

PROGRAMME
DE L'ÉCOLE PRIMAIRE
P3-P4

—
VOLUME N° 3

**Mathématiques, Sciences,
Formation Manuelle, Technique,
Technologique et Numérique.**



ENSEIGNEMENT CATHOLIQUE
FONDAMENTAL

PROGRAMME DE L'ÉCOLE PRIMAIRE P3-P4

VOLUME N° 3

**Mathématiques, Sciences,
Formation Manuelle, Technique,
Technologique et Numérique.**



ENSEIGNEMENT CATHOLIQUE
FONDAMENTAL

Auteur : FédEFoC - SeGEC

Éditeur : Averbode

Mise en page : Média Animation asbl

ISBN :

SOMMAIRE

PRÉSENTATION DE LA STRUCTURE DU PROGRAMME.....	5
MATHÉMATIQUES.....	11
1. De l'arithmétique à l'algèbre.....	18
2. Des objets de l'espace à la géométrie.....	46
3. Des grandeurs à la relation entre variables.....	72
4. De l'organisation des données à la statistique.....	102
SCIENCES.....	127
1. Les vivants.....	144
2. La matière.....	160
3. L'énergie.....	176
FORMATION MANUELLE, TECHNIQUE, TECHNOLOGIQUE ET NUMÉRIQUE.....	203
Volet 1 – Formation Manuelle, Technique et Technologique.....	208
Contenus communs (CC).....	214
1. Alimentation/Habitat.....	216
2. Matières et matériaux.....	218
3. Techniques de culture.....	222
4. Objets technologiques.....	224
Volet 2 – Formation Numérique.....	226
Contenus communs (CC).....	234
5. Informations et données.....	236
6. Création de contenus.....	240

PRÉSENTATION

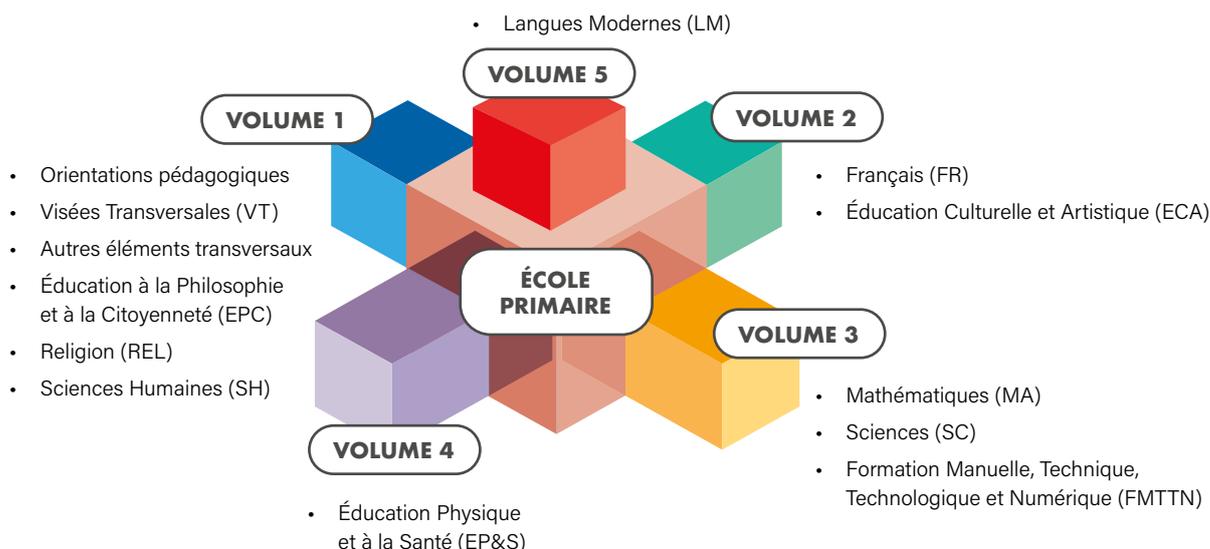
DE LA STRUCTURE DU PROGRAMME

Les programmes de la FédEFoC sont d'application dans toutes les écoles de l'enseignement fondamental affiliées au Secrétariat Général de l'Enseignement Catholique.

Dans le respect du Code de l'enseignement (Livre I, art. 1.3.1), le programme de l'école primaire **intègre les contenus des référentiels du tronc commun** de la Fédération Wallonie-Bruxelles. L'application du programme permet donc de couvrir l'entièreté des référentiels.

Vue d'ensemble

Le programme de troisième et quatrième primaires est composé de cinq volumes. Chaque volume comporte plusieurs disciplines.

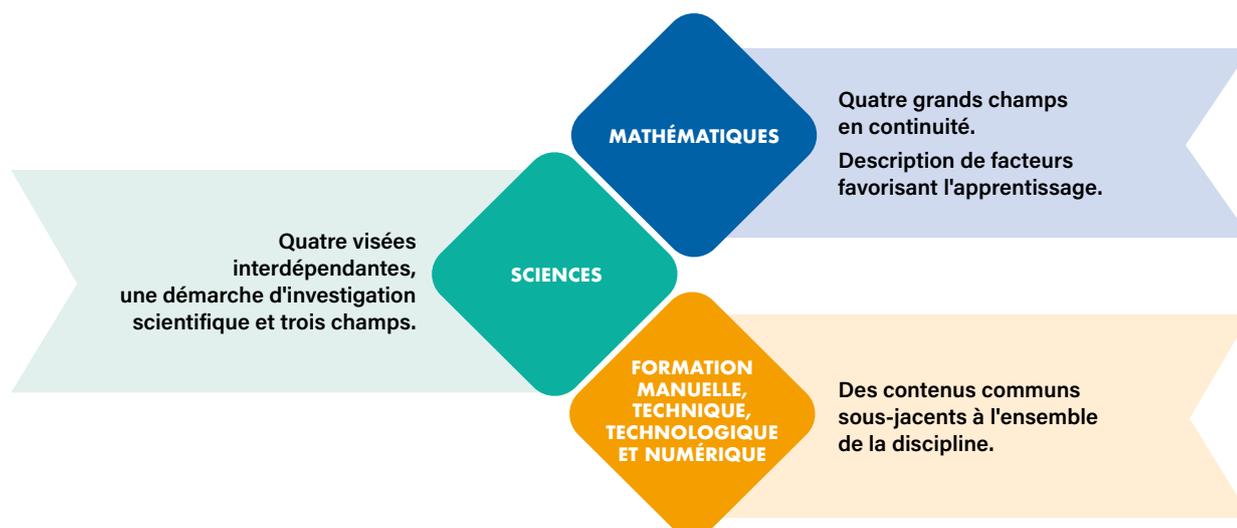


Quelques choix spécifiques

Le programme de l'école primaire :

- **est centré sur l'apprentissage.** La question centrale du programme est donc quels sont les apprentissages importants à travailler, à développer, à construire avec chaque élève et comment le faire ?
Les attendus ont un statut particulier : ils définissent le niveau de maîtrise des contenus d'apprentissage visé en fin d'année pour les élèves de toutes les écoles de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Des balises importantes concernant la façon d'interpréter et d'utiliser les attendus sont précisées dans la présentation générale du référentiel.
- **présente chaque apprentissage en continuité** des classes P3-P4, sur une page commune quand cela est possible.
- est présenté en continuité avec les programmes réécrits par la FédEFoC entre 2013 et 2017.

Présentation du volume 3 – Spécificités

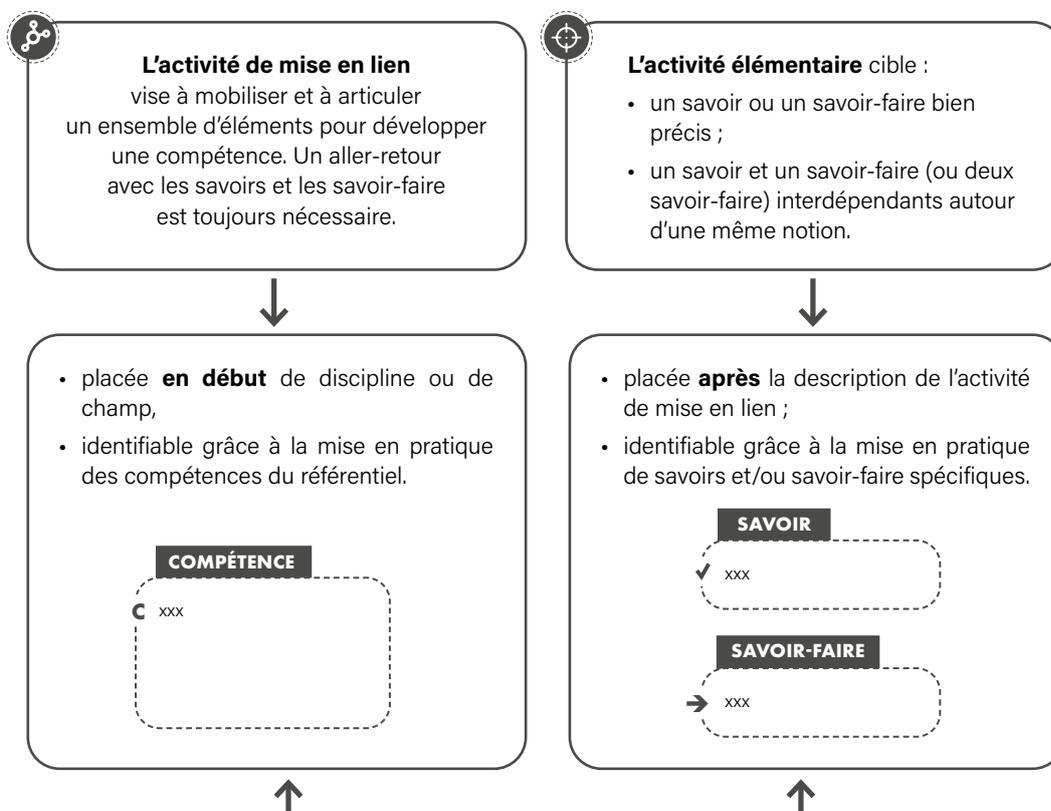


Structure générale

Les apprentissages sont répartis en différents champs. Au début de certain(e)s disciplines ou champs, une page est consacrée aux compétences du référentiel, identifiables au moyen de la lettre C.

En Sciences et en Formation Manuelle, Technique, Technologique et Numérique ces compétences sont directement associées à leur(s) savoir(s) et savoir-faire en haut des pages de gauche.

Le programme propose deux types d'activités : l'activité de mise en lien et l'activité élémentaire. Celles-ci ne sont pas hiérarchisées (le programme n'impose pas un ordre).



Un aller-retour entre ces activités de mise en lien et ces activités élémentaires est nécessaire (voir les orientations pédagogiques détaillées dans ce volume). L'organisation des séquences d'apprentissage peut se concevoir selon des modalités différentes, partant du complexe vers le simple et vice versa.



PRÉSENTATION DE LA STRUCTURE DU PROGRAMME

Clés de lecture des pages « activité de mise en lien »

1 → MATHÉMATIQUES

2 → L'ÉNIGME-PROBLÈME DE LA SEMAINE AVEC LE DÉTECTIVE « SEAV »

3 → **COMPÉTENCE**
C1 Résoudre des problèmes en mobilisant des nombres* et des opérations*

4 → **ATTENDU**
P4 Résoudre un problème faisant intervenir des opérations sur les nombres :

- en traduisant une situation contextualisée par un dessin, une verbalisation puis l'écriture d'opérations mathématiques (+, -, ×, ÷) ;
- en estimant le résultat ;
- en effectuant les calculs ;
- en communiquant le résultat avec précision ;
- en vérifiant la plausibilité de la réponse et verbaliser sa démarche.

5 → **Difficultés anticipées liées à la compétence**
 Déterminer les opérations à utiliser dans la résolution.
 Lire et comprendre le texte du problème.
 Déterminer ce qu'il faut chercher.

6 → **Propositions d'actions à mettre en œuvre au besoin**
 Mimer ou dessiner l'action à traduire en opération.
 Répéter les activités travaillant la rubrique spécifique [1.2.2].
 Lire le texte avec l'élève pour en retirer les informations importantes.
 Répéter les activités travaillant la rubrique spécifique [FR 3.3.4].
 Souligner la question dans le problème.
 Faire reformuler la question de départ.

7 → **Éléments mobilisés lors de l'activité proposée**

8 → **RÉSOLVER DES PROBLÈMES EN MOBILISANT DES NOMBRES ET DES OPÉRATIONS**

- MA 1.3.3 Comprendre pour situer et ordonner
- MA 1.2.2 Identifier des opérations dans des situations variées et ordonner
- MA 1.2.4 Choisir et utiliser des stratégies adéquates de calcul réfléchi
- MA 1.2.3 Utiliser les algorithmes de calcul écrit ou la calculatrice
- MA 1.2.6 Estimer l'ordre grandeur d'un résultat avant d'écrire et vérifier le résultat
- MA 4.1.1 Organiser selon un critère
- FR 4.3.1 Développer la créativité et l'esprit d'entreprise
- VT 3 Développer une pensée critique et complexe
- FR 4.3.2 Élaborer des contenus
- FR 3.3.4 Digérer des informations explicites
- FR 1.3.1 Élaborer des contenus

1. C1 Introduction p. 9

24

ACTIVITÉ DE MISE EN LIEN

Mise en situation
Comme chaque semaine, voici notre énigme à résoudre avec la méthode du détective SEAV : s'approprier, établir, appliquer, vérifier.

Déroulement

Étape 1 : s'approprier le problème	Étape 2 : établir un plan de résolution
<p><i>Après un peu de réflexion :</i></p> <p>Il s'agit de calculer le gain des ventes. On doit savoir si c'est un bénéfice ou une perte. Déterminer d'abord le chiffre d'affaires. On donne : - le chiffre d'affaires - le coût des marchandises vendues</p>	<p>Identifier si le problème est similaire à un problème déjà résolu. Lister les étapes nécessaires à la résolution [VT 4]. Estimer la réponse [1.2.6]. Choisir la procédure de calcul adéquate (règles, pool, calculatrice) [1.2.4-1.2.5].</p>
<p><i>Après un peu de réflexion :</i></p> <p>1 tonneau = 200 kg 1 demi-tonneau = 100 kg 1 quintal = 100 kg 1 quintal = 100 kg 1 quintal = 100 kg</p>	<p>Réaliser les étapes finies en notant la démarche et les calculs [1.2.2-1.2.4-1.2.5]. Réviser les étapes si nécessaire. Écrire sous la forme d'une phrase la réponse à l'énigme [FR 4.3.1].</p>
<p><i>Après un peu de réflexion :</i></p> <p>1 tonneau = 200 kg 1 demi-tonneau = 100 kg 1 quintal = 100 kg 1 quintal = 100 kg 1 quintal = 100 kg</p>	<p>Vérifier la plausibilité de la réponse [1.2.6]. Comparer la réponse avec l'estimation [1.3.3]. Vérifier que la phrase répond à la question de départ. Relire les calculs de l'étape 3 s'il y a une erreur.</p>

8 → **Prolongements possibles**

- Créer par groupe des énigmes simples pour les autres élèves
- Réaliser un carnet des énigmes résolues

Autres idées d'activités de mise en lien

- Résoudre des problèmes issus de la vie courante de la classe (vérifier l'argent des photos de classe, gérer les récoltes pour l'opération Arc-en-Ciel, manche portanée...)
- Participer à un rallye problèmes

25

- ① Discipline.
- ② Titre de l'activité.
- ③ Compétence issue du référentiel visée dans l'activité de mise en lien.
- ④ Difficultés anticipées liées à la compétence et propositions d'actions à mettre en œuvre au besoin.
- ⑤ Éléments mobilisés lors de l'activité proposée.
- ⑥ Description de la mise en situation.
- ⑦ Déroulement de l'activité de mise en lien.
- ⑧ Prolongements possibles et autres idées d'activités de mise en lien.

Les symboles/pictogrammes utilisés

C : Compétence	[] : Renvoi vers les rubriques spécifiques (couleur de la discipline) et aux Visées Transversales
✓ : Savoir	 : Lien vers un apprentissage en EPC
→ : Savoir-faire	En grisé : contenu non abordé en P3-P4
* : Renvoi au glossaire	En gras (dans les attendus) : met en évidence les différences minimales qui existent entre P3 et P4
 : Activité élémentaire	 : Apprentissage en initiation (en Sciences, lors de l'évaluation sommative, il est recommandé de se centrer sur les attendus qui ont déjà été exercés et non sur les attendus précédés d'une flèche qui sont en initiation)
 : Activité de mise en lien	

Symboles spécifiques de la démarche d'investigation scientifique

 : Se questionner	 : Structurer et synthétiser
 : Investiguer	 : Garder des traces

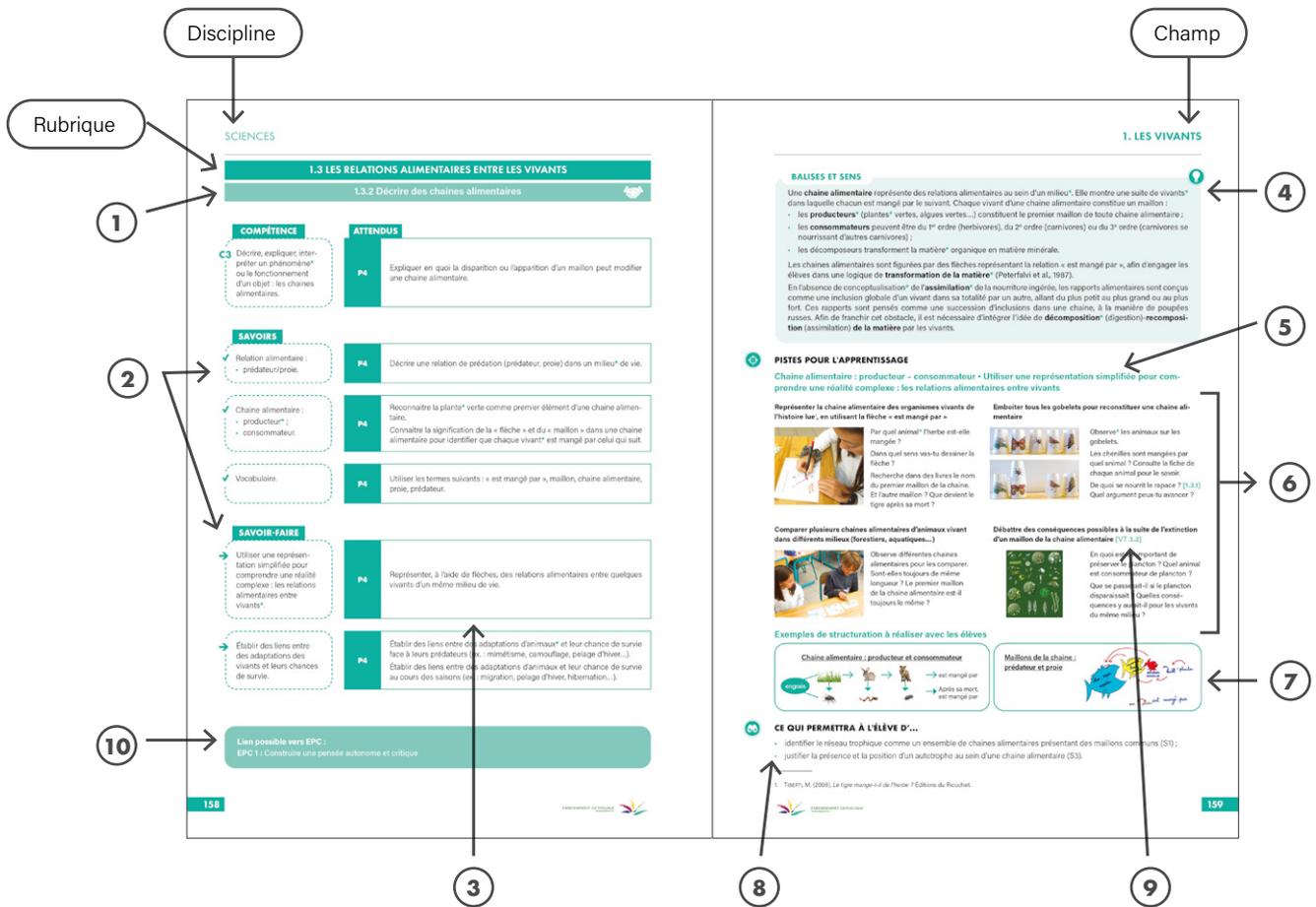
Abréviations

VOLUME 1	VOLUME 2	VOLUME 3	VOLUME 4	VOLUME 5
VT : Visées Transversales	FR : Français	MA : Mathématiques	EP&S : Éducation Physique & à la Santé	LM : Langues Modernes
FLSco : Français Langue de Scolarisation	ECA : Éducation Culturelle et Artistique	SC : Sciences	HME : Habiletés motrices et expression	CA : Compréhension à l'audition
FE : Fonctions Exécutives		FMTTN : Formation Manuelle, Technique, Technologique et Numérique	HSC : Habiletés sociomotrices et citoyenneté	EOSI : Expression orale sans interaction
EaM : Éducation aux Médias		CC : Contenu Commun (FMTTN)	GSS : Gestion de sa santé et de la sécurité	EOAI : Expression orale avec interaction
ErE : Éducation relative à l'Environnement				CL : Compréhension à la lecture
EVRAS : Éducation à la Vie Relationnelle, Affective et Sexuelle				
PECA : Parcours d'Éducation Culturelle et Artistique				
EPC : Éducation à la Philosophie et à la Citoyenneté				
REL : Religion				
SH : Sciences Humaines				

Normes de rédaction

Les programmes emploient les techniques de rédaction de l'écriture inclusive recommandées par le Conseil de la langue française et de la politique linguistique, ainsi que l'orthographe dite « nouvelle ».

Clés de lecture des pages « savoirs et savoir-faire » et des pages « méthodologie » (pages de gauche et pages de droite)



- ① Rubriques spécifiques (anciennement appelées Compétences spécifiques) formulées par le réseau. Elles permettent d'organiser les savoirs et les savoir-faire et peuvent servir de référence lors de la préparation du journal de classe de l'enseignant.
- ② Savoirs et savoir-faire mobilisés formulés pour l'enseignant.
- ③ Attendus qui indiquent de façon observable le niveau de maîtrise selon les années.
- ④ Conseils/recommandations méthodologiques pour préciser le sens de l'apprentissage/pour le développer.
- ⑤ Savoir et/ou savoir-faire développé (lien avec page de gauche).
- ⑥ Pistes ou étapes d'apprentissage pour :
 - développer le(s) savoir(s) et/ou savoir-faire identifié(s) de P3 et/ou de P4, il importe de consulter les contenus de la page de gauche pour identifier l'année/les années ciblée(s) par chacune des pistes d'apprentissage ;
 - inspirer le lecteur afin d'élaborer ses propres activités d'apprentissage.
- ⑦ Exemple(s) de structuration pouvant être construite avec les élèves suite à l'apprentissage vécu en classe.
- ⑧ Mise en perspective pour inscrire l'apprentissage dans la suite de la scolarité.
- ⑨ Croisements possibles entre les disciplines et avec les Visées Transversales.
- ⑩ Liens possibles avec l'EPC.





MATHÉMATIQUES



INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	13
1. DE L'ARITHMÉTIQUE À L'ALGÈBRE.....	18
2. DES OBJETS DE L'ESPACE À LA GÉOMÉTRIE.....	46
3. DES GRANDEURS À LA RELATION ENTRE VARIABLES.....	72
4. DE L'ORGANISATION DES DONNÉES À LA STATISTIQUE.....	102
GLOSSAIRE.....	113
BIBLIOGRAPHIE.....	121

INTRODUCTION GÉNÉRALE

MATHÉMATIQUES

1. Enjeux et objectifs généraux de Mathématiques

Cette discipline développe l'aptitude à maîtriser et à appliquer progressivement un **raisonnement** et des **outils** mathématiques reposant sur des connaissances adéquates pour **résoudre des problèmes**. Elle permet de construire, d'utiliser et de relier entre eux des concepts et des procédures qui donnent accès à la compréhension de phénomènes et à la modélisation de situations. Tout au long du tronc commun, les élèves utilisent leurs acquis pour résoudre des problèmes mathématiques ou contextualisés, **interpréter, expliquer, justifier ou argumenter**. L'utilisation du numérique peut constituer une aide précieuse lors des apprentissages.

Dès lors, les mathématiques participent au développement de compétences transversales en sollicitant la **créativité [VT 4]**, suscitant la **réflexion [VT 2]** et exerçant **l'esprit critique [VT 3]**. Elles développent le goût de la **recherche**, la **pensée logique** et les **facultés d'abstraction**.

Par tous ces aspects, les mathématiques fournissent des outils pour agir en tant que citoyen. Dans cette perspective, mettre l'élève en confiance, le responsabiliser, lui donner le temps et le goût de se poser des questions, de chercher des réponses sont des actions qui vont préparer une intégration réussie dans la société. À cette fin, il s'agit d'éviter de faire des mathématiques qui tournent à vide, mais de veiller à en **renforcer le sens**, en lien notamment avec le **quotidien et le vécu des élèves**.

Par ailleurs, il est particulièrement important de trouver un juste équilibre entre les temps de **structuration, d'assimilation et de mise en mémoire des concepts clés**.

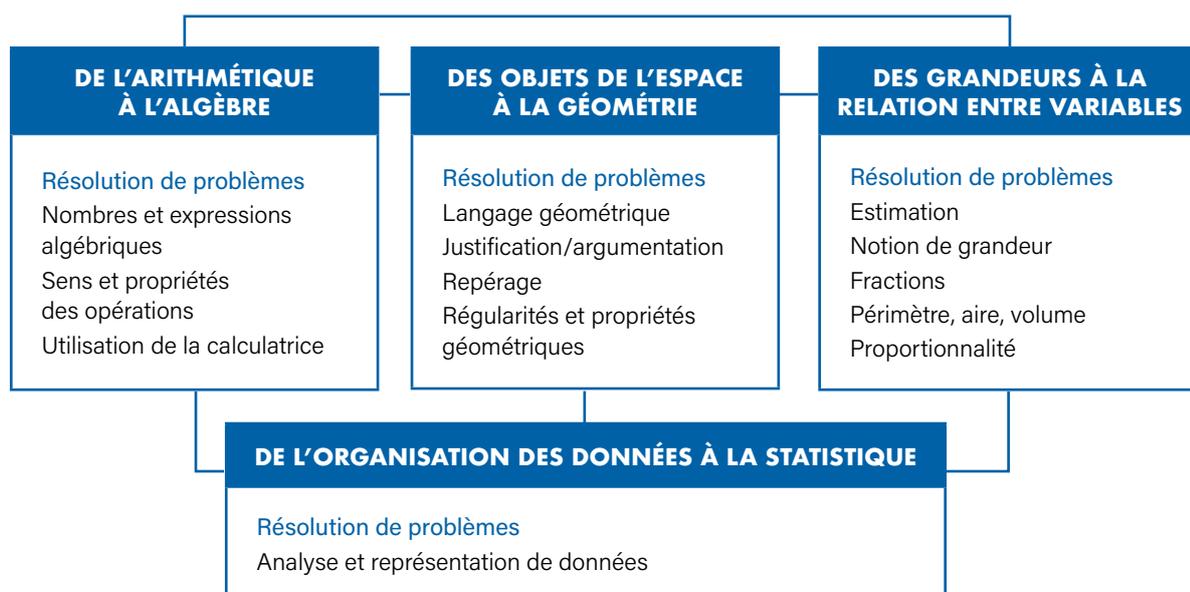
Dans ces perspectives, il s'agit de privilégier une **approche spiralaire** des apprentissages favorisant ainsi une construction progressive des concepts et des liens entre eux.

Enfin, la discipline mathématique intègre la maîtrise de la **langue de scolarisation**. Les apprentissages disciplinaires se caractérisent en effet par des **verbalisations s'appuyant sur un vocabulaire de plus en plus précis et des formes langagières propres aux mathématiques [FLSco]**. Les pratiques langagières mathématiciennes ont pour finalité de communiquer des observations, des faits, mais aussi d'explicitier des démarches, de débattre et de justifier.

(FWB, MA, 2022, p. 18)

2. Structure du programme de Mathématiques

La discipline « Mathématiques » se répartit en 4 champs, tous liés entre eux. Ces 4 champs comportent des compétences et sont divisés en rubriques, elles-mêmes divisées en un nombre variable de rubriques spécifiques [Tableaux, pp. 14-15]. Les noms des champs, ainsi que ceux des rubriques, indiquent le mouvement dans lequel ils s'inscrivent depuis l'école maternelle jusqu'à la troisième secondaire. Dans les introductions des champs se trouvent des schémas illustrant ces mouvements, ainsi qu'un tableau reprenant les « Éléments généraux de continuité » de la P2 à la P5.



Vue d'ensemble de la discipline telle qu'organisée au sein du programme :

1. DE L'ARITHMÉTIQUE À L'ALGÈBRE 	2. DES OBJETS DE L'ESPACE À LA GÉOMÉTRIE 
C1 Résoudre des problèmes en mobilisant des nombres et des opérations	C2 Lire, interpréter des représentations de l'espace et les confronter au réel
1.1. Appréhender le nombre puis la lettre dans tous leurs aspects	C3 Articuler, en contexte, les caractéristiques puis les propriétés des solides et des figures, les procédés de construction et de traçage
1.1.1 Dénombrer 1.1.2 Dire, lire et écrire des nombres dans la numération décimale de position en comprenant son principe 1.1.3 Comparer pour situer et ordonner 1.1.4 Décomposer et recomposer 1.1.5 Créer des familles de nombres et relever des régularités	C4 Dégager et respecter des régularités liées aux mouvements
1.2. Opérer sur des nombres et sur des expressions algébriques	2.1. (Se) repérer et communiquer des positionnements ou des déplacements
1.2.1 Utiliser l'égalité en termes de résultat et en termes d'équivalence 1.2.2 Identifier des opérations dans des situations variées 1.2.3 Construire la mémorisation des faits numériques 1.2.4 Choisir et utiliser des stratégies adéquates de calcul réfléchi 1.2.5 Utiliser les algorithmes de calcul écrit ou la calculatrice 1.2.6 Estimer l'ordre de grandeur d'un résultat avant d'opérer et vérifier le résultat	2.1.1 Se situer, situer, se placer, placer des objets 2.1.2 Effectuer, exprimer et tracer des déplacements 2.1.3 Associer un point à ses coordonnées dans un repère
	2.2. Appréhender et représenter des objets de l'espace
	2.2.1 Reconnaître, comparer des solides et des figures, les différencier notamment en les organisant 2.2.2 Construire des figures et des solides simples avec du matériel varié 2.2.3 Tracer des figures simples 2.2.4 Associer un solide à sa représentation dans le plan 2.2.5 Identifier et construire les droites remarquables et axes de symétrie dans les figures 2.2.6 Utiliser les symboles géométriques
	2.3. Dégager des régularités et des propriétés géométriques pour construire, calculer et justifier
	2.3.1 Reconnaître et construire des mouvements, des agrandissements et des réductions de figures

3. DES GRANDEURS À LA RELATION ENTRE VARIABLES 
<p>C5 Choisir, en situation significative, des démarches pertinentes de comparaisons de grandeurs d'objets</p> <p>C6 Articuler, en situations significatives, l'estimation d'une grandeur, son mesurage (avec les références et les outils adéquats) et l'appréciation du résultat</p> <p>C7 Recourir à divers outils et stratégies pour anticiper, représenter, planifier, gérer le temps en fonction de divers buts</p> <p>C8 Résoudre des problèmes dans des situations contextualisées</p> <p>C9 Construire des démarches pour déterminer des périmètres, des aires et des volumes en situations significatives</p> <p>C10 Construire des démarches pour déterminer des variations en lien avec des calculs de périmètres, aires et volumes</p> <p>C11 Résoudre des problèmes comportant des grandeurs fractionnées ou des pourcentages</p> <p>C12 Résoudre des situations de proportionnalité directe</p>
3.1. Concevoir des grandeurs
<p>3.1.1. Concevoir la grandeur comme une propriété de l'objet, la reconnaître, la nommer</p> <p>3.1.2. Comparer des grandeurs de même nature</p> <p>3.1.3. Comparer des durées</p>
3.2. Agir sur des grandeurs
<p>3.2.1. Mesurer des grandeurs</p> <p>3.2.2 Construire le sens des unités conventionnelles</p> <p>3.2.3. Mesurer des durées</p> <p>3.2.4. Estimer en utilisant les unités conventionnelles</p>
3.3. Opérer sur des grandeurs - périmètres, aires, volumes
<p>3.3.1. Construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires et des volumes</p>
3.4. Agir puis opérer sur des grandeurs - fractions
<p>3.4.1. Exprimer et utiliser les grandeurs fractionnées et les pourcentages</p> <p>3.4.2 Comparer et opérer sur des grandeurs fractionnées et des pourcentages</p>
3.5. Mettre en relation des grandeurs
<p>3.5.1. Résoudre des problèmes simples de proportionnalité directe</p>

4. DE L'ORGANISATION DES DONNÉES À LA STATISTIQUE 
<p>C13 Lire et interpréter des données pour en extraire de l'information</p> <p>C14 Résoudre des problèmes en utilisant les données prélevées</p>
4.1. Collecter, organiser, représenter et interpréter des données
<p>4.1.1 Organiser selon un critère</p> <p>4.1.2 Représenter des données</p>

3. Apprendre les mathématiques

Un certain nombre de démarches sont à déployer pour aider les élèves à développer leurs apprentissages. Le tableau ci-dessous, inspiré de Marinova et Biron (2016), illustre les dimensions à considérer et les bonnes pratiques à mettre en place en Mathématiques.

DIMENSIONS À CONSIDÉRER	ASPECTS ESSENTIELS À METTRE EN PLACE
<p>Nature de la tâche proposée</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inscrire les tâches proposées dans une perspective de résolution de problèmes qui amèneront les élèves à réfléchir, chercher, partager avec les pairs... • Traiter des situations* problèmes issues du quotidien pour mobiliser les connaissances mais également pour en développer de nouvelles. • Explorer et exploiter l'environnement direct de l'élève (classe, école, cour, quartier...) pour le modéliser par des notions mathématiques. • Varier les types de raisonnement tels que le déductif (partir d'une règle pour tirer une conclusion particulière), l'inductif (partir de plusieurs cas particuliers pour édicter une règle générale) ou analogique (adapter à une nouvelle situation, une solution d'une situation similaire). • Mettre en évidence l'apport mathématique des situations proposées (« ce qu'on va apprendre »).
<p>Rôle de l'enseignant</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Engager l'élève dans un processus d'expression de sa pensée (par le biais de mots, de dessins, de schémas...) en jetant un regard mathématique sur les situations proposées [FR 4.3.1]. • Verbaliser et faire verbaliser de façon très fréquente ce qui se passe, ce qui est fait, comment on le fait, les raisonnements mathématiques (pourquoi on le fait), en utilisant la langue orale et écrite. • Utiliser le vocabulaire spécifique et précis tout en étant attentif aux abus du langage courant et à la polysémie de certains termes. • Faire découvrir l'utilité des Mathématiques notamment via d'autres disciplines.
<p>Contexte social de la classe</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valoriser les idées et les méthodes diverses produites par les élèves.
<p>Outils mathématiques comme soutien à l'apprentissage</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Amener les élèves à utiliser les outils (construits ou proposés) à bon escient et les utiliser comme occasion de construire leurs représentations. • Favoriser l'engagement des élèves en leur permettant de manipuler et d'expérimenter avec un matériel varié tout en les amenant progressivement à s'en détacher. • Amener les élèves à garder des traces des activités pour communiquer, structurer, mettre en mémoire...
<p>Équité et accessibilité</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter le développement cognitif de chaque élève par des activités en progression.

4. Un point commun à tous les champs : la résolution de problèmes

« Le caractère essentiel des mathématiques pourrait s'exprimer par cette simple formule : *les mathématiques, c'est logique !* » (Van de Walle & Lovin, 2007, p. 1).

Dans chacun des champs, la résolution de problèmes est une tâche indispensable à la contextualisation des apprentissages. En effet, une compréhension isolée des notions, sans lien entre elles, ne permet pas une pérennisation du savoir. Ces notions seront rapidement oubliées et ne pourront servir à la construction de nouvelles connaissances. À travers la résolution de problème, **des relations se mettent en place entre les notions travaillées**, les savoirs et savoir-faire se lient et se renforcent. L'élève est alors capable de construire d'autres apprentissages sur cette base solide.

La résolution de problèmes permet également de travailler la pensée réflexive, l'interaction entre apprenants, l'utilisation d'outils (modèles de résolution, procédures... [VT 3]).

En s'appuyant sur une définition de Jean Brun (1990), **un problème se caractérise par**

- une **situation initiale** avec un but à atteindre ;
- une **suite d'actions ou d'opérations*** nécessaire pour atteindre ce but ;
- un **rapport sujet/situation** : la solution n'est pas disponible d'emblée mais possible à construire.

De plus, un problème mathématique doit être **adapté au niveau** des élèves et en **lien avec les notions travaillées**. La résolution nécessite de **justifier et expliquer la réponse** mais également la **démarche utilisée**.

La résolution de problèmes s'effectue en 4 étapes (Boily, 2022) :

1. S'APPROPRIER LE PROBLÈME	
L'élève s'approprie les problèmes , les données, la demande.	<ul style="list-style-type: none"> • Lire plusieurs fois. • Représenter par un dessin, un schéma. • Reformuler avec ses mots : de quoi parle le problème, ce que je sais, ce que je cherche. • Repérer ce qui est utile et ce qui ne l'est pas.
2. ÉLABORER UN PLAN	
L'élève établit une stratégie de résolution.	<ul style="list-style-type: none"> • Se référer aux problèmes déjà résolus (tout en évitant l'usage de mots clés). • Prendre le temps de lister les étapes. • Utiliser du matériel si nécessaire. • Estimer la réponse plausible.
3. APPLIQUER LE PLAN	
L'élève applique la stratégie qu'il a établie.	<ul style="list-style-type: none"> • Écrire ce qui est recherché. • Procéder par essai et erreur. • Préciser la démarche utilisée. • Écrire les calculs clairement afin de pouvoir y revenir si nécessaire. • Écrire la réponse.
4. VÉRIFIER LA RÉPONSE	
L'élève vérifie la cohérence de sa réponse.	<ul style="list-style-type: none"> • Comparer la réponse avec l'estimation. • Vérifier, si nécessaire, les calculs effectués.

1. DE L'ARITHMÉTIQUE À L'ALGÈBRE

INTRODUCTION	19
TABLEAU DE COMPÉTENCES	23
ACTIVITÉ DE MISE EN LIEN	24
1.1 Appréhender le nombre puis la lettre dans tous leurs aspects ... 26	
1.1.1 Dénombrer.....	26
1.1.2 Dire, lire et écrire des nombres dans la numération décimale de position en comprenant son principe.....	28
1.1.3 Comparer pour situer et ordonner.....	30
1.1.4 Décomposer et recomposer.....	32
1.1.5 Créer des familles de nombres et relever des régularités... 34	
1.2 Opérer sur des nombres et sur des expressions algébriques ... 36	
1.2.1 Utiliser l'égalité en termes de résultat et en termes d'équivalence.....	36
1.2.2 Identifier des opérations dans des situations variées.....	38
1.2.3 Construire la mémorisation des faits numériques.....	40
1.2.4 Choisir et utiliser des stratégies adéquates de calcul réfléchi.....	42
1.2.5 Utiliser les algorithmes de calcul écrit ou la calculatrice... 44	
1.2.6 Estimer l'ordre de grandeur d'un résultat avant d'opérer et vérifier le résultat.....	44

INTRODUCTION

DE L'ARITHMÉTIQUE À L'ALGÈBRE

Les nombres* constituent un concept complexe et multidimensionnel. Une compréhension approfondie en numération* nécessite non seulement la capacité de compter et de reconnaître les symboles, mais aussi une compréhension des rapports complexes entre « plus » et « moins » et entre « la partie » et « le tout », du rôle particulier de certains nombres comme cinq et dix, des liens entre les nombres, les quantités réelles et les mesures*...

(MEO, 2005, p. 5)

1. Éléments généraux de continuité¹

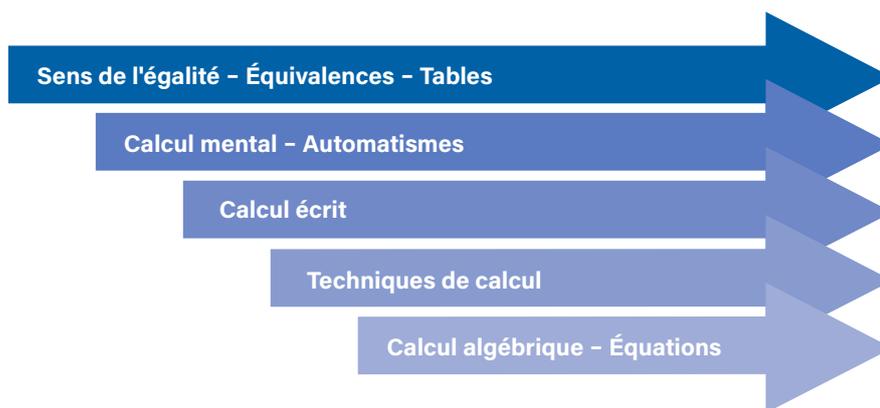
Appréhender le nombre puis la lettre dans tous leurs aspects²



D'OÙ VIENT-ON ?	QUE FAIT-ON ?		OÙ VA-T-ON ?
En 2 ^e primaire	En 3 ^e primaire	En 4 ^e primaire	En 5 ^e primaire
L'élève aborde les cent premiers nombres principalement par manipulation et par comptage sur des collections d'objets. Il crée des familles de nombres et relève des régularités au travers des tables de multiplication.	L'élève apprend les nombres par manipulation et par comptage sur les mille premiers nombres. Il poursuit le travail sur les familles de nombres et les régularités au travers des tables de multiplication.	L'élève élargit ses connaissances en appréhendant progressivement d'autres nombres toujours plus grands jusqu'à 100 000 ou sous forme décimale.	L'élève appréhende les nombres jusqu'au million et les nombres décimaux limités aux millièmes.

1. Les schémas sont inspirés de la présentation du référentiel à l'ARES. Ils sont en lien avec l'introduction des champs dans le référentiel du tronc commun (FWB, MA, 2022, pp. 22-23).
2. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, MA, 2022, pp. 43, 58, 73, 88).

Opérer sur des nombres et sur des expressions algébriques¹



D'OÙ VIENT-ON ?		QUE FAIT-ON ?		OÙ VA-T-ON ?	
En 2 ^e primaire		En 3 ^e primaire		En 5 ^e primaire	
L'élève poursuit la construction du sens des quatre opérations mais les calculs ne sont pas encore exercés sur la division. Il appréhende les premières tables de multiplication, l'estimation d'un résultat et certaines procédures en calcul mental.		L'élève élargit ses procédures et stratégies en calcul mental. Il effectue des opérations dont le résultat ne dépasse pas 1 000. Il connaît certaines décompositions de 100 et plusieurs tables de multiplication. Les premières additions et soustractions écrites sont posées et la vérification de résultats se poursuit.		L'élève élargit ses connaissances en opérant sur des nombres plus grands ou décimaux, en utilisant des techniques opératoires spécifiques et en comprenant le mécanisme des algorithmes de calcul écrit pour des multiplications. Il utilise la calculatrice pour effectuer certaines opérations.	
				L'élève fait des liens entre les décompositions de 1 et de 100. Il est attentif aux fausses égalités, développe les techniques de calcul mental et entraîne le calcul écrit. Il estime un résultat et utilise la calculatrice à bon escient.	

2. Difficultés récurrentes dans l'apprentissage des nombres et opérations

La littérature (Anne Chevalier (2020), Roland Charnay (2013), Remi Brissiaud (2005)...) relève les difficultés récurrentes suivantes dans l'étude des nombres* et des opérations* :

- peu de représentations* mentales des notions abordées ;
- une mauvaise compréhension du système* décimal ce qui freine le développement des nombres et l'accès aux nombres décimaux ;
- les différents sens du zéro (le zéro en tant que symbole dans l'écriture des nombres ou en tant que nombre indiquant le vide) qui apportent de la confusion ;
- persistance d'une difficulté à traduire une situation en opération, en comprenant les différents sens que peut revêtir une même opération. Ce qui engendre des difficultés lors de l'appropriation d'une situation-problème ;
- lors de la lecture d'un problème, une difficulté à dégager la question de départ et les données utiles pour y répondre ;
- des difficultés pour mémoriser les faits* numériques de base, ce qui engendre une surcharge mentale lors des calculs ;
- une mauvaise compréhension des stratégies de calculs qui induit un choix de stratégies peu efficient.

Ces difficultés sont traitées dans les différentes rubriques spécifiques du programme.

1. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, MA, 2022, pp. 45, 60, 75, 89).

3. Facteurs favorisant l'apprentissage

« **Partir du terrain sans y camper** » (Chevalier, 2020, p. 29)

Tout au long de sa journée d'école, l'élève rencontre des situations qui nécessitent l'usage des mathématiques. Celles-ci sont de réelles opportunités pour débiter certains apprentissages. **Partir de situations de vie du quotidien** augmente la motivation de l'élève, donne davantage de sens aux mathématiques, développe les capacités de raisonnement et améliore également sa compréhension du monde [1.1.3].

L'enseignant doit toutefois veiller à se détacher de ces situations pour les transformer en réels objets d'apprentissage et expliciter clairement leur(s) objectif(s). Les outils construits peuvent dès lors être réinvestis dans de nouvelles situations (ex. : lors de l'opération « Arc-en-Ciel », des vivres ont été récoltés et il a fallu les comptabiliser. Les stratégies utilisées lors de l'addition des différents nombres peuvent ensuite être généralisées et exploitées pour résoudre d'autres additions).

S'appuyer sur du matériel pertinent et apprendre à s'en passer

L'utilisation d'un matériel didactique permet de **décontextualiser une situation** pour la **représenter d'un point de vue mathématique** [1.1.2].

Pour un réel effet sur l'apprentissage, il importe de **faire verbaliser** lors des manipulations, d'explicitier **le lien entre le matériel et le concept représenté**, d'utiliser **régulièrement** et constamment le matériel **sur des périodes supérieures à un an** (MENJS, 2020) mais également d'apprendre à s'en passer [1.2.5]. Le matériel n'est pas un but en soi mais bien une représentation d'un concept mathématique et un tremplin vers l'utilisation des représentations* mentales.

La droite numérique graduée, le tableau des nombres*, le tableau de numération sont des outils incontournables à mettre à la disposition de chaque élève pour une utilisation individuelle (MENJS, 2020). D'autres matériels (notamment pour la différenciation) sont évidemment à utiliser tels que les jetons, les cartes à points, les réglettes Cuisenaire, le matériel de numération* en base 10 (cube unité, barre dizaine), l'abaque* en 3D, la monnaie...

Construire les représentations mentales

« Faire des mathématiques, c'est **apprendre à voir dans sa tête**. » (Chevalier, 2020, p. 32)

La construction d'une représentation* mentale est une étape primordiale dans l'intégration d'une connaissance, elle est la base de l'abstraction et permet lorsqu'elle est ancrée de favoriser la mémorisation.

Il importe d'**accompagner l'élève** et de l'encourager à se **construire un répertoire de représentations mentales**, particulièrement dans le champ des nombres (via la verbalisation, la manipulation et la schématisation). Pour aider l'élève, l'enseignant peut mettre en place des dispositifs d'apprentissage qui l'inciteront à verbaliser ou à dessiner ce qu'il « voit dans sa tête » avec précision et à comparer ses représentations mentales avec celles de ses pairs.

Mémoriser pour diminuer la charge mentale

Afin de libérer sa mémoire en vue de la résolution de problèmes motivants, il est essentiel pour l'élève

- de **développer des automatismes de calcul** en explorant les résultats obtenus et surtout les démarches qui ont permis d'y arriver puis en ritualisant ces calculs ;
- de **mémoriser les faits* numériques** en les structurant (dans un cahier de références, via les référentiels de la classe) et les réinvestissant.

Des pratiques rituelles doivent être programmées pour permettre à l'élève de mettre en mémoire les automatismes de calcul. Les supports utilisés peuvent être variés (ardoise, feuille, cahier de brouillon, tableau noir, TBI, tablette, ordinateur, fiche...) [1.1.5 - 1.2.3].

Schématiser pour catégoriser et modéliser

Schématiser **[FR 4.3.1]** (créer une représentation épurée, à différencier de dessiner) pour interpréter une situation aide l'élève à la construction de représentations* mentales et donc à intégrer de nouvelles connaissances. Ce n'est pas inné, l'élève doit être accompagné et guidé pour **décoder et représenter une situation avec des « lunettes mathématiques »**.

Cette schématisation va permettre de relier des situations similaires afin de construire la notion de nombre*, classer* les stratégies, identifier les différents sens des opérations*...

Ritualiser la résolution de problèmes variés

Il importe de confronter régulièrement l'élève à des problèmes **[Introduction générale]**. Afin d'ouvrir l'élève à un plus grand nombre de stratégies de résolution, celles-ci doivent être variées. Vergnaud (cité dans IHG, 2011) propose la classification suivante pour diversifier les problèmes travaillés en classe :

PROBLÈMES ADDITIFS ET SOUSTRACTIFS		
Composition de deux états	Recherche du composé	J'ai bu 1 verre de jus et 2 verres d'eau. Combien ai-je bu de verres en tout ?
	Recherche d'une partie	Il y a 5 bancs. 3 sont occupés par des copains, combien sont vides ?
Transformation d'un état	Recherche de l'état final	Tu as déjà 2 pommes et je t'en donne 1. Combien en as-tu maintenant ?
	Recherche de la transformation	Tu as 3 perles, que dois-tu faire pour en avoir 7 ?
	Recherche de l'état initial	Je te donne 3 bonbons et tu en as 5 maintenant. Combien en avais-tu ?
Comparaison d'états	Recherche de l'un des états	Alexis a 3 ans. Il a 1 an de plus que sa sœur. Quel est l'âge de sa sœur ?
	Recherche de la comparaison	Dans la boîte, il y a 2 jetons et à côté il y a 5 jetons. Combien y a-t-il de jetons en plus hors de la boîte ?
PROBLÈMES MULTIPLICATIFS ET DE DIVISION		
Problèmes de multiplication	Configuration rectangulaire	Quel est le nombre de carrés de chocolat dans une tablette de 3 sur 4 ?
	Multiplication	Combien coutent 6 œufs à 0,20 € pièce ?
Problèmes de division	Division contenance	J'ai 12 jetons et j'en donne 3 à chaque élève. Combien y a-t-il d'élèves ?
	Division partage	J'ai 12 jetons et j'en distribue à 4 élèves. Combien de jetons reçoit chaque élève ?

Accorder de l'importance à la stratégie de résolution plutôt qu'au résultat

L'élève peut également dégager de l'espace mental pour la résolution de problèmes en utilisant des stratégies de calcul efficaces. Pour cela, il faut

- **analyser** sa façon de résoudre un problème de calcul mental ;
- **illustrer** ce qui s'est passé dans sa tête (avec des mots, des dessins, des schémas) ;
- **comparer** sa stratégie avec celles des autres et s'interroger sur les stratégies les plus efficaces ;
- **structurer** en réassemblant les stratégies qui sont semblables ;
- **identifier** les stratégies à utiliser selon la situation rencontrée.

Lors de ces activités métacognitives, il est intéressant de donner à l'élève le résultat du calcul et de lui demander de chercher comment on y est arrivé, ou même de proposer d'analyser des exemples résolus **[1.2.4 - C1]**.

COMPÉTENCE

C1 Résoudre des problèmes en mobilisant des nombres* et des opérations*.



ATTENDUS

P4

Résoudre un problème faisant intervenir des opérations sur les nombres :

- en traduisant une situation contextualisée par un dessin, une verbalisation puis l'écriture d'opérations mathématiques (+, -, x, :) ;
- **en estimant le résultat** ;
- en effectuant les calculs ;
- en communiquant le résultat avec précision ;
- en vérifiant la plausibilité de la réponse

et verbaliser sa démarche.

Rédiger un énoncé en partant :

- de la communication du résultat (ex. : à la fin de la récré, Antoine a 28 cartes de collection) ;
- d'un calcul et de son résultat (ex. : 5×12 euros = 60 euros).

P3

Résoudre un problème faisant intervenir des opérations sur les nombres :

- en traduisant une situation contextualisée par un dessin, une verbalisation puis l'écriture d'opérations mathématiques (+, -, x) ;
- en effectuant les calculs ;
- en communiquant le résultat avec précision ;
- en vérifiant la plausibilité de la réponse

et verbaliser sa démarche.

Imaginer une situation en partant de la communication du résultat (ex. : papa a payé 60 euros).

**L'ÉNIGME-PROBLÈME DE LA SEMAINE
AVEC LE DÉTECTIVE « SEAV »¹**



COMPÉTENCE

C1 Résoudre des problèmes en mobilisant des nombres* et des opérations*.

ATTENDU

P4

Résoudre un problème faisant intervenir des opérations sur les nombres :

- en traduisant une situation contextualisée par un dessin, une verbalisation puis l'écriture d'opérations mathématiques (+, -, x, :) ;
- en estimant le résultat ;
- en effectuant les calculs ;
- en communiquant le résultat avec précision ;
- en vérifiant la plausibilité de la réponse et verbaliser sa démarche.

Difficultés anticipées liées à la compétence	Propositions d'actions à mettre en œuvre au besoin
Déterminer les opérations à utiliser dans la résolution.	Mimer ou dessiner l'action à traduire en opération. Reprendre les activités travaillant la rubrique spécifique [1.2.2] .
Lire et comprendre le texte du problème.	Lire le texte avec l'élève pour en retirer les informations importantes. Reprendre les activités travaillant la rubrique spécifique [FR 3.3.4] .
Déterminer ce qu'il faut chercher.	Souligner la question dans le problème. Faire reformuler la question de départ.

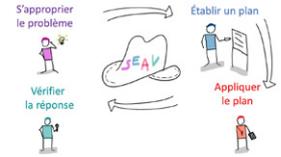
Éléments mobilisés lors de l'activité proposée



1. [Introduction, p. 9]

Mise en situation

Comme chaque semaine, voici notre énigme à résoudre avec la méthode du détective SEAV : s'approprier, établir, appliquer, vérifier.



Déroulement

Étape 1 : s'approprier le problème	Étape 2 : établir un plan de résolution
<p><u>Énigme de la semaine 8</u></p> <p>Thomas a acheté 6 œufs chez l'épicier du coin. Un œuf coûte 0,20€ et un litre de lait coûte 0,90€.</p> <p>Thomas a donné 5€ à l'épicier.</p> <p>Combien celui-ci lui a-t-il rendu ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lire le problème pour identifier ce que l'on cherche [FR 3.3.4] [VT 3]. • Représenter le problème à l'aide d'un schéma [VT 3]. • Souligner en vert les données utiles [4.1.1]. • Reformuler le problème et sa question de départ [FR 1.3.1]. 	<p><u>Il faut...</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • calculer le prix des œufs. → problème multiplication $0,20\text{€} \times 6$ • calculer ce que rend le caissier. → problème transformation 5€ → prix de 6 œufs la réponse est $< 5\text{€}$ <ul style="list-style-type: none"> • Identifier si le problème est similaire à un problème déjà résolu. • Lister les étapes nécessaires à la résolution [VT 4]. • Estimer la réponse [1.2.6]. • Choisir la procédure de calcul adéquate (réfléchi, posé, calculatrice) [1.2.4-1.2.5].
<p>Étape 3 : appliquer le plan de résolution</p>	<p>Étape 4 : vérifier la réponse</p>
<p><u>prix des œufs</u></p> <p>1 œuf → 0,20€ 6 œufs → $6 \times 0,20\text{€}$ 1,20€</p> <p><u>monnaie à rendre</u></p> <p>$5\text{€} - 1,20\text{€} = (5\text{€} - 1\text{€}) - 0,20\text{€}$ $= 3,80\text{€}$</p> <p>L'épicier a rendu 3,80€ à Thomas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser les étapes listées en notant la démarche et les calculs [1.2.2-1.2.4-1.2.5]. • Réajuster les étapes si nécessaire. • Écrire sous la forme d'une phrase la réponse à l'énigme [FR 4.3.1]. 	<p>Estimation $< 5\text{€}$</p> <p>3,80€ OK</p> <p>$6 \times 0,20\text{€} + 3,80\text{€} =$ $1,20\text{€} + 3,80\text{€} =$ 5€ OK</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la plausibilité de la réponse [1.2.6]. • Comparer la réponse avec l'estimation [1.1.3]. • Vérifier que la phrase répond à la question de départ. • Refaire les calculs de l'étape 3 s'il y a une erreur.



Prolongements possibles

- Créer par groupe des énigmes simples pour les autres élèves
- Réaliser un carnet des énigmes résolues

Autres idées d'activités de mise en lien

- Résoudre des problèmes issus de la vie courante de la classe (vérifier l'argent des photos de classe, gérer les récoltes pour l'opération Arc-en-Ciel, marche parrainée...)
- Participer à un rallye problèmes



1.1 APPRÉHENDER LE NOMBRE PUIS LA LETTRE DANS TOUS LEURS ASPECTS

1.1.1 Dénombrer

SAVOIR

✓ Les chaînes* numériques.

ATTENDUS

P4	Compter : <ul style="list-style-type: none"> • par 100, 125, 200, 250, 500 jusqu'à 2 000 ; • par 1 000 jusqu'à 20 000.
P3	Compter par 10, 20, 25, 50, 100, 200, 250 jusqu'à 1 000.

SAVOIR-FAIRE

➔ Dénombrer* des collections à organiser.

P4	Dénombrer des collections en comptant : <ul style="list-style-type: none"> • par 100, par 125, par 200, par 250, par 500 jusqu'à 2 000 ; • par 1 000 jusqu'à 20 000 et cardinaliser* la totalité.
P3	Dénombrer des collections en comptant : <ul style="list-style-type: none"> • par 10, par 20, par 25, par 50, jusqu'à 200 ; • par 100, par 200, par 250, jusqu'à 1 000 et cardinaliser la totalité.

BALISES ET SENS



En P1-P2, les élèves ont travaillé sur la chaîne* numérique jusque 100 (par 1, par 2, par 5...) pour apprendre à la maîtriser, en lien avec le dénombrement*, en utilisant du matériel.

En P3-P4, l'univers des nombres* s'élargit avec des collections de plus en plus grandes et représentées. Tout comme en P1-P2, l'accent est mis sur le **développement de représentations* mentales et l'organisation de collections pour un dénombrement plus efficace** (groupements* par 100, par 500, par 1 000), fondement entre autre de la compréhension des échanges*. Ces représentations mentales des nombres sont un soutien à l'estimation des grandes quantités et de l'ordre de grandeur d'un résultat [1.2.6].

Le travail du dénombrement permet à l'élève de prendre pleinement conscience du sens des nombres. Il s'agit d'un préalable indispensable à la compréhension du système* décimal [1.1.2], ainsi qu'à la découverte des stratégies pour effectuer des opérations* [1.2.4] et des algorithmes* de calculs posés [1.2.5].

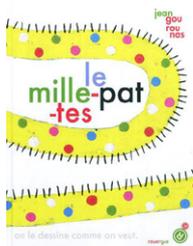
Il est important d'amener l'élève à cardinaliser*, c'est-à-dire additionner tous les groupements pour répondre à la question « combien y a-t-il de... ? ».



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

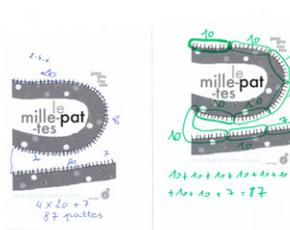
Dénombrer des collections à organiser

Étape 1 : réaliser des groupements pour dénombrer efficacement le nombre de pattes du millepatte



Avant la lecture du livre « Le mille-pattes¹ », trouve une manière de dénombrer les pattes présentes sur la couverture. Garde une trace de ta procédure et du calcul que tu as fait. Du matériel est à ta disposition en cas de besoin.

Étape 2 : échanger collectivement sur les différentes procédures utilisées pour dégager celles qui sont plus efficaces

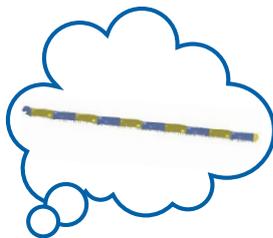


Ceux qui ont groupé par deux, que s'est-il passé ? Pourquoi était-ce difficile ?

Montre ton groupement plus rapide.

Qu'avez-vous fait lorsque vous aviez fini tous les groupements ?

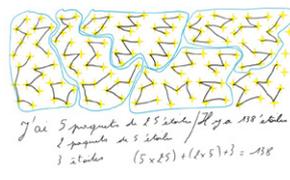
Étape 3 : se créer des représentations mentales de la quantité 100



Ferme les yeux, imagine un morceau de 10 pattes. Puis, 10 morceaux de 10 pattes. Voilà 100.

Ouvre les yeux, compare ta représentation de 100 à mon cent-pattes. Ce cent-pattes a 10 x 10 pattes donc 100 pattes.

Étape 4 : transférer les procédures pour dénombrer un plus grand nombre



Utilisez les procédures de groupements pour dénombrer les étoiles dans ce ciel et gardez-en des traces.

Luc, tu as fait des groupements de 5 puis tu as regroupé ces groupements par 5 encore.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

<p>COMPTER</p> <p>par 25 00 ::</p> <p>par 100 0000</p> <p>par 125 125, 250, 375, 500, 625, 750...</p> <p>par 250</p>	<p>CARDINALISER,</p> <p>En tout, j'ai ... objets</p>
---	--

Compter par 10	Compter par 100
10-20-30-40-50-60-70-80-90-100-110-120-130-140-150-160-170-180-190-200	100-200-300-400-500-600-700-800-900-1 000
Compter par 20	Compter par 200
20-40-60-80-100-120-140-160-180-200	200-400-600-800-1 000
Compter par 25	Compter par 250
25-50-75-100-125-150-175-200	250-500-750-1 000
Compter par 50	
50-100-150-200	



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- utiliser de manière adéquate les noms des rangs* et les noms des classes* (P6) ;
- vérifier la plausibilité d'un résultat (cohérence avec l'estimation ou cohérence avec la situation) (S1).

1. GOURUNAS, J. (2012). *Le Mille-pattes*. Rouergue.

1.1 APPRÉHENDER LE NOMBRE PUIS LA LETTRE DANS TOUS LEURS ASPECTS

1.1.2 Dire, lire et écrire des nombres dans la numération décimale de position en comprenant son principe

SAVOIR

✓ Des nombres* naturels aux nombres réels.

ATTENDUS

P4	<p>Associer le nom d'un nombre naturel jusqu'à 100 000.</p> <p>Associer le nom d'un nombre composé d'une partie entière limitée aux centaines et d'une partie non entière limitée aux millièmes, à son écriture en chiffres*.</p> <p>Reconnaitre les représentations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de nombres inférieurs à l'unité et exprimés en dixièmes ; • de nombres composés d'une partie entière et d'une partie non entière.
P3-P4¹	<p>Utiliser de manière adéquate les noms des rangs* (unité, dizaine, centaine) et les noms des classes* (des mille, des unités simples, des millièmes).</p> <p>Utiliser des nombres pour communiquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une quantité ; • une position ; • un numéro... <p>Utiliser de manière adéquate les mots :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pair et impair ; • multiple et diviseur
P3	<p>Associer le nom d'un nombre (naturel jusqu'à 1 000) à son écriture en chiffres.</p> <p>Reconnaitre les nombres de 1 à 1 000 sous forme de centaines, de dizaines et d'unités.</p>

SAVOIR-FAIRE

➔ Dire, lire, écrire et représenter les nombres dans la numération* décimale.

P4	<p>Dire, lire des nombres composés d'une partie entière limitée aux centaines et d'une partie non entière limitée aux millièmes, et les écrire en chiffres.</p> <p>Représenter ou écrire des nombres jusqu'à quatre chiffres et des nombres inférieurs à 100 comprenant une partie non entière :</p> <ul style="list-style-type: none"> • avec du matériel de comptage ; • en milliers, centaines, dizaines, unités, dixièmes, centièmes, millièmes ; • dans l'abaque*.
P3-P4¹	<p>Dire, lire des nombres jusqu'à 1 000 (jusque 100 000) et les écrire en chiffres.</p> <p>Expliquer la présence du zéro dans l'écriture des nombres jusque 1 000 (jusque 100 000).</p>
P3	<p>Représenter des nombres jusqu'à trois chiffres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • avec du matériel de comptage ; • en centaines, dizaines et unités

1. Par souci d'économie de place, ce qui est ajouté en P4 dans la case P3-P4 est identifié en gras.

BALISES ET SENS



En P1-P2, les élèves ont travaillé les nombres* de 0 à 100 en manipulant un matériel varié afin de découvrir ce que représentent les chiffres* dans l'écriture décimale selon leur position.

En P3-P4, au-delà de 1 000, l'utilisation de ce matériel étant fastidieuse, l'abaque* fait son apparition.

L'apprentissage des nombres décimaux s'appuie sur les fractions*, et plus particulièrement celles en base 10 [3.4.1]. Le rôle de la virgule décimale apparaît pour distinguer la partie entière où se trouvent les unités (1), les dizaines (10)... et la partie décimale où se trouvent les dixièmes ($\frac{1}{10}$), les centièmes ($\frac{1}{100}$)...

On peut également utiliser les unités de grandeurs [3.2.2] (Rouche, 2006). En effet, une écriture simplifiée de 7 m et 3 dm est 7,3 m. La virgule est alors la frontière entre l'unité utilisée et ses sous-multiples. Cette approche est intéressante pour aborder par la suite l'abaque dans le cadre des conversions d'unités.

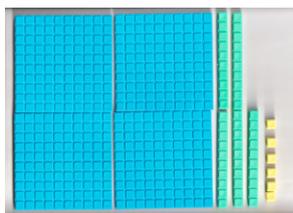
L'utilisation d'un vocabulaire explicite (7,5 se lit « 7 unités et 5 dixièmes » et non « 7 virgule 5 ») renforce ce lien avec les fractions et évite une mauvaise transposition des connaissances des entiers aux décimaux.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Dire, lire, écrire et représenter les nombres dans la numération* décimale

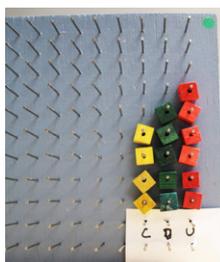
Étape 1 : représenter un nombre avec le matériel



Comment représente-t-on le nombre « 456 » avec le matériel ?

Combien de plaques prends-tu ? Que représentent ces plaques ? Où trouves-tu cette information dans l'écriture « 456 » ?

Étape 2 : déterminer le nom des rangs* et des classes* dans l'abaque 3D



Voici une autre représentation de « 456 ».

Combien de plaques de 100 avais-tu ? Où retrouves-tu ce même nombre ? Cette colonne* représente les centaines.

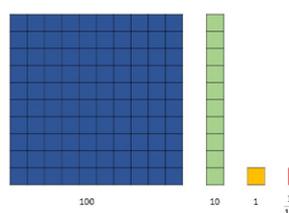
Essaye avec le nombre « 2 100 ». Il faut ajouter les unités de mille.

Étape 3 : passer de l'abaque 3D à l'abaque écrit

Classe des milles			Classe des unités simples		
C	D	U	C	D	U
M	M	M			

Regarde les cubes placés dans l'abaque 3D pour représenter 2 146. Combien y en a-t-il dans les unités de mille ? Quels sont les mots qui le précèdent ? Dans l'abaque, où vas-tu écrire le chiffre « 2 » ?

Autre piste : passer des fractions décimales [3.4.1] aux nombres décimaux en manipulant



Coupe en 10 le carré de 100. Tu obtiens des bandes de 10.

Et une bande de 10 en 10 parts égales ? Des carrés de 1.

Et si je coupe en 10 ce carré ? Ce sont les dixièmes.

Et sur l'abaque comment les noter ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Milles			Unités simples		
CM	DM	UM	C	D	U
1	2	3	4	5	6

$$\begin{array}{r}
 10000 \\
 + 20000 \\
 + 3000 \\
 + 400 \\
 + 50 \\
 + 6 \\
 \hline
 123456
 \end{array}$$

Mon compteur de nombres décimaux

5	3	4	2	6	1
centaines	dizaines	unités	dixièmes	centièmes	millièmes
			$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- appliquer un algorithme* de calcul écrit pour en comprendre le mécanisme (P5-P6) ;
- associer différentes écritures d'un même nombre : décimale, fractionnaire, pourcentage (S1).

1.1 APPRÉHENDER LE NOMBRE PUIS LA LETTRE DANS TOUS LEURS ASPECTS

1.1.3 Comparer pour situer et ordonner

SAVOIR

✓ De la comparaison de collections puis de nombres* à la relation d'ordre.

ATTENDUS

P4	Utiliser de manière adéquate les termes liés à la cardinalité* : vaut le tiers/triple , le quart/quadruple de...
P3-P4	Utiliser de manière adéquate les termes liés à la cardinalité : <ul style="list-style-type: none"> • égal à, le même nombre que, autant que ; • moins que, plus petit que, autant en moins que ; • plus que, plus grand que, autant en plus que ; • vaut autant de fois. Associer les symboles d'ordre (<, >, =) aux expressions « est plus petit que », « est plus grand que », « est égal à ». Utiliser de manière adéquate les termes liés à l'ordinalité* des nombres naturels : <ul style="list-style-type: none"> • avant, après, entre, juste avant, juste après ; • premier, deuxième... dernier.
P3	Utiliser de manière adéquate les termes liés à la cardinalité : vaut le double/la moitié , le quadruple/le quart de...

SAVOIR-FAIRE

➔ Comparer, ordonner*, situer des nombres.

P4	Encadrer un nombre écrit sous forme décimale à l'unité près. Ordonner des nombres de trois à six chiffres* , avec ou sans virgule , de façon croissante ou décroissante. Placer un nombre, avec ou sans virgule, limité au dixième : <ul style="list-style-type: none"> • sur une portion de droite numérique graduée ; • dans le tableau de 0 à 10. Exprimer la position d'un nombre, avec ou sans virgule, limité au dixième (par encadrement, par approximation selon un degré de précision donné) sur une portion de droite numérique. Compléter des portions d'un tableau numérique où sont donnés quelques nombres écrits sous leur forme décimale limitée au dixième .
P3-P4	Utiliser le vocabulaire adéquat et les signes « < », « > » et « = » pour exprimer la comparaison de deux nombres (ex. en P4 : $12 = 12,0$; $12,1 < 12,6$).
P3	Ordonner des nombres (de 1 à 1 000) de façon croissante ou décroissante. Placer un nombre donné jusqu'à 1 000 : <ul style="list-style-type: none"> • sur une portion de droite numérique graduée ; • dans une portion de tableau. Exprimer la position d'un nombre jusqu'à 1 000 (par encadrement, par approximation selon un degré de précision donné) sur une portion de droite numérique. Compléter des portions d'un tableau numérique où sont donnés quelques nombres (jusqu'à 100 ou jusqu'à 1 000).

BALISES ET SENS



En P1-P2, les élèves ont travaillé la comparaison pour situer, ordonner* les nombres* jusque 100 afin de renforcer les représentations* mentales des nombres et de leur structure. C'est ce qui s'appelle développer le sens des nombres. Cependant, cet apprentissage ne doit pas s'arrêter aux « petits nombres entiers ».

En P4, les **nombres décimaux** apparaissent avec des premières difficultés liées à l'impression de règles différentes selon que l'on soit dans la partie entière ou décimale (5 est plus petit que 48 mais 0,5 est plus grand que 0,48). Il s'agit d'une conception erronée courante chez les élèves (Charnay et Mante, 1992). La manipulation et l'utilisation de l'abaque* sont indispensables pour donner du sens à chaque chiffre* composant le nombre et à la valeur représentée par ce chiffre [1.1.2].

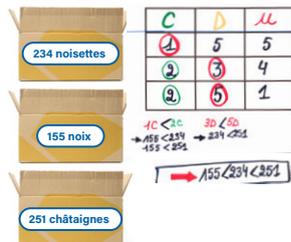
Comparer les nombres, les situer les uns par rapport aux autres, les ordonner, les placer dans des tableaux, sur des droites graduées... contribuent à donner une bonne représentation mentale du système* décimal, facilitant par la suite l'accès aux stratégies d'opérations* et aux algorithmes* de calcul posé.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Comparer, ordonner, situer des nombres

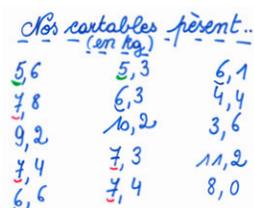
Ordonner les trois types de fruits secs récoltés et dénombrer* à l'aide de l'abaque



Dans quelle caisse y en a-t-il le plus ? Le moins ? Comment utiliser l'abaque pour comparer ?

Dans 234 et 251, le nombre de centaines est identique. Que dois-tu observer alors ? Que t'apprennent les dizaines ?

Peser les cartables de la classe pour comparer et ordonner des nombres décimaux (au dixième près)



Comment allons-nous les classer* sur la portion de droite ? Qu'allons-nous regarder d'abord pour savoir les ordonner ?

Les parties entières sont identiques alors je regarde les dixièmes. Explique ta démarche.

Jouer au jeu des familles pour s'exercer individuellement à encadrer des nombres décimaux



Une famille est composée d'un nombre avec une partie décimale et de deux nombres entiers qui l'encadrent.

Retrouve un maximum de familles dans les cartes proposées.

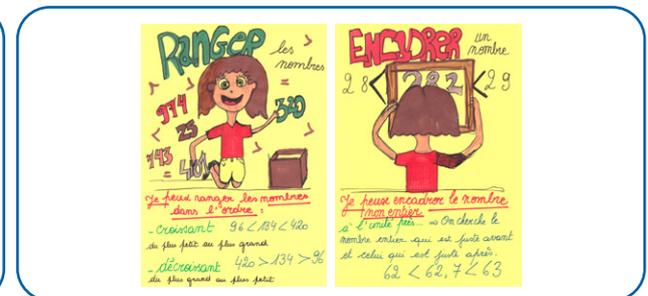
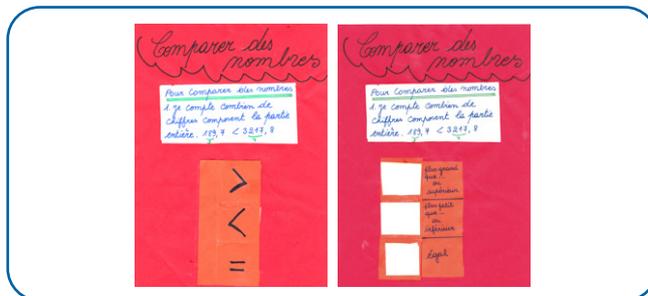
Écris sur ton ardoise les familles formées.

Deviner et situer un nombre sur des tableaux de nombres de 1 à 1 000 en posant des questions et verbaliser son raisonnement



Interroge Liam sur le nombre qu'il a en tête. Il ne peut répondre que par oui ou non. Quelles questions as-tu posées ? Pourquoi ? Comment trouver rapidement le nombre ? Listons les types de questions à poser.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- utiliser la comparaison des nombres pour effectuer une opération (P5-P6) ;
- ordonner des nombres entiers, des nombres rationnels sous forme décimale et/ou fractionnaire, par ordre croissant ou décroissant (S1).

1.1 APPRÉHENDER LE NOMBRE PUIS LA LETTRE DANS TOUS LEURS ASPECTS

1.1.4 Décomposer et recomposer

SAVOIR-FAIRE

→ Décomposer* et recomposer* les nombres*.

ATTENDUS

P4

Décomposer et recomposer des nombres **de trois à six chiffres*** en lien avec la numération* décimale (ex. : 736 432 c'est 7 CM et 3 DM et 6 UM et 4 C et 3 D et 2 U).

Décomposer et recomposer le nombre 1 :

- additivement ;
- multiplicativement.

Décomposer un nombre en sa partie entière et sa partie non entière.

P3

Décomposer et recomposer des nombres **de 1 à 1 000** en lien avec la numération décimale (ex. : 764 c'est 7 C et 6 D et 4 U).

Décomposer et recomposer des nombres jusqu'à 1 000 en deux termes*, de manière non ordonnée*.

Décomposer et recomposer le nombre 1 000 :

- additivement ;
- multiplicativement.

BALISES ET SENS



« La décomposition* et le regroupement [recomposition*] sont des notions réciproques liées au concept du tout et de ses parties » (MEO 2005, p. 51).

Ces notions sont à travailler à partir de la M3 et se complexifient en primaire par l'ajout des décompositions multiplicatives et l'élargissement de l'ensemble des nombres* travaillés (nombres entiers jusque 10 puis jusque 100, nombres décimaux...).

La **décomposition** et la **recomposition** ne sont pas un but en soi mais un travail au service de la **compréhension du système numérique [1.1.2]** ainsi que des **stratégies de dénombrement* [1.1.1]**, du **sens de l'égalité*** en tant qu'équivalence* [1.2.1] et des **calculs [1.2.4]**. En effet, comprendre la relation entre le tout et ses parties permet de construire les faits* numériques et d'accéder aux stratégies de calcul telles que la décomposition en dizaines et unités pour l'addition, l'ancrage* à 10 pour le passage de la dizaine, la compensation* ou la commutativité*.

La notion de décomposition est connue des élèves de P3-P4, il s'agit maintenant de l'exercer sur des nouveaux nombres, en lien avec le système* décimal et de mettre en évidence son utilité dans les stratégies de calcul [1.2.4].



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Décomposer et recomposer les nombres

Synthétiser en équipe les différentes manières de décomposer un nombre après avoir visionné des vidéos¹



Quelles façons de décomposer un nombre sont expliquées dans la vidéo de votre équipe ? Notez ce que vous avez compris sur l'affiche.

Comparons les affiches des différentes équipes.

Décomposer et recomposer un nombre avec du matériel varié² et écrire les différentes décompositions possibles

C	D	U
2	4	6

200	40	6
246	6	

$246 = 2C + 4D + 6U$
 $= (2000)(4)(6) + (40)$
 $= 2000 + 40 + 6$
 $= 2040 + 6$
 $= (2040) + 6$

Pour décomposer 246, combien de plaques, de barettes et de cubes prends-tu ?

Tu proposes 24 barettes de 10 et 6 cubes, vérifions dans l'abaque*.

Jean, quelles étiquettes as-tu choisies pour décomposer 246 ?

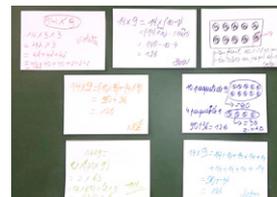
Confirmer ou infirmer des décompositions d'un nombre données et expliquer son choix



Lève ton carton vert s'il s'agit d'une décomposition de 1 000, le rouge si non.

Pourquoi « 1 452 et 8 348 » n'est pas une décomposition de 1 000 ? Comment vérifier ?

S'interroger sur l'utilité des décompositions et recompositions en analysant les stratégies de calcul mental utilisées [1.2.4]



Analysons les différentes stratégies que vous avez utilisées pour résoudre le calcul 14×9 .

Lesquelles utilisent la décomposition, la recomposition ?

Pourquoi ? Explique.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

$1000 + 200 + 30 + 4$
 1×1000
 $+ 2 \times 100$
 $+ 3 \times 10$
 $+ 4 \times 1$
 $1000 + 200 + 30 + 4$

Quand est-ce que je décompose ou recompose ?

Super associateur	Super commutateur	Super distributeur	Super compensateur
je recompose	je recompose	je décompose	je recompose
$6 \times 4 \times 25 = 6 \times (4 \times 25) = 6 \times 100 = 600$	$24 + 39 + 26 = (24 + 26) + 39 = 50 + 39 = 89$	$84 : 7 = (70 + 14) : 7 = (70 : 7) + (14 : 7) = 10 + 2 = 12$	$72 - 49 = (72 - 40) - 9 = 32 - 9 = 23$

$4 \times 0,25 = 1$
 $1 : 4 = 0,25$



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- utiliser, pour effectuer une opération*, la décomposition (P5-P6) ;
- justifier des techniques de calcul mental à l'aide de la décomposition et de la distributivité* (S1).

1. <https://www.youtube.com/watch?v=YNgQ6WZpIFQ>
<https://www.youtube.com/watch?v=1TqgSQFOKLM> ; <https://www.youtube.com/watch?v=MN7f1jnFtL8>
 2. Par exemple du matériel de comptage ou du matériel de type Montessori.

1.1 APPRÉHENDER LE NOMBRE PUIS LA LETTRE DANS TOUS LEURS ASPECTS

1.1.5 Créer des familles de nombres et relever des régularités

SAVOIR-FAIRE

→ Créer des familles de nombres*, relever des régularités*.

ATTENDUS

P4

Représenter les tables de multiplication **par 7, par 8 et par 9 (T7, T8, T9)** :

- à partir de situations ;
- avec des dessins ;
- en mots ;
- en calculs (additions répétées et multiplications).

Exprimer, de diverses manières, les régularités observées au sein de :

- T2, T4, **T8** et les lier ;
- T3, T6, **T9** et les lier.

P3-P4

Déterminer la régularité présente dans une suite de nombres donnée.
Ajouter au moins trois éléments à une suite de nombres donnée.

P3

Représenter les tables de multiplication **par 4, par 3 et par 6 (T4, T3, T6)** :

- à partir de situations ;
- avec des dessins ;
- en mots ;
- en calculs (additions répétées et multiplications).

Exprimer, de diverses manières, les régularités observées au sein de :

- T2, T4 et les lier ;
- T3, T6 et les lier.

BALISES ET SENS



Le concept de suites d'objets et de motifs... (dans des activités mathématiques ou non) est un travail préparatoire à la découverte des régularités* dans les nombres*.

Trouver les relations entre deux quantités et vérifier que cette relation se reproduit dans la suite permet d'apprendre à **généraliser une situation et à exprimer les relations**. L'expression de ces relations amène l'introduction de symboles lors de représentation plus abstraite. En effet, les régularités peuvent être d'addition, de soustraction, de multiplication, de division, cyclique, de proportionnalité... ou même un mixte. Il faut dès lors des solutions pour les symboliser.

Cette découverte des régularités s'appuie sur l'utilisation d'un matériel concret ou semi-concret pour modéliser la situation.

Ces régularités se retrouvent également dans les tables de multiplication. Pour les construire et leur donner du sens, il est indispensable de mettre en avant les régularités qui y sont présentes.

Le travail des tables de multiplication a été développé dans les balises et sens de P1-P2 [Vol. 3, P1 - P2, pp. 37, 43].



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

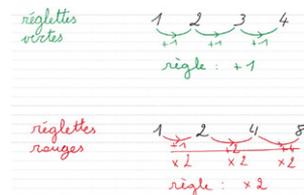
Créer des familles de nombres, relever des régularités

Étape 1 : observer une suite de motifs composés de réglettes



Que voit-on comme motifs ?
Comment passe-t-on d'un motif au suivant ? Qu'est-ce qui ne varie pas ? Qu'est-ce qui varie ?

Étape 2 : représenter la suite pour établir la règle de régularité



Comment représenter la suite découverte précédemment ?
Comment passer du 1^{er} nombre au 2^e ? Cela fonctionne-t-il du 2^e au 3^e ?
Quelle est la règle à suivre ?

Autre piste : rechercher les régularités des tables de multiplication dans le tableau de 100

15	16	17	18
25	26	27	28
35	36	37	38
45	46	47	48

Quels sont les nombres identifiés dans le tableau ?
Quelle est la règle de régularité ?
Quelle table de multiplication reconnais-tu ?

Autre piste : rechercher les régularités dans et entre les tables de multiplication



Sur la bande des nombres de 1 à 100, colorie les nombres de la table de 2, de la table 4...
Quelles sont les régularités que tu vois dans la table 5 ?
Et entre la table 4 et la table 8 ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Table de Pythagore illustrée

Transparents amovibles qui illustrent les tables



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- exprimer les régularités observées dans les tables de multiplications pour les nombres jusqu'à 100 (P5-P6) ;
- généraliser des régularités au moyen d'expressions algébriques (S1).

1.2 OPÉRER SUR DES NOMBRES ET SUR DES EXPRESSIONS ALGÈBRIQUES

1.2.1 Utiliser l'égalité en termes de résultat et en termes d'équivalence

SAVOIR

✓ Les opérations* et leurs propriétés.

ATTENDUS

P3-P4 Associer le symbole « = » à l'expression « est égal à » et le symbole « ≠ » à l'expression « n'est pas égal à » ou « est différent de ».

SAVOIR-FAIRE

→ Appréhender et utiliser l'égalité*.

P4 Utiliser l'égalité en terme de résultat : addition, soustraction **jusqu'à 10 000**, multiplication et division **jusqu'à 1 000**.
Utiliser l'égalité en terme d'équivalence* : nombres* jusqu'à **200**.
Ex. :
 $190 = 62 + 128$;
 $152 + 17 = 190 - 21$;
 $52 \times 3 = 200 - 44$.

P3-P4 Utiliser l'égalité adéquatement dans les enchainements opératoires.
Ex. :
 $12 \times 5 = (12 \times 10) : 2$
 $= 120 : 2$
 $= 60$.

P3-P4 Ajuster les fausses égalités pour qu'elles deviennent vraies.
Ex. :
 $120 + 140 = 260 : 2$ devient $120 + 140 = 260$;
 $260 : 2 = 130$ ou $(120 + 140) : 2 = 130$.
 $12 + 23 = 35 + 2 = 37$ devient $12 + 23 = 35$;
 $35 + 2 = 37$ ou $(12 + 23) + 2 = 37$.

P3 Utiliser l'égalité en terme de résultat : addition et soustraction **jusqu'à 1 000**, multiplication et division **jusqu'à 100**.
Utiliser l'égalité en terme d'équivalence : nombres* jusqu'à **100**.
Ex. :
 $72 + 17 = 89$;
 $89 = 72 + 17$;
 $72 + 17 = 90 - 1$.

BALISES ET SENS



« Le signe « = » est le symbole, en langage formel, de la relation d'égalité* entre les quantités qui figurent de chaque côté du signe » (MEO, 2008, p. 31). Comprendre le sens d'une relation d'égalité est indispensable en mathématiques et en algèbre.

En P1, les élèves ont découvert le symbole de l'égalité après en avoir travaillé le sens en maternelle.

Cependant, nombreux sont les élèves qui interprètent encore le signe « = » comme une incitation à donner un résultat, ce qui est renforcé lors de l'utilisation d'une calculatrice.

Dans les situations travaillées, il est intéressant de **varier les opérations*** utilisées mais également **le nombre de termes*** placés de chaque côté de l'égalité afin de permettre aux élèves de comprendre que le signe d'égalité signifie que, de chacun des côtés, les expressions doivent être équivalentes (Charbonneau, 2019).

Il est aussi important de n'utiliser le signe « = » que pour écrire une relation d'égalité entre des nombres* ou des expressions quantitatives et non dans des situations non mathématiques telles que « bleu + jaune = vert ».

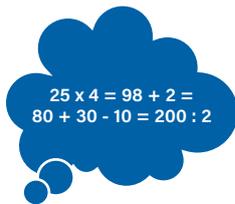
Enfin, pour cerner pleinement le sens de l'égalité, l'élève doit pouvoir créer, rétablir et maintenir une situation d'égalité (MEO, 2008).



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Appréhender et utiliser l'égalité

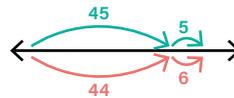
Trouver des calculs différents qui donnent un même résultat



Par 4, noter durant 2 minutes, un maximum de calculs qui valent 100. Variez les types d'opérations. Quel signe peut réunir ces calculs ? Et si je retire un morceau, puis-je laisser le signe « = » ? Pourquoi ?

Trouver l'inconnue sans effectuer de calcul

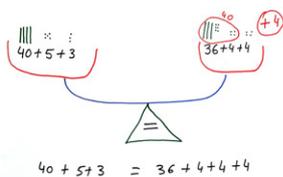
$$\begin{aligned} 45 + 5 &= 44 + ? \\ 52 + 3 &= 51 + ? \\ 33 + ? &= 34 + 5 \end{aligned}$$



Quelle est la relation entre 45 et 44 ? Oui, 44 est un de moins que 45, donc, si j'ajoute 5 d'un côté, que dois-je ajouter de l'autre côté pour avoir une égalité ?

Représente ce calcul sur la droite.

Ajuster de fausses égalités pour qu'elles deviennent vraies



De quel côté de la balance vas-tu agir ? Que vas-tu réaliser comme opération ? Quelle est la première étape par laquelle tu vas commencer ? Note comment tu fais afin de partager ta démarche aux autres.

Trouver les enchaînements corrects pour maintenir l'égalité en terme de résultat



À deux, déposez un calcul à plusieurs opérations devant vous. Chacun à votre tour trouvez dans vos cartes, une carte correspondant à un calcul qui maintient l'égalité mais avec une opération en moins jusqu'à obtenir un seul nombre.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- utiliser la compensation* pour effectuer une opération (P5) ;
- expliciter les principes d'équivalence* d'une égalité (S1).

1.2 OPÉRER SUR DES NOMBRES ET SUR DES EXPRESSIONS ALGÈBRIQUES

1.2.2 Identifier des opérations dans des situations variées

SAVOIR

✓ Les opérations* et leurs propriétés.

ATTENDUS

P4	Associer une opération à son résultat : <ul style="list-style-type: none"> • addition, somme ; • soustraction, différence ; • multiplication, produit ; • division, quotient.
P3-P4	Reconnaitre les parenthèses comme symbole intervenant dans des procédures de calcul.
P3	Associer l'opération à son symbole : <ul style="list-style-type: none"> • addition, « + » ; • soustraction, « - » ; • multiplication, « x » ; • division, « : ».

SAVOIR-FAIRE

➔ Construire le sens des opérations.

P4	Identifier l'opération à partir d'une situation.
P3	Utiliser en situations concrètes, le vocabulaire familier lié aux quatre opérations. <p>Ex. :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ajouter, augmenter de, avancer de, monter de, mettre en plus... ; • regrouper, rassembler, mettre ensemble, mettre avec... ; • reculer, enlever, retirer, cacher, perdre... ; • chercher l'écart, la différence... ; • faire des tas, des paquets, des piles de... ; • prendre plusieurs fois... ; • partager, répartir en ... tas, distribuer à...

BALISES ET SENS

« La représentation de situations* problèmes à l'aide de symboles est une composante fondamentale de la pensée algébrique. Il est important de faire cheminer les élèves vers une représentation plus abstraite et plus formelle des situations à l'aide de symboles ; ils développent ainsi leur sens du symbole » (MEO, 2008c, p. 24).

L'opération* est l'action réalisée dans une situation concrète alors que le **calcul** est sa représentation par des symboles mathématiques (Chevalier, 2020).

En maternelle, les élèves ont donné du sens aux opérations qu'ils ont rencontrées dans diverses situations et cela a été poursuivi en P1-P2 avec l'apport des symboles.

En P3-P4, ce travail continue avec la **division et son symbole** ainsi que l'apparition d'un nouveau symbole pour écrire des procédures de calcul : la **parenthèse**.

Enfin, travailler « le **sens des opérations** permet de choisir les opérations à effectuer et de les exécuter efficacement selon la situation donnée » (MEO, 2008c, p. 70). Raconter et regarder des histoires mathématiques permet de se représenter l'abstraction des signes mathématiques.

PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Identifier des opérations dans des situations variées

Symboliser la division partage pour représenter une situation concrète de classe



Nous avons 48 bulbes à planter dans 6 jardinières de manière équivalente. Distribuons les bulbes.

Représente la situation.

Quels verbes utiliser pour expliquer l'opération ? Quelle opération est-ce ? Quel est le signe ?

Poser l'opération nécessaire à la résolution de problèmes nécessitant la division

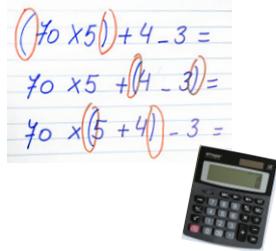
Il y a 24 élèves en classe que je veux répartir en groupes de 6. Combien de groupes puis-je former ?

Quelle est la question ?

Que dois-tu faire avec les 24 élèves ? Quelle opération vas-tu utiliser ? Quel calcul permet de représenter cela ? Pourquoi ?

Représente la situation.

Observer plusieurs calculs pour en dégager les différents symboles des opérations dont les parenthèses



Voici 3 calculs. Que vois-tu comme différence ? Entoure.

À quoi servent ces symboles ?

Résous les calculs à l'aide de la calculatrice [1.2.5]. Que dire des résultats ? À quoi les parenthèses servent-elles ?

Utiliser le vocabulaire familier des 4 opérations selon le symbole indiqué [FLSco]

ajouter, augmenter de, avancer de, monter de, mettre en plus.
faire des tas, des paquets, des piles de prendre plusieurs fois.

regrouper, rassembler, mettre ensemble, mettre avec.
partager, répartir en... tas, distribuer à

reculer, enlever, retirer, cacher, perdre.
chercher l'écart, la différence.



Raconte une histoire correspondant au symbole indiqué par la roulette à ton groupe.

Utilise le mur des mots pour varier le vocabulaire.

Explique le lien entre ton histoire et le symbole mathématique.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Pour résoudre un problème...

1. S'approprier le problème

- Je lis l'énoncé
- J'entoure les données utiles
- Je relis la question

2. Établir un plan

- J'identifie l'opération
- J'écris le calcul

3. Appliquer le plan

- Je résous le calcul
- J'écris ma réponse sous forme de phrase

4. Vérifier la solution

- Je vérifie la plausibilité de ma réponse



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- identifier une opération ou une suite d'opérations à partir d'une situation (P5-P6) ;
- énoncer en langage courant et illustrer numériquement les propriétés des opérations (S1).

1.2 OPÉRER SUR DES NOMBRES ET SUR DES EXPRESSIONS ALGÈBRIQUES

1.2.3 Construire la mémorisation des faits numériques

SAVOIR

✓ Les automatismes de base en calcul.
[1.1.5]

ATTENDUS

P4

Connaitre de mémoire les décompositions* de 100 en deux termes* ou en deux facteurs*.

Connaitre de mémoire les tables de multiplication **jusqu'à T10**.

P3

Connaitre de mémoire :

- **les tables d'addition des dix premiers nombres*** ;
- les décompositions de 100 en deux termes ou en deux facteurs.

Connaitre de mémoire les tables de multiplication **T2, T4, T5, T10, T3 et T6**.

BALISES ET SENS



En P1-P2, les élèves ont construit les tables T2, T5, T10 et les faits* numériques tels que doubles, tables d'addition...

En P3-P4, la **construction des tables de multiplication** se poursuit en gardant en tête qu'elle « n'a de sens que dans la mesure où des relations opératoires sont élaborées et sont utiles pour effectuer des calculs » (Maquoi, 2003, p. 101). En effet, en regardant les tables de T1 à T10, on constate qu'il y a 100 produits possibles pour 42 résultats différents (ex. : 6×4 , 4×6 , 3×8 et 8×3 donnent tous 24). **Organiser les tables de diverses manières** (tableaux, maisons, identification des produits donnant le même résultat...) permet de visualiser les relations et de diminuer la charge mentale nécessaire à leur mémorisation.

Pour aider les élèves à choisir et mettre au point **leur méthode de mémorisation**, il est utile de leur proposer des exercices d'automatisation accompagnés d'une réflexion métacognitive.

Il importe d'être attentif à l'accompagnement des enfants dyscalculiques : construire les faits, prendre le temps, varier les méthodes, travailler régulièrement et ne pas se focaliser sur la vitesse sont des éléments clés (de Hemp-tinne, 2017).



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Les automatismes de base en calcul

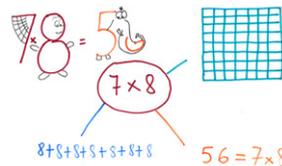
Mettre en mémoire les tables de multiplication à deux en utilisant le tableau de pythagore

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Moi, j'ai colorié en jaune les lignes* « par 1, 10 » et les colonnes* « par 1, 10 » parce que ce sont des tables faciles.

Je colorie les cases en vert car le même produit se trouve à plusieurs places : 1×6 , 2×3 .

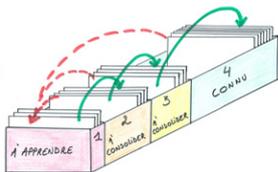
Construire une carte mentale personnelle pour mémoriser les tables de multiplication plus difficiles [VT 2]



Prends une feuille par calcul qui te paraît difficile. Écris, dessine, représente tous les éléments qu'évoque pour toi le calcul.

Inspire-toi des idées des autres qui t'aideront à t'en souvenir par la suite.

Réactiver les automatismes de base en calcul en utilisant la méthode de Leitner (cartes mémoires)¹



Prends ton planning et avance le trombone d'un cran.

Révisé les cartes des niveaux indiqués :

- c'est juste, la carte passe au niveau suivant.
- c'est faux, la carte retourne au niveau 1.

Utiliser du matériel ou des jeux en ligne pour réactiver les tables dans les semaines et les mois qui suivent

Application Défi-tables²



- Jeux de société (maXimaal, Math Sumo, Tam Tam multi-max, tablass...)
- Tables en chanson (Critiani, 1989)³
- Application Défi-tables

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

	2	3	4	5	6	7	8	9
2	$2 \times 2 = 4$	$2 \times 3 = 6$	$2 \times 4 = 8$	$2 \times 5 = 10$	$2 \times 6 = 12$	$2 \times 7 = 14$	$2 \times 8 = 16$	$2 \times 9 = 18$
3	$3 \times 3 = 9$	$3 \times 4 = 12$	$3 \times 5 = 15$	$3 \times 6 = 18$	$3 \times 7 = 21$	$3 \times 8 = 24$	$3 \times 9 = 27$	
4	$4 \times 4 = 16$	$4 \times 5 = 20$	$4 \times 6 = 24$	$4 \times 7 = 28$	$4 \times 8 = 32$	$4 \times 9 = 36$		
5	$5 \times 5 = 25$	$5 \times 6 = 30$	$5 \times 7 = 35$	$5 \times 8 = 40$	$5 \times 9 = 45$			
6	$6 \times 6 = 36$	$6 \times 7 = 42$	$6 \times 8 = 48$	$6 \times 9 = 54$				
7	$7 \times 7 = 49$	$7 \times 8 = 56$	$7 \times 9 = 63$					
8	$8 \times 8 = 64$	$8 \times 9 = 72$						
9	$9 \times 9 = 81$	$9 \times 10 = 90$						

Leçon à manipuler



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- appliquer un algorithme* de calcul écrit (P5-P6) ;
- estimer l'ordre de grandeur d'un résultat (S1).

1. <https://classeadeux.fr/utiliser-les-boites-de-leitner-en-classe-se-souvenir-de-tout-pour-toujours/>
 2. <http://www4.ac-nancy-metz.fr/tice57/spip.php?article369>
 3. <https://www.youtube.com/watch?v=PmP1AebmTdw>

1.2 OPÉRER SUR DES NOMBRES ET SUR DES EXPRESSIONS ALGÈBRIQUES

1.2.4 Choisir et utiliser des stratégies adéquates de calcul réfléchi

SAVOIR-FAIRE

→ Utiliser les propriétés des opérations* pour remplacer un calcul par un autre plus simple.

→ Utiliser des procédures de calcul mental pour trouver le résultat plus facilement.

ATTENDUS

P3-P4 Utiliser la commutativité* de l'addition et de la multiplication.
Utiliser l'associativité* de l'addition et de la multiplication.

P4 Effectuer des multiplications spécifiques **par 9, par 11, par 5, par 50**.
Effectuer des divisions spécifiques par 10, **par 100, par 5**, par 4 et **par 8**.

P3-P4 Utiliser, pour effectuer une opération, une technique parmi :
 • la décomposition* ;
 • la distributivité* ;
 • la compensation*.
 Utiliser la comparaison des nombres* pour effectuer une opération (ex. : Si $6 \times 12 = 72$ alors $60 \times 12 = \dots$).

P3 Effectuer des multiplications spécifiques **par 10, par 100, par 20, par 4 et par 8**.
Effectuer des divisions spécifiques par 10 et par 4.

BALISES ET SENS



Être performant, c'est économiser son énergie mentale. Pour cela, il est indispensable de mettre en place des stratégies de calcul réfléchi. C'est-à-dire des stratégies personnelles qui mettent en jeu nos connaissances des propriétés des opérations* selon les nombres* en présence.

« En permettant à des élèves de réussir un calcul par des **procédures personnelles** avant de s'approprier une procédure automatisée, le calcul réfléchi est un moyen de gérer l'hétérogénéité. Au lieu d'enseigner des "recettes", l'enseignant peut s'appuyer sur la **diversité des procédures** dans la classe pour permettre à chacun d'enrichir les siennes » (Piolti-Lamothé & Roubin, 2021). Le rôle de l'enseignant est de guider les élèves en amenant le bon vocabulaire et l'esprit critique face aux stratégies qui se révèlent au final peu efficaces.

Les algorithmes* de calcul écrit [1.2.5] viennent alors se construire aisément car les élèves ont acquis le sens des opérations [1.2.2].

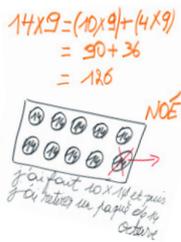
Les résolutions de problèmes sont l'occasion de partager les découvertes et créer des liens afin de préciser et perfectionner les stratégies personnelles pour les rendre plus efficaces, sous la guidance de l'enseignant.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

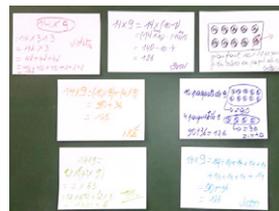
Choisir et utiliser des stratégies adéquates de calcul réfléchi

Étape 1 : représenter (avec un dessin ou un calcul) sa stratégie pour résoudre une opération dont la réponse est donnée



Dessine ou écris la manière dont tu résous le calcul 14×9 .
Noé, quand tu transformes 14×9 en $(10 \times 9) + (4 \times 9)$, que fais-tu du nombre 14 ? Pourquoi ?
Tu l'as donc décomposé* et ensuite qu'as-tu fait ?
Présente ta stratégie à la classe.

Étape 2 : comparer les stratégies utilisées par les élèves de la classe, les nommer, les expliquer et les organiser



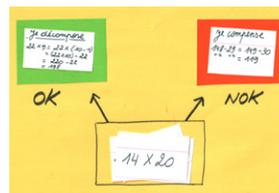
Qui a aussi décomposé un facteur* et utilisé la distributivité* par la suite ?
Pour utiliser la distributivité, on décompose l'un des facteurs en deux termes* puis on distribue l'autre facteur à chacun des termes.

Étape 3 : tester les stratégies utilisées par les autres élèves pour résoudre un calcul du même type et choisir sa préférée



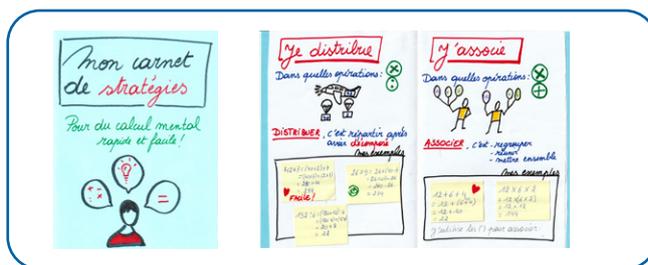
Résolvez le calcul 17×9 en utilisant les différentes stratégies. Choisissez ensuite celle qui pour vous est la plus efficace.
Dans ce calcul, on utilise la distributivité pour plus de facilité.

Étape 4 : s'entraîner en autonomie à calculer mentalement, vérifier sa réponse et observer une stratégie possible



Résous le calcul sur ton ardoise et détaille la stratégie que tu utilises.
Vérifie le résultat au verso de la carte.
As-tu utilisé la même stratégie que celle illustrée au verso ?
Laquelle préfères-tu ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



Référentiel des stratégies à manipuler pour la classe



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- effectuer un algorithme de calcul écrit (addition, soustraction, multiplication, division) (P6) ;
- calculer (nombres entiers et décimaux) en utilisant les propriétés des opérations (commutativité*, associativité*, neutre, absorbant) et la distributivité (S1).

1.2 OPÉRER SUR DES NOMBRES ET SUR DES EXPRESSIONS ALGÈBRIQUES

1.2.5 Utiliser les algorithmes de calcul écrit ou la calculatrice

SAVOIR-FAIRE

→ Appliquer un algorithme* de calcul écrit pour en comprendre le mécanisme.

→ Utiliser une calculatrice.

ATTENDUS

P4 Effectuer des additions de maximum trois termes* (**limités aux dixièmes**).
Effectuer des soustractions **limitées au dixième** (technique de l'emprunt et/ou de la compensation*).
Effectuer des multiplications de nombres* naturels dont le multiplicateur est limité à un chiffre*.

P3 Effectuer des additions limitées à trois termes.
Effectuer des soustractions (technique de l'emprunt et/ou de la compensation).

P4 Utiliser, en fonction de l'opération* et des nombres, la calculatrice pour effectuer des opérations.

1.2.6 Estimer l'ordre de grandeur d'un résultat avant d'opérer et vérifier le résultat

SAVOIR-FAIRE

→ Estimer et vérifier.

ATTENDUS

P4 Estimer l'ordre de grandeur du résultat d'une opération (addition, soustraction **et multiplication**), avant de calculer précisément.
Utiliser la calculatrice pour vérifier le résultat d'une opération.

P3-P4 Vérifier la plausibilité d'un résultat.
Utiliser les opérations réciproques (+, -) et (x, :) pour vérifier le résultat d'une opération.

P3 Estimer l'ordre de grandeur du résultat d'une opération (addition et soustraction), avant de calculer précisément.
Utiliser la calculatrice pour vérifier le résultat d'une opération (**addition, soustraction, multiplication**).

BALISES ET SENS



Grande nouveauté en P3-P4 : le calcul écrit. **Les difficultés rencontrées** par les élèves sont principalement dues à une **mémorisation d'un algorithme*** sans compréhension de celui-ci ainsi qu'un **manque de mémorisation des faits* numériques [1.2.3]**. Partir de la manipulation d'un matériel concret en base 10 puis passer par le dessin de la démarche afin d'arriver à une symbolisation de celle-ci permet aux élèves de comprendre la technique finalement utilisée.

Une réflexion est aussi nécessaire quant au vocabulaire : utiliser le verbe « échanger* » plutôt que « emprunter » dans les soustractions. En effet, dans la pratique lorsque nous empruntons, il faut ensuite rendre ce qui a été emprunté. De plus, dans les manipulations réalisées pour comprendre le système* décimal, c'est bien le verbe « échanger » qui est utilisé.

Lier l'apprentissage des stratégies de calcul à l'estimation ainsi qu'à l'utilisation de la calculatrice est intéressant car cela permet aux élèves d'affiner leurs estimations en les mettant au service de la vérification de leur démarche.

Van de Walle et Lovin (2007) proposent des activités avec la calculatrice pour travailler les nombres* et les opérations*.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Appliquer un algorithme de calcul écrit pour en comprendre le mécanisme [VT 2]

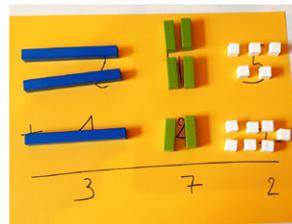
Étape 1 : observer un algorithme de calcul écrit pour comprendre le raisonnement



Voici un calcul à effectuer et la méthode que j'ai utilisée.

Que constatez-vous ? Comment ai-je placé les nombres ? Pourquoi ?

Étape 2 : comprendre l'algorithme en utilisant du matériel

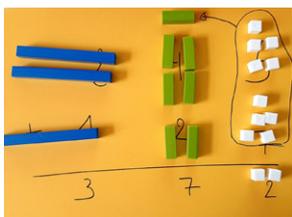


Représente les nombres avec le matériel.

Place les réglettes et les cubes dans l'algorithme.

Que retrouves-tu dans la colonne* à droite ? Dans la 2e colonne ?

Étape 3 : expliciter l'algorithme de l'addition écrite par un schéma



Bastien, verbalise les différentes étapes de l'algorithme.

Cyprien, tu as utilisé d'autres étapes. Explique-les.

À quoi nous a servi le matériel ?

À identifier les unités, les dizaines... dans l'algorithme.

Étape 4 : s'entraîner au calcul écrit avec possibilité de tutorat



Réalise les différents calculs en utilisant l'algorithme du calcul écrit.

Utilise le feu tricolore :

- Vert je peux aider
- Orange je suis concentré
- Rouge j'ai besoin d'aide

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- effectuer un algorithme de calcul écrit (addition, soustraction, multiplication, division) (P6) ;
- calculer une somme, une différence, un produit et un quotient de nombres entiers (S1).

2. DES OBJETS DE L'ESPACE À LA GÉOMÉTRIE

INTRODUCTION	47
TABLEAU DE COMPÉTENCES	51
ACTIVITÉ DE MISE EN LIEN	52
2.1 (Se) repérer et communiquer des positionnements ou des déplacements	54
2.1.1 Se situer, situer, se placer, placer des objets.....	54
2.1.2 Effectuer, exprimer et tracer des déplacements.....	56
2.1.3 Associer un point à ses coordonnées dans un repère.....	58
2.2 Appréhender et représenter des objets de l'espace	60
2.2.1 Reconnaître, comparer des solides et des figures, les différencier notamment en les organisant.....	60
2.2.2 Construire des figures et des solides simples avec du matériel varié.....	64
2.2.3 Tracer des figures simples.....	64
2.2.4 Associer un solide à sa représentation dans le plan.....	66
2.2.5 Identifier et construire les droites remarquables et axes de symétrie dans les figures.....	68
2.2.6 Utiliser les symboles géométriques.....	68
2.3 Dégager des régularités et des propriétés géométriques pour construire, calculer et justifier	70
2.3.1 Reconnaître et construire des mouvements, des agrandissements et des réductions de figures.....	70

INTRODUCTION

DES OBJETS DE L'ESPACE À LA GÉOMÉTRIE

« La connaissance de la géométrie peut nous permettre d'apprécier davantage notre monde... notre connaissance de la géométrie nous est fort utile pour accomplir maintes tâches telles que dresser une clôture, construire une niche pour le chien, planifier le jardin, réaménager le salon. »

(Van de Walle in MEO, 2003, p. 2)

1. Éléments généraux de continuité¹

(Se) Repérer et communiquer des positionnements ou des déplacements²



D'OÙ VIENT-ON ?		QUE FAIT-ON ?		OÙ VA-T-ON ?	
En 2 ^e primaire		En 3 ^e primaire		En 5 ^e primaire	
L'élève travaille dans l'espace 2D en lien avec l'espace 3D connu. Il décrit des positionnements et des déplacements en utilisant du vocabulaire lié à son point de vue.		L'élève travaille dans l'espace 3D ou 2D ainsi que dans des quadrillages codés ou non. Il identifie des points de repère lors de déplacements et précise son vocabulaire.		L'élève travaille dans l'espace 3D ou 2D et dans des quadrillages codés. Il continue à identifier des points de repère pertinents, à se familiariser avec des plans.	
				L'élève réinvestit tout le vocabulaire spatial. Il trace des itinéraires sur des plans.	

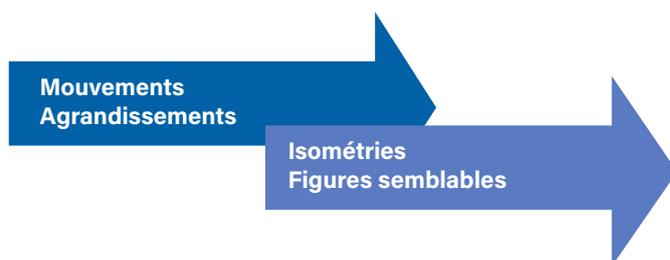
Appréhender et représenter des objets de l'espace³



1. Les schémas sont inspirés de la présentation du référentiel à l'ARES. Ils sont en lien avec l'introduction des champs dans le référentiel (MA, 2022, p. 20).
2. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, MA, 2022, pp. 35, 48, 63, 78).
3. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, MA, 2022, pp. 37, 49, 64, 79).

D'OÙ VIENT-ON ?		QUE FAIT-ON ?		OÙ VA-T-ON ?
En 2 ^e primaire	En 3 ^e primaire	En 4 ^e primaire	En 5 ^e primaire	
L'élève commence à identifier des composantes, des caractéristiques des solides et des figures simples. Il travaille principalement sur les rectangles et les carrés et approche la notion d'axe de symétrie.	L'élève entame l'étude de certains triangles. Il associe les médianes, les diagonales et les axes de symétrie aux figures rencontrées. L'identification des solides s'élargit et les premiers développements du cube apparaissent.	L'élève amplifie ses connaissances des quadrilatères. Les notions de parallèle, de perpendiculaire et de hauteur apparaissent. L'élève est de plus en plus précis dans ses tracés. Il compare et établit des liens entre certaines figures. Il travaille sur les développements du parallélogramme rectangle.	L'élève complète les familles des quadrilatères et des solides. Il trace des figures à l'aide du compas en plus de la latte et de l'équerre. Les propriétés des diagonales et des médianes sont établies. Le travail sur les développements des solides se termine.	

Dégager des régularités et des propriétés géométriques pour construire, calculer et justifier¹



D'OÙ VIENT-ON ?		QUE FAIT-ON ?		OÙ VA-T-ON ?
En 2 ^e primaire	En 3 ^e primaire	En 4 ^e primaire	En 5 ^e primaire	
	L'élève aborde les premiers mouvements (glisser, retourner).	L'élève complète la panoplie des mouvements avec l'apparition d'agrandissements et de réductions.	L'élève exécute des mouvements pour obtenir des images de figures. Il jongle toujours avec les agrandissements et les réductions.	

1. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, MA, 2022, pp. 51, 66, 81).



2. Le développement de la pensée géométrique

Dans leur modèle du développement de la pensée géométrique, Dina Van Hiele-Geldof et Pierre Van Hiele (in MEO, 2003, pp. 3-4) décrivent en 5 niveaux l'évolution de la compréhension des concepts géométriques.

Niveau 0	Visualisation (École maternelle)	→	L'élève perçoit les objets selon leur apparence et non leurs propriétés.
Niveau 1	Analyse (Début primaire)	→	L'élève commence l'analyse des concepts géométriques pour en découvrir les propriétés.
Niveau 2	Déduction formelle (Suite du primaire)	→	L'élève établit des classes d'objets dont il connaît les propriétés. Il parvient à établir des relations entre les propriétés (si ... alors ...) et entre les classes (un carré est un rectangle).
Niveau 3	Déduction (Entrée en secondaire)		
Niveau 4	Rigueur (Études supérieures)		

3. Facteurs favorisant l'apprentissage

Exploiter la nature et l'espace de vie de l'élève

« Plusieurs recherches en sciences de l'éducation ont démontré les bienfaits des programmes d'éducation dans la nature, sur les élèves et sur leurs résultats scolaires » (Tous Dehors, 2017, p. 115). Apprendre en plein air **stimule tous les sens de l'élève, accroît sa motivation et donne du sens** aux apprentissages. Les élèves se sentent concernés et comprennent mieux « parce que les concepts se voient reliés à des expériences véritables, à condition qu'ils soient réinvestis... » (Tous Dehors, 2017, p. 116).

L'environnement de l'élève doit être le premier **terrain d'apprentissage** dans le champ des « Des objets de l'espace à la géométrie ». Tant les **espaces intérieurs** que les **espaces extérieurs** d'une école sont exploitables.

Ainsi pour travailler le repérage [2.1.1], les positions* [2.1.1] et les déplacements [2.1.2], l'enseignant peut exploiter la cour de récréation, le plan de la classe, de l'école, une balade dans le quartier, dans la ville, un trajet lors d'une sortie scolaire, un déplacement dans les couloirs, un parcours dans la salle de gymnastique...

Utiliser l'art

L'art visuel (dessin, sculpture, peinture...) ou architectural peut également être une porte d'entrée pour développer des compétences, savoirs et savoir-faire liés à l'espace, aux solides* et aux figures*. Il permet à l'élève **de relier ces différents concepts au monde** qui l'entoure en suscitant de l'intérêt et de la motivation et en favorisant **l'interdisciplinarité** notamment dans le cadre des STIAM¹.

Denise Demaret-Pranville (2014), professeure de Mathématiques et artiste plasticienne, précise : « Il y a deux façons différentes de rencontrer les mathématiques dans le domaine de l'art, soit comme un outil aidant à la création d'une œuvre... soit, au contraire, lorsque l'artiste choisit de prendre des objets mathématiques comme sujet... ». L'enseignant peut explorer les deux cas pour développer des apprentissages.

1. Sciences Technologie Ingénierie Arts et Mathématiques

À titre d'exemples, voici quelques œuvres ou artistes qui peuvent être exploités dans le cadre des attendus de ce programme : V. Vasarely, W. Leblanc, les futuristes italiens, J.-M. Folon [2.1.1], D. Buren, S. Delaunay, pavages islamiques, motifs hindous, mandalas tibétains, vitraux, M.H. Vieira da Silva, les artistes de l'Arte Povera, les géoglyphes, A. Calder, J. Tinguely, l'Op* art [2.2.3] ...

Faire prendre conscience aux élèves de leur regard et du changement de point de vue

« Non, l'autre gauche... ». Cette phrase anodine prend pleinement son sens lorsqu'on étudie le repérage. En effet, il existe autant de gauches que de personnes et d'objets orientés présents dans la situation.

Lorsqu'un élève est amené à guider un pair dans un jeu, il se rend bien vite compte qu'il doit adapter ses repères à ceux de la personne guidée pour pouvoir communiquer.

L'enseignant doit veiller à proposer des situations permettant à l'élève de **prendre conscience de ces différents regards [2.1.2 - 2.1.3]**. Cela lui permet d'accroître sa communication spatiale de position*, de décrire efficacement le déplacement spatial d'une autre personne, de développer sa capacité d'argumentation et de justification et de construire efficacement des représentations* mentales.

Ajoutons qu'apprendre à changer de point de vue, à accepter que le regard de l'autre soit différent du sien va bien plus loin que l'enseignement des mathématiques.

Formaliser ce que je sais

Depuis la maternelle, l'élève décrit ce qu'il voit et utilise son intuition pour analyser les objets qui l'entourent. Il faut maintenant lui apprendre à utiliser les propriétés géométriques qu'il a découvertes pour généraliser ses découvertes à tous les objets de la même catégorie*.

Pour aider l'élève à formaliser ses connaissances et ses raisonnements, l'enseignant peut :

- l'amener à émettre des hypothèses et les vérifier ;
- l'inciter à observer les propriétés des figures* afin de déterminer ce qui est nécessaire et suffisant pour définir une classe de figures ;
- l'habituer à utiliser des termes de déduction non formelle : si ... alors, tout, certain, aucun... ;
- l'inviter à expliciter le raisonnement tenu par un tiers.

4. Avoir recours aux TICE

Il existe de nombreux logiciels permettant de travailler la géométrie. En Suisse, l'inspection générale de l'éducation nationale (Darricarrère & Bruillard, 2010) a déterminé que l'utilisation des TICE en géométrie permet d'obtenir rapidement une représentation d'un objet, de l'explorer de façon dynamique, de vérifier les hypothèses émises, de vérifier les résultats obtenus.

Le CREM (Centre de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) a développé « apprenti géomètre »¹ ainsi que des activités permettant de travailler, entre autres, la géométrie.

1. <https://www.crem.be/logiciel/AG>

COMPÉTENCES

C2 Lire, interpréter des représentations de l'espace et les confronter au réel.



C3 Articuler, en contexte, les caractéristiques* puis les propriétés des solides* et des figures*, les procédés de construction et de traçage.

C4 Dégager et respecter des régularités* liées aux mouvements.

ATTENDUS

P4

Tracer sur un plan élaboré selon un **quadrillage* codé**, un itinéraire effectué en respectant au moins **quatre points de repère** pertinents identifiés.

P3

Repérer, sur le plan local de **l'environnement proche** élaboré sur **quadrillage, des points de repère** observés lors d'un déplacement et y indiquer l'itinéraire suivi.

P3-P4

Tracer, sur papier* tramé, une figure composée de figures travaillées suivant des consignes de construction.

P4

Réaliser, dans un quadrillage, une production artistique par la répétition d'un motif figuratif en appliquant des glissements et des retournements (ex. : frises, pavages).

CRÉONS NOTRE CHASSE AU TRÉSOR 



COMPÉTENCE

C2 Lire, interpréter des représentations de l'espace et les confronter au réel.

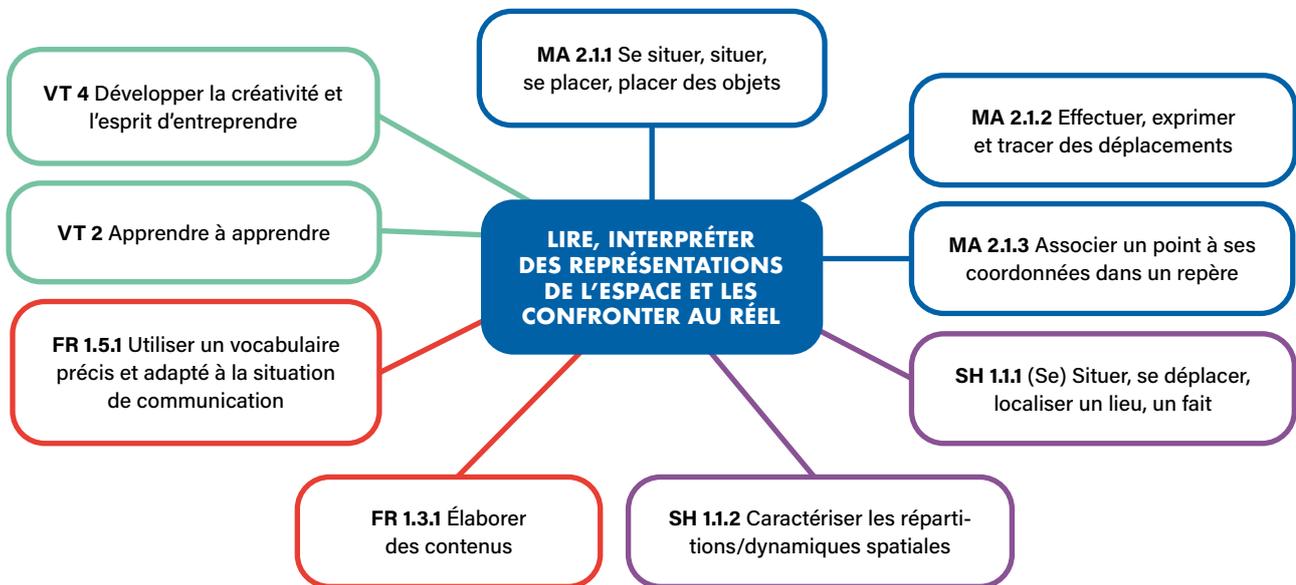
ATTENDU

P3

Repérer, sur le plan local de l'environnement proche élaboré sur quadrillage*, des points de repère observés lors d'un déplacement et y indiquer l'itinéraire suivi.

Difficultés anticipées liées à la compétence	Propositions d'actions à mettre en œuvre au besoin
Identifier des repères.	Travailler le repérage [2.1.1] et le déplacement [2.1.2].
Se repérer dans un plan quadrillé.	S'exercer au repérage sur quadrillage et se référer aux structurations [2.1.3].
Expliquer le parcours effectué.	Vivre le déplacement en déplaçant un pion aimanté sur le plan, de case en case. Travailler le vocabulaire spatial [2.1.1] et les notions de repérage [2.1.2].

Éléments mobilisés lors de l'activité proposée



Mise en situation

Nous allons préparer une chasse au trésor dans les alentours de l'école pour les élèves de P5. Comment pourrions-nous nous organiser [VT 4] ? Nous allons préparer le plan pour le donner à la classe de P5.



Déroulement

<p>Étape 1 : effectuer le trajet de la classe jusqu'à l'endroit où le trésor sera caché</p>	<p>Étape 2 : identifier les repères sur un plan quadrillé</p>
 <ul style="list-style-type: none"> Effectuer un parcours et repérer les éléments remarquables observés (bancs, poubelles, arbres, parterres...) [SH 1.1.1] [2.1.2]. Photographier ou lister les repères observés dans l'ordre rencontré. 	 <ul style="list-style-type: none"> Pour chaque repère, identifier dans quelle case du plan il se situe [2.1.3]. Se focaliser sur cette case pour trouver le repère [2.1.1]. Mettre une pastille de couleur sur le repère observé lors du trajet.
<p>Étape 3 : tracer sur le plan le parcours à réaliser pour les P5</p>	<p>Étape 4 : mettre la classe de P5 au défi</p>
 <ul style="list-style-type: none"> Par groupe, tracer le trajet sur le plan quadrillé en s'aidant des points de repère déjà notés [2.1.2] [2.1.3] [SH 1.1.2]. Comparer les différents trajets établis. Vérifier les trajets en refaisant le parcours [2.1.2] [VT 2]. Choisir la carte qui sera donnée à la classe de P5. 	 <ul style="list-style-type: none"> Préparer les consignes qui seront données à la classe de P5 [FR 1.3.1]. Présenter les consignes à la classe et vérifier leur compréhension [FR 1.5.1].



Prolongements possibles

- Refaire une chasse au trésor dans un autre environnement en tenant compte de l'expérience déjà vécue
- Retranscrire le parcours sous forme de texte [FR 4.4.1] en utilisant le vocabulaire spatial précis

Autres idées d'activités de mise en lien

- Effectuer un parcours dans le cadre d'une activité en Éducation Physique & à la Santé [EP&S - HME 4] et le dessiner sur un plan quadrillé de la salle de gym
- Suite à la visite du quartier [SH 1.1.1], représenter le parcours réalisé sur un plan du quartier
- Faire réaliser un parcours sur plan quadrillé à Kubo¹



1. <https://noobytech.fr/brand/7-kubo>

2.1 (SE) REPÉRER ET COMMUNIQUER DES POSITIONNEMENTS OU DES DÉPLACEMENTS

2.1.1 Se situer, situer, se placer, placer des objets

SAVOIR

✓ Les visions de l'espace.

ATTENDUS

P4	Utiliser le vocabulaire exprimant des positions* relatives (liées au regard) : devant, derrière, à droite, à gauche, en haut, en bas, au-dessus, en dessous, en face de, de face, de dos, de profil .
P3-P4	Utiliser le vocabulaire exprimant des positions* absolues : à côté de, contre, à l'intérieur, à l'extérieur, entre, sous, sur, dans, hors, autour de, face à face, dos à dos. Utiliser le vocabulaire exprimant des positions* ordinales : <ul style="list-style-type: none"> • premier, deuxième, troisième... dernier ; • au début, à la fin, avant, après.
P3	Utiliser le vocabulaire exprimant des positions relatives (liées au regard) : devant, derrière, à droite, à gauche, en haut, en bas, au-dessus, en dessous, en face de.

SAVOIR-FAIRE

➔ Situer, placer un objet ou soi-même.

P4	Situer (exprimer la position absolue, relative ou ordinale) un objet ou soi-même avec le vocabulaire adéquat : <ul style="list-style-type: none"> • dans l'espace 3D (réel, miniaturisé) et 2D (dessin, croquis, photo, plan) ; • selon le point de vue de l'élève ou d'un(e) autre personnage/personne. Placer un ensemble d'objets /soi-même selon des consignes données ou un modèle observé dans l'espace 3D (réel, vécu, miniaturisé) et 2D (dessin, croquis, photo, plan).
P3	Situer (exprimer la position absolue, relative ou ordinale) un objet ou soi-même avec le vocabulaire adéquat : <ul style="list-style-type: none"> • dans l'espace 3D (réel, vécu, miniaturisé) et 2D (dessin, croquis, photo, plan) ; • selon le point de vue de l'élève ou d'un(e) autre personnage/personne. Placer un objet /soi-même selon des consignes données ou un modèle observé dans l'espace 3D (réel, vécu, miniaturisé) et 2D (dessin, croquis, photo, plan).

BALISES ET SENS



Se situer dans l'espace est la première préoccupation du jeune enfant qui découvre son environnement. Depuis la maternelle, il apprend à utiliser un vocabulaire de plus en plus complet et précis pour communiquer ses observations.

Ce vocabulaire est réparti en trois types de positions* (voir également [2.1.2]) :

- **absolues** : repère non orienté, positions indépendantes de toute orientation ;
- **relatives** : repère orienté, positions dépendantes de l'orientation de l'observateur ou du repère ;
- **ordinales** : repère ordonné, positions liées à une origine et à un sens de comptage.

Le sport [EP&S-HME 4] et l'expression corporelle [ECA 3] sont des occasions pour développer l'apprentissage et l'utilisation de ce vocabulaire. Un mur des mots de mathématiques qui se construit au fur et à mesure des découvertes permet de grouper les mots d'une même catégorie* pour aider les élèves à faire des liens et de choisir le terme le plus précis selon la situation à décrire. Un travail de la mémoire visuelle peut accompagner l'assimilation du vocabulaire en demandant aux élèves de décrire un espace qu'ils ont vu précédemment mais qu'ils n'ont plus sous les yeux.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Situer, placer un objet ou soi-même

Décrire des situations mimées pour développer le vocabulaire de position et la décentration



Lise se trouve à droite de Léa.
Léa est à la gauche de Lise.

Décris le plus précisément possible la situation.
Où se trouve Lise par rapport à Léa lorsque tu les regardes ?
Mets-toi à la place de Léa. Où se trouve Lise pour elle ?
Que dire à propos de la position de Lise ?

Jouer au jeu des gobelets pour développer des capacités de décentration



L'utilisation de gobelets transparents permet un espace en 3D sans en cacher une partie.

Placez-vous face à face.
Écoute les consignes que Milo te donne pour retrouver la perle cachée sous un bouchon. N'oublie pas qu'il décrit l'emplacement de son point de vue. Aidez-vous du mur des mots.

Reproduire en dessinant une œuvre d'art (un vitrail de J.-M. Folon) décrite par un pair [ECA 1.4]



Utilise du vocabulaire précis pour que Yan dessine le vitrail que tu observes. Comment t'y prends-tu ? Par quoi commences-tu ?
Comparez le dessin produit et l'œuvre. Quelles sont les différences ? Pourquoi ?

Placer les repères manquants sur un plan à partir de consignes données avant le départ en classe verte pour découvrir le village



Place l'église derrière la maison communale.
Le magasin se trouve en face de la maison communale.
Colorie le cours d'eau qui se situe à côté du château où nous allons dormir.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Tableau d'ancrage

C'est l'est ?
Non, c'est l'ouest !
Tout dépend de la position de l'observateur !
Ah oui ! C'est aussi l'est !

Mur des mots mathématiques

Des mots pour situer

Par où repère : la fonction de mes papiers, mon regard. La direction d'un objet.

<ul style="list-style-type: none"> - devant - à l'arrière - à l'extérieur - entre - sous - sur - dessus - après 	<ul style="list-style-type: none"> - derrière - à côté - en face - à gauche - à droite - au-dessus - en dessous - en face 	<ul style="list-style-type: none"> - à l'est - à l'ouest - au nord - au sud - à l'extérieur - à l'intérieur - devant - derrière - à gauche - à droite - au-dessus - en dessous - en face
---	---	---

Pour lire un plan

Je repère des éléments remarquables

Je me situe dans le plan

J'oriente le plan correctement



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- situer un objet ou soi-même avec le vocabulaire adéquat (P5-P6) ;
- représenter une situation géométrique décrite à l'aide des notations, des symboles et du codage géométriques (S1).

1. © Fondation Folon/SABAM, Belgium 2022. Photographie personnelle du vitrail « L'invention du corps de Saint Étienne » en l'église Saint-Étienne de Waha.

2.1 (SE) REPÉRER ET COMMUNIQUER DES POSITIONNEMENTS OU DES DÉPLACEMENTS

2.1.2 Effectuer, exprimer et tracer des déplacements

SAVOIR

✓ Les déplacements.

ATTENDUS

P3

Utiliser le vocabulaire décrivant un déplacement, tel que : monter, descendre, avancer, reculer, s'éloigner, se rapprocher, faire demi-tour...

SAVOIR-FAIRE

→ Déplacer un objet ou soi-même.

P4

Expliquer oralement **ou par écrit** un déplacement à l'aide du vocabulaire adéquat en identifiant des points de repère.
Tracer un déplacement sur un plan **en suivant un enchaînement de consignes orales ou écrites.**

P3-P4

Se déplacer ou déplacer un objet dans l'espace 3D (réel, vécu, miniaturisé) en suivant des consignes orales.

P3

Expliquer oralement un déplacement à l'aide du vocabulaire adéquat, en identifiant des points de repère.
Tracer, sur un plan, un déplacement **vécu.**

BALISES ET SENS



Tout comme les positions* [2.1.1], les déplacements sont travaillés depuis la maternelle en apportant de plus en plus de précision dans le vocabulaire utilisé. En P3, l'élève aborde peu à peu la représentation d'un déplacement vécu sur un plan puis en P4 d'un déplacement non vécu.

Il est parfois nécessaire de décomposer un déplacement plus complexe en déplacements successifs. Cette décomposition va inciter l'élève au repérage, mais celui-ci ne peut être efficace que si l'élève maîtrise un **vocabulaire spatial** basé sur les différentes visions de l'espace (absolu, relatif, ordinal) [2.1.1]. À ce vocabulaire statique vient s'ajouter le **vocabulaire dynamique spécifique aux déplacements** permettant d'aller d'un point de repère à un autre.

Pour décrire un déplacement, deux situations différentes sont à travailler : son propre déplacement ou celui d'un autre/d'un objet. En effet, dans le cas d'un déplacement effectué par un autre, un changement de point de vue est souvent nécessaire (Fénichel et al., 2004).

Les notions de positions [2.1.1] et de déplacements sont liées aux transformations du plan [2.3.1] car elles travaillent l'acquisition du sens de l'espace.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Déplacer un objet ou soi-même

Déplacer un Playmobil dans une maquette en écoutant les consignes d'un pair



Utilise un vocabulaire précis. Tu lui dis que l'objet doit être au-dessus, mais au-dessus de quoi ? Utilise des repères. Lorsque tu lui dis que l'objet tourne, donne-lui la direction.

Se souvenir, en classe, du trajet parcouru pour aller à la piscine et le tracer sur un plan



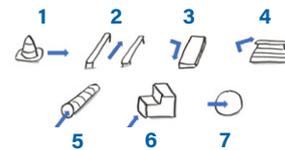
Où se trouve l'école sur le plan ? Pour aller à la piscine par où sommes-nous partis ? Comment noter cela sur le plan ? Et ensuite, qu'avons-nous vu ? Par où sommes-nous allés ? Où cela se trouve-t-il sur le plan ?

Parcourir le chemin proposé par un groupe en respectant les consignes enregistrées sur une tablette



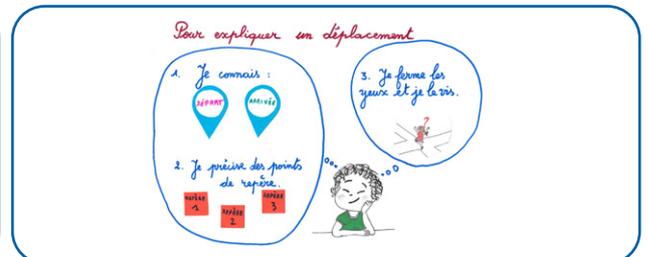
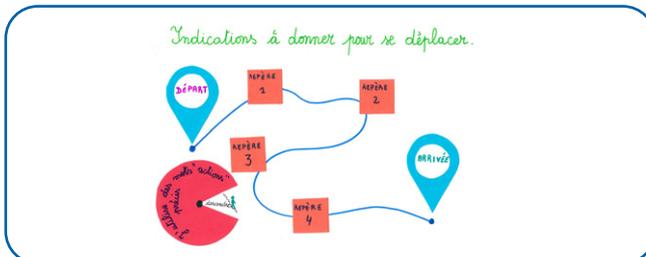
Tu es arrivé devant le banc et tu étais bloqué. Pourquoi ? Tu aurais dû être devant la porte bleue à ce moment-là. Que manquait-il comme information dans les consignes enregistrées ?

Tracer les déplacements à réaliser sur le plan du parcours d'EP&S à l'aide de consignes schématiques



Voici les consignes pour réaliser le parcours en EP&S. Où se trouve le départ sur le plan ? Quel est le 1^{er} déplacement à effectuer ? Comment le tracer sur le plan ? Quel est le point de repère suivant ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- se déplacer dans l'espace 3D en suivant un trajet donné sur un plan (P5-P6) ;
- verbaliser, avec précision, un itinéraire à partir des points de départ et d'arrivée définis en respectant au moins quatre points de repère pertinents identifiés (P6).

2.1 (SE) REPÉRER ET COMMUNIQUER DES POSITIONNEMENTS OU DES DÉPLACEMENTS

2.1.3 Associer un point à ses coordonnées dans un repère

SAVOIR

✓ Les systèmes de repérage : du quadrillage* au repère orthonormé.

ATTENDUS

P3

Utiliser le vocabulaire lié aux quadrillages : colonnes*, lignes* et cases.

SAVOIR-FAIRE

→ Situer, placer un objet dans un quadrillage.

P4

Situer (exprimer la position*) un objet dans un quadrillage **codé**.
Placer des objets dans un quadrillage **en utilisant le codage**.

P3

Situer (exprimer la position) un objet dans un quadrillage **codé ou non codé**.
Placer des objets dans un quadrillage codé ou non codé, **selon des consignes données ou un modèle observé**.

BALISES ET SENS



En P1-P2, le repérage s'est fait essentiellement sur des quadrillages* non codés et sur des bandes orientées. En P3-P4, les **quadrillages codés** font leur apparition tout en s'appuyant sur le travail dans l'espace vécu. En effet, l'apprentissage se construit par des liens avec des expériences de la vie quotidienne, avec des notions d'autres domaines des Mathématiques ou d'autres disciplines, avec des professions...

Deux types de quadrillage coexistent :

- le quadrillage à bandes (cases en lignes* et colonnes*) utilisé en primaire car « les mailles et bandes semblent être des espaces (...) plus accessibles pour les enfants avant 8 ans ». (Géron et al., 2015, p. 45) ;
- le quadrillage de type points-lignes (nœuds/réseaux) travaillé en secondaire avec le repère cartésien (S1) mais également les longitudes et latitudes (S2).

L'apparition du codage dans le quadrillage va servir à préciser la position* des objets. Le code est conçu selon l'espace à représenter et le niveau de précision souhaité et s'appuie sur des conventions que l'utilisateur doit connaître (MEO, 2006).

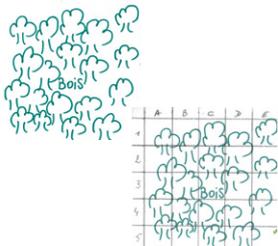
Une **analyse d'un quadrillage codé** peut servir de point de départ afin de donner du sens au code utilisé.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Situer, placer un objet dans un quadrillage

Découvrir l'utilité du quadrillage codé



Donne une consigne pour que ton copain place une croix à un endroit précis. Quelle difficulté rencontres-tu ?

Mets un papier calque avec un quadrillage.

Comment indiquer, sans la montrer, la case choisie ?

Comprendre le système de codage des différentes cases d'un quadrillage



Un élève se positionne sur la lettre qu'il a choisie et un autre sur le chiffre* qu'il a choisi.

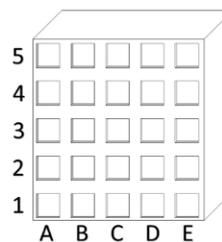
Sur quelle case vont-ils se croiser ? Comment pourrions-nous appeler cette case ?

Jouer à touché-coulé avec un géoplan codé



Pour retrouver la case proposée, pointe avec un doigt la colonne désignée et glisse-le jusqu'à la ligne donnée. Pour t'aider, utilise deux élastiques de couleur : places-en un sur la colonne désignée, l'autre sur la ligne.

Ritualiser l'utilisation des quadrillages par des défis hebdomadaires



Observons cet immeuble pour trouver qui habite dans quel appartement.

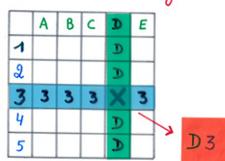
Louis habite deux étages au-dessus de Amar.

L'appartement de Icha est le D3.

L'appartement d'Amar est à gauche de celui d'Icha.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Je repère sur un quadrillage codé.



Procédure pour situer une case dans un quadrillage

1) Je repère la colonne et je glisse mon doigt vers la case.

2) Je repère la ligne et je glisse mon doigt vers la case.

3) Je reprends le code de la colonne : D et le code de la ligne : 3. La case a comme code : D3.



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- situer (exprimer la position) un objet dans un quadrillage codé (P5-P6) ;
- situer, placer un point dans un repère orthonormé (S1).

2.2 APPRÉHENDER ET REPRÉSENTER DES OBJETS DE L'ESPACE

2.2.1 Reconnaître, comparer des solides et des figures, les différencier notamment en les organisant (1/2)

SAVOIR

✓ Les solides*, leurs composantes, leurs caractéristiques* et leurs représentations planes.

ATTENDUS

P3-P4

Identifier cube*, parallélépipède* rectangle, cylindre*, sphère*, cône, pyramide.

Identifier les composantes des solides travaillés : faces*, arêtes*, sommets*. Énoncer des caractéristiques des solides travaillés : nombre de faces, forme des faces, des faces isométriques*.

BALISES ET SENS



En P1-P2, une première formalisation des découvertes réalisées en maternelle à propos des solides* et des figures* se met en place avec l'utilisation d'un vocabulaire de plus en plus précis.

En P3-P4, ce vocabulaire se densifie encore pour affiner l'étude des solides et figures avec deux types de propriétés utilisées pour comparer et caractériser :

- **propriétés géométriques** : parallélisme, perpendicularité, symétrie ;
- **propriétés métriques** : côtés* (nombres, isométries), diagonales*, médianes*, angles* (nombres, isométries).

L'organisation des solides et des figures doit servir à la compréhension sans être un but en soi ni source d'étude par cœur. Classifier* les figures et les solides permet à l'élève d'organiser et hiérarchiser ses connaissances et de prendre conscience des relations entre ces objets géométriques, c'est donc bien une activité au service de l'apprentissage et non un apprentissage en soi.

« Reconnaître un solide à partir de sa description verbale » est une activité intéressante pour construire une représentation* mentale des solides si la description est précise et utilise du vocabulaire géométrique.

(suite [2.2.1 (2/2)])



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Les solides, leurs composantes, leurs caractéristiques* et leurs représentations planes

Rechercher des objets qui possèdent les caractéristiques/composantes énoncées



Trouve dans l'environnement un objet dont la représentation épurée est un cône, un objet qui possède deux faces* rectangulaires, qui a au moins 4 sommets*... Photographie-les.

Identifier un solide à l'aveugle et citer les composantes/caractéristiques qui ont permis l'identification



Touche le solide qui se trouve dans le sac. Identifie-le et nomme les caractéristiques qui t'ont permis de l'identifier.

Quelles composantes n'ont pas été citées par Nine ? Es-tu d'accord avec ce qu'elle énonce ?

Jouer à « Devine-tête » avec des solides



Pose des questions en utilisant le vocabulaire adéquat afin de trouver le solide que tu as sur la tête.

Aide-toi des mots du référentiel.

Jouer à deux au jeu « Qui est-ce ? » sur les solides



Pose des questions pour retrouver le solide choisi.

Utilise toutes les caractéristiques que l'on a travaillées et sois attentif au vocabulaire précis.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



Compléter le coin math de P1-P2 avec les nouveaux solides.



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- construire des prismes droits et des pyramides avec du matériel géométrique varié (faces à attacher, tiges et boules à assembler...) (P5-P6) ;
- identifier des solides : cylindre*, cube*, parallélépipède* rectangle, pyramide, prisme droit et cône (S2).

2.2 APPRÉHENDER ET REPRÉSENTER DES OBJETS DE L'ESPACE

2.2.1 Reconnaître, comparer des solides et des figures, les différencier notamment en les organisant (2/2)

SAVOIR

✓ Les figures*, leurs composantes, leurs caractéristiques* et leurs propriétés.

ATTENDUS

P4	<p>Identifier des quadrilatères : carré, rectangle, losange, parallélogramme.</p> <p>Identifier les éléments du plan : droite*, segment* de droite.</p> <p>Associer un segment de droite à un côté* de figure.</p> <p>Identifier un angle* aigu et un angle obtus par comparaison à l'angle droit.</p> <p>Identifier les composantes des figures travaillées : côtés (longueur*, largeur*, base*), sommets*, angles (aigus, droits et obtus).</p> <p>Énoncer des caractéristiques des figures travaillées : le nombre de côtés, les côtés isométriques*, les côtés parallèles* ou perpendiculaires*, le nombre d'angles (aigus, droits, obtus), les angles isométriques.</p> <p>Identifier hauteur*, diagonale*, médiane*, axe* de symétrie.</p> <p>Énoncer les propriétés des diagonales et des médianes d'un carré, d'un rectangle, d'un losange et d'un parallélogramme.</p>
P3-P4	<p>Identifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des triangles : rectangles, isocèles, équilatéraux ; • un cercle.
P3	<p>Identifier des quadrilatères : carré, rectangle.</p> <p>Identifier les composantes des figures travaillées : côtés (longueur, largeur), sommets, angles (droits).</p> <p>Énoncer des caractéristiques des figures travaillées : le nombre de côtés, les côtés isométriques, le nombre d'angles (droits), les angles isométriques.</p> <p>Identifier diagonale, médiane, axe de symétrie.</p> <p>Énoncer les propriétés des diagonales et des médianes d'un carré et d'un rectangle.</p>

SAVOIR-FAIRE

→ Comparer des figures.

P4	<p>Comparer les caractéristiques (selon les côtés et les angles) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'un parallélogramme et d'un rectangle ; • d'un losange et d'un carré.
P3-P4	<p>Comparer les caractéristiques (selon les côtés et les angles) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'un carré et d'un rectangle ; • de deux triangles.

BALISES ET SENS

(suite de [2.2.1 (1/2)])

Le travail se poursuit avec les figures*. L'enjeu en primaire est de **passer du dessin à la figure**, « d'une géométrie perceptive à une géométrie où interviennent des propriétés géométriques [et/ou métriques] » (Fénichel et al., 2004, p. 163).

Les propriétés métriques vont faire apparaître le besoin de mesurer* [3.2.1] pour comparer [3.1.2]. Cette mesure peut se faire à l'aide d'instruments (règle graduée, compas...) mais aussi à l'aide d'un quadrillage*, d'un géoplan, de pliage ou de gabarits pour l'angle* droit.

« Déterminer le critère* utilisé pour classer* des figures » est intéressant pour amener l'élève à se poser des questions, à comparer les figures présentes pour trouver les similitudes et les différences. Cependant si on veut que l'élève effectue lui-même un classement, il faut le laisser libre de choisir les critères qu'il désire en veillant à ce qu'il utilise également les propriétés des droites* remarquables [2.2.5].



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Les figures, leurs composantes, leurs caractéristiques* et leurs propriétés Comparer des figures

Visualiser les différences entre deux figures par manipulation du « Géoplan »



Construis un rectangle sur ton géoplan.
Transforme-le en parallélogramme. Comment as-tu fait ?
Qu'as-tu modifié ? Qu'est-ce qui n'a pas changé ?
Montre à la classe sur le géoplan du tableau blanc interactif.

Déterminer par groupe un critère pour classer des figures et comparer les classements des différents groupes [4.1.1]



Quel critère avez-vous choisi ?
Pourquoi avoir classé ces figures ensemble ? Expliquez.
Quelle différence y a-t-il avec le classement des autres groupes ?
Que dire à propos des diagonales* ?

Créer la carte d'identité de figures en fonction de leurs caractéristiques afin de les distinguer



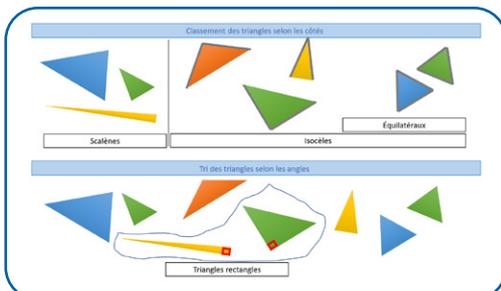
Comment appelle-t-on cette figure ?
Que dire à propos de ses côtés* ? Combien d'angles possède-t-elle ? Que dire à propos de ses angles ?
Quelle différence y a-t-il entre elle et le losange ?

Jouer à un jeu de cartes de type « bataille » sur les caractéristiques des quadrilatères



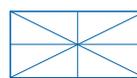
La figure qui gagne est celle qui possède le plus de caractéristiques. Pourquoi le carré bat-il le rectangle ?
Quelles caractéristiques possède-t-il en plus ? Vérifie sous le cache.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



Comment décrire une figure ?

Exemple
1. 4 côtés
2. 4 angles droits
3. L 8 cm et l 4 cm
4. Côtés // 2 à 2
5. Diagonales qui se croisent en leur milieu
6. Axes de symétrie perpendiculaires
C'est un rectangle



Je prépare ma figure et mes outils (équerre, latte, angle droit...).

IMPORTANT

- Je compte le nombre de côtés.
- Je cherche les angles droits (avec mon équerre ou mon angle droit de référence).
- Je mesure la longueur des côtés (avec ma latte).
- J'observe si des côtés sont parallèles et je vérifie avec mon équerre.
- Je trace les diagonales.
- Je trace des axes de symétrie.



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- construire les polygones* travaillés par découpage, par pliage et avec du matériel varié (P5-P6) ;
- identifier des polygones réguliers sur base des côtés (nombre, longueur*) et/ou des angles (amplitude) (S1).

2.2 APPRÉHENDER ET REPRÉSENTER DES OBJETS DE L'ESPACE

2.2.2 Construire des figures et des solides simples avec du matériel varié

SAVOIR-FAIRE

→ Construire des solides* et des figures* avec du matériel varié.

ATTENDUS

P4	<p>Construire des cubes* et des parallélépipèdes* rectangles avec du matériel géométrique varié (faces* à attacher, tiges et boules à assembler...).</p> <p>Construire les polygones* travaillés par découpage, par pliage et avec du matériel varié.</p>
P3-P4	Construire un angle* droit par pliage.
P3	<p>Reproduire des cubes et des parallélépipèdes rectangles à partir de modèles 3D donnés, avec du matériel géométrique varié (faces à attacher, tiges et boules à assembler...).</p> <p>Reproduire et construire les polygones travaillés par découpage, par pliage et avec du matériel varié.</p>

2.2.3 Tracer des figures simples

SAVOIR-FAIRE

→ Tracer des figures*.

ATTENDUS

P4	<p>Utiliser l'équerre et la latte pour tracer des droites* perpendiculaires* sur papier vierge.</p> <p>Utiliser la latte pour tracer des droites parallèles* sur papier* tramé.</p> <p>Tracer un rectangle, un carré, un triangle (excepté le triangle équilatéral), un parallélogramme, un losange à la latte sur papier tramé avec et sans contraintes.</p> <p>Tracer un triangle inscrit* dans un quadrilatère.</p> <p>Tracer un parallélogramme à partir d'un triangle.</p>
P3	<p>Utiliser l'équerre pour tracer un angle* droit sur papier vierge.</p> <p>Tracer un rectangle, un carré, un triangle (excepté le triangle équilatéral) à la latte sur papier tramé, avec et sans contraintes.</p> <p>Tracer un triangle inscrit dans un carré ou un rectangle.</p>

BALISES ET SENS



La reproduction permet d'affiner sa représentation* mentale en repérant certains éléments, certaines propriétés de la figure* ou du solide* servant de modèle.

Reproduire :

- **avec du matériel** ne demande pas l'utilisation d'instrument de mesure* (précision moindre) ;
- **sur papier* tramé** (ou quadrillage*) utilise plus le repérage de la position* d'un point que les connaissances géométriques liées aux solides/figures. Cependant, cela permet de fréquenter des notions géométriques telles que droites* parallèles*, perpendiculaires*, longueurs* isométriques*... dont le papier tramé est porteur ;
- **sur papier vierge** nécessite davantage une analyse préalable (dimensions des côtés*, des angles*).

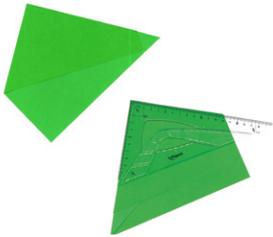
Construire (à l'aide de **matériel** ou sur **papier**) sous-entend que l'élève n'a pas le modèle sous les yeux, contrairement à la reproduction, ce qui l'amène à mobiliser ses connaissances relatives à la figure ou au solide à construire pour en sélectionner les propriétés nécessaires. Cela nécessite une anticipation par la mobilisation des représentations mentales acquises et une verbalisation des propriétés pour mettre en place la suite ordonnée des actions à réaliser (Fénichel et al., 2004).



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

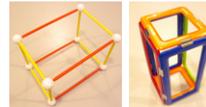
Construire des figures et des solides simples avec du matériel varié • Tracer des figures simples

Construire un angle droit par pliage, vérifier sa construction et la comparer avec celle des autres



Qu'est-ce qu'un angle droit ?
Trouves-en un autour de toi.
Essaie d'en construire un en pliant ce morceau de feuille.
Comment as-tu fait ?
Noé a-t-il fait comme toi ?
Comment vérifier ?

Reproduire un parallépipède* rectangle lors d'ateliers imposant chacun un matériel géométrique spécifique



Pics à brochettes en bois et plastiline, bâtonnets et pistolet à colle, Géomag, Magformers, Polydron...

Observe le solide pour le reproduire. Quelles sont ses caractéristiques* ?

Aide tes camarades, chacun doit y arriver.

Comment as-tu procédé ? Quel matériel as-tu préféré ?

Pratiquer en groupe puis en autonomie



Je vous ai montré la démarche. Tom, explique à Ana comment tu t'y prends. Comment poses-tu ton équerre et ta latte ?

Explique à la classe ce que nous avons appris.

Pourquoi est-ce utile de savoir tracer ces droites ?

Tracer sur du papier tramé des figures simples à la manière du Op* art dans le cadre d'une exposition mathématique [ECA 1.3]



Observe les œuvres et leurs caractéristiques. Laquelle a des droites* remarquables, des axes* de symétrie ? Inspire-t'en pour créer ton œuvre.

Relis les conseils pour bien tracer et prépare ton matériel.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

je construis un angle droit.

① je plie la feuille en 2.
② je replie en mettant les côtés droits l'un sur l'autre.

je procède ainsi pour vérifier que mon angle est droit.

Les bons conseils de tonton traceur !

Avant de tracer
Prépare ton matériel : crayon bien taillé, gomme, latte, équerre, feuille.
Fais de la place sur ton bureau !
Prépare-toi : tes mains sont propres, tu te tiens droit et tu es motivé 🤗

Go !

- 1) Ferme les yeux et visualise la figure que tu veux tracer.
- 2) Interroge-toi sur ses caractéristiques (nombre de côtés, taille des côtés, angles, //, ⊥...).
- 3) Ouvre les yeux et trace la figure avec ton doigt sur la feuille.
- 4) Utilise ton matériel pour tracer !

Attention !

N'appuie pas trop sur ton crayon. Utilise la trame du papier pour t'aider. Utilise ta latte pour mesurer, pour tracer des //.
Utilise ton équerre pour tracer des ⊥ et vérifier tes angles droits. Si tu doutes, utilise tes référentiels 🤗



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- énoncer des caractéristiques des figures travaillées (P5-P6) ;
- construire une figure selon ses caractéristiques (S1).

2.2 APPRÉHENDER ET REPRÉSENTER DES OBJETS DE L'ESPACE

2.2.4 Associer un solide à sa représentation dans le plan

SAVOIR-FAIRE

→ Établir des relations entre des objets en 3D et leurs représentations en 2D.

ATTENDUS

P4	Représenter le développement* d'un cube* et d'un parallélépipède rectangle en dessinant le contour* de toutes ses faces*. Associer à un cube ou à un parallélépipède rectangle , un développement correct parmi des développements donnés.
P3-P4	Reconnaître les figures* possibles correspondant aux faces des solides* observés.
P3	Représenter le développement d'un cube en dessinant le contour de toutes ses faces. Associer à un cube, un développement correct parmi des développements donnés.

BALISES ET SENS



Un **développement*** est une **représentation plane d'un solide*** qu'on peut plier pour le recréer.

Jusqu'en P2, les élèves ont travaillé les empreintes des faces* des solides, travail préparatoire à l'étude des développements.

L'exploration des développements travaille la **visualisation spatiale ainsi que les gestes mentaux**. En effet, il faut réaliser mentalement des gestes tels que des rabattements et des pliages pour retrouver le solide à partir d'un développement. L'observation et la manipulation sont indispensables et il est « contreproductif de demander aux élèves de mémoriser les formes des différents développements construits » (Baret et al., 2020, p. 136).

En se questionnant sur la manière de développer le solide, l'élève se questionne également sur les propriétés de celui-ci, les figures* qui composent ses faces [2.2.1] et sur les relations de perpendicularité ou de parallélisme entre les faces.

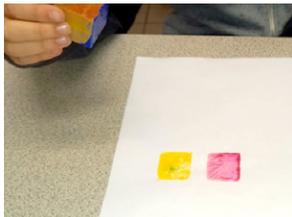
C'est également l'occasion d'attirer l'attention sur **l'utilisation d'un vocabulaire précis** (un cube* n'est pas un carré mais chacune de ses faces est un carré, un solide a des arêtes* alors qu'une figure a des côtés*) ainsi que sur les **relations qu'il y a entre les solides et les figures**.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Établir des relations entre des objets en 3D et leurs représentations en 2D

Étape 1 : se rappeler des activités vécues en P1 et P2 sur les empreintes du cube



Combien voyez-vous d'empreintes pour le cube ?
Comment les as-tu obtenues ?
Quelle figure correspond à cette empreinte ?

Étape 2 : déplier un cube pour découvrir son développement



Déplie le cube pour le mettre à plat mais attention, toutes les faces doivent tenir ensemble. Qu'observons-nous ? Avez-vous tous le même résultat ?
Ce que vous avez obtenu, s'appelle un développement.

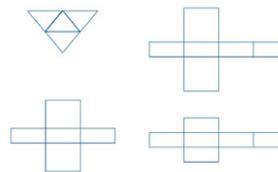
Étape 3 : visualiser le développement du cube sur le TBI ou sur une tablette



<https://www.geogebra.org/m/WBQexSFJ#material/fkNRxBmy>

Observe l'évolution de l'image et verbalise ce qui se passe.
Quelles sont les figures qui apparaissent ?
Combien y en a-t-il ?

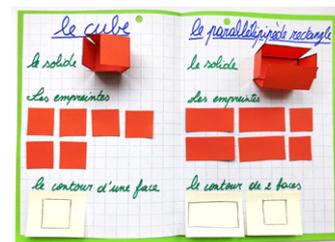
Étape 4 : retrouver le développement du parallépipède* rectangle parmi ceux proposés



Voici plusieurs développements, lequel correspond à celui du parallépipède ?
Combien de faces possède-t-il ?
Quelles sont les figures que tu dois retrouver ?
Découpe et reforme le parallépipède pour vérifier.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Nos développements du cube



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- associer, à un prisme droit, un développement correct parmi des développements donnés (P5-P6) ;
- relier les différentes représentations planes d'un solide (S2).

2.2 APPRÉHENDER ET REPRÉSENTER DES OBJETS DE L'ESPACE

2.2.5 Identifier et construire les droites remarquables et axes de symétrie dans les figures

SAVOIR-FAIRE

→ Tracer des axes* de symétrie, des diagonales*, des médianes* et des hauteurs*.

ATTENDUS

P4	<p>Tracer une hauteur d'un triangle, d'un parallélogramme.</p> <p>Tracer dans un carré, un rectangle, un parallélogramme et un losange :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les axes de symétrie ; • les médianes et diagonales. <p>Reconnaître les axes de symétrie coïncidant respectivement aux médianes et aux diagonales.</p>
P3	<p>Matérialiser par pliage d'un rectangle ou d'un carré :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les axes de symétrie ; • les médianes et diagonales. <p>Comparer les traits résultants d'un pliage pour les diagonales et/ou les médianes d'un carré ou d'un rectangle avec ceux des axes de symétrie.</p>

2.2.6 Utiliser les symboles géométriques

SAVOIR

✓ Le symbolisme spécifique aux objets et relations géométriques.

ATTENDUS

P4	<p>Associer le symbole à sa signification :</p> <ul style="list-style-type: none"> • // signifie parallèles* ; • ⊥ signifie perpendiculaires*.
-----------	--

SAVOIR-FAIRE

→ Interpréter et utiliser les symboles géométriques.

P4	<p>Utiliser les symboles spécifiques : // et ⊥.</p>
-----------	---

BALISES ET SENS



La rubrique spécifique [2.2.5] travaille les axes* de symétrie qui coupent une figure* pour déterminer les figures symétriques. Tracer l'image d'une figure selon un axe relève de la rubrique spécifique [2.3.1].

En P2, les élèves ont abordé l'axe de symétrie à travers le pliage et le découpage de dessins ou d'images.

En P3-P4, les droites* remarquables (axe de symétrie, médiane*, diagonale*) se travaillent dans les rectangles et les carrés puis s'étendent aux parallélogrammes et aux losanges. Il importe de placer les figures dans diverses positions afin d'éviter que les droites remarquables et les axes soient toujours verticaux ou horizontaux.

Ce sont des notions indispensables à l'analyse géométrique et métrique des solides* et figures. Elles peuvent servir à classer* les quadrilatères pour déterminer les propriétés communes [2.2.1 (1/2 - 2/2)].

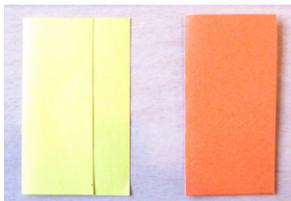
Si les diagonales des losanges et des carrés sont également des axes de symétrie, cela n'est pas le cas pour tous les parallélogrammes. Le questionnement (peux-tu plier ton parallélogramme en deux parties superposables ?) et la manipulation sont des pistes intéressantes pour éviter des généralisations erronées.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

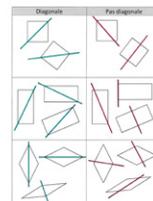
Tracer des axes de symétrie, des diagonales, des médianes et des hauteurs*

Observer le résultat obtenu en pliant une forme carrée en deux



En pliant de cette manière, tu obtiens deux rectangles différents. Comment plier la forme pour obtenir deux rectangles identiques, exactement superposables ? Cherche une autre manière. Que remarques-tu ?

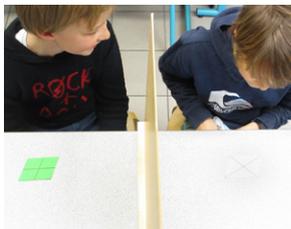
Définir une diagonale à partir d'exemples et de contre-exemples



Observe les exemples et les contre-exemples pour trouver ce qui définit une diagonale.

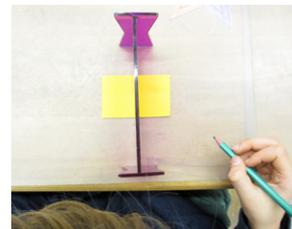
« Elle coupe une figure », est-ce assez précis ? Cela correspond à l'exemple mais aussi au contre-exemple.

Décrire à un pair le positionnement des segments* (médianes) tracés dans la figure pour qu'il redessine la figure à l'identique



En précisant uniquement que les deux segments forment une croix, ton voisin n'a pas le même dessin. Quelle différence remarques-tu ? Qu'aurait-il fallu préciser pour qu'il ait les mêmes segments ?

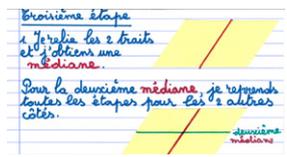
Tirer des constats sur les axes de symétrie en plaçant le miroir de symétrie à différents endroits de la figure rectangulaire



Place le miroir sur une médiane, que constates-tu ? En le décalant un peu à gauche, as-tu le même constat ? Où le placer pour obtenir un autre axe de symétrie ? Essaie sur les diagonales, que peux-tu constater ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Compléter la carte d'identité des figures [2.2.1] avec les droites remarquables



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- identifier : les quadrilatères, les triangles, un cercle, des polygones* réguliers : pentagone, hexagone, octogone, décagone (P5-P6) ;
- construire des droites remarquables, des axes de symétrie (S1).

2.3 DÉGAGER DES RÉGULARITÉS ET DES PROPRIÉTÉS GÉOMÉTRIQUES POUR CONSTRUIRE, CALCULER ET JUSTIFIER

2.3.1 Reconnaître et construire des mouvements, des agrandissements et des réductions de figures

SAVOIRS

✓ Des mouvements et de leurs caractéristiques* vers les isométries.

✓ Des agrandissements (réductions) et de leurs caractéristiques vers les figures semblables.

SAVOIR-FAIRE

➔ Réaliser des mouvements sur des figures.

➔ Réaliser des agrandissements (des réductions) de figures.

ATTENDUS

P4	Utiliser les termes « glisser », « retourner », « pivoter » pour décrire le mouvement appliqué à une figure*.
P3	Utiliser les termes « glisser », « retourner » pour décrire le mouvement appliqué à une figure.

P4	Utiliser les termes « agrandir », « réduire » pour décrire un mouvement appliqué à une figure.
-----------	--

P4	Exécuter le mouvement (glissement, pivotement , retournement) qui permet de passer d'un motif figuratif à son image donnée, avec un support (un gabarit, du papier calque...).
P3-P4	Tracer dans un quadrillage*, selon l'axe* de symétrie donné, l'image d'une figure.
P3	Exécuter le mouvement (glissement, retournement) qui permet de passer d'un motif figuratif à son image donnée, avec un support (un gabarit, du papier calque...).

P4	Tracer dans un quadrillage agrandi ou réduit, l'image d'une figure donnée.
-----------	--

BALISES ET SENS



Bien que le vocabulaire pour décrire les mouvements ait déjà été initié en maternelle (avec pour objectif de les aider à reconnaître les transformations opérées), c'est en P3 que commence réellement le travail sur les mouvements, puis en P4 sur les agrandissements et réductions de figures*.

La compréhension des mouvements (glissement, retournement, pivotement) mais également **des transformations de taille** (réduction, agrandissement) se construit par :

- une variété **d'activités vécues** (ex. : se déplacer dans diverses directions, déplacer des objets dans une grille avec verbalisation des mouvements réalisés) [2.1.2] ;
- du **matériel concret** (ex. : géoplan) ;
- du **matériel semi-concret** (ex. : papier quadrillé, papier à points).

Cette compréhension passe par la **description des ressemblances et des différences entre les transformations opérées** : la figure était-elle différente ? Combien de verbes faut-il utiliser pour expliquer la transformation ? Y a-t-il un déplacement ? La taille est-elle la même ? L'orientation est-elle la même ? ...



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Des mouvements et de leurs caractéristiques* vers les isométries Réaliser des mouvements sur des figures

Étape 1 : observer des motifs répétés, verbaliser le mouvement appliqué et classer* les motifs selon le type de mouvement



Montre-moi le mouvement de la lune avec le gabarit. Elle tourne, quel autre mot peux-tu utiliser ?

Quel motif pivote aussi ?

Pourquoi dis-tu que ce cœur glisse ? Montre le mouvement avec tes mains.

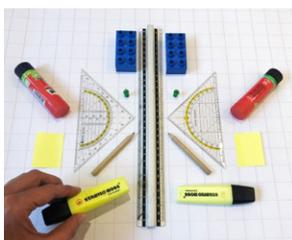
Étape 2 : trouver et photographier des motifs répétés, observer le mouvement effectué avec du papier calque et classer [ECA 1.2.1]



Repasse sur le calque le motif de la serviette. Que fais-tu comme mouvement avec ton calque pour arriver sur l'autre motif ? Si tu le glisses, cela fonctionne ?

Classons les motifs en fonction du type de mouvement.

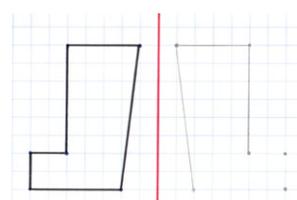
Étape 3 : positionner, à tour de rôle, des objets selon l'axe* de symétrie donné



Place un objet d'un côté de l'axe.

Ton voisin doit maintenant placer le même objet de son côté selon l'axe. Quel est le mouvement opéré ? À quoi devez-vous être attentifs ?

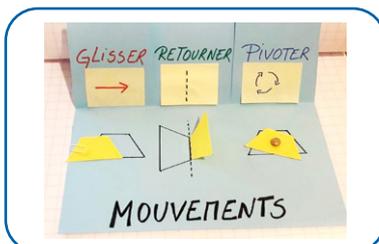
Étape 4 : tracer dans un quadrillage*, selon l'axe de symétrie donné, l'image d'une figure et verbaliser la stratégie utilisée



Isma, comment traces-tu une figure retournée ? Qu'as-tu besoin de connaître ? Par quoi commences-tu ?

Lukas, situes-tu aussi d'abord les sommets* de la figure ? Pourquoi préfères-tu tracer côté* par côté ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



Retourner une figure sur un quadrillage avec un axe de symétrie

1. **Repérer** les sommets de la figure.
2. **Compter** les carreaux entre un point et l'axe.
3. **Reporter** ce point à la même distance de l'autre côté de l'axe.
4. Faire la même chose avec tous les points, l'un après l'autre.
5. Relier les points par un trait.



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- identifier les mouvements appliqués à une figure (glisser, pivoter, retourner) (P5-P6) ;
- identifier une symétrie orthogonale, une symétrie centrale, une translation, une rotation (S1).

3. DES GRANDEURS À LA RELATION ENTRE VARIABLES

INTRODUCTION.....	73
TABLEAU DE COMPÉTENCES.....	78
ACTIVITÉ DE MISE EN LIEN.....	80
3.1 Concevoir des grandeurs.....	82
3.1.1 Concevoir la grandeur comme une propriété de l'objet, la reconnaître, la nommer.....	82
3.1.2 Comparer des grandeurs de même nature.....	82
3.1.3 Comparer des durées.....	84
3.2 Agir sur des grandeurs.....	86
3.2.1 Mesurer des grandeurs.....	86
3.2.2 Construire le sens des unités conventionnelles.....	88
3.2.3 Mesurer des durées.....	90
3.2.4 Estimer en utilisant les unités conventionnelles.....	92
3.3 Opérer sur des grandeurs - périmètres, aires, volumes.....	94
3.3.1 Construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires et des volumes.....	94
3.4 Agir puis opérer sur des grandeurs - fractions.....	96
3.4.1 Exprimer et utiliser les grandeurs fractionnées et les pourcentages.....	96
3.4.2 Comparer et opérer sur des grandeurs fractionnées et des pourcentages.....	98
3.5 Mettre en relation des grandeurs.....	100
3.5.1 Résoudre des problèmes simples de proportionnalité directe.....	100

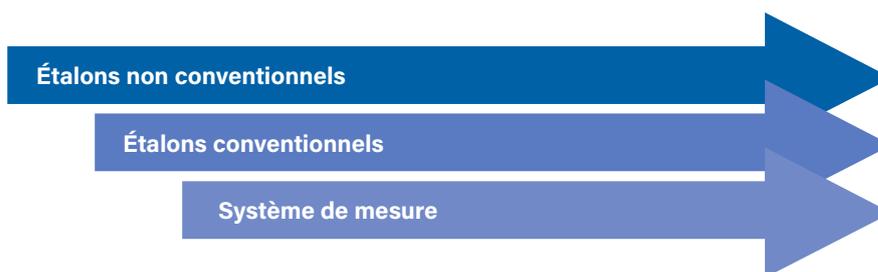
INTRODUCTION

DES GRANDEURS À LA RELATION ENTRE VARIABLES

« Si la mesure* s'avère une partie intégrante de nos vies, nous prenons rarement conscience de la variété des mesures auxquelles nous recourons. » (Wilson & Rowland, in MEO, 2010, p. 5)

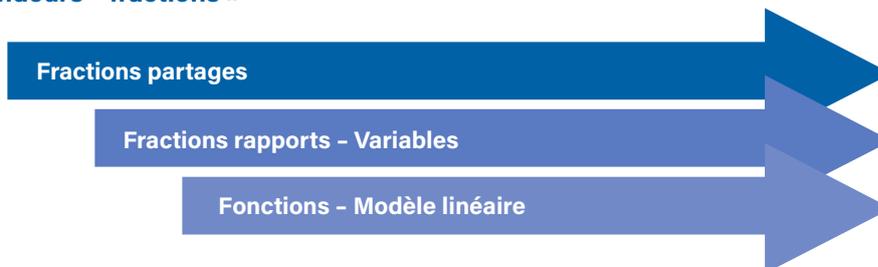
1. Éléments généraux de continuité¹

« Concevoir des grandeurs » et « Agir sur des grandeurs »²



D'OÙ VIENT-ON ?		QUE FAIT-ON ?		OÙ VA-T-ON ?	
En 2 ^e primaire		En 3 ^e primaire		En 5 ^e primaire	
L'élève appréhende les longueurs, les masses, les capacités, les prix et les durées en affinant les classements, selon une grandeur de référence.		L'élève compare, classe et ordonne des longueurs, des masses, des capacités, des prix et des durées.		L'élève travaille principalement sur des volumes.	
L'élève commence l'apprentissage des différentes unités de mesure et utilise les instruments adéquats au travers d'actions concrètes de mesurage.		L'élève poursuit la découverte des unités conventionnelles, ce qui lui permet d'établir des liens entre elles et de se construire des images mentales.		L'élève appréhende les unités de volume tout en poursuivant l'apprentissage des savoirs et des savoir-faire déjà amorcé.	

« Opérer sur des grandeurs - périmètres, aires, volumes » et « Agir puis opérer sur des grandeurs - fractions »³



1. Les schémas sont inspirés de la présentation du référentiel à l'ARES. Ils sont en lien avec l'introduction des champs dans le référentiel (FWB, MA, 2022, p. 21).
2. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, MA, 2022, pp. 39-40, 52-53, 67-68, 82).
3. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, MA, 2022, pp. 41-42, 55-56, 70-71, 85-86).

D'OÙ VIENT-ON ?	QUE FAIT-ON ?		OÙ VA-T-ON ?
En 2 ^e primaire	En 3 ^e primaire	En 4 ^e primaire	En 5 ^e primaire
L'élève affine sa perception du concept de périmètre.	Les notions de périmètre et d'aire évoluent : l'élève calcule des périmètres, en situations contextualisées ou non, et les aires sont déterminées à l'aide de quadrillages.	L'élève détermine le volume d'une boîte à l'aide d'unités non conventionnelles. Le calcul du périmètre et de l'aire intervient pour résoudre des problèmes, en situations contextualisées ou non.	L'élève amorce le calcul du volume du cube et du parallélépipède rectangle. Les trois concepts (périmètre, aire et volume) sont verbalisés.
L'élève fractionne des objets selon leur longueur, leur capacité, leur aire en demis et en quarts au départ de matériels variés. Il représente les fractions étudiées.	L'élève appréhende les tiers, les sixièmes et les huitièmes et construit la notion de fraction équivalente et de simplification de fractions, en situations contextualisées.	L'élève élargit à nouveau son panel des fractions abordées (dixième, vingtième, centième...).	L'élève ouvre le champ des fractions à celles qui sont supérieures à l'unité. Le calcul des pourcentages fait son apparition.

Mettre en relation des grandeurs¹



D'OÙ VIENT-ON ?	QUE FAIT-ON ?		OÙ VA-T-ON ?
En 2 ^e primaire	En 3 ^e primaire	En 4 ^e primaire	En 5 ^e primaire
L'élève aborde la proportionnalité au travers de situations vécues et manipulées et les représente de manière figurative.	L'élève représente des situations contextualisées de proportionnalité directe par des graphes fléchés ou des tableaux de proportionnalité.	L'élève identifie le lien entre deux grandeurs proportionnelles, afin de compléter un tableau de proportionnalité.	L'élève exprime et explicite le rapport entre deux grandeurs proportionnelles. Il appréhende la notion d'échelle au travers de situations contextualisées.

2. Mesurer pour développer le sens de l'espace

« Le sens de l'espace est la conscience intuitive que l'on a de son environnement et des objets qui s'y trouvent » (MEO, 2005, p. 9).

Ce sens de l'espace dépend des deux habiletés suivantes :

- **Habilité à s'orienter** : l'orientation spatiale permet de se situer par rapport à des objets et de se déplacer dans l'espace en créant des liens entre les objets, les positions [2.1.1 - 2.1.2] ;
- **Habilité à visualiser mentalement** l'espace : lors de la résolution de problèmes, la création et la manipulation de représentations* mentales sont un atout majeur permettant de visualiser les éléments à prendre en compte.

L'apprentissage de la mesure* entraîne une meilleure précision dans l'orientation spatiale (mon bureau est à 10 pas du bureau de mon copain) ainsi qu'une restructuration de la représentation mentale (utiliser la représentation mentale de la hauteur de la porte pour savoir si le meuble passera).

1. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, MA, 2022, pp. 42, 57, 72, 87).

INTRODUCTION DES GRANDEURS À LA RELATION ENTRE VARIABLES

Mesurer, c'est comparer des grandeurs, pas des objets. Que signifie la phrase : « Nous allons mesurer » ? Est-ce sa longueur*, sa masse*, son cout, son volume*... ? Pour chaque objet, plusieurs grandeurs peuvent être mises en évidence et étudiées.

3. Les indispensables des fractions

Pour construire les fractions*, il est essentiel de les envisager comme étant une partie d'un tout. Pour cela, elles sont travaillées par le partage en parts équivalentes de grandeurs (continues ou discontinues). Ceci explique leur présence dans ce champ.

Van de Walle et Lovin (2007) proposent 4 grandes idées à enseigner pour aider à la maîtrise des fractions pour les P3-P4 :

- fractionner, c'est couper en portions égales un tout ou une unité ;
- le dénominateur* indique le nombre de parts égales produites et le numérateur* le nombre de parts prises ;
- les fractions équivalentes sont des façons différentes de représenter la même quantité ;
- le sens des opérations* reste le même pour les fractions que pour les entiers.

4. Facteurs favorisant l'apprentissage

Respecter la progression dans la découverte des grandeurs

Pour découvrir une grandeur dans sa globalité, l'enseignant peut suivre la progression suivante. Elle permet de donner du sens à la grandeur et de percevoir l'intérêt d'utiliser des étalons* conventionnels, et de développer le vocabulaire relatif à la mesure*.

1. **Comparer sans mesurage** pour faire ressentir la notion de grandeur (ex. : course relais où le point d'arrivée n'est pas à égale distance des deux équipes).
2. **Comparer en manipulant, estimer** pour développer le vocabulaire relatif aux grandeurs (plus grand que, aussi lourd que...).
3. **Comparer en utilisant un objet intermédiaire** pour transporter une grandeur d'un objet qu'on ne peut déplacer dans l'espace ou conserver dans le temps.
4. **Mesurer avec un étalon disponible en plusieurs exemplaires** pour affiner la comparaison et prendre conscience de la grandeur « à remplir ».
5. **Mesurer avec un étalon disponible en un seul exemplaire** pour amener la notion de report.
6. **Mesurer avec un étalon de référence** (conventionnel) pour communiquer avec le monde.
7. **Mesurer avec des instruments conventionnels.**

Construire des représentations mentales de repères des unités conventionnelles

En mesure, les repères sont les représentations* mentales placées dans notre banque de données relative aux grandeurs et aux unités* conventionnelles ou non. La progression en matière d'utilisation de ces repères [3.2.2] se fait en **trois étapes** :



Ces représentations mentales sont aussi un soutien à la compréhension du système des unités conventionnelles ainsi qu'à la construction de l'abaque* [3.2.2]. Elles sont également utilisées lors des estimations [3.2.4].

Les représentations mentales des grandeurs : temps, masse* et capacité* (ou volume*) sont plus complexes à construire, c'est pourquoi l'enseignant doit multiplier les occasions de les travailler au quotidien avec les points d'attention suivants :

- **Temps** : il est préférable de d'abord travailler sur l'instant* puis sur la durée* tout en mettant en évidence la différence entre les deux notions [3.1.3].
- **Masse** : soupeser est bien plus complexe que regarder. De plus, le regard peut donner de fausses informations sur la masse (un objet plus « gros » n'a pas forcément une masse plus importante). Il est dès lors opportun de maximiser les situations où l'on va soupeser pour concevoir des repères de masse issus du quotidien, même s'ils ne sont pas liés à des unités* conventionnelles.
- **Capacité** : cette mesure est complexe par sa variété. On peut parler d'une capacité en l, en g, en cm^3 et même en unité (nombre de balles de tennis dans un tube). Une autre difficulté provient du fait que le liquide prend la forme de son contenant, complexifiant la construction d'une représentation* mentale de référence. À nouveau, c'est par la manipulation et l'observation d'objets du quotidien que l'élève construit ses repères. Ce travail donnera sens par la suite à la notion de volume*.

Passer de la manipulation de grandeurs à la manipulation de représentations

Les fractions* ne sont pas des nombres* comme les autres, c'est pourquoi elles se construisent d'abord dans le champ des grandeurs et plus particulièrement des grandeurs continues que sont les aires*, les longueurs*, les capacités*, les masses* mais également les durées*.

Afin d'aider les élèves à se représenter les fractions, il est nécessaire d'utiliser régulièrement un matériel le plus varié possible en profitant des situations quotidiennes. Travailler avec des surfaces*, des longueurs, des collections d'objets permet une exploration complète des concepts liés aux fractions et évite que les élèves ne se représentent les fractions de façon stéréotypée (ex. : parts de pizzas) ...

Par la suite, des représentations imagées telles que les cercles ou rectangles magnétiques (ou sur le tableau numérique interactif) sont introduites en lien avec ce matériel concret [3.4.1]. Réaliser les manipulations lors des explications « au ralenti » avec ces représentations permet à l'élève de fixer ce qui se passe (Picard, 2015).

L'introduction des symboles (écrire les fractions mais également les opérations*) se fait progressivement en lien avec les actions concrètes qu'ils représentent [3.4.2].

Estimer avant d'opérer sur les fractions

La maîtrise des opérations dans le cadre des fractions dépend d'une bonne compréhension du sens des opérations ainsi que des fractions. Sans cela, les élèves ne peuvent mettre du sens sur ce qu'ils font.

Estimer avant d'agir [3.2.4] oblige l'élève à se recentrer sur le sens de l'opération qu'il va effectuer ainsi que sur une représentation* mentale de la fraction sur laquelle il va agir. En cas d'incohérence entre son estimation et sa réponse, il lui faut repenser l'opération, la fraction de départ et la stratégie de résolution utilisée afin de comprendre où se trouve l'erreur.

Travailler la proportionnalité en interdisciplinarité

Les situations contextualisées sont une entrée efficace pour développer la notion de proportionnalité* [3.5.1]. Elles peuvent être issues de bien des domaines autres que les mathématiques : l'EP&S, les Sciences Humaines (Formation géographique et économique), les Sciences, la FMTTN... ce qui permet de travailler avec des situations concrètes et non artificielles.

Le but n'est pas d'enseigner une procédure particulière de résolution mais de mettre à disposition de l'élève un répertoire de procédures ayant du sens pour qu'il puisse choisir la bonne procédure en fonction du problème à résoudre et des nombres qui sont en jeu.

Pour que la proportionnalité prenne pleinement son sens, il importe de confronter aussi l'élève à des situations ne relevant pas de la proportionnalité afin d'aiguiser son sens critique [VT 3].

COMPÉTENCES

C5 Choisir, en situations significatives, des démarches pertinentes de comparaisons de grandeurs d'objets.

C6 Articuler, en situations significatives, l'estimation d'une grandeur, son mesurage (avec les références et les outils adéquats) et l'appréciation du résultat.

C7 Recourir à divers outils et stratégies pour anticiper, représenter, planifier, gérer le temps en fonction de divers buts.

ATTENDUS

P4	Choisir une action concrète pertinente pour comparer des aires* (regarder, juxtaposer, superposer, découper...), verbaliser son action et expliquer son choix.
P3	Choisir une action concrète pertinente pour comparer des capacités* (regarder, juxtaposer, transvaser...), verbaliser son action et expliquer son choix.

P4	Estimer, à l'aide d'étalons* non conventionnels, des longues distances (plus de 10 mètres), des capacités, des masses* et vérifier son estimation. Estimer l'aire d'une surface* en référence à une unité* conventionnelle choisie (le m ² , le cm ²) avant d'effectuer le mesurage.
P3-P4	Rassembler et utiliser des instruments de mesure* et des récipients adaptés et pertinents de capacité, de masse, de longueur* pour mener à bien une tâche.
P3	Établir une collection d'au moins cinq objets de référence d'une mesure de grandeur donnée (longueur, capacité, masse, prix) en estimant, en mesurant ou en cherchant l'information, pour se créer des images* mentales de ces mesures. Estimer la capacité d'un récipient en référence à une unité conventionnelle choisie (le litre, le centilitre) avant d'effectuer le mesurage par transvasements. Estimer, en soupesant, la masse d'un objet en référence à une unité conventionnelle choisie (le kilogramme, le gramme) avant d'effectuer le mesurage sur une balance.

P4	Estimer en heures et minutes la durée* d'une activité à vivre ou vécue. Quantifier la durée nécessaire à la réalisation d'une activité connue et régulièrement vécue (en minutes et heures) pour en vérifier la faisabilité dans le laps de temps défini ou imparti.
P3	Estimer en minutes la durée d'une activité à vivre ou vécue. Quantifier la durée nécessaire à la réalisation d'une activité connue et régulièrement vécue (en minutes mais ne dépassant pas une heure) pour en vérifier la faisabilité dans le laps de temps défini ou imparti.

COMPÉTENCES

C8 Résoudre des problèmes dans des situations contextualisées.

C9 Construire des démarches pour déterminer des périmètres*, des aires* et des volumes*, en situations significatives.

C10 Construire des démarches pour déterminer des variations en lien avec des calculs de périmètres, aires et volumes.

C11 Résoudre des problèmes comportant des grandeurs fractionnées ou des pourcentages.



ATTENDUS

P4

Résoudre des problèmes d'achats mobilisant :

- des prix exprimés en € et centimes (comme 1 € et 50 centimes **ou 1,5 €**) ;
- **les expressions comme « 1 + 1 gratuit » ou « le deuxième à moitié prix »** ;
- **la notion de bénéfice et de perte.**

Résoudre des problèmes dans lesquels deux grandeurs sont en relation de proportionnalité* directe (**ex. : le prix au kg**).

P3

Résoudre des problèmes d'achats mobilisant :

- **maximum 3 articles** ;
- des prix exprimés en € et centimes (comme 1 € et 50 centimes).

Résoudre des problèmes dans lesquels deux grandeurs sont en relation de proportionnalité directe (**ex. : la capacité* et le nombre de récipients**).

P4

Résoudre des problèmes faisant intervenir des calculs de périmètre **et d'aire** de figures* simples, en situations contextualisées, et **expliquer** sa démarche.

P3

Résoudre des problèmes faisant intervenir des calculs de périmètre de figures simples, en situations contextualisées, et **verbaliser** sa démarche.

P4

Résoudre des problèmes faisant intervenir des variations de dimensions d'un rectangle en respectant **la même aire**.

P3

Résoudre des problèmes faisant intervenir des variations de dimensions d'un rectangle en respectant **le même périmètre**.

P3-P4

Résoudre des problèmes faisant intervenir des représentations de grandeurs fractionnées dans des situations contextualisées.

PROJET D'AMÉNAGEMENT DE ZONES DE JEUX DE LA COUR



COMPÉTENCE

C11 Résoudre des problèmes comportant des grandeurs fractionnées ou des pourcentages.

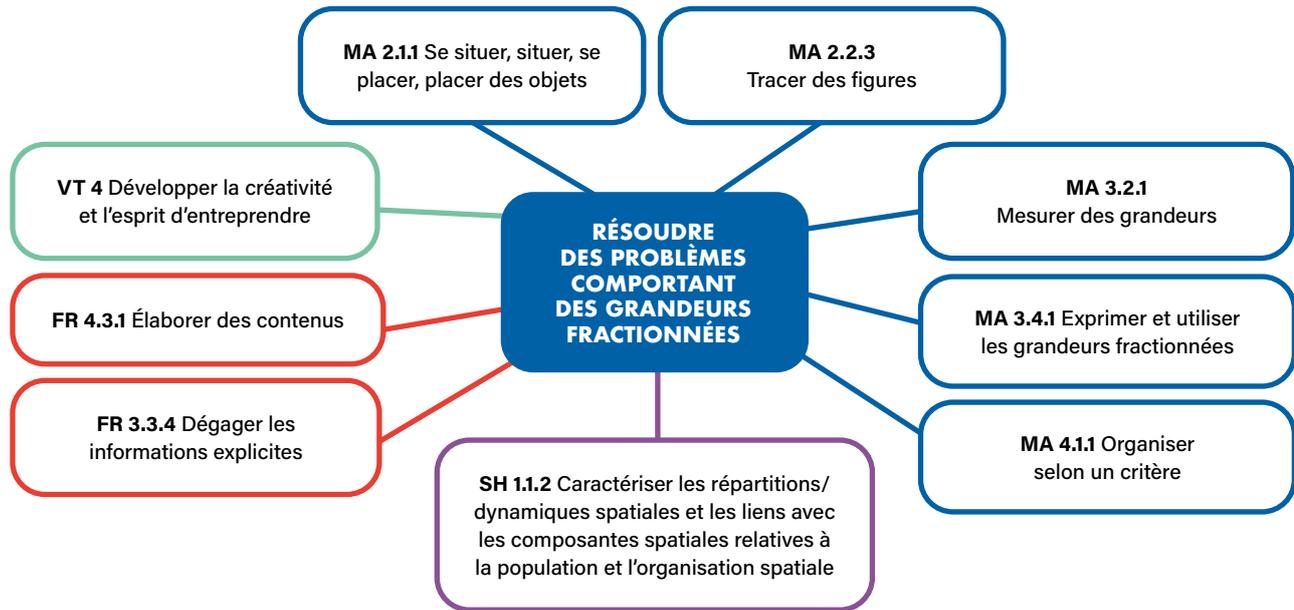
ATTENDU

P3

Résoudre des problèmes faisant intervenir des représentations de grandeurs fractionnées, dans des situations contextualisées.

Difficultés anticipées liées à la compétence	Propositions d'actions à mettre en œuvre au besoin
Fractionner des surfaces*.	Utiliser le pliage et surligner les traits [3.4.1].
Comparer des surfaces fractionnées de même aire*.	Utiliser le pavage pour la comparaison des surfaces. Travailler la notion d'aire [3.2.1].

Éléments mobilisés lors de l'activité proposée

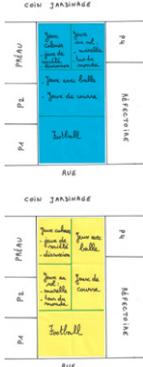


Mise en situation

La direction nous a envoyé une lettre avec un nouveau projet : aménager la cour en zones de jeu. Dans sa lettre, la direction a déterminé la fraction* allouée à chaque zone. Utilisons SEAV¹ pour résoudre ce problème.



Déroulement

<p>Étape 1 : s'approprier le problème</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Lire la lettre de la direction [FR 3.3.4]. • Recueillir les données dont nous avons besoin [4.1.1]. • Reformuler la demande de la direction [FR 4.3.1]. 	<p>Étape 2 : établir la stratégie</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les étapes nécessaires à la résolution [VT 4]. • Estimer, par la réalisation d'un schéma ce à quoi ressemblera la cour selon les fractions en jeu [SH 1.1.2] [3.4.1].
<p>Étape 3 : appliquer la stratégie</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Pour chaque zone, fractionner l'aire* du plan selon la fraction demandée [3.4.1]. • Rechercher différentes solutions [3.4.1]. • Placer les zones sur le plan pour recréer la cour. Utiliser les différentes solutions trouvées pour recouvrir toute la surface* [2.1.1]. 	<p>Étape 4 : vérifier la réponse</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Remettre au propre le plan choisi [2.2.3]. • Vérifier que toutes les zones sont présentes. • Vérifier que les zones ne se chevauchent pas. • Vérifier que l'aire [3.2.1] de la zone correspond bien à la fraction demandée [3.4.1]. • Transmettre le plan à la direction.



Prolongements possibles

- Réaliser la maquette de la cour de récréation avec les différentes zones
- Tracer dans la cour les différentes zones identifiées
- Réajuster les zones selon les inconvénients rencontrés et selon de nouvelles demandes de zones

Autres idées d'activités de mise en lien

- Résoudre d'autres situations de la vie quotidienne :
 - Aménager un coin jardinage en différentes parcelles selon les fractions demandées
 - Répartir les élèves aux différents diners ($\frac{1}{3}$ à la cantine, $\frac{1}{2}$ tartines, combien à la maison...)



1. S'approprier le problème – Établir une stratégie – Appliquer la stratégie – Vérifier la réponse

3.1 CONCEVOIR DES GRANDEURS

3.1.1 Concevoir la grandeur comme une propriété de l'objet, la reconnaître, la nommer

SAVOIR

✓ L'identification et la comparaison de grandeurs d'objets.

ATTENDUS

P4	Utiliser de manière adéquate les termes relatifs aux grandeurs : la longueur*, la masse*, la capacité*, le cout, l'aire* . Utiliser de manière adéquate les termes : longueur, largeur*, épaisseur, profondeur, hauteur, périmètre* et aire .
P3	Utiliser de manière adéquate les termes relatifs aux grandeurs : la longueur, la masse, la capacité, le cout. Utiliser de manière adéquate les termes : longueur, largeur, épaisseur, profondeur, hauteur et périmètre.

3.1.2 Comparer des grandeurs de même nature

SAVOIR

✓ L'identification et la comparaison de grandeurs d'objets.

ATTENDUS

P4	Énoncer la comparaison de deux objets selon une de leurs grandeurs, dont l'aire* .
P3	Énoncer la comparaison de deux objets selon une de leurs grandeurs.

SAVOIR-FAIRE

➔ Comparer des objets selon une de leurs grandeurs.

P4	Classer* des surfaces* données selon leur aire .
P3	Classer des réipients donnés selon leur capacité* .

BALISES ET SENS



En P1-P2, les élèves ont appris à comparer, ordonner* et utiliser le vocabulaire adéquat à propos de la longueur*, la masse*, le cout et la capacité*. En P3-P4, ces apprentissages, ainsi que le périmètre* et l'aire*, se poursuivent.

Le sens de la mesure* s'acquiert à travers des situations d'apprentissage authentiques, nécessitant des **manipulations concrètes**, où l'élève est amené à :

- reconnaître les situations faisant appel à la mesure (quand dois-je mesurer ?) ;
- distinguer les attributs mesurables d'un objet en lien avec la situation (que dois-je mesurer ?) ;
- visualiser les unités* de mesure liées à ces attributs (quelle unité dois-je utiliser ?) ;
- employer le vocabulaire relatif à la mesure (comment communiquer ce que je mesure ?) (MEO, 2010).

Une attention particulière est nécessaire quant au vocabulaire utilisé selon le contexte. Certains mots désignent à la fois un objet géométrique et une grandeur (la longueur du rectangle est un côté* et le résultat d'un mesurage).

Il est important de varier les situations car une même grandeur peut être désignée par divers mots (profondeur, épaisseur, hauteur sont autant de termes pour parler de longueur) (Baret et al., 2020).



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

L'identification et la comparaison de grandeurs d'objets

Comparer des objets selon une de leurs grandeurs

Identifier les éléments mesurables d'une boîte parmi ceux décrits par un autre élève



Décris la boîte qui est devant toi.

Parmi tous les éléments cités par Arthur, quels sont ceux que l'on peut mesurer ?

Tu me montres la surface* du couvercle, sa mesure s'appelle l'aire.

Déterminer la grandeur mesurée pour ordonner plusieurs boîtes



Par groupe, rangez par ordre croissant les objets sur votre table.

Changez de table et identifiez la grandeur mesurée par l'autre groupe pour ordonner les boîtes.

Comparer l'aire de plusieurs figures*



Observe les rectangles. Lequel a la plus grande étendue ?

Comment vas-tu procéder pour les comparer ?

Je vois que tu les as superposés et découpés pour ajuster.

Comparer la capacité de deux récipients par transvasement [VT 2]



Utilise le riz pour comparer la capacité de ces différentes boîtes. Comment vas-tu t'y prendre ?

Note ou dessine les étapes pour comparer des capacités dans ton cahier de traces. Écris aussi tes constats.

Exemple de structuration à réaliser avec les élèves

Cartes mentales des découvertes



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- effectuer le mesurage d'une grandeur d'un objet de l'environnement et en exprimer le résultat en utilisant une unité* conventionnelle (P5-P6) ;
- construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires de figures et des volumes* de solides* (S1).

3.1 CONCEVOIR DES GRANDEURS

3.1.3 Comparer des durées

SAVOIR

✓ La notion de durée* et la comparaison de durées.

ATTENDUS

P4

Reconnaitre la grandeur « durée » dans des expressions courantes (ex. : garantie, délai de livraison, période de soldes, date de péremption...).
Énoncer la comparaison de la durée de deux événements, actions... **avec des mots adéquats.**

P3

Utiliser, en situation, le vocabulaire en référence à la durée en utilisant des expressions telles que : le temps utilisé pour... telle activité dure... la durée de...
Énoncer la comparaison de la durée de deux événements, deux actions... **avec les mots : dure plus, aussi, moins longtemps que...**

SAVOIR-FAIRE

➔ Comparer les durées d'évènements, d'actions.

P4

Trier* des énoncés donnés désignant le temps instantané* (ordinal*) et/ou des durées (cardinal*).

P3

Trier des situations données évoquant des durées subjectives (ressenties) ou objectives.
Comparer la durée de situations vécues (dure moins longtemps/plus longtemps/autant que...) en référence à une heure, à une ou plusieurs minute(s).

3. DES GRANDEURS À LA RELATION ENTRE VARIABLES

BALISES ET SENS



En P1-P2, les élèves ont découvert la minute ainsi que la notion de durées* subjectives et objectives. En P3-P4, l'apprentissage se poursuit avec des durées plus longues et la distinction entre instant* précis et durée.

Le temps est une grandeur différente des autres car il ne peut être vu. Il désigne deux caractéristiques différentes d'un évènement :

- l'**instant précis** ou temps instantané (ordinal*) correspond au moment où il survient ;
- la **durée** (cardinal*) est l'intervalle de temps qui s'écoule entre deux moments de celui-ci.

Les deux aspects du temps sont souvent mélangés dans la vie quotidienne et les calculs. Il importe de faire comprendre à l'élève cette distinction et de l'amener à articuler ces deux aspects (Baret et al., 2020).

La construction du sens de la durée s'appuie sur différentes stratégies qui se complètent.

La première est de **comparer des durées et de les estimer** :

- utiliser des expressions de comparaison ;
- différencier progressivement des unités* de durée ;
- identifier les relations entre certaines de ces unités (MEO, 2010). (suite [3.2.3])



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Comparer des durées [VT 1]

Prendre conscience que le ressenti d'une durée peut être subjectif suite au vécu de 4 activités différentes de même durée



Classe* les activités vécues de la plus courte à la plus longue. Comparons vos classements.

Pourquoi avez-vous des classements différents ?

Pourtant toutes les activités ont duré exactement $\frac{1}{2}$ heure.

Comparer la durée de situations vécues en référence à une heure, à une ou plusieurs minute(s).



En équipe, listez un maximum de situations qui durent selon vous une heure. Pourquoi n'êtes-vous pas toujours d'accord ? Comment vérifier [3.2.3] ? Comparons les situations trouvées par les différentes équipes.

Étape 1 : repérer dans un journal pour enfants les éléments qui parlent du temps



Pourquoi as-tu entouré « une heure et demie » dans cet article ?

Est-ce que « période de solde » donne une information sur le temps ? Pourquoi ?

Que veut dire le mot « délai » ?

Étape 2 : classer les éléments repérés selon ce qu'ils désignent : un instant précis ou une durée



Pourquoi classes-tu « une heure et demie » dans les durées et « à une heure et demie » dans l'instant précis ? Quelle est la différence ? Explique à tes camarades en utilisant l'horloge de la classe.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

GARTON, S., VERNICK, A., TALLEC, O. (2020). Cinq minutes. NordSud

Prolongement d'une structuration de P1-P2

1 heure, c'est comme...	1 seconde, c'est comme...
1 minute, c'est comme...	1 minute, c'est comme...
2 heures, c'est comme...	5 minutes, c'est comme...

Le TEMPS peut désigner:

UN INSTANT PRÉCIS

UNE DURÉE

Le 23 janvier

une semaine

à 3h00

une période de 2h.



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- utiliser et symboliser des unités* conventionnelles de durées (P6) ;
- utiliser des instruments adéquats pour déterminer la durée d'une action (P6).

3.2 AGIR SUR DES GRANDEURS

3.2.1 Mesurer des grandeurs

SAVOIR-FAIRE

→ Mesurer* des grandeurs.

ATTENDUS

P4	<p>Effectuer le mesurage d'une aire* à l'aide d'un étalon* non conventionnel choisi (familier et commun à la classe) et en exprimer le résultat approximatif.</p> <p>Effectuer le mesurage de l'aire de surfaces* en centimètres carrés par recouvrement et comptage, et en exprimer le résultat approximatif.</p> <p>Effectuer le mesurage d'une longueur*/d'une masse*/d'une capacité*/d'une aire et en exprimer le résultat, en utilisant l'unité* conventionnelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • m, dm, cm, mm, km, hm, dam ; • l, dl, cl, ml ; • kg, g, mg ; • cm², m².
P3-P4	Utiliser l'instrument de mesure adéquat en fonction de la situation.
P3	<p>Effectuer le mesurage d'une aire d'un carré ou d'un rectangle à l'aide d'un étalon non conventionnel choisi (familier et commun à la classe) et en exprimer le résultat approximatif.</p> <p>Effectuer le mesurage d'une longueur/d'une masse/d'une capacité d'objets de l'environnement et en exprimer le résultat en utilisant l'unité conventionnelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • m, dm, cm, km ; • l, cl ; • kg, g.

BALISES ET SENS



En P1-P2, les élèves ont abordé la mesure* de longueurs*, de capacités*, de masses* par l'utilisation d'étalons* non conventionnels. Quelques unités* conventionnelles ont également été introduites (m, cm, kg, l, €).

En P3-P4, le travail continue avec une nouvelle grandeur : l'aire*. L'utilisation des unités conventionnelles s'intensifie [3.2.2].

Pour effectuer le **mesurage**, trois étapes sont nécessaires :

- **déterminer** ce qui est à mesurer [3.1.1] ;
- **choisir** l'unité [3.2.2]/l'étalon approprié ;
- **comparer** les unités/les étalons avec l'attribut à mesurer (en remplissant, recouvrant, égalant...) pour déterminer la mesure (Van de Walle & Lovin, 2007).

Une quatrième étape peut s'ajouter selon la situation : **communiquer** le résultat.

Donner du sens aux activités de mesure est primordial : répondre à une question du quotidien, comparer des objets qu'on ne peut déplacer...

Mesurer l'aire par recouvrement de carrés de 1 cm² permet d'éviter « la confusion suivante parfois faite par les enfants : un mètre étant une unité de mesure de longueur, certains peuvent s'imaginer un « mètre carré » comme une longueur de 1 mètre correspondant à un contour* carré » (Baret et al., 2020, p. 220).



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Mesurer des grandeurs

Étape 1 : mesurer, en groupe, la surface* d'une figure* par recouvrement pour la comparer avec les figures des autres groupes

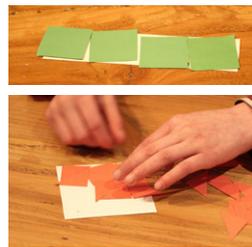


Choisissez un étalon parmi le matériel proposé pour mesurer. Attention, les étalons ne peuvent se chevaucher.

Pourquoi celui-ci ?

Combien d'étalons peux-tu placer sur la surface ? Cette mesure s'appelle l'aire.

Étape 2 : confronter les mesures obtenues par chaque groupe pour comparer les figures



L'aire de la figure du 1^{er} groupe mesure 22 triangles, celle du 2^e groupe 4 carrés. Comment les comparer ?

Mesurez à nouveau l'aire de vos figures en utilisant tous le même étalon.

Étape 3 : mesurer la surface de sa figure avec l'unité conventionnelle (cm²) pour la comparer à une autre figure



L'autre classe a fait le même travail. Voici le résultat obtenu : 24 cm². Comment savoir quelle surface est la plus grande ?

Voici un cm². D'où vient son nom ? Quels avantages présente-t-il ?

Autre piste : mesurer avec l'instrument adéquat selon la grandeur choisie

Les mesures d'un objet

objet mesuré : *ma grande*

Grandeur choisie	Instrument choisi	Mesure de la grandeur	Unité de mesure
hauteur	Règle	24	cm
masse			

Quelle grandeur as-tu choisie ? Tu as choisi la hauteur. Combien mesure-t-elle selon toi ?

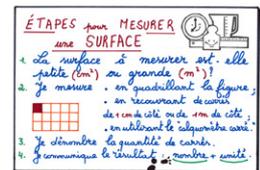
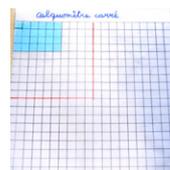
Quel outil de mesure utilises-tu pour vérifier ton estimation ?

Quelle autre grandeur peux-tu mesurer ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



Superposition du calquomètre* carré sur la surface à mesurer [3.3.1]



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- effectuer le mesurage d'une grandeur d'un objet de l'environnement et en exprimer le résultat en utilisant une unité conventionnelle (P6) ;
- exprimer le périmètre* d'un triangle équilatéral, d'un rectangle, d'un carré, d'un cercle en fonction de ses dimensions (S1).

3.2 AGIR SUR DES GRANDEURS

3.2.2 Construire le sens des unités conventionnelles

SAVOIR

✓ L'usage des unités* conventionnelles.

ATTENDUS

P4	Utiliser et symboliser : <ul style="list-style-type: none"> • le mètre (m), décimètre (dm), le centimètre (cm), le millimètre (mm), le kilomètre (km), l'hectomètre (hm), le décamètre (dam) ; • le litre (l), le décilitre (dl), le centilitre (cl), le millilitre (ml) ; • le kilogramme (kg), le gramme (g), le milligramme (mg) ; • l'euro (€) et les centimes ; • le centimètre carré (cm²), le mètre carré (m²).
P3-P4	Distinguer dans l'expression d'une grandeur mesurée : la grandeur, la mesure* et l'unité de mesure.
P3	Utiliser et symboliser : <ul style="list-style-type: none"> • le mètre (m), le décimètre (dm), le centimètre (cm), le kilomètre (km) ; • le litre (l), le centilitre (cl) ; • le kilogramme (kg), le gramme (g) ; • l'euro (€) et les centimes.

SAVOIR-FAIRE

→ Construire le système des unités conventionnelles.

P4	Donner du sens aux préfixes : déci, centi, kilo dans les unités conventionnelles travaillées. Réaliser des conversions significatives (longueur*, masse*, capacité*) en lien avec les unités conventionnelles travaillées, avec ou sans abaques* (construits préalablement) . Associer à l'écriture d'une grandeur prélevée dans le quotidien (longueur, capacité, masse), d'autres écritures donnant du sens aux nombres* décimaux (ex. : un berlingot de 20 cl ou 0,2 l).
P3-P4	Donner du sens aux unités conventionnelles travaillées, en les associant à des objets de l'environnement (ex. en P4 : un ml, c'est la capacité de...). Lister des objets de la vie courante dont une grandeur se mesure avec l'unité travaillée.
P3	Réaliser des conversions significatives (longueur, masse, capacité) en lien avec les unités conventionnelles travaillées.

3. DES GRANDEURS À LA RELATION ENTRE VARIABLES

BALISES ET SENS



En P1-P2, les premières unités* conventionnelles apparaissent avec les étalons* conventionnels : le mètre (m), le centimètre (cm), le kilogramme (kg), le litre (l) et l'euro (€). L'accent est mis sur le sens donné à ces unités en les reliant au vécu des élèves.

En P3-P4, les unités utilisées se développent avec l'apparition des préfixes et les premières conversions. Les unités d'aire* font leur apparition en P4 [3.2.1].

Les objectifs pédagogiques liés à la mesure* avec des unités conventionnelles sont :

- se familiariser avec l'unité (avoir une idée de ce que représente une unité et ce qu'elle mesure) ;
- choisir l'unité appropriée (selon la situation de mesurage et le degré de précision) ;
- connaître les relations importantes entre les unités (savoir convertir d'une unité vers une autre) (Van de Walle & Lovin, 2008).

Convertir des unités de mesure n'améliore pas le sens de la mesure mais est indispensable lors de résolutions de problèmes et facilite la construction de représentations* mentales des unités.

Enfin, il est primordial que l'élève comprenne les relations entre les unités via des manipulations avant d'utiliser l'abaque*.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

L'usage des unités conventionnelles • Construire le système des unités conventionnelles

Participer à une chasse aux mesures pour découvrir de nouvelles unités conventionnelles



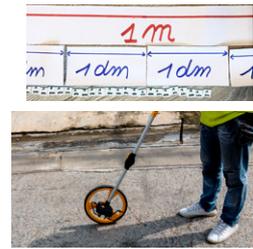
Analysons les mesures que vous avez trouvées.

Tu as trouvé 2,5 dl sur un pot de crème.

Quelle grandeur est mesurée ?
Quelle est l'unité utilisée ?

Dans ce dépliant publicitaire, peut-on trouver d'autres unités ?

Manipuler des unités conventionnelles de longueur* pour comprendre le sens des préfixes déci - centi - kilo

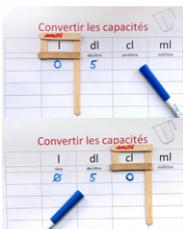


Combien de languettes d'1 dm sont nécessaires pour reconstituer celle d'1 m ? Combien de cm ?

Combien de m devons-nous parcourir pour marcher 1 km ? Testons avec une roue d'arpenteur.

1 km est combien de fois plus grand qu'1 m ?

Convertir des mesures de capacité* dans un abaque à l'aide d'un « curseur » pour se faciliter la tâche lors de la réalisation d'une recette



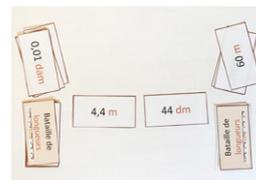
Nous avons besoin de 0,5 l de lait. À combien de cl cela correspond-il ?

Où places-tu le curseur ? Où places-tu le 0 ?

Tu veux le convertir en cl, où ton curseur doit-il se trouver ?

0,5 l équivaut à combien de cl ?

Jouer à la bataille des mesures de grandeurs pour s'entraîner à convertir avec ou sans abaque



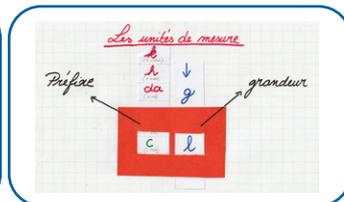
Tu as 5 hm et Tom a 500 dam, qui a la plus grande longueur ?

Pourquoi n'es-tu pas d'accord ?

Explique comment tu compares les mesures dans ta tête. Comment vérifier ?

Utilise ton abaque si nécessaire.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



Abaque avec représentations mentales



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- réaliser des conversions significatives en lien avec les unités conventionnelles travaillées (P5-P6) ;
- choisir, parmi plusieurs estimations d'une grandeur celle qui est la plus plausible et justifier son choix (P5-P6).

3.2 AGIR SUR DES GRANDEURS

3.2.3 Mesurer des durées

SAVOIR

✓ Le mesurage de durées*.

ATTENDUS

P4	<p>Utiliser de manière adéquate les termes : seconde, minute, heure, année, décennie, siècle.</p> <p>Énoncer les relations entre certaines unités* de durée dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 an = 365 (ou 366) jours ; • 1 décennie = 10 ans ; • 1 siècle = 100 ans.
P3	<p>Utiliser et symboliser la seconde (s), la minute (min), l'heure (h), le quart d'heure, la demi-heure, l'année.</p> <p>Énoncer les relations entre certaines unités de durée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 minute = 60 secondes ; • 1 heure = 60 minutes ; • 1 jour = 24 heures ; • 1 an = 365 (ou 366) jours.

SAVOIR-FAIRE

→ Utiliser des instruments, des supports pour exprimer un instant* dans le temps et mesurer* des durées.

P4	<p>Lire l'heure sur un support analogique ou digital :</p> <ul style="list-style-type: none"> • en heures et minutes ; • en secondes ; • en heures, quart et demi-heure. <p>Utiliser une horloge analogique, un minuteur pour déterminer la durée d'une action.</p>
P3	<p>Lire l'heure sur un support analogique ou digital :</p> <ul style="list-style-type: none"> • en heures et minutes ; • en heures, quart et demi-heure. <p>Utiliser une horloge analogique avec trotteuse pour déterminer la durée d'une action.</p>

→ Donner du sens à des unités usuelles de durées.

P4	Associer un certain nombre d'heures à la durée de situations vécues.
P3	Associer une demi-heure, une heure, deux heures à la durée de situations vécues.

→ Opérer sur des durées en référence à des représentations visuelles.

P4	<p>Déterminer et représenter (horloge, chronomètre, ligne du temps...) une durée au cours d'une même heure.</p> <p>Déterminer un instant d'arrivée ou de départ, au cours d'une même heure, à partir d'une durée donnée.</p>
-----------	--

BALISES ET SENS

(suite de [3.1.3])

La deuxième stratégie est de **découvrir** et **d'utiliser les instruments** qui permettent de **mesurer* la durée*** (horloge analogique, numérique, sablier, chronomètre) et/ou de déterminer l'instant* précis (horloge analogique, numérique).

La **communication des résultats** à l'aide d'un **vocabulaire précis** déterminant l'évènement mesuré, l'unité* et le nombre* d'unités vient compléter l'ensemble des stratégies (MEO, 2010).

Le geste de lire l'heure n'a que peu de rapport avec la mesure du temps mais « relève plutôt de l'habileté à lire n'importe quel compteur muni d'aiguilles se déplaçant devant une échelle graduée » (Van de Walle & Lovin, 2008, p. 287). Pour les élèves en difficulté, il est intéressant d'estimer l'heure avec une seule aiguille présente sur le cadran. La deuxième aiguille viendra par la suite pour préciser les minutes avant ou après l'heure.

Notons que le calendrier ou la ligne du temps ne sont pas des instruments de mesure du temps (on ne peut les utiliser pour déterminer le temps qui s'écoule actuellement) mais des représentations organisées et sont étudiés en [SH 2.2.1].



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Mesurer des durées

Apprendre à lire l'heure approximative, par modelage, en utilisant uniquement la petite aiguille



J'observe la petite aiguille.
Entre quels nombres se trouve-t-elle ?
Elle est entre le 10 et 11.
Est-elle plus près du 10 ou du 11 ? Comme elle est plus près du 11, je sais qu'il est approximativement 11 h.

Découvrir la lecture de l'heure en observant une horloge en perles de différentes couleurs



Observe l'horloge.
Combien de perles avons-nous mises ? Pourquoi ?
Que représentent les perles vertes ?
Que représente cette perle verte ?
Compte par 5 pour aller plus vite.
Que représentent les perles rouges ?

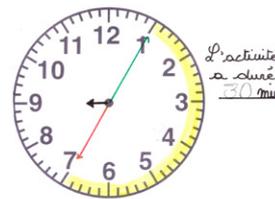
Classer* des situations vécues selon leur durée [4.1.1]

demi-heure	
1 h	
2 h	
4 h	
8 h	

Classe les situations selon qu'elles durent une demi-heure, 1 heure, 2 heures, 4 heures et 8 heures.

Combien de temps dure la journée d'école, l'activité d'éveil, un film ?

Colorier une durée sur la représentation d'une horloge à partir d'un énoncé



Indique une grande aiguille verte au début et une rouge à la fin de l'activité. Colorie en jaune sa durée. L'activité a commencé à 9 h 05 et elle s'est terminée à 9 h 35.
Combien de temps a duré l'activité ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- utiliser des instruments adéquats pour déterminer la durée d'une action (P6) ;
- déterminer et représenter (horloge, chronomètre, ligne du temps...) une durée (P6).

3.2 AGIR SUR DES GRANDEURS

3.2.4 Estimer en utilisant les unités conventionnelles

SAVOIR-FAIRE

→ Choisir une grandeur et justifier son choix.

ATTENDUS

P4

Choisir, parmi plusieurs estimations d'une **longueur*** (en m et cm), d'une capacité* (en l, cl, ml), des **surfaces*** (en cm²), celle qui est la plus plausible et justifier son choix.

Choisir, parmi plusieurs estimations de durées* **d'évènements** données en heures, en minutes, celle qui est la plus plausible et justifier son choix.

P3

Choisir parmi plusieurs estimations d'une capacité (en l ou en cl), d'une **masse*** (en kg ou g), celle qui est la plus plausible et justifier son choix.

Choisir parmi plusieurs estimations de durées **d'actions**, données en minutes, celle qui est la plus plausible et justifier son choix.

BALISES ET SENS



Dans la vie courante, l'estimation d'une mesure* est parfois suffisante pour répondre à notre besoin. De plus, nous n'avons pas toujours un instrument de mesure à portée de main et il nous est alors nécessaire d'estimer la grandeur. Estimer permet aussi d'être critique vis-à-vis d'une réponse lors d'une résolution de problème.

Le travail initié en P1-P2 sur les longueurs* et les masses* se complète en P3 avec les capacités* et en P4 avec les surfaces*. **Estimer n'est pas du hasard, c'est comparer visuellement d'abord puis mentalement** une grandeur étalon* et une grandeur à mesurer. Il faut pour cela observer, activer le souvenir de l'étalon, réaliser mentalement les gestes de mesurage, dénombrer*... ce qui ne peut se faire qu'en l'ayant vécu précédemment en situation concrète. « On devient meilleur estimateur en même temps qu'on devient bon mesureur. » (Lucas et al., 2013, p. 50)

Quatre stratégies d'estimation existent : se créer un répertoire de repères des unités* importantes [3.2.2], décomposer l'objet en parties différentes facilement identifiables, diviser en parties équivalentes [3.4.1], reporter concrètement ou mentalement un objet de référence (Van de Walle & Lovin, 2008).



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Choisir une grandeur et justifier son choix

Estimer la masse de différents objets et justifier son estimation en utilisant des repères mentaux [3.2.2] [FE]



Comment estimer la masse de ce livre?

Sa masse est plus ou moins la même que celle de quel objet ?

Quel est ton repère mental pour le kg ?

Et pour estimer la masse d'un timbre, quel repère utilises-tu ?

Décomposer mentalement un parcours pour estimer sa longueur



Décompose les différentes parties du trajet pour te faciliter la tâche.

Représente avec un schéma ou avec des mots ce que tu fais dans ta tête.

Comparez vos estimations et vos représentations.

Estimer la durée* de lecture d'une bande dessinée en divisant en parties de durées équivalentes



Comment estimer la durée de lecture de cette BD de 30 planches ?

Tu penses que pour lire une planche, tu as besoin de 5 minutes.

Et donc pour 30 planches ?

Estimer la surface d'une figure* en reportant mentalement puis concrètement l'unité de référence (le cm²)

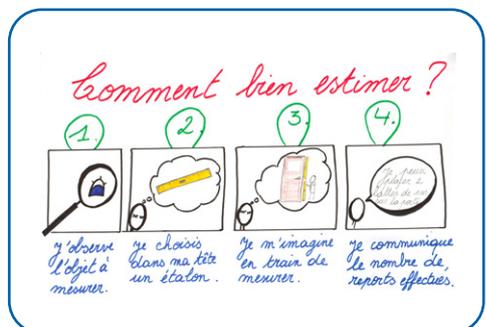
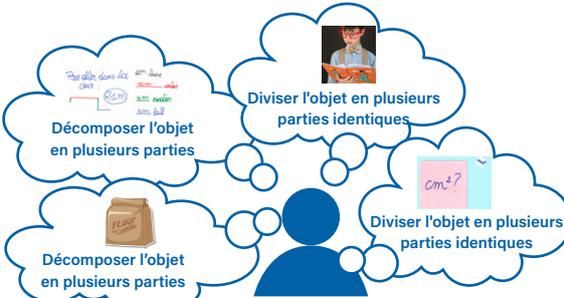


Mets un haut-parleur sur ta pensée et explique-nous comment tu fais pour estimer mentalement l'aire* de ce carré. Par quoi commences-tu ? Et ensuite ? Est-ce les mêmes étapes que lorsque tu le fais concrètement ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Structuration qui se construit au fur et à mesure des découvertes

Des astuces pour estimer des grandeurs !



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- choisir, parmi plusieurs estimations d'une grandeur, celle qui est la plus plausible et justifier son choix (P6) ;
- effectuer le mesurage d'une grandeur d'un objet de l'environnement et en exprimer le résultat en utilisant une unité* conventionnelle (P5-P6).

3.3 OPÉRER SUR DES GRANDEURS – PÉRIMÈTRES, AIRES, VOLUMES

3.3.1 Construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires et des volumes

SAVOIR

✓ Les périmètres* et les aires* de figures*, les volumes* de solides*.

ATTENDUS

P4	Énoncer le calcul du périmètre d'un polygone* . Énoncer la formule du calcul de l'aire du rectangle et du carré. Énoncer que le volume d'un solide est la place occupée par ce solide.
P3-P4	Énoncer que le périmètre d'une figure est la longueur* de son contour*. Énoncer que l'aire d'une figure est l'étendue de sa surface*.
P3	Énoncer le calcul du périmètre du rectangle et du carré . Montrer le volume de solides.

SAVOIR-FAIRE

→ Construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires de figures et des volumes de solides.

P4	Tracer le contour déplié d'un polygone donné en identifiant chaque côté*. Calculer le périmètre de polygones donnés, à partir des longueurs de côtés données ou mesurées. Déterminer l'aire d'un polygone (rectangle, carré) donné, dans un quadrillage* avec l'unité* conventionnelle (cm ²). Calculer l'aire d'un polygone donné (rectangle, carré), à partir de dimensions données ou mesurées, en appliquant la formule. Déterminer le volume d'une boîte parallélépipédique* ou cubique donnée, en nombre d'étalons* non conventionnels. Choisir les unités de mesure* de périmètre et d'aire adaptées à la situation.
P3	Tracer dans un quadrillage , le contour déplié d'un rectangle ou d'un carré en identifiant chaque côté. Calculer le périmètre, en cm , de polygones (rectangle, carré) donnés à partir des longueurs de côtés données ou mesurées (nombres* entiers). Déterminer l'aire d'un polygone (rectangle, carré) donné dans : <ul style="list-style-type: none"> • un quadrillage en étalons non conventionnels (x cases du quadrillage) ; • un quadrillage en carrés dont le côté mesure 1 cm. Choisir les unités de mesure du périmètre adaptées à la situation.

BALISES ET SENS



En P1-P2, les élèves ont développé les concepts de contour* et de surface* ainsi que le périmètre* d'une figure*. En P3-P4, le calcul de l'aire* fait son apparition avec les premières formules.

« La mesure* de l'aire d'un objet est le nombre d'unités* carrées de mesure équivalentes nécessaires pour couvrir une figure à la surface de cet objet » (Small, 2018a, p. 152).

Il est important de **construire les formules** avec les élèves pour :

- en **comprendre l'utilité** (utiliser des mesures faciles à établir pour calculer une mesure plus complexe) ;
- permettre aux élèves de leur **donner du sens** ;
- **créer des liens** entre elles (la formule de l'aire du carré est une particularisation de celle du rectangle) ;
- **encoder la formule** de manière multisensorielle (vivre, voir et verbaliser).

De plus, il s'agit d'une première articulation entre l'arithmétique et l'algèbre, d'un premier pas vers l'utilisation de lettres pour représenter des nombres*.

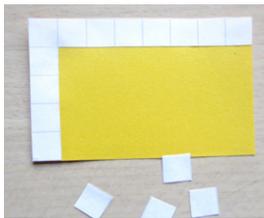
Le travail sur la mesure de l'aire peut se faire dans un premier temps avec des étalons* non conventionnels afin d'en comprendre le principe avant de passer aux unités de mesure conventionnelles.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires de figures et des volumes* de solides*

Construire la formule de l'aire du rectangle par recouvrement en utilisant un étalon conventionnel

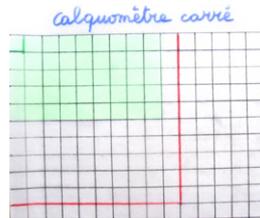


De combien de carrés de 1 cm de côté* se compose la figure ?

Tu n'en as pas assez pour recouvrir entièrement la surface. Comment vas-tu procéder ?

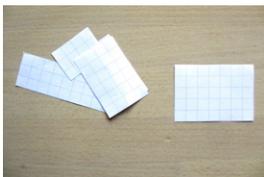
Tu as posé 8 carrés sur la longueur*, ensuite que faire ?

Construire la formule de l'aire du rectangle par recouvrement en utilisant le calquomètre* carré



Superpose le calquomètre carré qui te permet de calculer la surface du rectangle sur la figure. Que remarques-tu ? Combien de lignes* de 9 carrés vois-tu ? Comment arriver à la formule de surface du rectangle ?

Dénombrer* en moins de 10 secondes la quantité de carrés composant la figure pour déduire la formule du calcul de l'aire du rectangle

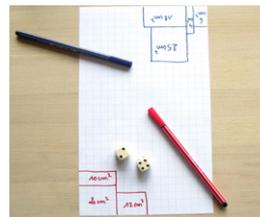


Comment as-tu procédé pour trouver le nombre de carrés très vite ?

Tu me dis que tu as utilisé les tables de multiplication, montre-moi sur la surface à quoi correspond le 7×5 .

Quelle est l'unité de mesure utilisée ?

Consolider la formule du calcul de l'aire du rectangle en jouant au « duel des aires »



Le but est d'occuper la plus grande surface de la feuille. Chacun à votre tour, lancez 2 dés. Un dé donne la mesure de la longueur du rectangle, le second la largeur*. Dessinez le rectangle et notez son aire.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Je retiens...

longueur

surface = longueur \times largeur = réponse cm^2

périmètre = longueur + longueur + largeur + largeur = $(2 \times \text{longueur}) + (2 \times \text{largeur})$ = réponse cm

Calcul du périmètre, de l'aire d'une figure et du volume d'un solide

rectangle

longueur

largeur

aire

volume

ÉTAPES pour calculer l'aire de la surface du rectangle.

longueur

largeur

aire

1. Je connais la mesure de la longueur.
2. Je connais la mesure de la largeur.
3. Je multiplie la longueur par la largeur. etc. : 6×4 .
4. J'obtiens la surface du rectangle. $24 \text{ en } cm^2$



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- calculer le périmètre, l'aire d'un polygone* (P6) ;
- exprimer le périmètre, l'aire d'une figure en fonction de ses dimensions (S1).

3.4 AGIR PUIS OPÉRER SUR DES GRANDEURS - FRACTIONS

3.4.1 Exprimer et utiliser les grandeurs fractionnées et les pourcentages

SAVOIR

✓ La notion de fraction* partage en lien avec des grandeurs d'objets (réels, représentés).

ATTENDUS

P4	Utiliser de manière adéquate les expressions de grandeurs fractionnées : $\frac{\dots}{2}, \frac{\dots}{4}, \frac{\dots}{8}, \frac{\dots}{3}, \frac{\dots}{6}, \frac{\dots}{12}, \frac{\dots}{5}, \frac{\dots}{10}, \frac{\dots}{20}, \frac{\dots}{100}, \frac{\dots}{1000}$ de...
P3-P4	Utiliser de manière adéquate les termes « numérateur* » et « dénominateur* » d'une fraction. Énoncer les rôles du numérateur et du dénominateur d'une fraction au départ de l'unité.
P3	Utiliser de manière adéquate les expressions de grandeurs fractionnées plus petites ou égales à l'unité : $\frac{\dots}{2}, \frac{\dots}{4}, \frac{\dots}{8}, \frac{\dots}{3}, \frac{\dots}{6}$ de...

SAVOIR-FAIRE

➔ Exploiter des fractions partages et des pourcentages.

P4	Recomposer l'unité à partir de cinquièmes, de dixièmes . Représenter des fractions partages : $\frac{\dots}{2}, \frac{\dots}{4}, \frac{\dots}{8}, \frac{\dots}{3}, \frac{\dots}{6}, \frac{\dots}{12}, \frac{\dots}{5}, \frac{\dots}{10}, \frac{\dots}{20}, \frac{\dots}{100}, \frac{\dots}{1000}$ de... Reconnaitre des représentations de fractions : $\frac{\dots}{2}, \frac{\dots}{4}, \frac{\dots}{8}, \frac{\dots}{3}, \frac{\dots}{6}, \frac{\dots}{12}, \frac{\dots}{5}, \frac{\dots}{10}, \frac{\dots}{20}, \frac{\dots}{100}, \frac{\dots}{1000}$ de...
P3	Fractionner <ul style="list-style-type: none"> des objets selon une de leurs grandeurs en tiers, en sixièmes, en huitièmes ; des mesures* de longueurs* : $\frac{1}{2}$ m ; capacités* : $\frac{1}{2}$ l, $\frac{1}{4}$ l, $\frac{1}{8}$ l ; masses* : $\frac{1}{2}$ kg, $\frac{1}{4}$ kg, $\frac{1}{8}$ kg. Recomposer l'unité à partir de huitièmes, de tiers, de sixièmes . Représenter des fractions partages plus petites ou égales à l'unité : $\frac{\dots}{2}, \frac{\dots}{4}, \frac{\dots}{8}, \frac{\dots}{3}$ et $\frac{\dots}{6}$ de... Reconnaitre des représentations de fractions partages plus petites ou égales à l'unité : $\frac{\dots}{2}, \frac{\dots}{4}, \frac{\dots}{8}, \frac{\dots}{3}$ et $\frac{\dots}{6}$ de...

BALISES ET SENS



En P1-P2, les élèves ont manipulé des fractions* dans diverses situations pour appréhender les différents sens des fractions et en particulier les fractions partages $\frac{\dots}{2}$ et $\frac{\dots}{4}$. En P3-P4, l'apprentissage continue avec une variété de fractions plus étendue.

Pour mieux cerner **les difficultés des élèves**, il est important de garder à l'esprit que :

- les fractions peuvent désigner des concepts différents [Vol. 3, P1-P2, balises et sens, p. 91] ;
- leur compréhension nécessite une réorganisation conceptuelle par rapport aux nombres* naturels (cf. [3.4.2]) ;
- une fraction peut avoir plusieurs noms (fractions équivalentes [3.4.2]).

La manipulation adéquate de fractions (réelles ou représentées) est indispensable pour contrer les difficultés.

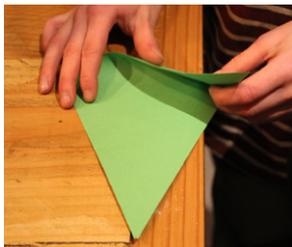
Les problèmes sur les fractions sont composés de 3 éléments : l'unité, la partie et la fraction. Les élèves disposent de 2 éléments et doivent retrouver le 3e. Le tout est rarement l'élément à rechercher et pourtant il s'agit d'un attendu important : recomposer l'unité. Pour travailler ces problèmes, il existe différents modèles de matériel, induisant des représentations* mentales différentes : les modèles de longueur*, de surface* et de collection.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Exploiter des fractions partages

Fractionner des grandeurs en tiers

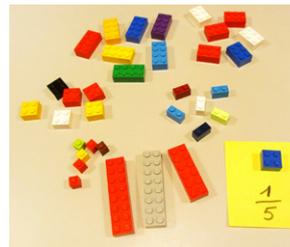


À chaque atelier vous trouverez un objet différent que vous devez fractionner en tiers.

Notez la démarche que vous avez utilisée.

Toutes les parts obtenues sont-elles bien équivalentes ? Comment vérifier ?

Recomposer l'unité à partir d'une pièce de Lego valant $\frac{1}{5}$

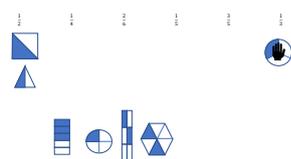


Voici un Lego qui représente un cinquième de l'unité.

Combien de cinquièmes as-tu besoin pour reformer l'unité ?

Dans ton cahier de traces, redessine le Lego et l'unité reformée.

Associer la représentation à sa fraction (sur le TBI)



Quels indices peuvent vous aider ?

En combien de parts égales a été coupée la forme ? Combien de parts sont coloriées ?

Qu'est-ce que cela représente ?

Sous quelle fraction allons-nous placer la représentation ?

Représenter $\frac{1}{8}$ de trois manières différentes par pliage



Plie la feuille pour avoir des huitièmes. Ouvre-la pour observer si tu obtiens des huitièmes.

Explique à ton voisin comment tu as procédé.

Chaque partie a-t-elle bien la même étendue ? Colorie la fraction $\frac{1}{8}$ que tu as obtenue.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Carnet des fractions rencontrées

$\frac{1}{8}$ de [] c'est

Pour trouver la fraction représentée

2) Je compte le nombre de parts coloriées. Ainsi je connais le numérateur. Et j'écris le nombre sur la barre de fraction.

1) Je compte le nombre de parts équivalentes qu'il y a dans la barre. Ainsi je connais le dénominateur. Et j'écris le nombre sur la barre de fraction.



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- utiliser de manière adéquate des expressions de grandeurs fractionnées (P5-P6) ;
- identifier des représentations de fractions inférieures, égales ou supérieures à l'unité (P6).

3.4 AGIR PUIS OPÉRER SUR DES GRANDEURS - FRACTIONS

3.4.2 Comparer et opérer sur des grandeurs fractionnées et des pourcentages

SAVOIR-FAIRE

→ Comparer des grandeurs fractionnées pour établir des équivalences*, pour établir un ordre.

→ Exploiter des fractions* partages et des pourcentages.

ATTENDUS

P4

Établir l'équivalence de fractionnements de mesures* de grandeurs et la traduire par une égalité*.

Établir l'ordre entre grandeurs fractionnées de même dénominateur* **ou de même numérateur***.

P3

Établir l'équivalence de fractionnements **d'objets**, de mesures de grandeurs et la traduire par une égalité.

Établir l'ordre entre grandeurs fractionnées de même dénominateur.

P4

Additionner des grandeurs fractionnées de même dénominateur et simplifier le résultat obtenu.

Multiplier une grandeur fractionnée par un nombre* entier et simplifier le résultat obtenu.

BALISES ET SENS



Pour les **fractions*** équivalentes, deux connaissances se côtoient :

- **connaissance conceptuelle** : le principe de fractions équivalentes (il existe plusieurs fractions correspondant à la même quantité) ;
- **connaissance procédurale** : savoir transformer une fraction en une autre équivalente.

Des aller-retours sont nécessaires pour avancer dans la maîtrise de ces deux concepts, l'un venant nourrir l'autre (Coché & Gabriel, 2009).

La manipulation et le dessin sont des étapes indispensables qui s'accompagnent de la verbalisation des démarches et des observations. Les fractions se comparent sur un « tout » commun.

Les **opérations*** sur les fractions sont un point de rupture dans les apprentissages sur les nombres*, ce qui peut entraîner des erreurs. Par exemple, l'élève dira que $\frac{1}{4}$ est plus grand que $\frac{1}{3}$ car il utilisera ses connaissances sur la comparaison des nombres* entiers (Baret et al., 2020). **D'où l'importance, avant d'opérer, de bien travailler la comparaison des fractions.** Les élèves peuvent alors aborder sereinement l'addition et la multiplication en comprenant les procédures qui se mettent en place.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Comparer des grandeurs fractionnées pour établir des équivalences*, pour établir un ordre

Ordonner* du plus grand au plus petit les différentes fractions d'une même unité



Que constates-tu au niveau des surfaces* ? Quelle surface est la plus grande ? À quelle fraction correspond-elle ?

Et avec le disque, peux-tu faire le même constat ? Pourquoi ?

Trouver différentes manières d'obtenir $\frac{1}{2}$ afin de comprendre le principe de fractions équivalentes



Comment peut-on représenter la moitié du Lego rouge avec des blancs ? avec des bleus ? avec des jaunes ?

Quelles fractions sont utilisées ? Elles sont différentes et pourtant elles représentent la même chose.

Établir l'équivalence de deux fractions



Observe les deux parties colorées. Ces deux parties occupent la même surface de l'unité, mais elles ont un autre nom. Pour montrer l'équivalence, on peut indiquer un signe « = » entre les deux fractions.

Jouer à la bataille des fractions de même dénominateur* ou numérateur*



Le gagnant du pli est celui qui possède la plus grande fraction.

En cas de doute, vous pouvez utiliser le matériel de manipulation ou votre référentiel.

Notez les comparaisons plus compliquées dans votre cahier pour les retravailler par la suite.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Mes constats sur les fractions

J'ordonne les nombres entiers

J'ordonne les fractions de même dénominateur

J'ordonne les fractions de même numérateur

Les fractions équivalentes

$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$

$\frac{1}{4} = \frac{2}{8} = \frac{4}{16}$

$\frac{1}{8} = \frac{2}{16} = \frac{4}{32}$

Toutes ces fractions ont la même valeur. Elles sont toutes équivalentes.

Les fractions de l'horloge

$\frac{1}{4} h < \frac{2}{4} h = \frac{1}{2} h < \frac{3}{4} h < \frac{4}{4} h = 1 h$



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- additionner des grandeurs fractionnées et simplifier le résultat obtenu (P6) ;
- additionner deux fractions d'une même grandeur (S1).

3.5 METTRE EN RELATION DES GRANDEURS

3.5.1 Résoudre des problèmes simples de proportionnalité directe

SAVOIR-FAIRE

→ Exploiter des situations de proportionnalité* directe entre grandeurs.

ATTENDUS

P4

Déterminer une quantité dans une situation **contextualisée** de proportionnalité directe (nombre de... pour ...).
 Représenter une situation **contextualisée** de proportionnalité directe par un graphe fléché ou un tableau de proportionnalité.
 Identifier un lien (multiplicatif ou additif) entre deux grandeurs dans un tableau de proportionnalité.
 Compléter un tableau de proportionnalité en lien avec une situation de proportionnalité directe.

P3

Déterminer une quantité dans une situation (**vécue et manipulée ou contextualisée**) de proportionnalité directe (nombre de... pour ...).
 Représenter une situation **vécue et manipulée** de proportionnalité directe par un graphe fléché ou un tableau de proportionnalité.
 Associer une situation de proportionnalité directe à un tableau de proportionnalité.

3. DES GRANDEURS À LA RELATION ENTRE VARIABLES

BALISES ET SENS



En P1-P2, les élèves ont abordé pour la première fois la notion de proportionnalité* directe (nombre de ... pour ...).

En P3-P4, le travail continue en s'axant sur les représentations des relations entre grandeurs :

- **le graphe fléché** composé de deux ensembles (figurant les grandeurs) reliés par des flèches (figurant la relation) ;
- **le tableau de proportionnalité** composé de deux colonnes* ou lignes* (figurant les grandeurs) mis en face à face (figurant la relation).

En secondaire, une troisième représentation sera travaillée avec le graphique cartésien qui permet d'illustrer la variation d'une grandeur par rapport à une autre.

Afin de favoriser une bonne compréhension des représentations par chaque élève, il est important de **recontextualiser le problème une fois la solution trouvée**. En effet, les représentations ne doivent pas être un but en soi mais bien un outil parmi d'autres pour résoudre des problèmes de proportionnalité.

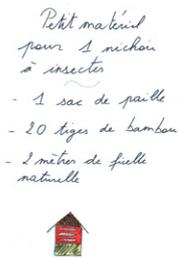
Avant d'exprimer mathématiquement un lien entre grandeurs, il faut exprimer cette relation en français afin d'affiner le lexique : remplacer, par exemple, « vaut », « correspond » par « coute, pèse, rempli par... » (Baret et al., 2020).



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Exploiter des situations de proportionnalité directe entre grandeurs

Déterminer la quantité nécessaire pour réaliser 5 nichoirs à insectes



Voici le matériel nécessaire pour un nichoir à insectes.

Nous voulons en construire 5.

Combien de sacs de paille faut-il pour cinq nichoirs ?

Quelle opération* as-tu effectuée ?

Écris la liste du matériel.

Analyser un tableau de proportionnalité

Pour réaliser 10 crêpes, il faut :

- 200 g de farine
- 2 cuillères à soupe de sucre
- 2 œufs
- 40 cl de lait
- 32 cl d'huile

Relie les éléments présents dans le texte et dans le tableau.

Comment ai-je trouvé les éléments du tableau qui n'étaient pas présents dans le texte ? Quelle opération ai-je effectuée ?

Nombre de crêpes	Farine
5 crêpes	100 g
10 crêpes	200 g
20 crêpes	400 g

Relever le défi de Maître Lucas



Nous allons regarder la première partie de la vidéo. Quel est le défi lancé par Me Lucas ?

Est-ce une situation de proportionnalité ?

Comment vas-tu calculer le prix des 5 cartes Pokemon ?

Comment vérifier ton raisonnement ?

Représenter la situation du défi

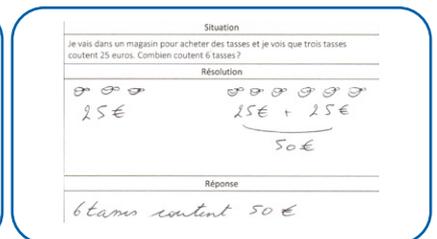
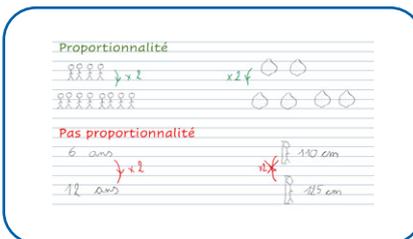
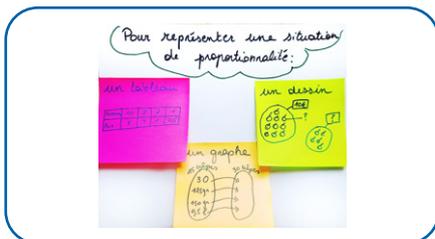


Crée un graphe pour représenter la situation. Quelles sont les données que tu connais ? Et les données à calculer ?

Quelle est la relation que tu as définie ?

Regardons la suite de la vidéo pour vérifier.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- énoncer les rôles du numérateur* et du dénominateur* d'une fraction* rapport (P6) ;
- établir les liens multiplicatifs entre deux grandeurs directement proportionnelles dans un tableau (S1).

4. DE L'ORGANISATION DES DONNÉES À LA STATISTIQUE

INTRODUCTION.....	103
TABLEAU DE COMPÉTENCES.....	105
ACTIVITÉ DE MISE EN LIEN.....	106
4.1 Collecter, organiser, représenter et interpréter des données...108	
4.1.1 Organiser selon un critère.....	108
4.1.2 Représenter des données.....	110

INTRODUCTION

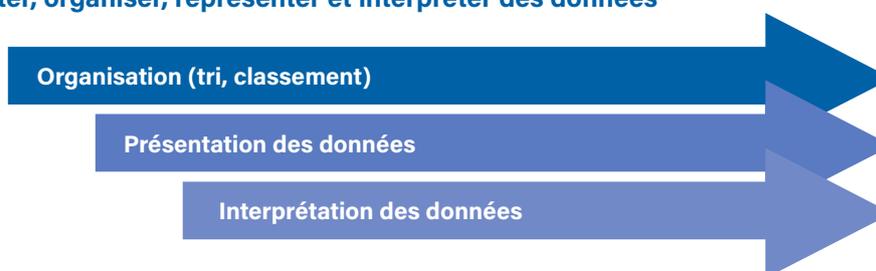
DE L'ORGANISATION DES DONNÉES À LA STATISTIQUE

Nos stratégies d'enseignement doivent être guidées par une bonne compréhension des concepts clés en traitement des données. Sinon, nous risquons de nous retrouver dans une situation où nos élèves maîtrisent la collecte et la représentation de données, mais sont incapables de s'en servir pour raisonner.

(Konold et Higgins, in MEO, 2009, p. 34)

1. Éléments généraux de continuité¹

Collecter, organiser, représenter et interpréter des données²



D'OÙ VIENT-ON ?	QUE FAIT-ON ?		OÙ VA-T-ON ?
En 2 ^e primaire	En 3 ^e primaire	En 4 ^e primaire	En 5 ^e primaire
L'élève utilise divers supports pour organiser et présenter les données : les tableaux, les ensembles disjoints, le diagramme à bandes et l'arbre dichotomique.	L'élève utilise divers supports pour organiser et présenter les données. Il découvre les ensembles incluant une intersection.	L'élève utilise divers supports pour organiser et présenter les données. Il apprend à analyser une situation en formulant une question avec un choix limité de réponses.	L'élève présente des données via un support connu (ensembles, arbre, tableau, diagramme) et choisi en fonction de la situation. Il prélève des informations dans les divers supports, dont le diagramme circulaire.

2. Le traitement des données à l'école primaire

L'actualité nous rappelle sans cesse combien il est important de pouvoir lire et interpréter correctement un tableau* à double entrée, un diagramme*, des données... pour poser un jugement critique et éclairé quant aux informations. En effet, selon Burns (dans MEO, 2009, p. 7), une connaissance appropriée des concepts de traitement des données permet aux élèves :

- de se préparer à vivre dans une société de plus en plus axée sur les statistiques ;
- d'éviter d'être induits en erreur par les statistiques ;
- de développer leurs habiletés à raisonner, visualiser, résoudre des situations* problèmes, communiquer ;

1. Les schémas sont inspirés de la présentation du référentiel à l'ARES. Ils sont en lien avec l'introduction des champs dans le référentiel (FWB, MA, 2022, p. 24).

2. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, MA, 2022, pp. 47, 62, 77, 92).

- de réduire l'incertitude ;
- de rapporter la réalité fidèlement ;
- de dissiper certains préjugés ;
- de formuler convenablement leurs arguments ;
- de justifier leurs résultats à l'aide de données quantitatives.

3. Facteurs favorisant l'apprentissage

Utiliser des situations réelles qui amènent à collecter et traiter des données pour répondre à une question

Les élèves posent intuitivement des questions, le rôle de l'enseignant est de leur apprendre à poser des questions pertinentes et bien formulées [4.1.1]. Un élève voulant connaître les livres à placer dans la bibliothèque, selon les goûts de chacun, pourrait demander à ses camarades quels sont leurs livres préférés. Cela dit, cette question va amener un grand nombre de réponses qu'il sera difficile de traiter par la suite (ex : 1 élève aime « Lucky Luke », 1 élève aime « les volcans », 2 élèves aiment « les dinosaures » ...). En revanche, s'il pose plusieurs questions du style « Aimes-tu les BD ? », il pourra cibler plus facilement les livres à mettre dans la bibliothèque selon les préférences de la classe.

Le besoin de collecter des données pour répondre à une question surgit régulièrement en classe, que ce soit au cours de Mathématiques ou dans d'autres disciplines (Sciences, Sciences humaines, Religion...). Les données peuvent être collectées au sein de la classe, dans la littérature, sur le Web, dans les journaux... Ce sont là autant d'occasions de montrer l'importance d'être critique [VT 3] face aux données collectées (ex. : à la question « Quel est le moyen de transport que tu utilises pour venir à l'école ? », un élève a répondu « en avion ». Sa réponse est-elle plausible ? Doit-on en tenir compte ?).

Lorsque les données sont collectées, il faut alors les organiser, les représenter afin de pouvoir les comparer et en tirer des conclusions. Les différentes représentations (tableaux* à double entrée, arbres*, diagrammes*) [4.1.2] permettent de simplifier la présentation, de clarifier certaines informations, de faire des comparaisons pour répondre à la question de départ. En étant confronté à des données issues d'autres disciplines, l'élève comprend l'intérêt d'utiliser ces représentations.

Donner du sens au traitement des données

Lors de l'étape d'appropriation du problème, l'élève est amené à trier* les informations utiles à la résolution. Il utilise alors les savoirs et savoir-faire développés dans ce champ :

- formuler une ou plusieurs questions auxquelles on peut répondre en s'appuyant sur des données ;
- effectuer la collecte des données ;
- regrouper les données recueillies ;
- attribuer un sens aux données.

Cette étape de la résolution, et non toute la résolution du problème, doit dès lors être reliée au champ « De l'organisation des données à la statistique » de façon consciente pour les élèves en verbalisant les démarches effectuées (trier, classer*... [4.1.1]).

Organiser des fichiers en dossiers dans l'ordinateur de la classe [FMTTN 5.3] est également une approche intéressante pour donner du sens à ce champ du traitement des données.



COMPÉTENCES

C13 Lire et interpréter des données pour en extraire de l'information.



C14 Résoudre des problèmes en utilisant les données prélevées.

ATTENDUS

P4

Prélever des informations issues d'une représentation :

- de deux ensembles incluant une intersection* ;
- d'un arbre* dichotomique (**trois critères***) ;
- d'un tableau* à double entrée ;
- d'un diagramme* à bandes horizontales ou verticales.

P3

Prélever des informations issues d'une représentation :

- de deux ensembles incluant une intersection ;
- d'un arbre dichotomique (**deux critères**) ;
- d'un tableau à double entrée ;
- d'un diagramme à bandes horizontales ou verticales.

P3-P4

Résoudre des problèmes de logique déductive en complétant un tableau à double entrée limité à seize cases.

DEVENONS RÉDACTEURS ET ANIMATEURS DU FLASH-INFO



COMPÉTENCE

C13 Lire et interpréter des données pour en extraire de l'information.

ATTENDU

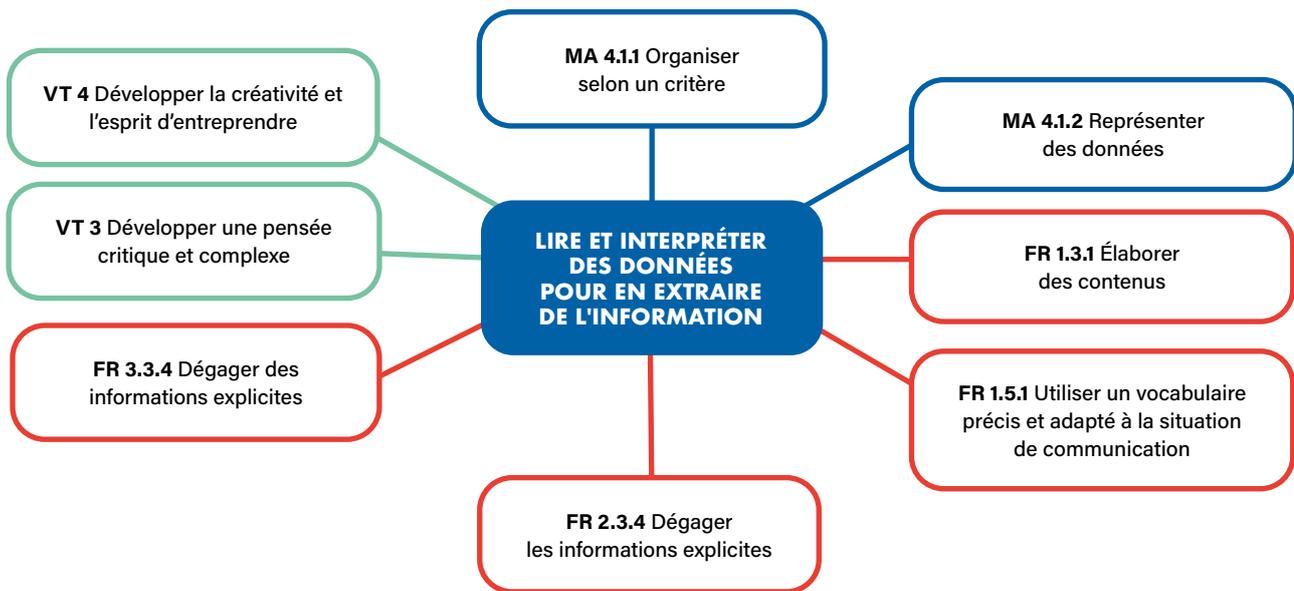
P4

Prélever des informations issues d'une représentation :

- de deux ensembles incluant une intersection* ;
- d'un arbre* dichotomique (trois critères*) ;
- d'un tableau* à double entrée ;
- d'un diagramme* à bandes horizontales ou verticales.

Difficultés anticipées liées à la compétence	Propositions d'actions à mettre en œuvre au besoin
Comprendre les éléments présents dans un graphique.	Travailler les activités de représentations de données [4.1.2].
Traiter la multitude des informations présentes.	Travailler l'explicite [FR 3.3.4].

Éléments mobilisés lors de l'activité proposée



Mise en situation

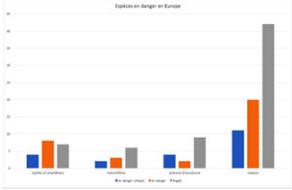
Nous allons créer un flash-info oral pour notre classe.

Pour cela, par groupe, nous analysons des représentations de données telles que des graphiques, tableaux* à double entrée, arbres* dichotomiques, afin d'en tirer les informations à transmettre.

Ces représentations portent sur des faits d'actualité recueillis dans des journaux.



Déroulement

<p>Étape 1 : analyser, par groupe, la représentation reçue à propos d'un fait de l'actualité</p>	<p>Étape 2 : préparer le contenu du flash info</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Décortiquer la représentation reçue pour déterminer le titre, les éléments traités, les informations intéressantes... [FR 3.3.4] [4.1.2]. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Établir une question de départ [4.1.1]. • Lister les éléments qui seront présentés pour y répondre. • Développer les divers éléments choisis [VT 4]. • Répondre à la question de départ. • Choisir le titre du flash-info qui sera présenté.
<p>Étape 3 : présenter le flash info</p>	<p>Étape 4 : évaluer le contenu des flash-info</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Présenter devant la classe l'information traitée [FR 1.3.1 - 1.5.1] • Prendre des notes à propos des informations présentées [FR 2.3.4] afin de pouvoir en discuter par la suite. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Lire les représentations utilisées par les autres groupes. • Analyser les présentations selon trois critères* : choix du titre, véracité des informations, complétude de l'information [VT 3].



Prolongements possibles

- Rédiger un journal écrit en utilisant un traitement de texte **[FMTTN 6.2]**
- Présenter un flash info à une autre classe et le filmer pour le donner aux parents

Autres idées d'activités de mise en lien

- Lire et interpréter des données scientifiques dans le cadre d'un projet en Sciences
- Lire et interpréter des données pour résoudre une situation problème mathématique



4.1 COLLECTER, ORGANISER, REPRÉSENTER ET INTERPRÉTER DES DONNÉES

4.1.1 Organiser selon un critère

SAVOIR

✓ L'organisation d'objets, de données.

ATTENDUS

P3-P4 Utiliser les mots :

- Trier* : « a ou n'a pas ... » (selon le critère* défini) (ex. : la couleur) ;
- Classer* (selon des caractéristiques* définies au sein d'un critère) (ex. : rouge, jaune, bleu...).

SAVOIR-FAIRE

→ Recueillir des informations.

P4	Formuler une question exigeant une réponse par oui ou par non.
P3-P4	Collecter des informations à partir d'une question permettant un classement des données récoltées.
P3	Collecter des informations à partir d'une question exigeant une réponse par oui ou par non.

→ Trier, classer des objets ou des données.

P4	Organiser des objets représentés et des données : <ul style="list-style-type: none"> • par tri selon trois critères considérés successivement ; • par classement selon des caractéristiques déterminées au sein d'un critère. Choisir, pour organiser des objets représentés : <ul style="list-style-type: none"> • un critère à appliquer à un tri ; • un critère et ses caractéristiques à appliquer à un classement.
P3-P4	Déterminer les critères appliqués dans l'organisation d'objets représentés.
P3	Organiser des objets représentés et des données : <ul style="list-style-type: none"> • par tri selon deux critères considérés successivement ; • par classement selon des caractéristiques déterminées au sein d'un critère. Choisir, pour organiser des objets représentés : <ul style="list-style-type: none"> • un critère à appliquer à un tri ; • un critère et au moins deux caractéristiques à appliquer à un classement.

BALISES ET SENS



Le traitement de données se fait en trois étapes : **collecter** des données, **organiser** et **représenter** [4.1.2] des données, **interpréter** des résultats [AML - C13].

En P1-P2, les élèves ont continué le travail initié en maternelle en réalisant des tris* et des classements* sur des objets réels ou représentés.

En P3-P4, cet apprentissage se poursuit pour arriver progressivement à des organisations plus complexes avec l'introduction de la formulation de questions pour collecter ces données.

La collecte des données peut se faire au moyen :

- d'**observations** (combien d'élèves ont des lunettes ?) ;
- d'un **prélèvement de mesures*** (quel est le temps moyen pour parcourir 100 m en courant ?) [3.2.1 - 3.2.3] ;
- d'une **expérience** (quels sont les éléments qui permettent à une plante verte de croître rapidement ?) ;
- d'un **sondage** (quelle classe a lu le plus de livres au cours du mois précédent ?) ;
- d'une **recherche** de données existantes (combien d'élèves ont fréquenté notre école ?).

Cette collecte nécessite de comprendre la situation à analyser afin de concevoir des questions pertinentes (quel que soit le moyen choisi).



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Recueillir des informations • Trier, classer des objets ou des données

Collecter des informations pour répondre à une question



Dans le texte, trouvez les informations qui répondent à la question : « Quelles sont les caractéristiques* de mon animal ? ».

Notez ces informations sur les post-it de votre animal.

Organiser par classement nos informations afin de pouvoir comparer les animaux : masse, hauteur, régime alimentaire [SC 1.3.1].



Nous voulons comparer les masses, hauteurs et régimes. Triez les informations utiles.

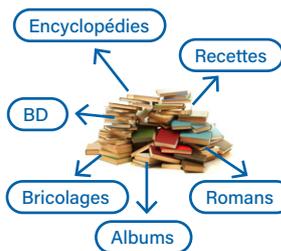
Classez les informations selon qu'elles parlent de la masse, de la hauteur ou du régime alimentaire.

Trier des cartes personnages à partir de 3 indices successifs afin de trouver le personnage mystère (type « Qui est-ce ? »)



- Quelle question te poses-tu pour faire ton tri ?
- Que faire de l'ensemble des personnages à lunettes ?
- Quel ensemble vas-tu trier ensuite ?
- Qui est le personnage mystère ?

Classer les livres de la bibliothèque de la classe afin de la réorganiser pour trouver facilement les informations

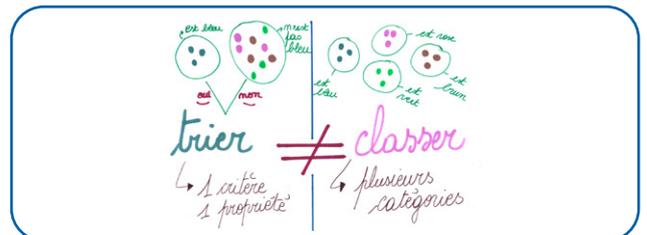
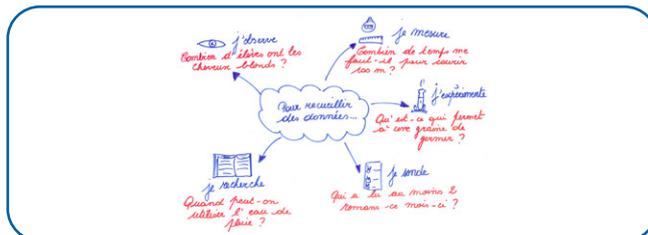


Vous proposez : grands, moyens, petits. Pourquoi ce critère* ne nous aide pas vraiment ?

Le groupe de Lisa propose en fonction du genre.

Que pensez-vous de ce critère ? Pourquoi est-il plus pertinent ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- choisir, pour organiser des données, un critère et ses caractéristiques (P6) ;
- identifier la population, la variable, les modalités, les effectifs, les fréquences, l'étendue (S1).

4.1 COLLECTER, ORGANISER, REPRÉSENTER ET INTERPRÉTER DES DONNÉES

4.1.2 Représenter des données

SAVOIR

✓ L'organisation d'objets, de données.

ATTENDUS

P3-P4

Reconnaitre une représentation de données en :

- tableau ;
- ensembles ;
- arbre* (dichotomique) ;
- diagramme* à bandes.

SAVOIR-FAIRE

➔ Présenter des données.

P4

Compléter le support donné en fonction de la situation pour représenter un tri* ou un classement* :

- deux ensembles incluant une intersection* ;
- un arbre dichotomique (**trois critères***) ;
- un tableau* à double entrée ;
- un diagramme à bandes horizontales ou verticales.

P3

Compléter le support donné en fonction de la situation pour représenter un tri ou un classement :

- deux ensembles incluant une intersection ;
- un arbre dichotomique (**deux critères**) ;
- un tableau à double entrée ;
- un diagramme à bandes horizontales ou verticales.

BALISES ET SENS



Les supports de représentation ont été découverts en P1-P2. En P3-P4 vient s'ajouter la notion d'intersection* et le nombre de critères* pour l'arbre* dichotomique passe à 2 puis à 3.

Chaque outil de représentation a sa propre utilité :

- l'**arbre dichotomique** permet de visualiser un tri* (a ou n'a pas le critère) ;
- les **ensembles** sont utilisés pour représenter des classements* (chaque ensemble étant une classe) ;
- le **tableau* à double entrée** met en relation des caractéristiques* ;
- le **diagramme* à bandes** permet de quantifier des classements et est une première approche de la notion de fréquence.

Il est important de laisser l'élève créer son mode personnel de représentation des données. Il peut ainsi comprendre qu'organiser des objets permet une utilisation plus efficace de ces données et une visualisation des liens possibles (MEO, 2009).

Seuls les graphiques servant à quantifier des classes d'éléments définies lors de l'organisation des données [4.1.1] (ex. : diagrammes à bandes) font partie du champ du traitement des données. Représenter par exemple les températures de la semaine ou le nombre de kilomètres parcourus à différents moments de la journée sont traités dans le champ des grandeurs.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Présenter des données

Aller placer dans le cerceau correct (multiples de 4 ou de 6) le nombre qu'on a reçu



Zoé, tu as le 24. Dans quel cerceau vas-tu le placer ? Comment peux-tu le mettre dans les deux cerceaux en même temps ? Tu peux déplacer les cerceaux.

L'endroit où les cerceaux se croisent s'appelle l'intersection.

Présenter sous forme d'un arbre dichotomique les questions posées lors du tri des cartes personnages [4.1.1]



Quelle était la première question posée ? Nous allons donc noter sur la première branche : « A des lunettes » et sur la seconde « N'a pas de lunettes ».

Et ensuite ?

Compléter un diagramme à bandes à propos des livres de la bibliothèque que nous avons classés [4.1.1]



Quel classement avons-nous retenu pour notre bibliothèque ? Comment connaître les genres qui ont moins de livres ?

Nous allons noter dans le diagramme le nombre de livres que nous avons pour chaque genre.

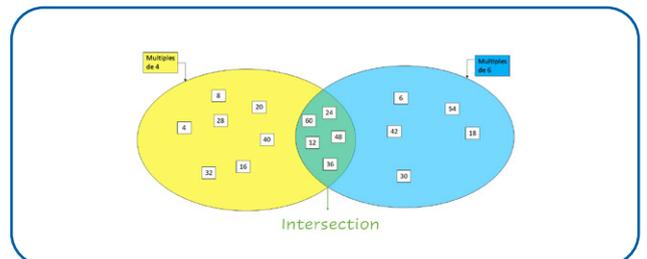
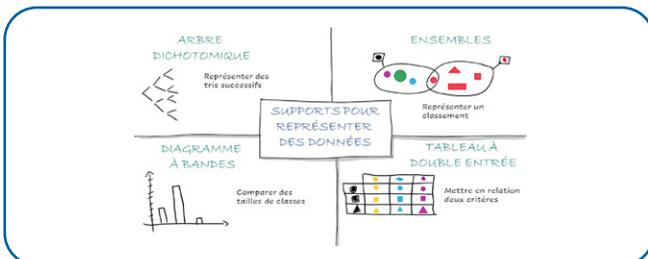
Organiser les données récoltées et triées [4.1.1] à propos des animaux [SC 1.3.1]

Animal	Genre	Longueur	Hauteur d'épaule
Gazelle	Seule 1,60 m et 1,80 m		
Gazelle	Seule 5 m et 6 m		
Gazelle	Seule 1,60 m et 1,80 m		
Gazelle	Seule 1 m		
Herminette			

Reprenons les données que nous avons triées.

Où vas-tu placer l'information « la gazelle mesure 1 m » ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- représenter à l'aide du support déterminé, en fonction de la situation, un tri ou un classement (P6) ;
- relier entre elles différentes présentations d'une même situation (S1).

GLOSSAIRE

ABAQUE : « Tableau qui permet de ranger des nombres* ou des grandeurs pour faciliter la lecture, les opérations* et les conversions, dans une numération* de position. » (Roegiers, 2013, p. 7)

M	dm	cm	mm
1	0	0	0
	0,	0	4

C	D	U
1	2	4
	1	2

ALGORITHME : « Procédure ou ensemble d'étapes systématiques servant généralement à la réalisation d'un calcul ; il existe de multiples algorithmes pour toute opération*.» (Small, 2018, p. 163)

Ex. :

Vocabulaire
 < D U
 3 3 4 } tranches
 - 1 8 5 }
 1 4 9 } différence

Soustraction écrite

$$\begin{array}{r} 334 \\ - 185 \\ \hline 149 \end{array}$$

Calculer
 1. J'aligne les chiffres
 2. Je soustraie en commençant par les unités
 3. Si besoin, je compense ou j'emprunte
 4. Je continue avec les dizaines, les centaines...

Vérifier
 1. Je compare avec mon estimation
 2. Je réalise le calcul inverse

$$\begin{array}{r} 185 \\ + 149 \\ \hline 334 \end{array}$$

AIRE : étendue d'une surface*.

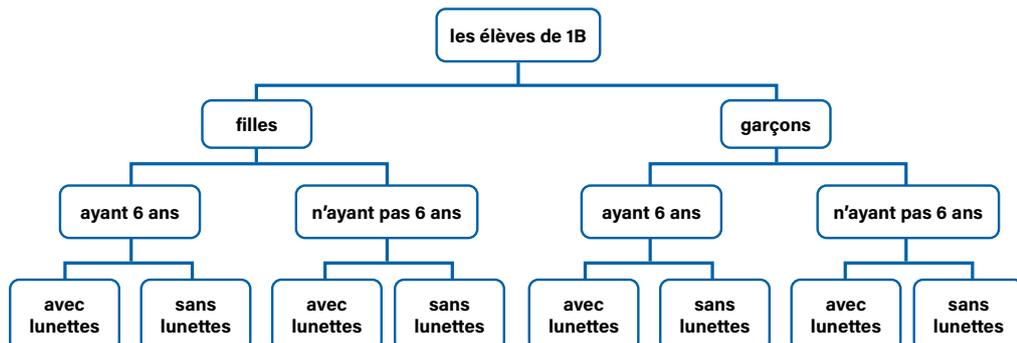
ANCRAGE À DIX : stratégie de calcul mental consistant à décomposer un des termes* de l'addition en deux parties : le bond pour arriver à la dizaine puis le reste. Ex. : $15 + 8 = 15 + (5 + 3)$.

ANGLE : « Surface* illimitée comprise entre deux demi-droites* de même origine. » (Roegiers, 2013, p. 12)

Angle nul	Angles aigus	Angle droit	Angles obtus	Angle plat	Angle plein
0°	$< 90^\circ$	90°	$> 90^\circ$ et $< 180^\circ$	180°	360°

ARBRE DICHOTOMIQUE : en logique, « un arbre est constitué de branches qui se séparent, se succèdent, se subdivisent, s'articulent et montrent ainsi les liens logiques entre des objets, des données ou des ensembles d'objets ou de données » (Baret et al., 2020, p. 36).

Il sera dichotomique si chacune de ses branches se divise en deux.



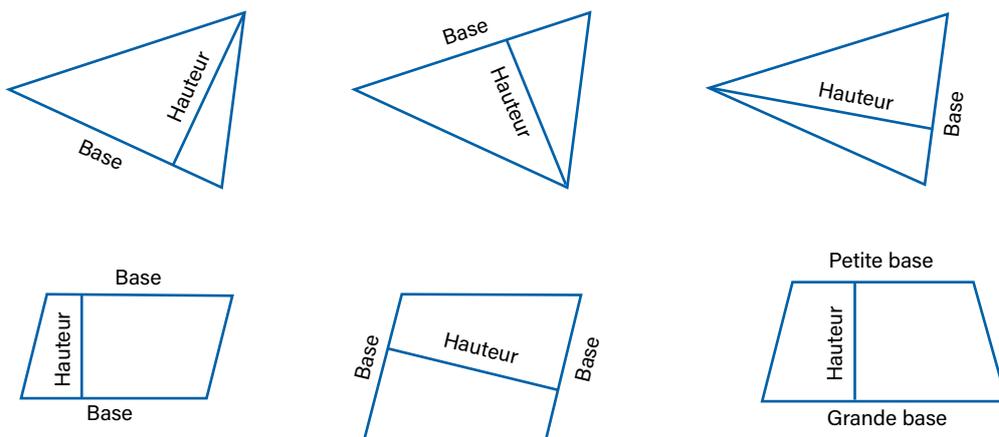
ARÊTE : « Intersection de deux faces* [d'un polyèdre*]. » (Roegiers, 2013, p. 101)

ASSOCIATIVITÉ : « Une opération* est associative si on peut choisir les nombres* à regrouper sans modifier le résultat de l'opération. » (Roegiers, 2013, p. 16)

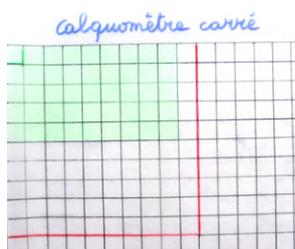
L'addition et la multiplication sont associatives. Ex. : $2 + (4 + 1) = (2 + 4) + 1$; $2 \times (4 \times 3) = (2 \times 4) \times 3$.

AXE DE SYMÉTRIE : droite* agissant comme un miroir entre une figure* et son image. « Une figure possède un axe de symétrie si les deux moitiés se superposent exactement lorsqu'on plie la figure selon cet axe. » (Roegiers, 2013, p. 128)

BASE D'UNE FIGURE : segment d'une figure ou par extension longueur de celui-ci. La base d'un triangle est un côté pris comme référence. La base d'un quadrilatère est un côté parallèle à un autre. Selon la base choisie, la hauteur* est différente.



CALQUOMÈTRE : papier calque sur lequel un quadrillage de 1 cm^2 est dessiné afin d'aider à mesurer* l'aire* de certaines surfaces*.



CAPACITÉ : « La capacité d'un récipient représente la quantité qu'il pourrait contenir, que ce soit de l'eau, de l'huile, du sel, du sable... » (Roegiers, 2013, p. 23)

CARACTÉRISTIQUE : la caractéristique dit comment le critère* se traduit sur un objet, une personne précis(e).

Critère → la couleur		
<p>Caractéristique → vert Catégorie 1 définie par la caractéristique « vert »</p>	<p>Caractéristique → rose Catégorie 2 définie par la caractéristique « rose »</p>	<p>Caractéristique → bleu Catégorie 3 définie par la caractéristique « bleu »</p>

CARDINAL : le cardinal d'un ensemble est le nombre* d'éléments appartenant à cet ensemble (collection). Lors du dénombrement, « le dernier mot énoncé dit tout ce qui est déjà compté, c'est le cardinal de la collection » (Lucas & Montulet, 2017, p. 239).

Le nombre cardinal permet de représenter une quantité. Il est invariant et indépendant du comptage.

CARDINALISER : répondre par un nombre* à la question « Combien y a-t-il de ... ? ».

CATÉGORIE : classe dans laquelle on place des objets de même nature.

Critère → la couleur		
Caractéristique → vert Catégorie 1 définie par la caractéristique « vert »	Caractéristique → rose Catégorie 2 définie par la caractéristique « rose »	Caractéristique → bleu Catégorie 3 définie par la caractéristique « bleu »

CHAÎNE NUMÉRIQUE : la chaîne numérique stable et conventionnelle (litanie) est la récitation des mots-nombres* dans l'ordre.

CHIFFRE : « Les chiffres sont des symboles utilisés pour écrire les nombres*. Dans notre système de numération* décimale, il y en a dix : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. » (Roegiers, 2013, p. 28)

CLASSE : « Dans la numération* décimale, une classe est un groupe de trois rangs* dans l'abaque*. » (Roegiers, 2013, p. 29)

CLASSER (CLASSEMENT) : répartir en catégories* des objets en fonction d'une (ou plusieurs) caractéristique(s)* qu'ils partagent et qui se rapporte(nt) à un critère* commun.

Critère → le système tégumentaire		
Poils	Plumes	Écailles
Lapin Chat	Poule Canard	Poisson Lézard

COLONNE : « Alignement vertical dans une grille, un tableau ou une matrice. » (Patenaude & Mathieu, s.d.)

COMMUTATIVITÉ : « Une opération* est commutative si on peut intervertir deux nombres* sans modifier le résultat. » (Roegiers, 2013, p. 30)

L'addition et la multiplication sont commutatives. Ex. : $5 + 2 = 2 + 5$; $2 \times 5 = 5 \times 2$.

COMPENSATION : « Procédé de calcul qui permet de transformer une opération* en une autre opération de même résultat. » (Roegiers, 2013, p. 30)

CONTOUR : « Ce qui constitue la limite [d'une figure*]. » (Roegiers, 2013, p. 64)

CONVEXE : se dit d'une « figure* qui n'a pas de partie « rentrante », ni de trou » (Roegiers, 2013, p. 33).

CÔTÉ : « Segment* de droite ou demi-droite* formant la frontière d'une surface* plane. » (Roegiers, 2013, p. 35)

CRITÈRE : qualité employée pour comparer des objets, des personnes.

Critère → la couleur		
Caractéristique → vert Catégorie 1 définie par la caractéristique « vert »	Caractéristique → rose Catégorie 2 définie par la caractéristique « rose »	Caractéristique → bleu Catégorie 3 définie par la caractéristique « bleu »

CUBE : « Solide* limité par 6 faces* carrées. » (Roegiers, 2013, p. 35)

CYLINDRE : « Lorsqu'on fait tourner de 360° un rectangle autour d'un côté*, on délimite un solide* appelé cylindre. » (Roegiers, 2013, p. 36)

DÉCOMPOSITION : « La démarche de décomposition est la démarche inverse de celle d'opération* : plusieurs éléments ne sont plus combinés en un résultat unique. Au contraire, un nombre* est décomposé en plusieurs éléments. » (Roegiers, 2004, p. 25)

Différentes décompositions existent : la décomposition additive, la décomposition soustractive et la décomposition multiplicative ou en facteurs*.

DEMI-DROITE : « Partie de droite* limitée d'un côté par un point appelé origine de la demi-droite. » (Roegiers, 2013, p. 38)

On la note $[AB$ si le point A appartient à la demi-droite ou $]AB$ si le point A ne lui appartient pas. On parle alors de demi-droite ouverte.

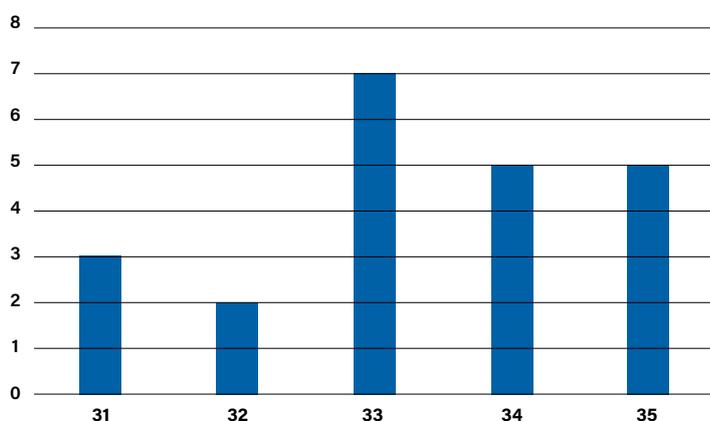
DÉNOMBRER (DÉNOMBREMENT) : quantifier une quantité, totaliser les unités.

DÉNOMINATEUR : « Nombre* en dessous de la barre de fraction* ; il indique le nombre de parties égales dans le tout. » (Small, 2018, p. 164)

DÉVELOPPEMENT : « Représentation plane de la surface extérieure d'un solide, "surface frontière du solide mise à plat" » (Baret et al., 2020, p. 134).

DIAGONALE : « Segment* de droite qui relie deux sommets* d'un polygone*, et qui n'est pas un côté*. » (Roegiers, 2013, p. 40)

DIAGRAMME À BANDES : diagramme dont chaque bande représente le nombre d'éléments dans une catégorie* du critère* en jeu. Ex. : répartition des élèves de 3A selon leur pointure.



DISTRIBUTIVITÉ : « Dans une multiplication ou dans une division, la propriété de distributivité permet de décomposer, en une somme ou en une différence, un terme* de l'opération* et de répartir sur l'autre terme les nombres* obtenus. » (Roegiers, 2013, p. 45)

DROITE : « Ligne convexe*, illimitée des deux côtés. [...] On la note d , ou AB (A et B sont deux points quelconques de la droite). » (Roegiers, 2013, p. 50)

DROITE REMARQUABLE : droite* qui, dans une figure*, possède des caractéristiques* particulières telles que la médiane*, la médiatrice, la diagonale*, la hauteur*, la bissectrice.

DURÉE : intervalle de temps qui s'écoule entre deux moments d'un évènement.

ÉCHANGE (PRINCIPE D') : principe consistant à échanger une quantité contre une autre, toujours la même.

ÉGALITÉ : « Exprime le fait que deux écritures désignent le même objet, la même grandeur. » (Roegiers, 2013, p. 51)

Cette relation d'égalité, en langage formel, est représentée par le signe « = ».

Ex. : $12 + 8 = 20$ exprime que la somme de 12 et de 8 est égale à 20, qu'il s'agit de la même quantité.

ÉQUIVALENCE : relation entre deux quantités de même valeur ou entre deux représentations d'un même objet mathématique. Elle se note avec le symbole « = » d'égalité*.

Ex. : un carré de 10 cm de côté* et un rectangle de 20 cm sur 5 cm ont la même aire*. Ils ont des aires équivalentes (mais ne sont pas égaux).

ÉTALON : objet dont une des grandeurs sert de référence pour un mesurage. On reporte plusieurs fois sa grandeur pour effectuer une mesure*. Pour être correct, un étalon doit être : immuable, adapté, permanent, donnant lieu à des combinaisons.

- **Étalon familial :** grandeur qui sert de référence et qui est propre à une personne (ex. : le pied, l'empan, une tasse, un crayon...).
- **Étalon socialisé :** grandeur qui sert de référence et qui est reconnue par un groupe (ex. : Réglettes Cuisenaires, Kapla...).
- **Étalon conventionnel :** grandeur qui sert de référence et qui est reconnue de manière universelle.

FACE : « Morceaux de plans [délimitant un polyèdre*]. » (Roegiers, 2013, p. 101)

FACTEUR : « Les facteurs d'un produit sont les éléments qui interviennent dans ce produit. » (Roegiers, 2013, p. 58)

FAITS NUMÉRIQUES : ensemble des calculs connus par cœur tels que les tables d'addition, les tables de multiplication, les doubles...

FIGURE : surface* formée par un contour* fermé.

FRACTION : « Écriture qui peut représenter plusieurs choses : un nombre rationnel, un rapport entre deux nombres entiers, une division, un opérateur, l'action d'effectuer un fractionnement, ce que j'obtiens au terme de ce fractionnement. » (Roegiers, 2013, p. 59)

FRACTION PARTAGE : « En grandeurs, la fraction partage exprime le résultat du partage d'une grandeur tandis que la fraction rapport exprime le rapport entre deux grandeurs de même nature. » (SeGEC, 2021)

FRACTION RAPPORT : « Fraction qui témoigne d'un rapport entre deux grandeurs de même nature. » (Baret et al., 2020, p. 305)

Ex. : ma tour est faite de 2 Légos et la tienne de 5 Légos. Le rapport est donc de 2/5.

GROUPEMENT (PRINCIPE DE) : lorsque les quantités d'objets deviennent plus grandes, les groupements apparaissent comme un moyen sur le principe suivant : chaque fois qu'on arrive à 10 unités, on change de dizaine ; chaque fois qu'on arrive à 10 dizaines, on change de centaine...

HAUTEUR : « Distance entre deux bases*, ou entre le sommet* et la base d'une figure*, toujours prise perpendiculairement* à la base. » (Roegiers, 2013, p. 65)

IMAGE MENTALE : cf. [Représentation mentale]

INSCRIT : on dit d'une figure* qu'elle est inscrite dans une autre si elle est tracée à l'intérieur de celle-ci et qu'elle en touche le contour* intérieur.

INSTANT (TEMPS INSTANTANÉ) : correspond à l'heure qu'il est au moment où un événement se déroule.

INTERSECTION : « L'intersection de deux ensembles A et B est l'ensemble des éléments qui appartiennent à la fois à A et à B. » (Roegiers, 2013, p. 71)

ISOMÉTRIQUES : « Qui ont mêmes mesures*. » (Roegiers, 2013, p. 72)

LARGEUR : « Mesure* du plus petit côté* d'un rectangle par opposition à la longueur* qui désigne la mesure du plus grand côté. » (Patenaude & Mathieu, s.d.)

LIGNE : « Alignement horizontal dans un tableau. » (Patenaude & Mathieu, s.d.)

LONGUEUR : terme général pour désigner toute grandeur à une dimension, et mesurable à l'aide d'étalon*. Il s'agit également de « la plus grande dimension d'un objet. » (Roegiers, 2013, p. 75)

MASSE : quantité de matière de l'objet indépendante de l'environnement où il se trouve (sur terre, sur la lune, dans l'eau).

MÉDIANE : dans un quadrilatère, ce sont « les droites* qui joignent les milieux des côtés* opposés. Par extension, ce sont les segments* de ces droites limités au contour* du quadrilatère. Les médianes d'un quadrilatère sont rarement de même longueur*. Par contre, elles se coupent toujours en leur milieu » (Roegiers, 2013, p. 79).

Dans un triangle, c'est « une droite qui joint un sommet* au milieu du côté* opposé. Tout triangle possède 3 médianes » (Roegiers, 2013, p. 79).

MESURER : comparer une grandeur à une autre grandeur de même nature prise comme unité. Chercher combien de fois cette grandeur-unité (étalon*) peut être contenue dans la grandeur recherchée.

NOMBRE : concept permettant d'évaluer, de comparer et d'ordonner* des quantités, de quantifier des collections, de mesurer des grandeurs.

NOMBRE DÉCIMAL : « Nombre dont l'écriture décimale est limitée. » (Roegiers, 2013, p. 87)

NOMBRE ENTIER : « Les nombres entiers sont les nombres naturels et leurs opposés. » (Roegiers, 2013, p. 88)

NOMBRE NATUREL : « Les nombres naturels sont les nombres avec lesquels on compte, on dénombre les objets dans la vie courante. » (Roegiers, 2013, p. 89)

NUMÉRATEUR : « Nombre* au-dessus de la barre de fraction* qui indique le nombre de parties égales d'un tout que la fraction décrit. » (Small, 2018, p. 166)

NUMÉRATION (SYSTÈME DE) : « Ensemble de règles et de symboles qui permettent d'écrire les nombres*. » (Roegiers, 2013, p. 91)

OP ART : appelé aussi art optique, est un art pictural utilisant les effets d'optique pour donner l'impression du mouvement.

OPÉRATION : « Relation qui, à deux éléments donnés (souvent des nombres*), en associe un troisième qui est le résultat de l'opération. » (Roegiers, 2013, p. 92)

ORDINAL : propriété d'un élément qui est dépendante du comptage. Elle se représente par un point sur la droite* des nombres*.

« L'aspect ordinal d'un nombre, c'est la place qu'il occupe dans la suite des nombres, et notamment sur la droite des nombres. » (Roegiers, 2013, p. 93)

ORDONNER : mettre dans un ordre. Ex. : ordonner du plus lourd au plus léger.

PAPIER TRAMÉ : papier quadrillé ou papier pointé.

PARALLÈLE : deux droites* sont parallèles si elles gardent toujours la même distance entre elles. Elles peuvent être distinctes (leur intersection est alors vide) ou confondues. Le symbole spécifique est //.

PARALLÉLÉPIPÈDE RECTANGLE : « Solide* limité par 6 faces* rectangulaires. » (Roegiers, 2013, p. 95)

PÉRIMÈTRE : longueur* du contour* d'une surface*.

PERPENDICULAIRE : deux droites* sont perpendiculaires si elles se coupent à angle* droit. Le symbole spécifique est \perp .

POLYÈDRE : « Solide* qui n'est limité que par des polygones* ». (Roegiers, 2013, p. 101)

POLYGONE : « Surface* plane limitée uniquement par des segments* de droite. » (Roegiers, 2013, p. 102)

POLYGONE RÉGULIER : « Polygone* dont tous les côtés* ont la même longueur* et tous les angles* la même amplitude. » (Roegiers, 2013, p. 102)

POSITION ABSOLUE : position liée aux objets et qui ne dépend pas du regard de l'observateur (ex. : la bouteille sur la table).

POSITION ORDINALE : position liée à la notion d'ordre indiquant la place d'un objet dans une suite d'objets (ex. : le deuxième).

POSITION RELATIVE : position qui n'est pas liée aux objets mais dépend du regard de l'observateur (ex. : la voiture est à ma droite).

PROPORTIONNALITÉ DIRECTE : « Deux grandeurs sont proportionnelles si, quand l'une est multipliée (ou divisée) par deux, par trois... l'autre est aussi multipliée (ou divisée) par deux, par trois (et vice versa). » (Roegiers, 2013, p. 109)

QUADRILLAGE : « Réseau caractérisé par deux familles de lignes droites* parallèles* équidistantes dans chaque famille. » (Baret et al., 2020, p. 67)

On parlera de quadrillage au sens strict si les deux familles de lignes droites se croisent perpendiculairement*, formant alors des cases carrées.

Le quadrillage est codé si à chaque ligne* et à chaque colonne* correspond un symbole (dessin, lettre, chiffre*...). Chaque case est alors identifiable par un couple de symboles qui lui est propre.

RANG : « Le rang d'un chiffre* dans un nombre*, c'est la place que ce chiffre occupe dans l'écriture du nombre. Par exemple, dans le nombre 47835, le chiffre 5 occupe le rang des unités et le chiffre 8 le rang des centaines. » (Roegiers, 2013, p. 112)

RANGER : organiser par hiérarchie. Mettre en ordre. Faire une série selon une grandeur croissante ou décroissante.

RECOMPOSITION : démarche qui correspond à la démarche d'opération* : plusieurs éléments sont combinés en un résultat unique.

RÉGULARITÉ : situation qui se reproduit de façon identique selon une règle définie.

En géométrie, cette règle sera une transformation du plan et en maternelle plus précisément il s'agira de la symétrie et de la rotation en éducation corporelle.

« Le monde qui nous entoure est peuplé d'objets présentant des régularités : les frises antiques, le graphisme du papier peint, l'architecture... Ces régularités se retrouvent encore dans la nature. » (Koeks, 2014, p. 123)

REPRÉSENTATION MENTALE : visualisation mentale d'objets, d'événements, de situations.

SEGMENT DE DROITE : « Partie de droite* limitée par deux points. On le note [AB]. » (Roegiers, 2013, p. 118)

SITUATION PROBLÈME : tâche concrète adaptée aux élèves pour les amener à un apprentissage. Problème comportant une situation initiale avec un but à atteindre, une suite d'actions ou d'opérations* nécessaires pour atteindre ce but et une solution qui n'est pas accessible d'emblée mais possible à construire. [\[Introduction générale\]](#)

SOLIDE : objet à trois dimensions, c'est-à-dire qu'il occupe un volume* dans l'espace. Chacun des objets matériels de notre réalité physique est un solide. Un solide peut être plein ou creux.

Le cube*, la sphère*, le parallélépipède* rectangle, le prisme, le cône, la pyramide et le cylindre* sont des solides.

SOMMET : « Le plus souvent, un sommet est un point de jonction de côtés* (polygone*, angle*) ou d'arêtes* (polyèdre*). » (Roegiers, 2013, p. 120)

SPHÈRE : enveloppe extérieure de la boule. La sphère est à la boule ce que le cercle est au disque : sa frontière. Par abus de langage, le terme est parfois utilisé pour désigner la boule en elle-même.

SURFACE : « Ensemble de points qui forment un espace à deux dimensions. » (Patenaude & Mathieu, 2019)

SYSTÈME DÉCIMAL DE POSITION : « Système de numération* positionnel qui regroupe les objets par dix. Il utilise les chiffres* 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9 dont la valeur dépend de la position dans l'écriture du nombre. On dit que le système de numération décimal est un système de numération en base 10. La lecture des nombres* du système décimal utilise l'écriture des chiffres tels que un, deux, trois... mais aussi dix, vingt, trente, etc., puis cent, mille, million, etc. » (Patenaude & Mathieu, 2019)

TABLEAU À DOUBLE ENTRÉE : « Les tableaux à double entrée représentent une classification selon deux critères. Ceux-ci sont indiqués en abscisse et en ordonnée. » (Verschaeren-Dupuis, 1992, p. 225)

TERME : chacun des éléments intervenant dans une suite, une somme, une différence.

TRIER : différencier de manière dichotomique selon un critère* défini. Trier revient à discriminer des objets selon un critère binaire du type « qui a/qui n'a pas ».

Ex. : trier des animaux entre ceux qui ont des pattes et ceux qui n'en n'ont pas.

UNITÉ CONVENTIONNELLE : « Unité de mesure* définie, non ambiguë et universelle. » (Small, 2018, p. 170)

VOLUME : « Mesure* de l'espace occupé par un objet. » (Small, 2018, p. 170)

BIBLIOGRAPHIE

- BALLEUX, L., GOOSENS, C. & LUCAS, F. (2013). *Mobiliser les opérations avec bon sens*. De Boeck Éducation.
- BARET, F., GÉRON, C., GOOSENS, C. & LUCAS, F. (2020). *Comprendre les mathématiques pour bien les enseigner – Tome 1 Géométrie – Grandeurs – Traitement de données*. De Boeck.
- BERGER, C., COULON, R., DE TERWANGNE, M. & LUCAS, F. (2017). *Construire la multiplication et les tables. Guide méthodologique et documents reproductibles en ligne. 2,5-14 ans*. Van In/De Boeck.
- BOILY, E. (2022). *4 étapes pour résoudre des problèmes mathématiques*. aidersonenfant.com. <https://aidersonenfant.com/4-etapes-pour-resoudre-des-problemes-mathematiques/>
- BRISSIAUD, R. (2005). *Comment les enfants apprennent à calculer*. Retz.
- BRUN, J. (1990). *La résolution de problèmes arithmétiques : bilan et perspectives*. *Math-École*, 141, 2 15. https://www.revue-mathematiques.ch/files/7714/6288/8326/Mathecole_141.pdf
- CHARBONNEAU, C. (2019). *La manipulation en mathématiques au cœur des apprentissages*. Chenelière.
- CHARNAY, R. (2013). *Comment enseigner les nombres entiers et la numération décimale ? De la PS au CM2*. Hatier.
- CHARNAY, R. & MANTE, M. (1992). *De l'analyse d'erreurs aux dispositifs de remédiation : quelques pistes*. *Repères-IREM*, 5 32. <https://publimath.univ-irem.fr/biblio/IWR97040.htm>.
- CHARNAY, R. & MANTE, M. (2020a). *CRPE Admissibilité Mathématiques : Devenir professeur des écoles Tome 1*. Hatier Concours.
- CHARNAY, R. & MANTE, M. (2020b). *CRPE Admissibilité Mathématiques : Devenir professeur des écoles Tome 2*. Hatier Concours.
- CHEVALIER, A. (2020). *Réussir l'entrée en mathématiques – Construire les nombres naturels et les opérations*. Couleur livres ASBL.
- COCHÉ, F. & GABRIEL, F. (2009). *Apprendre les fractions par le jeu. Outil à destination des enseignants de quatrième et cinquième années de l'enseignement primaire*. Ministère de la Communauté française.
- COMMUNAUTÉ FRANÇAISE. (2009). *Étude de l'apprentissage des nombres rationnels et des fractions dans une approche par compétences à l'école primaire*.
- CRAHAY, M., VERSCHAFFEL, L., DE CORTE, E. & GRÉGOIRE, J. (2005). *Enseignement et apprentissage des mathématiques - que disent les recherches psychopédagogiques ?* De Boeck.
- DARRICARRÈRE, J. & BRUILLARD, E. (2010). Utilisation des TIC par des professeurs de mathématiques de collège : discours et représentations. *Bulletin de la Société des Enseignants Neuchâtelois de Sciences*, 39. <http://www.sens-neuchatel.ch/bulletin/no39/art4-39-juliana.pdf>.
- DE HEMPTINNE, D. (2017). *Aider son enfant à compter et calculer : 50 fiches contre la dyscalculie*. De Boeck Supérieur.

- DEHAENE, S. (2010). *La bosse des maths – 15 ans après*. Odile Jacob.
- DEMARET-PRANVILLE, D. (2014, décembre). *Une vision artistique ou scientifique du monde : opposition ou complémentarité ? Art et mathématiques*. Lagny sur Marne, France.
- FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES (FWB, MA) (2022). *Référentiel de Mathématiques*.
- FÉNICHÉL, M., PAUVERT, M. & PFAFF, N. (2004). *Donner du sens aux mathématiques. Tome 1 : Espace et géométrie*. Bordas Pédagogie.
- GABRIEL, F., COCHÉ, F., SZUCS, D., CARETTE, V., REY, B. & CONTENT, A. (2013). *A componential view of children's difficulties in learning fractions*. *Frontiers in Psychology*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3794363/>
- GÉRON, C., LUCAS, F., ORY, S., PILOT, M.-A., WANTIEZ, P. & WAUTERS, P. (2015). *Apprivoiser l'espace et le monde des formes : Guide méthodologique et documents reproductibles en ligne*. De Boeck.
- INSPECTION DU HAUT-GRÉSIVAUDAN (IHG). (2011). *Typologie des problèmes additifs et soustractifs*. Académie de Grenoble. http://www.ac-grenoble.fr/ien.haut-gresivaudan/IMG/pdf/Typologie_des_problemes_additifs_et_multipliatifs_cycle_2.pdf
- KOEKS, J. (2014). *Faire des maths en maternelle*. Erasme.
- LACOMBE, N., DE CHAMBRIER, A.-F. & DIAS, T. (2021). *Des données probantes au service de l'enseignement différencié des mathématiques*. Researchgate. https://www.researchgate.net/publication/356161511_DES_DONNEES_PROBANTES_AU_SERVICE_DE_L%27ENSEIGNEMENT_DIFFERENCIE_DES_MATHEMATIQUES
- LUCAS, F. & MONTULET, I. (2017). *Des maths partout, pour tous ! : préparer à la vie quotidienne*. Edipro.
- LUCAS, F., COLANTONIO, D., JAMEER, C. & LARSIMONT, M. (2013). *Explorer les grandeurs, se donner des repères*. De Boeck Éducation.
- LUCAS, F., VAN PACHTERBEKE, C. & VAN DIJK, N. (2015). *Élucider la numération pour mieux calculer*. De Boeck Éducation.
- MAQUOI, J. (2003). *Faire des maths en troisième année*. Erasme.
- MAQUOI, J. (2004). *Faire des maths en quatrième année*. Erasme
- MARINOVA, K. & BIRON, D. (2016). *Mathématiques ludiques pour les enfants de 4 à 8 ans*. Presses de l'Université du Québec.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS (MENJS). (2020). *Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP*. Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (MEO). (2003). *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la troisième année : Géométrie et sens de l'espace*. Ontario.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (MEO). (2005). *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la troisième année : Numération et sens du nombre*. Ontario.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (MEO). (2006). *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la 4^e à la 6^e année : géométrie et sens de l'espace fascicule 2 – position et déplacement*. Ontario.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (MEO). (2008a). *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la troisième année : Modélisation et algèbre – Fascicule 2 – Situations d'égalité*. Ontario.



- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (MEO). (2008b). *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la 4^e à la 6^e année : Modélisation et algèbre*. Ontario.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (MEO). (2008c). *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la 4^e à la 6^e année - Numération et sens du nombre – Fascicule 1 – Nombres naturels*. Ontario.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (MEO). (2009). *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la troisième année : Traitement de données et probabilité*. Ontario.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (MEO). (2010). *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la troisième année : Mesure*. Ontario.
- PATENAUDE, P. & MATHIEU, P. (2019). *Lexique de mathématique*. Lexique de mathématique pour l'enseignement primaire et secondaire. <https://lexique.netmath.ca/>
- PICARD, C. (2015). *Les difficultés liées aux fractions*. Chenelière éducation.
- PIOLTI-LAMORTHE, C. & ROUBIN, S. (2021). *Le calcul réfléchi : entre sens et technique*. APMEP. <https://www.apmep.fr/Le-calcul-reflechi-entre-sens-et>
- ROEGIERS, X. (2004). *Leximath : Lexique mathématique de base*. De Boeck.
- ROEGIERS, X. (2013). *Leximath : Lexique mathématique de base (6^e ed.)*. De Boeck.
- ROUCHE, N. (2006). *Du quotidien aux mathématiques, Nombres, Grandeurs, Proportions, Ellipses*.
- SEGEC (2021). *Glossaire de la salle des profs*. SeGEC. http://www.salle-des-profs.be/?page_id=308
- SEGEC (2022). *Programme de l'école primaire, P1-P2*. SeGEC.
- SMALL, M. (2018a). *Grandes idées pour l'enseignement des mathématiques : 5 - 9 ans*. Chenelière.
- SMALL, M. (2018b). *Grandes idées pour l'enseignement des mathématiques : 9 - 14 ans*. Chenelière.
- TOUS DEHORS. (2017). *Trésors du dehors*. Tous dehors.
- VAN DE WALLE, J. A. & LOVIN, L. H. (2007). *L'enseignement des mathématiques. L'élève au centre de son apprentissage. Tome 1*. ERPI.
- VAN DE WALLE, J. A. & LOVIN, L. H. (2008). *L'enseignement des mathématiques. L'élève au centre de son apprentissage. Tome 2*. ERPI.

Sitographie

- CE2 *Décomposer les nombres de 1 000 à 9 999*. (2020, 6 avril). YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=MN7fljnFtL8>
- CLASSE À DEUX (LUI). (2021). *Utiliser les boîtes de Leitner en classe : « se souvenir de tout, pour toujours »*. classeadeux.fr. <https://classeadeux.fr/utiliser-les-boites-de-leitner-en-classe-se-souvenir-de-tout-pour-toujours/>
- Composer et décomposer les grands nombres entiers*. (2016, 15 septembre). [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=1TqgSQFOKLM>
- Comptines pour enfants - La Table de 7 (apprendre les tables de multiplication)*. (2015, 16 mars). [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=j5fu47VjQhw>

CREM. (s. d.). *Apprenti Géomètre*. Site CREM. <https://www.crem.be/logiciel/AG>.

FORMATEURS AUX USAGES DU NUMÉRIQUE. (2022). *Application : DÉFI TABLES - Une application pour les multiplications* - [Ressources et informations TICE]. ac-nancy-metz.fr. <http://www4.ac-nancy-metz.fr/tice57/spip.php?article369>

HEALY, T. (2012). *Développements. GeoGebra*. <https://www.geogebra.org/m/WBQexSFJ#material/fkN-RxBmy>.

KUBO. (2022). Nooby.Tech. <https://nooby.tech/fr/brand/7-kubo>





SCIENCES



INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	129
VISÉES DES SCIENCES.....	131
DÉMARCHES D'INVESTIGATION SCIENTIFIQUE.....	133
1. LES VIVANTS.....	144
2. LA MATIÈRE.....	160
3. L'ÉNERGIE.....	176
GLOSSAIRE.....	195
BIBLIOGRAPHIE.....	199

INTRODUCTION GÉNÉRALE

SCIENCES

1. Enjeux et objectifs généraux de Sciences

Les sciences étudient l'organisation du monde naturel et les phénomènes* qui s'y déroulent. Elles procèdent par des démarches d'investigation dans lesquelles les idées générales des scientifiques (hypothèses* et théories) sont soumises à des contrôles rigoureux, le plus souvent expérimentaux, qui en assurent au maximum l'objectivité.

(FWB, SC, 2022, p. 18)

Il n'existe pas UNE démarche scientifique unique qui permettrait aux sciences d'atteindre ce but. Les sciences recourent à une grande diversité de méthodes et d'instruments pour produire des lois, théories, modèles... Ces interprétations du monde sont produites par des scientifiques et validées par une communauté de scientifiques en référence à, ou contre des savoirs préalablement établis.

Les sciences sont au cœur de la société, notamment à travers leurs applications et au travers des grands enjeux de ce siècle (santé, environnement, climat, technologie...), si bien que l'étude de concepts fondamentaux et de l'activité scientifique est une des clés de la compréhension des questions de société qui se posent au citoyen.

(FWB, SC, 2022, p. 18)

Dans ce programme, les activités de mise en lien et plusieurs pistes d'apprentissage proposées visent à sensibiliser les élèves aux **STIAM** (Sciences Technologie Ingénierie Art Mathématiques). L'évolution de la science et de la technologie depuis les années 80 a créé une mutation des savoirs scientifiques et technologiques. L'opposition entre compétence pratique (« manuelle ») et compétence théorique (« intellectuelle ») n'a plus lieu d'être, elles sont du même ordre (Bouchat et al., 2020). Face à ces évolutions, il est intéressant, à différentes occasions, de concevoir l'enseignement des sciences en interconnexion avec les disciplines de FMTTN, Mathématiques et ECA afin de dynamiser les apprentissages, de leur donner du sens et de préparer les élèves à la complexité du monde.

L'enseignement des sciences s'inscrit dans un contexte global de désenchantement, de crise de confiance à l'égard des sciences (Potvin, 2021) et de désaffection pour les filières scientifico-techniques. Ce programme vise à donner un réel pouvoir explicatif aux savoirs scientifiques en évitant de les présenter comme étant un ensemble de dogmes et en discutant des processus internes d'élaboration des savoirs et de leurs inévitables limites (Astolfi, 1992). La construction de concepts scientifiques ne se limite pas à l'acquisition de savoirs scientifiques, mais à l'établissement d'un nouveau rapport au monde qui participe plus largement à l'entrée dans une culture scientifique. Ce rapport au monde implique nécessairement une rupture avec le sens commun (Bachelard, 1938/2011).

L'enseignement des sciences s'impose dès l'école maternelle. Grâce à l'apprentissage des sciences, les élèves acquièrent des connaissances fondamentales, développent une pensée scientifique, un raisonnement critique et une maîtrise progressive du langage spécifique aux sciences.

(FWB, SC, 2022, p. 18)

2. Structure du programme de Sciences

a) Tableaux synoptiques de continuité

Vue d'ensemble du tronc commun

Le tableau ci-dessous illustre la répartition **des contenus d'apprentissage par thématiques et par année d'études** tout au long du tronc commun. La distribution et la progressivité de ces contenus assurent la continuité entre l'enseignement primaire et l'enseignement secondaire.

	M	P1	P2	P3	P4	P5	P6	S1	S2	S3
LES VIVANTS										
Biodiversité	X	X					X	X	X	
Relations vivants/milieu	X	X		X	X			X	X	
Étapes de la vie : plantes vertes et animaux	X		X			X		X		
Nutrition et systèmes associés : chez les animaux	X	X			X		X			X
Nutrition : chez les plantes vertes	X			X						X
LA MATIÈRE										
Environnement et ressources naturelles	X		X	X	X	X	X	X		
États de la matière et changements d'état	X		X		X			X		
Constitution de la matière	X			X		X		X	X	X
Transformation chimique de la matière							X			X
L'ÉNERGIE										
Force et pression		X			X				X	X
Électricité	X		X			X				X
Son et lumière	X			X						
Sources, formes et transformations de l'énergie	X						X	X		

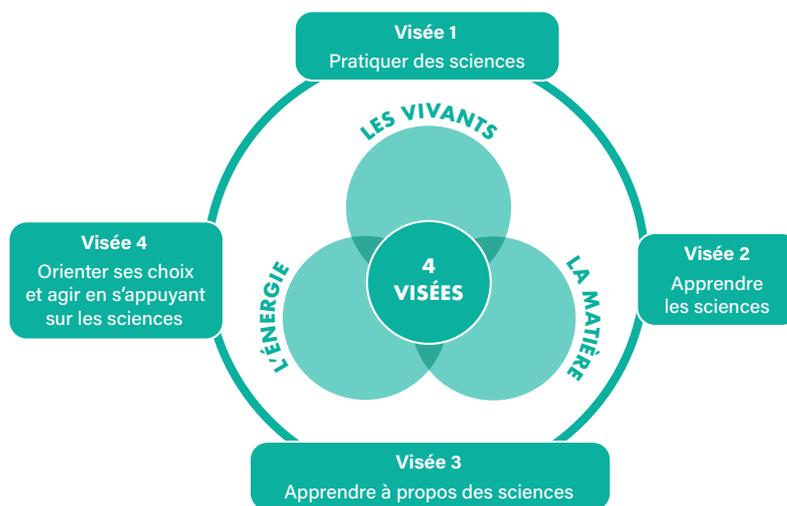
Vue d'ensemble de la discipline telle qu'organisée au sein du programme :

1. LES VIVANTS	2. LA MATIÈRE	3. L'ÉNERGIE
<p>1.1 Les besoins des plantes vertes</p> <p>1.1.1 Identifier des plantes de l'environnement proche et leur cycle de vie</p> <p>1.1.2 Caractériser la germination d'une plante à fleurs</p> <p>1.1.3 Caractériser la croissance d'une plante à fleurs</p> <p>1.2 La nutrition des humains</p> <p>1.2.1 Modéliser le fonctionnement du système digestif</p> <p>1.3 Les relations alimentaires entre les vivants</p> <p>1.3.1 Caractériser les régimes alimentaires</p> <p>1.3.2 Décrire des chaînes alimentaires</p>	<p>2.1 La gestion de l'eau</p> <p>2.1.1 Caractériser les propriétés physiques de l'eau liquide</p> <p>2.1.2 Caractériser le cycle anthropique de l'eau</p> <p>2.1.3 Décrire l'impact de notre mode de vie sur la gestion de l'eau pour la préserver</p> <p>2.2 Le cycle naturel de l'eau et les changements d'état</p> <p>2.2.1 Caractériser les changements d'état de l'eau</p> <p>2.2.2 Décrire le cycle naturel de l'eau</p>	<p>3.1 Le son et la lumière et leur perception</p> <p>3.1.1 Caractériser le système sensoriel</p> <p>3.1.2 Caractériser le son et la lumière</p> <p>3.1.3 Développer des comportements sains face au son et à la lumière</p> <p>3.2 Les forces et l'appareil locomoteur</p> <p>3.2.1 Décrire et expliquer le mouvement d'un membre</p>

NB : Les tableaux liant thématiques et rubriques se trouvent en introduction de chaque champ.



VISÉES DES SCIENCES



Les enjeux et objectifs de l'enseignement des sciences cités ci-avant se concrétisent à travers **quatre visées** en lien les unes avec les autres. Celles-ci sont travaillées au sein des **trois champs** : **Les vivants***, **La matière*** et **L'énergie***.

Les quatre visées sont **interdépendantes**. Elles permettent de promouvoir l'école comme un lieu où les connaissances scientifiques sont véhiculées en tant que propositions théoriques soumises à l'épreuve du questionnement et de la réflexion.

Visée 1 : « Pratiquer des sciences »

Pratiquer des sciences, ce n'est pas qu'observer* et expérimenter*, c'est également débattre, problématiser, modéliser*... Cette visée est travaillée en pratiquant des démarches d'investigation. Celles-ci sont illustrées dans les activités de mise en lien. **Il est demandé de faire vivre trois démarches d'investigation complètes par année**. Ces démarches sont à effectuer sur les contenus d'apprentissage visés au sein de l'année, et non pas sur des contenus supplémentaires hors programme.

Pour en savoir plus : [\[démarche d'investigation p. 133\]](#)

Visée 2 : « Apprendre les sciences »

Les élèves acquièrent des **savoirs à visées explicatives et des savoir-faire spécifiques** qui servent de repères pour comprendre le monde. [...] La construction des contenus scientifiques est envisagée de manière spiralaire. Pour assurer un continuum des concepts, il est important de « poser des jalons » des notions vues en aval et de renforcer les acquis précédents.

(FWB, SC, 2022, p. 22)

Visée 3 : « Apprendre à propos des sciences »

Cette visée demande aux élèves d'appréhender **les caractéristiques de la pensée scientifique**, de comprendre que le savoir scientifique est établi à partir d'un questionnement sur le monde et de cerner les limites de ce savoir. Comme l'écrivait Bachelard (1938/2011), « la connaissance du réel est une lumière qui projette toujours quelque part des ombres » (p. 13).

Cette visée est sûrement la plus novatrice, elle demande de former l'élève à ce qu'est la science, à s'approprier la « nature de la science » et à investiguer **les relations entre les sciences et la société**. Elle contribue à **faire la différence entre sciences et croyances**.

Elle peut être travaillée dans chaque activité :

- en prenant distance avec la démarche d'investigation vécue pour la comparer aux démarches des scientifiques ;
- en identifiant avec les élèves les limites du savoir qu'ils construisent ;
- en contextualisant les savoirs dans leur époque d'émergence.

Pour en savoir plus : [\[Balises et sens 1.1.2 - 1.2.1 - 2.2.1 - 2.2.2\]](#)

SPÉCIFICITÉS DES SCIENCES
<p>Les caractéristiques des sciences</p> <p>L'objet d'étude des sciences est le monde réel. Les sciences résultent d'une construction de l'esprit qui doit être confrontée au réel. Le savoir scientifique diffère des croyances.</p>
<p>Les liens entre sciences et société</p> <p>Les sciences se construisent à partir de questions liées à des contextes historiques, sociaux, culturels, économiques... Les sciences ont des implications sociales, économiques, politiques, éthiques.</p>
<p>Le raisonnement scientifique</p> <p>L'observation scientifique dépend du cadre théorique et du projet de l'observateur. La pratique du raisonnement scientifique permet de construire des concepts, des modèles et des lois. Le doute, les essais et les erreurs font partie du raisonnement scientifique. Le raisonnement scientifique implique la confrontation entre « ce qui pourrait être » (les possibles) et « ce qui est » (le réel).</p>
<p>La construction des savoirs scientifiques</p> <p>Les scientifiques collaborent entre eux et font preuve d'esprit critique, ce qui participe au processus de construction et de validation du savoir scientifique. La pensée créative est indispensable à l'élaboration du savoir scientifique. Le savoir scientifique évolue et constitue la meilleure représentation possible d'un phénomène à un moment donné, dans un champ de validité déterminé. Les concepts, les théories ont une histoire.</p>

(FWB, SC, 2022, p. 24)

Visée 4 : « Orienter ses choix et agir en s'appuyant sur les sciences »

« Les élèves **se positionnent face à des enjeux sociétaux** (liés à l'environnement [ErE], à la santé, à la consommation...) et **planétaires**, en s'appuyant sur des méthodes, des modèles et des concepts scientifiques et **agissent en conséquence**. » (FWB, SC, 2022, p. 25)

« En termes de compétences, il s'agit de **développer une aptitude à mettre en relation des choix et des actions avec des savoirs scientifiques construits... les savoir-faire et les attitudes** en lien avec cette visée sont regroupés en **trois parties**. » (FWB, SC, 2022, p. 25)

Pour en savoir plus : [Balises et sens 1.1.1 – 2.1.3 – 3.1.3]

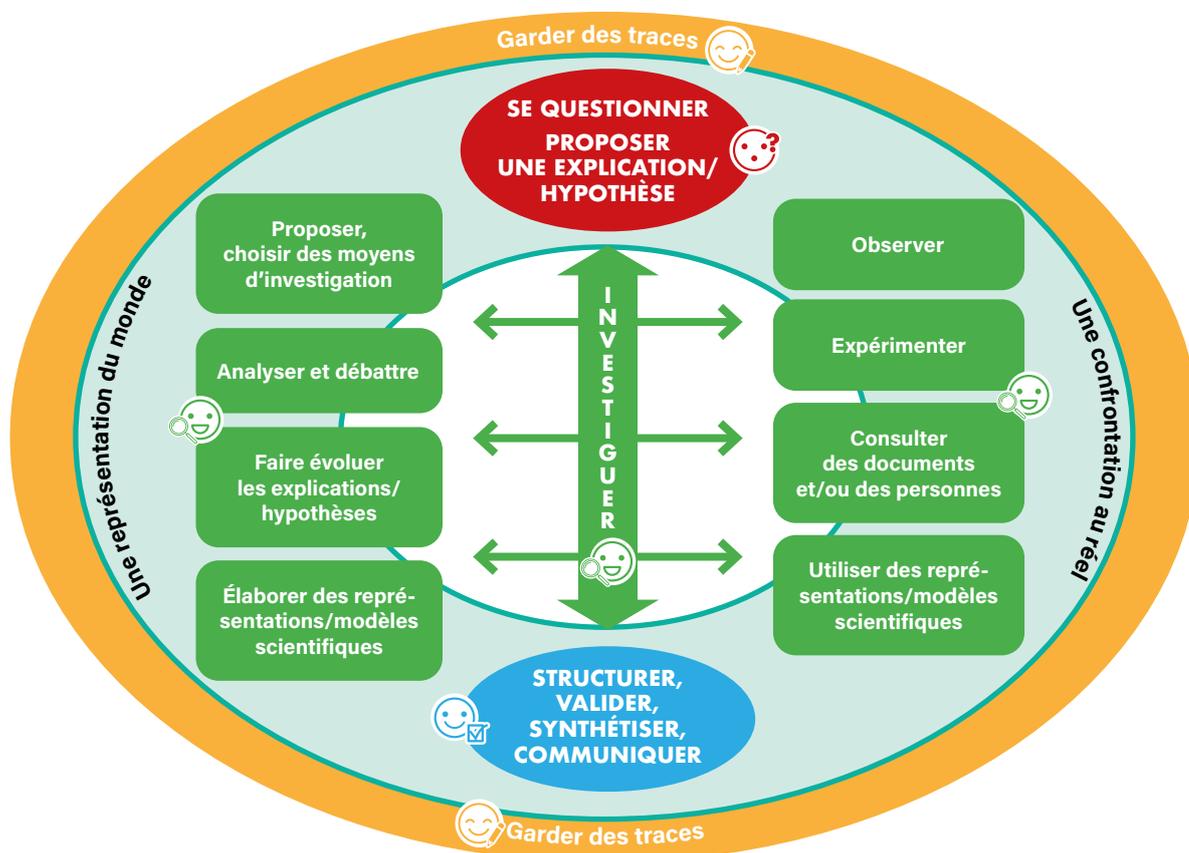
SAVOIR-FAIRE ET ATTITUDES	ATTENDUS
Se soucier de la santé et de la sécurité ainsi que du respect de l'environnement	Reconnaître l'équilibre des systèmes en interaction dans l'environnement. Développer un sentiment d'appartenance à la nature. Reconnaître ses besoins fondamentaux en matière de santé, de sécurité et de milieu de vie et identifier ses possibilités pour y répondre. S'intéresser à des enjeux environnementaux.
Analyser et débattre	Exprimer un avis personnel en lien avec les sciences. Écouter sans jugement les avis d'autrui. Évaluer l'impact d'un choix posé sur les personnes, la société et sur l'environnement. Alimenter ses opinions personnelles à l'aide des faits scientifiques et/ou d'une recherche documentaire à partir de sources considérées comme fiables. Reconsidérer son avis en se basant sur les faits scientifiques découverts et/ou sur l'avis des autres. Mettre en évidence des interactions et des liens de cause à effet.
Poser un choix et agir en s'appuyant sur des faits scientifiques	Envisager un projet en lien avec l'environnement et/ou la santé sur base de faits scientifiques et en tenant compte de ses conséquences. Mettre en place des stratégies collectives pour réaliser un projet (choisir, planifier, exécuter, réguler...). Identifier des comportements propices à la santé, au respect de la vie animale et à l'environnement dans sa vie quotidienne. Contribuer à la construction de choix collectifs en tenant compte des connaissances issues de différents domaines. Prendre sa part de responsabilité dans la réalisation d'un projet collectif.

(FWB, SC, 2022, p. 25)

DÉMARCHES D'INVESTIGATION SCIENTIFIQUE

Une démarche d'investigation scientifique est une démarche qui permet à l'élève d'explorer une question* scientifique. Pas plus qu'il n'existe de démarche scientifique unique, il n'existe une démarche unique d'investigation scientifique. Quel que soit le modèle de démarche d'investigation adopté en classe, il se caractérise par **trois grandes étapes** (le questionnement initial, l'investigation et la structuration des savoirs/savoir-faire acquis). **Une étape transversale** vient compléter ce processus avec l'élaboration de traces tout au long de la démarche.

Il est demandé de faire vivre **trois démarches d'investigation complètes par année**.



(FWB, SC, 2022, p. 19)

La mise en place de démarches d'investigation scientifique est nécessaire à la visée « Pratiquer des sciences » en particulier.

« Les élèves pratiquent des démarches d'investigation au départ de questions scientifiques. Ils font des sciences (Visée 1), apprennent les sciences (Visée 2) et peuvent ainsi orienter leur choix et agir en s'appuyant sur les sciences (Visée 4). » (FWB, SC, 2022, p. 27)

Les démarches d'investigation scientifique sont travaillées, d'une part, **au service de l'apprentissage de savoirs et de savoir-faire relatifs aux champs des VIVANTS*, de la MATIÈRE* et de l'ÉNERGIE*** prévus dans l'année visée et non sur des contenus hors programme ; d'autre part, ces démarches sont

l'objet, elles-mêmes, d'un apprentissage permettant de **développer des attitudes de scientifiques**. La qualité et l'efficacité de l'enseignement des sciences résident dans la combinaison des différentes pratiques et non dans l'une ou l'autre en particulier (Klieme et al., cités dans Quittre & Dupont, 2015). Les démarches d'investigation sont un modèle d'enseignement parmi d'autres.

Dans les démarches d'investigation, les élèves explorent **une question* d'ordre scientifique** à propos de ce qui les entoure.

À l'aide de leurs conceptions premières, ils **tentent d'avancer une explication**, voire de **formuler une hypothèse*** et **proposent des pistes d'investigation**.

Durant ces investigations, **des allers-retours entre les tentatives d'explications** (hypothèses) **et les informations recueillies** (faits, données, résultats...) amènent **des débats argumentés** et **une adaptation éventuelle** des explications et des hypothèses proposées. L'investigation fait donc appel, de manière complémentaire, **à l'imagination créative [VT 4]**, **à une forme de représentation du monde** (partie gauche du schéma) et **à la confrontation rigoureuse et méthodique au réel** (partie droite du schéma), ce qui amène à élaborer progressivement **des explications et des modèles scientifiques [VT 3]**.

Les démarches scientifiques requièrent la mobilisation **de différents savoir-faire** qui seront installés progressivement tout au long du tronc commun et mobilisés sur certains objets d'apprentissage.

Une structuration et une validation des informations recueillies permettent **une synthèse des résultats [VT 2]** mise en relation avec le questionnement de départ afin de vérifier si celui-ci est résolu. Dès lors, une communication des savoirs construits est envisagée.

Il est évident que tant le **rôle d'étayage* de l'enseignant que la conservation de traces évolutives** sont nécessaires à chaque moment des démarches d'investigation.

(FWB, SC, 2022, pp. 19-20)



POSTURE DE L'ENSEIGNANT

- **Piloter la démarche** : l'enseignant est guidé par une double logique, **celle du pilotage de la démarche** choisie et celle de **l'acquisition de savoirs et de savoir-faire**.
- Laisser les élèves **prendre une part importante dans le déroulement** de la démarche (prendre le risque de ne pas aboutir aux résultats escomptés pour réfléchir avec l'élève, analyser ce qui s'est passé, réguler l'expérience...).
- Permettre aux élèves **d'imaginer/anticiper** le résultat d'une expérience.
- **Alterner des moments d'échanges collectifs et/ou semi-collectifs** : l'enseignant fait expliciter par les élèves les observations, les questionnements, les reformule pour **les transformer en problème de recherche** mais aussi pour **faire émerger des hypothèses*** explicatives provisoires (conceptions initiales).
- Permettre aux élèves de confronter leurs résultats avec les savoirs établis.
- Aider les élèves à identifier **ce qu'ils ont appris et comment ils ont appris**.



CONSERVER DES TRACES ÉVOLUTIVES

QUAND ?

À chaque moment de l'apprentissage.

QUOI ?

Textes, dessins, listes, organigrammes, schémas, protocoles* expérimentaux, comptes rendus... :

- écrits individuels ou collectifs ;
- complétés au fur et à mesure ;
- pouvant contenir des ratures ;
- non soumis à une norme orthographique.

POURQUOI ?

- Prendre du recul sur l'action ou l'observation (Giot & Quittre, 2005) ;
- Décontextualiser son expérience vécue, permettre la **secondarisation*** des concepts (Bautier & Goigoux, 2004).

COMMENT ?

Utiliser un cahier de Sciences sous un format à anneaux de préférence afin de pouvoir ajouter de nouvelles pages en fonction des découvertes tout au long de l'année (Asbl Hypothèse, s. d.).

1. SE QUESTIONNER



SAVOIR-FAIRE

→ Se questionner, s'approprier un questionnement.

→ Proposer des explications possibles d'un phénomène* et/ou émettre une hypothèse*.

ATTENDUS

P4

- ↗ Identifier un problème et le reformuler avec l'ensemble de la classe.
- ↗ Formuler ensemble une question* d'ordre scientifique correspondant au problème posé.

P3

Reformuler ensemble (élèves et/ou enseignant) les questions spontanées en question d'ordre scientifique.

P4

Proposer des explications et les confronter à celles des autres pour sélectionner des hypothèses à tester.

P3

↗ Proposer des explications et les confronter à celles des autres pour sélectionner des hypothèses à tester.



BALISES ET SENS

Dans cette phase initiale de la démarche, il importe de placer l'élève en **situation d'étonnement, de doute et de contextualiser les apprentissages** pour qu'il y donne du sens.

Les visites, les sorties, la rencontre de personnes, les jeux libres des élèves, les observations du vécu quotidien, les albums jeunesse sont autant d'occasions variées à combiner, permettant d'éveiller la curiosité et l'intérêt des élèves.

Questions* d'ordre scientifique et connaissances sont indissociables, comme l'écrivait déjà en 1938 G. Bachelard (1938/2011) : « Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas de question, il ne peut y avoir de connaissance scientifique. » (p. 35)

Daro et al. (2011) distinguent les situations amenant le questionnement selon qu'elles soient fortuites, provoquées ou vécues.

POSTURE DE L'ENSEIGNANT



- établir un climat de confiance permettant à l'élève d'exprimer ses questions ;
- aider l'élève à transformer ses questions spontanées en problème de recherche ;
- aider l'élève à construire un problème de recherche en le confrontant à ses conceptions initiales, à des observations et à des situations vécues ;
- inviter l'élève à échanger/à débattre de ses conceptions initiales avec celles des autres ;
- inviter l'élève à comparer des traces pour mettre en évidence les différences ou les similarités des observations ;
- faire preuve d'ouverture d'esprit et accepter le questionnement et les hypothèses* des élèves même si ça dépasse la leçon prévue et les connaissances de l'enseignant ;
- encourager la production d'écrits intermédiaires et évolutifs qui seront gardés dès le début de la démarche et tout au long de celle-ci.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Se questionner, s'approprier un questionnement

Proposer des explications possibles d'un phénomène et/ou émettre une hypothèse

TYPES DE SITUATIONS	RECUEIL DE PISTES ISSUES DES PAGES DE DROITE LIÉES AU QUESTIONNEMENT
<p>Situations fortuites Évènement d'actualité, évènement vécu par la classe, observation spontanée.</p>	<p>[3.1.2] Quels matériaux arrêtent la lumière dans le cadre d'un théâtre d'ombres ?</p> <p>[AML - C2] Comment ce que tu manges t'apporte de l'énergie pour bouger ?</p>  <p>[3.1.2]</p>
<p>Situations provoquées Sortie sur le terrain, expérience, lecture qui interpelle, observation/manipulation libre.</p>	<p>[1.1.1] Qu'est-ce qui différencie la mousse du hêtre et celle du pissenlit ?</p> <p>[AML - C4] Pourquoi devons-nous préserver les ressources en eau ?</p>  <p>[1.1.1]</p>
<p>Appel au vécu Situation connue des élèves qui est évoquée comme point de départ.</p>	<p>[2.1.3] Comment diminuer la consommation d'eau ?</p>  <p>[2.1.3]</p>
<p>Proposer des explications et/ou émettre des hypothèses.</p>	<p>[1.1.2] Quelles sont les conditions pour qu'une graine puisse germer ?</p> <p>[1.2.1] Que deviennent les aliments que nous mangeons ?</p> <p>[2.2.1] Que se passe-t-il lorsque nous chauffons de l'eau ?</p> <p>[2.2.2] Où l'eau contenue dans une flaqué disparaît-elle ?</p> <p>[3.2.1] À quoi sert notre squelette ?</p>  <p>[1.2.1]</p>

2. INVESTIGUER DES PISTES ET GARDER DES TRACES ÉVOLUTIVES (1/2)  

SAVOIR-FAIRE

→ Proposer, adapter des moyens d'investigation.

→ Observer*.

→ Consulter des documents et/ou des personnes.

ATTENDUS

P4 ↗ Proposer des moyens d'investigation.

P3-P4 Explorer le sujet par essais/erreurs pour proposer ensemble (élèves et enseignant) des moyens d'investigation.

P4 Réaliser une observation en lien avec la question* d'ordre scientifique.

P3 ↗ Réaliser une observation en lien avec la question d'ordre scientifique.

P4 Recueillir des informations en lien avec une question d'ordre scientifique, à partir de différents supports (tableau de données, document audiovisuel, photo, croquis, texte...) et/ou auprès d'une personne-ressource.

P3 ↗ Recueillir des informations en lien avec une question d'ordre scientifique, à partir de différents supports (tableau de données, document audiovisuel, photo, croquis, texte...) et/ou auprès d'une personne-ressource.



BALISES ET SENS

L'élève observe* d'abord **pour se questionner et/ou pour répondre à un questionnement**. Il doit savoir **quoi observer** et **pourquoi observer**. Ensuite, il **observe pour établir des liens logiques** entre ses observations et ses modèles intuitifs de représentation du monde. C'est ainsi que suite à une demande de classement de photos d'animaux* marins, le jeune élève va classer* le dauphin dans le même groupe que les poissons.

Des observations isolées, décontextualisées n'ont pas de pertinence (Guichard, 1998). L'observation recherche l'objectivité, c'est-à-dire la prise en compte d'un ensemble le plus complet possible de détails sans considération de ses propres goûts ou préférences (Cantor et al., 1996). **La confrontation d'observations** d'un même objet par plusieurs élèves permet plus d'objectivité et invite au **débat des traces d'observation produites**.

POSTURE DE L'ENSEIGNANT



- mettre l'élève en situation d'observation ;
- aider l'élève à préciser ce qui est à observer **en construisant collectivement** des critères d'observation ;
- travailler le passage de la 3D à la 2D (le jeune élève éprouve des difficultés à jongler avec ces deux visions) ;
- garder des traces des observations réalisées sous forme de dessins, de photos, de comptes rendus d'observation....



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Observer

TYPES DE SITUATIONS	RECUEIL DE PISTES ISSUES DES PAGES DE DROITE LIÉES À L'OBSERVATION
<p>Observer pour se questionner et/ou pour répondre à un questionnement.</p>	<p>[1.3.1] La pelote de réjection pour caractériser le régime alimentaire de la chouette</p> <p>[1.3.2] La comparaison des chaînes alimentaires pour découvrir les interactions entre elles</p> <p>[3.2.1 (1/2)] L'observation d'un animal dont le squelette est constitué d'eau pour prendre conscience des fonctions de locomotion du squelette humain</p>  <p>[1.3.2]</p>
<p>Observer pour établir des liens logiques entre ses observations et ses modèles intuitifs de représentation du monde.</p>	<p>[1.2.1] La décomposition des aliments modélisée par le sac, le biscuit et le jus de citron</p> <p>[2.1.3] La quantité d'eau utilisée pour se laver les mains et les bonnes pratiques pour économiser l'eau</p> <p>[3.2.1 (1/2)] La relation entre les os, les muscles et les tendons à partir d'une cuisse de poulet</p>  <p>[3.2.1 (1/2)]</p>
<p>Observation ponctuelle (en cours d'expérimentation) L'objet donne toujours les mêmes observations. Les modifications interviennent rapidement.</p>	<p>[2.2.1] La température de l'eau pour faire des constats sur l'ébullition et la vaporisation</p>  <p>[2.2.1]</p>
<p>Observation continue L'objet observé évolue dans le temps.</p>	<p>[1.1.2] La germination d'une graine de haricot</p> <p>[2.1.1] La décantation pour comprendre la notion de mélange</p>  <p>[1.1.2]</p>

2. INVESTIGUER DES PISTES ET GARDER DES TRACES ÉVOLUTIVES (2/2)  

SAVOIR-FAIRE

→ Expérimenter* et traiter les résultats.

→ Utiliser des représentations/des modèles scientifiques.

→ Analyser et débattre.

→ Faire évoluer les explications/hypothèses*.

ATTENDUS

P4

Suivre un protocole simple.
 Concevoir collectivement un protocole* et le mettre en œuvre.
 Verbaliser et schématiser une situation expérimentale.
 ↗ Choisir et utiliser l'instrument de mesure adéquat.

P3-P4

Utiliser le matériel avec soin et respecter les consignes de sécurité.

P3

↗ Suivre un protocole simple.
 ↗ Concevoir collectivement un protocole et le mettre en œuvre.
 ↗ Verbaliser et schématiser une situation expérimentale.

P4

Utiliser une représentation simplifiée pour comprendre une réalité complexe.

P3

↗ Utiliser une représentation simplifiée pour comprendre une réalité complexe.

P3-P4

Confronter ensemble (élèves et/ou enseignant) les informations et les résultats trouvés.

P4

Confronter son explication de départ aux données récoltées.

P3

↗ Confronter son explication de départ aux données récoltées.



BALISES ET SENS

Les méthodes de recherche sont variées. Certains objets d'apprentissage se prêtent aussi bien à l'observation, à l'expérimentation qu'à la recherche documentaire pour construire une réponse. Selon Daro et al. (2011), il s'agit de « guider les élèves vers des méthodes de résolution adaptées au sujet d'étude et aux élèves » (p. 21) : la recherche d'information en **observant** (cf. p. 139), en **modélisant** (schéma, maquette, analogie), en **consultant des personnes-ressources** ou en **réalisant des visites** (veiller à bien préparer ces rencontres, garder des traces, attribuer des rôles...), en **pratiquant la recherche documentaire**, en **expérimentant** (cf. pistes ci-dessous).

Cette diversité de méthodes permet à l'élève de comprendre progressivement que, selon les problématiques, différents moyens de recherche sont plus ou moins pertinents à mettre en œuvre.

POSTURE DE L'ENSEIGNANT



- faire émerger des moyens de recherche afin de répondre au problème posé. En passant par quelles étapes ? Avec quel matériel ? Les propositions sont choisies avec l'aide de l'enseignant en prenant en considération les critères de pertinence et de faisabilité ;
- guider l'élève dans la recherche, en lui permettant de verbaliser sa démarche ;
- favoriser la production de traces écrites tout au long de la démarche ;
- structurer les étapes de la recherche.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Expérimenter* et traiter les résultats

TYPES DE SITUATIONS (DARO ET AL., 2011)	RECUEIL DE PISTES ISSUES DES PAGES DE DROITE LIÉES À L'EXPÉRIMENTATION
<p>Expérience pour ressentir Perception par le corps des phénomènes abordés.</p>	<p>[3.1.1] La diversité des récepteurs sensoriels du toucher [3.1.2] La vibration du son dans un gobelet [3.2.1 (1/2)] La locomotion du squelette en bloquant certaines articulations</p>  <p>[3.1.2]</p>
<p>Expérience défi Essais variés pour se familiariser avec le concept.</p>	<p>[2.1.1] Les différents mélanges pour comprendre qu'il s'agit de l'association de plusieurs matières [3.1.2] Le déplacement de la lumière en manipulant des cartons percés</p>  <p>Après 15 minutes [2.1.1] Après un jour</p>
<p>Expérience avec un protocole à suivre Protocole à suivre étape par étape pour illustrer un phénomène.</p>	<p>[2.1.2] Le fonctionnement d'un château d'eau grâce à une expérience simple [3.1.2] La vibration du son à l'aide de semoule et d'une batterie</p>  <p>[2.1.2]</p>
<p>Expérience à concevoir par l'élève pour mettre à l'épreuve des hypothèses.</p>	<p>[1.1.2] Les hypothèses liées à la germination d'une graine de haricot</p>  <p>[1.1.2]</p>

3. STRUCTURER LES RÉSULTATS, LES VALIDER, LES SYNTHÉTISER ET COMMUNIQUER



SAVOIR-FAIRE

→ Structurer des informations sous une forme qui favorise la compréhension.

→ Vérifier si la question de départ et la réponse sont concordantes, puis valider les résultats.

→ Synthétiser.

→ Communiquer sur les résultats, les connaissances acquises et la démarche mise en œuvre.

ATTENDUS

P4	Rassembler les informations et les résultats obtenus. Identifier la cause et l'effet.
P3	↗ Rassembler collectivement les informations et les résultats obtenus. ↗ Identifier la cause et l'effet.
P4	↗ Confronter les informations et résultats obtenus avec ceux des autres pour réaliser une synthèse commune. Répondre à la question de départ, en s'appuyant sur les faits, les données, les résultats et les discussions issus de la démarche d'investigation.
P3	↗ Confronter ensemble les informations et les résultats trouvés à la question et aux hypothèses* de départ. ↗ Répondre à la question de départ, en s'appuyant sur les faits, les données, les résultats et les discussions issus de la démarche d'investigation.
P4	Construire ensemble une synthèse des concepts qui ont été appris.
P3	↗ Construire ensemble une synthèse des concepts qui ont été appris.
P4	Réaliser une trace en utilisant le support le plus adéquat (dessin, maquette, photo, panneau, rapport d'expérience , présentation orale filmée...).
P3	Réaliser une trace en utilisant le support le plus adéquat (dessin, maquette, photo, panneau, présentation orale filmée...).



BALISES ET SENS

L'enjeu de cette étape est double : **fixer les acquis cognitifs** (savoir et savoir-faire), à partir d'acquis ponctuels pour élaborer un savoir scientifique cohérent (Astolfi et al., 1997) et **revenir sur l'activité vécue** pour **prendre distance et structurer la démarche de recherche** en elle-même, en tout ou en partie.

Ces moments de structuration trouvent leur place à **tout moment** de l'activité scientifique.

Les structurations peuvent être réalisées **sous plusieurs formes**, en choisissant celles qui favorisent la compréhension et permettent de répondre au questionnement de départ : photographies, schémas, phrases explicatives, panneaux, cartes conceptuelles, maquettes, vidéos, tableaux à simple ou double entrées, graphiques...

POSTURE DE L'ENSEIGNANT

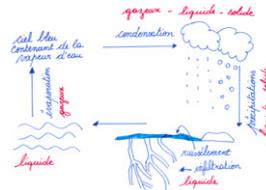


- aider l'élève à revenir à l'essentiel ;
- proposer diverses manières de structurer ;
- aider l'élève à faire les liens entre la question de départ, les activités d'apprentissage réalisées et les réponses obtenues ;
- inviter les élèves à formuler et à présenter la structuration à leur façon, permettre que les élèves n'aient pas tous la même structuration, tout en veillant à ce qu'ils utilisent **le vocabulaire spécifique visé** ;
- valider les acquis cognitifs, montrer en quoi les savoirs formulés dépassent le cadre des exemples abordés en classe et ont une portée plus générale permettant de les institutionnaliser*.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Structurer des informations sous une forme qui favorise la compréhension

TYPES DE SITUATIONS	RECUEIL DE PISTES ISSUES DES PAGES DE DROITE LIÉES À LA STRUCTURATION
<p>Structurer un savoir Institutionnaliser les contenus, les savoirs, les explications permettant de répondre à la question posée.</p>	<p>[2.1.2] La visite de la station d'épuration [2.2.2] Le cycle de l'eau et les changements d'états de l'eau [3.1.1] L'activation du système nerveux depuis le lâcher de la latte jusqu'à sa saisie</p>  <p>[2.2.2]</p>
<p>Structurer un savoir-faire Comment observer ? Comment construire un problème ? Comment consulter des documents ? Comment réaliser une expérience ?...</p>	<p>[1.1.2] La réalisation d'une expérience valide [1.3.1] La recherche d'informations</p>  <p>[1.3.1]</p>
<p>Structurer la démarche de recherche Rendre explicites les étapes de la démarche d'investigation dans leur ensemble, telles qu'elles ont été vécues, de manière à permettre aux élèves de les transférer à d'autres sujets.</p>	<p>[1.1.2] Les étapes de la démarche dans le cahier de Sciences (germination) [3.2.1 (2/2)] La démarche de recherche relative aux mouvements</p> <p>Démarche utilisée pour l'observation d'un mouvement</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Observer par rapport à ce que l'on connaît ou à ce que nous interroge À quel moment les muscles ? Comment les muscles permettent-ils de bouger ? 2) Expérimenter en prenant conscience de ce que l'on touche, de ce que l'on ressent. 3) Comprendre le mouvement à partir de la dissection d'un animal. 4) Utiliser le croquis et la modélisation pour garder des traces sur le mouvement.  <p>[3.2.1 (2/2)]</p>

1. LES VIVANTS

INTRODUCTION	145
TABLEAU DE COMPÉTENCES	147
ACTIVITÉ DE MISE EN LIEN	148
1.1 Les besoins des plantes vertes	150
1.1.1 Identifier des plantes de l'environnement proche et leur cycle de vie.....	150
1.1.2 Caractériser la germination d'une plante à fleurs.....	152
1.1.3 Caractériser la croissance d'une plante à fleurs.....	152
1.2 La nutrition des humains	154
1.2.1 Modéliser le fonctionnement du système digestif.....	154
1.3 Les relations alimentaires entre les vivants	156
1.3.1 Caractériser les régimes alimentaires.....	156
1.3.2 Décrire des chaînes alimentaires.....	158

INTRODUCTION

LES VIVANTS

Ce champ **Les vivants*** évoluera plus tard en **Biologie**. Comme le souligne Dell'Angelo (2009, p. 17), l'importance est « de dépasser une pensée anthropomorphe*, de se décentrer pour comprendre d'autres modes de vie, d'autres besoins » (p. 17).

L'étude des vivants demande de multiplier les contacts réels, concrets et documentaires entre l'élève et la diversité des vivants. Dans le cadre du cours de Sciences, l'humain est considéré comme un animal*.

C'est au sein du champ **L'énergie*** que l'élève aborde le système sensoriel (à partir de l'étude du son et de la lumière) et l'appareil locomoteur.

CONCEPTS	RUBRIQUES					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1. LES VIVANTS						
Biodiversité	Les vivants					La classification des vivants
Relations vivants/milieu	Les animaux et leur milieu de vie		Les besoins des plantes vertes	Les relations alimentaires entre les vivants		
Étapes de la vie : plantes vertes et animaux		Les étapes de la vie des animaux			La reproduction humaine La reproduction des plantes vertes	
Nutrition et systèmes associés : chez les animaux	L'alimentation des humains			La nutrition des humains		Les liens entre les systèmes respiratoire, circulatoire et digestif chez les humains
Nutrition : chez les plantes vertes			Les besoins des plantes vertes			

Éléments généraux de continuité¹

D'OU VIENT-ON ? P1-P2	QUE FAIT-ON ? P3-P4	OU VA-T-ON ? P5-P6
<p>En P1, l'élève trie les vivants et les non-vivants et classe les vivants selon leurs attributs.</p>	<p>Ces apprentissages ne sont pas réactivés en P3-P4.</p>	<p>En P6, l'élève classe les vivants en fonction d'attributs qu'ils partagent. Il découvre le classement phylogénétique montrant l'existence de liens de parenté entre espèces et donc l'existence d'un ancêtre commun.</p>
<p>Il exprime l'importance de l'alimentation pour les humains et prend conscience que le choix des aliments a son importance (variés, locaux et de saison). Enfin, il découvre les animaux en identifiant leur milieu de vie et leurs besoins. Il construit son sentiment d'appartenance à la nature et au respect de la vie animale et de l'environnement.</p>	<p>En P4, il observe l'alimentation humaine, sa contribution à la croissance de l'organisme (production de matière) et l'apport d'énergie nécessaire à son bon fonctionnement. C'est également à ce moment qu'il caractérise de manière plus précise les relations alimentaires entre les vivants et utilise un modèle de chaîne alimentaire pour les représenter. L'élève construit le concept d'interactions entre les vivants.</p>	<p>En P6, les systèmes respiratoire, circulatoire et digestif qui interviennent dans la nutrition et les relations existant entre ces systèmes sont abordés pour les humains, afin d'expliquer le lien entre apports discontinus des aliments à l'organisme et les besoins continus de l'organisme pour fonctionner.</p>
<p>En P2, l'élève cite et explique les étapes de la vie et les modes reproduction de quelques animaux.</p>	<p>Ces apprentissages ne sont pas réactivés en P3-P4.</p>	<p>En P5, l'élève développe les principaux aspects de la reproduction humaine, comme la puberté, l'anatomie du système reproducteur chez les humains, la fécondation.</p>
<p>En P1, l'élève apprend à nommer des plantes rencontrées dans le cadre du vécu scolaire.</p>	<p>En P3, l'élève découvre les différentes parties de la plante et ses besoins pour vivre (air, eau, lumière).</p>	<p>En P5, l'élève découvre un mode de reproduction chez les plantes : la reproduction sexuée. L'élève ordonne et décrit les étapes de la vie d'une plante à fleurs. Il met en évidence l'impact de la disparition d'insectes pollinisateurs sur les étapes de la vie d'une plante, sur l'environnement et l'alimentation.</p>

1. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, SC, 2022, pp. 28, 30-31, 35, 42, 49-50, 57-58, 65, 67).



1.1 Les besoins des plantes vertes

COMPÉTENCES

C1 Pratiquer des démarches d'investigation scientifique : la germination d'une graine* et la croissance d'une plante*.

ATTENDUS

P3

Pratiquer une démarche d'investigation scientifique pour déterminer les conditions nécessaires pour qu'une plante se développe à partir d'une graine.

1.2 La nutrition des humains

C2 Décrire, expliquer, interpréter un phénomène* ou le fonctionnement d'un objet : la transformation et l'acheminement des aliments digérés.



P4

Représenter et expliquer comment les aliments permettent d'approvisionner le corps humain en nutriments*, pour ses besoins en matière* et en énergie*.

1.3 Les relations alimentaires entre les vivants

C3 Décrire, expliquer, interpréter un phénomène ou le fonctionnement d'un objet : les chaînes alimentaires.

P4

Expliquer en quoi la disparition ou l'apparition d'un maillon peut modifier une chaîne alimentaire.

COMMENT CE QUE TU MANGES T'APPORTE DE L'ÉNERGIE POUR BOUGER ?



COMPÉTENCE

C2 Décrire, expliquer, interpréter un phénomène* ou le fonctionnement d'un objet : la transformation et l'acheminement des aliments digérés.

ATTENDU

P4

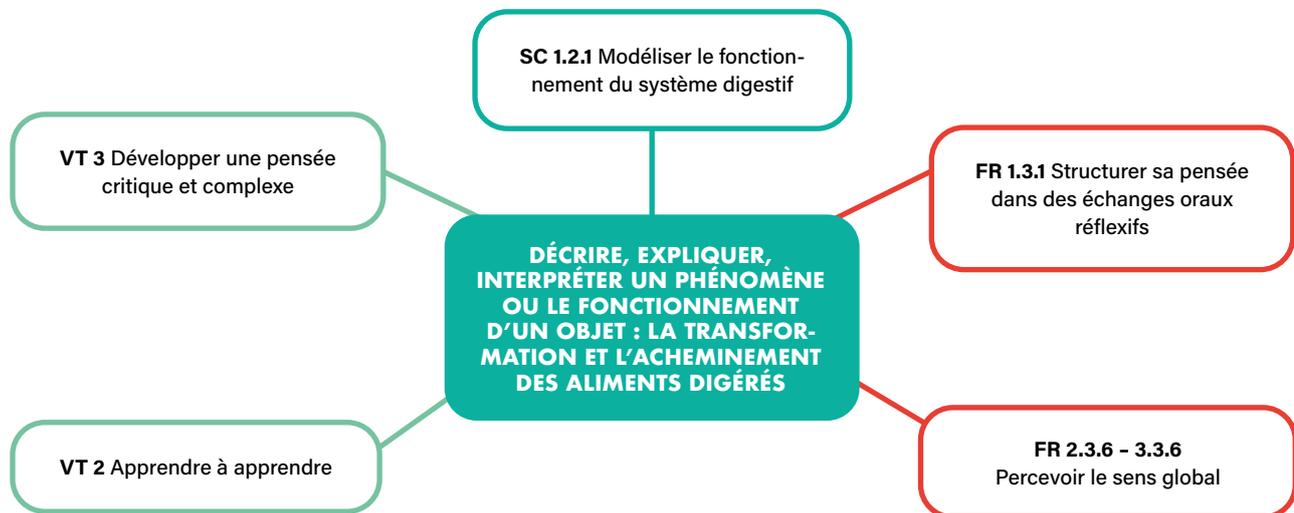
Représenter et expliquer comment les aliments permettent d'approvisionner le corps humain en nutriments*, pour ses besoins en matière* et en énergie*.

Étapes de la démarche d'investigation : Se questionner, investiguer et garder des traces évolutives, structurer

Visées 1 et 2 : « Pratiquer des sciences » et « Apprendre les sciences »

Difficultés anticipées liées à la compétence	Propositions d'actions à mettre en œuvre au besoin
Comprendre la notion de semi*-perméabilité de l'intestin.	Proposer des objets qui sont perméables (ex. : papier), imperméables (ex. : plastique) afin de comprendre que certaines surfaces vont laisser passer des éléments et pas d'autres.
Se construire une image mentale d'un concept abstrait, impossible à manipuler.	Présenter les concepts en les modélisant [1.2.1] tout en étant bien conscient des limites de ces représentations simplifiées.

Éléments mobilisés lors de l'activité proposée



Mise en situation

« Chaque jour, vous apportez une collation. Regardons ce que vous avez dans votre sac aujourd'hui. Comment ce que vous mangez apporte de l'énergie* à vos muscles ? »

Déroulement

Étape 1 : partager ses hypothèses*

Comment ce que tu manges apporte l'énergie pour bouger ?

La nourriture brûle comme le bois d'un feu.
 Les vitamines arrivent dans les cellules.
 Les vitamines se transforment en énergie grâce à l'estomac.
 C'est dans l'estomac que la transformation s'opère et c'est l'estomac qui envoie l'énergie au corps.
 Les aliments sont décomposés en petits morceaux et sont envoyés dans tout le corps.

...

Hypothèses

- Par groupe, présenter des hypothèses sur la question de départ.
- Évaluer la plausibilité des hypothèses émises.
- Reformuler les explications des autres groupes en vue de leur compréhension.
- Identifier la nécessité d'une transformation **des aliments puis du tri** et du transport des nutriments* et de la matière fécale.

Étape 2 : rechercher et construire un modèle explicatif qui met en évidence les 3 nécessités : transformation, tri et transport



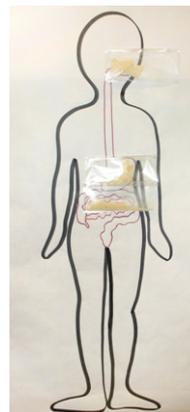
- Débattre comment les nutriments arrivent jusqu'aux muscles [1.2.1] [FR 1.3.1].
- Recueillir un complément d'informations qui permet de se construire un modèle explicatif à partir d'un portefeuille de lecture [FR 3.3.6] et de capsules vidéo [FR 2.3.6] [VT 2-3].
- Écrire les informations au tableau.

Étape 3 : utiliser les modèles explicatifs pour répondre à la question de départ [VT 2]



- Se construire une représentation mentale à partir de la modélisation* présentée sur la transformation des aliments, le tri et le transport [1.2.1].
- Relire les éléments écrits au tableau afin de souligner toutes les idées correctes.

Étape 4 : représenter, sur une affiche en forme de corps, le tube digestif ainsi que la distribution des nutriments à travers tout le corps



- Par groupe de 4, écrire les éléments nécessaires pour la réalisation d'un panneau collectif qui représente l'absorption* des nutriments et leur acheminement vers les muscles. Les rectifications sont faites par les élèves des autres groupes.
- Afficher le panneau dans les couloirs de l'école.

Prolongements possibles

- S'intéresser au système digestif d'autres vivants* (vache, truie...)
- Aborder l'alimentation équilibrée [EP&S - GSS1]

Autres idées d'activités de mise en lien

- Comparer le système digestif de la vache à celui de l'homme
- Découvrir l'utilité de la flore intestinale

1.1 LES BESOINS DES PLANTES VERTES

1.1.1 Identifier des plantes de l'environnement proche et leur cycle de vie

SAVOIR

✓ Arbres et plantes* de l'environnement proche.

✓ Anatomie des plantes à fleurs* :

- fruit ;
- tige ;
- racine ;
- feuille ;
- graine* ;
- fleur.

✓ Vocabulaire.

SAVOIR-FAIRE

➔ Réaliser une observation en lien avec la question* d'ordre scientifique : les plantes à fleurs.

ATTENDUS

P3

Citer des plantes peuplant l'environnement proche (arbres, arbustes, plantes...).

P3

Identifier les parties de la plante à fleurs dont, au moins, la graine, la tige, la racine, la feuille, le fruit et la fleur.
Préciser que les graines sont contenues dans un fruit.

P3

Utiliser les termes : graine, tige, racine, feuille, fruit, fleur, plante à fleurs, humidité, air, eau, lumière.

P3

Choisir les critères d'observation et recueillir des informations en lien avec les étapes de la vie d'une plante à fleurs.

BALISES ET SENS



Le terme « végétal* », qui était utilisé dans l'ancienne classification* des vivants*, n'est aujourd'hui plus d'application. Selon la nouvelle classification en vigueur, le terme « plante* » est utilisé pour tout organisme réalisant la photosynthèse*, produisant sa propre substance à partir de minéraux et constitué de cellules végétales.

Le jeune élève associe généralement les plantes aux plantes à fleurs*, omettant ainsi leur diversité : algues, mousses, fougères, arbres... L'enjeu est de prendre conscience de cette diversité et d'associer la couleur verte aux plantes.

L'identification de plantes* invasives introduites par l'Humain est l'occasion de mener un débat sur la nécessité de préserver la biodiversité* locale. Cette activité permet de travailler la visée 4 « Orienter ses choix et agir en s'appuyant sur les sciences ».



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Arbres et plantes de l'environnement proche

Anatomie des plantes à fleurs : fruit, tige, racine, feuille, graine*, fleur

Photographier les plantes du quartier pour découvrir les plantes de notre environnement



Munis des tablettes, photographions des plantes du quartier. Groupez en familles les plantes qui se ressemblent. Justifiez les groupes créés.

Qu'est-ce qui différencie la mousse du hêtre et celle du pissenlit ?

Retrouver une plante dans la nature sur base de sa description et la photographier



Utilise ta grille pour trouver dans la nature la plante décrite. Est-ce un arbre, un arbuste, une plante herbacée ? Comment sont ses bourgeons, feuilles... ? Photographie-la et cherche son nom grâce à l'application¹.

Identifier une plante invasive de notre environnement proche



Que signifie la présence de ce panneau ?

Quel impact a la présence de la renouée du Japon dans notre environnement ?

Que nous dit la vidéo² à ce sujet ?

Reconnaitre la partie comestible de la plante du potager



Nous avons découvert les plantes de notre potager. Associe la partie de la plante que l'on peut manger à la partie de son anatomie.

Est-ce la racine, la tige, la fleur ou la feuille qui se mange ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Les plantes de notre quartier



Le bouleau



Le hêtre



La mousse



Le pommier



Le pissenlit



La fougère



Le noisetier



Le poirier

Je mange au potager...



des racines



des feuilles



des tiges



des fruits



des fleurs



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- citer des plantes/arbres/arbustes locaux produisant des fruits qui se mangent (P5) ;
- proposer et utiliser des critères et des modes d'observation pertinents pour observer* un écosystème* donné (S1).

1. Applications gratuites d'identification de plantes, du type Picture this, PlantNet, Planto, PlantSnap, NatureID...

2. LANGER, M. & EVRARD M. (2019, 28 juillet). *La commune d'Esneux a trouvé une méthode originale pour éradiquer cette plante envahissante* [Vidéo]. RTL INFO. Consulté le 19 janvier 2023 sur <https://www.rtl.be/actu/la-commune-desneux-trouve-une-methode-originale-pour-eradiquer-cette-plante/2019-07-28/article/232848>

1.1 LES BESOINS DES PLANTES VERTES

1.1.2 Caractériser la germination d'une plante à fleurs

COMPÉTENCE

C1 Pratiquer des démarches d'investigation scientifique : la germination d'une graine* et la croissance d'une plante*.

ATTENDUS

P3 Pratiquer une démarche d'investigation scientifique pour déterminer les conditions nécessaires pour qu'une plante se développe à partir d'une graine.

SAVOIR

✓ Facteurs nécessaires à la germination d'une plante :

- humidité ;
- température adéquate ;
- air.

P3 Expliquer que la germination d'une graine dépend de certaines conditions (humidité, température adéquate et présence d'air).

SAVOIR-FAIRE

- ➔ Suivre un protocole* simple ou concevoir collectivement un protocole et le mettre en œuvre : les conditions de germination.
- ➔ Utiliser le matériel avec soin et respecter les consignes de sécurité.
- ➔ Verbaliser et schématiser une situation expérimentale.

P3 Réaliser des semis pour déterminer des conditions pour qu'une graine germe.

1.1.3 Caractériser la croissance d'une plante à fleurs

SAVOIRS

✓ Besoins essentiels à la croissance d'une plante :

- eau ;
- air ;
- lumière.

ATTENDUS

P3 Nommer des besoins essentiels à la croissance d'une plante : eau, air, lumière.

✓ Croissance de la plante.

P3 Énoncer que la plante fabrique de la matière* : elle grandit, fabrique des feuilles, des fleurs*...

BALISES ET SENS



Les **plantes*** ont des besoins nutritifs. Elles fabriquent leur matière* organique à partir d'eau, de lumière, d'oxygène, de carbone et d'éléments minéraux puisés dans leur environnement.

La première étape de développement des graines* des plantes à fleurs*, la **germination**, s'effectue sur base des réserves nutritives (glucides, protéines et/ou lipides) contenues dans la graine. Cette phase ne nécessite pas de lumière, contrairement à la phase de croissance.

La réalisation de semis permet la construction du concept de germination et des **facteurs qui l'influencent**. En débattant de la **validité** d'une **expérience scientifique**, les élèves prennent conscience qu'elle doit être reproductible et qu'elle ne doit faire varier qu'un seul facteur à la fois par rapport à l'**expérience* témoin**. Cela permet de travailler la visée 3 « Apprendre à propos des sciences ».

Le suivi de la germination permet de structurer un savoir-faire : le **compte rendu d'observation**. L'élève a tendance à confondre la description de l'observation avec l'**interprétation des faits observés**. Il est dès lors nécessaire, dans le cahier de Sciences, de prévoir un espace pour la description de l'observation qui soit distinct de celui relatif à l'interprétation.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Caractériser la germination d'une plante à fleurs

Étape 1 : émettre des hypothèses* sur les conditions de germination d'une graine de haricot

Selon toi, quelles sont les conditions pour qu'une graine puisse germer ?

Tu proposes de l'eau... Léa propose de la lumière... Théo de la terre...

Comment vérifier vos hypothèses ?

Étape 2 : expérimenter*, à température ambiante, trois dispositifs isolément en faisant varier un seul facteur à la fois (expériences à concevoir en parallèle aux expériences témoins)

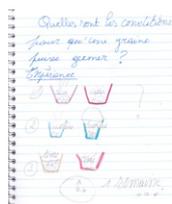


Exp. 1 - humidité : placer 3 graines sur du coton dans un pot exposé à la lumière et les arroser régulièrement (témoin) et placer 3 graines sur du coton dans un pot à la lumière, sans les arroser (test).

Exp. 2 - lumière : placer 3 graines sur du coton dans un pot, à la lumière et les arroser (témoin) et placer 3 graines sur du coton, dans un pot couvert (à l'abri de la lumière) et les arroser (test).

Exp. 3 - substrat : placer 3 graines sans substrat, dans un pot à la lumière et les arroser (témoin) et placer 3 graines sur de la terre, dans un pot à la lumière et les arroser (test).

Étape 3 : garder des traces au début de l'expérience dans le cahier de Sciences, schématiser les dispositifs que l'on va observer*



Écris la question de départ et schématise l'expérience en cours. Réexplique oralement ce que l'on a fait dans chaque pot.

Attendons maintenant quelques jours avant d'observer les résultats.

Étape 4 : interpréter les résultats trouvés pour répondre à la question de départ [VT 2]



Qu'observes-tu ? Explique. On voit un germe, c'est pour cela que l'on dit « germination ».

Quelle condition a permis aux graines de germer ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

La germination

1) J'ai observé

- x Je pense que les graines qui germent ont besoin de lumière.
- x Je pense que les graines qui germent ont besoin de terre.
- x Je pense que les graines qui germent ont besoin d'eau.

2) J'interprète POUR GERMER :

les graines ont UNIQUEMENT besoin d'eau.

Je retiens...

Pour réaliser une expérience valide :

- nous avons veillé à ne faire varier **qu'un seul facteur à la fois**. Nous avons varié...

l'arrosage

la lumière

le substrat
- nous avons à chaque fois **planté 3 graines**.



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- ordonner et de décrire les étapes de la vie d'une plante à fleurs, à partir de n'importe quel élément de celle-ci (ex. : à partir d'un fruit, d'une graine, d'une fleur...) (P5) ; découvrir que la photosynthèse* chlorophyllienne est à la base de la nutrition* des plantes vertes et que la respiration cellulaire leur procure l'énergie* nécessaire pour vivre (S3).

1.2 LA NUTRITION DES HUMAINS

1.2.1 Modéliser le fonctionnement du système digestif

COMPÉTENCE

C2 Décrire, expliquer, interpréter un phénomène* ou le fonctionnement d'un objet : la transformation et l'acheminement des aliments digérés.



ATTENDUS

P4

Représenter et expliquer comment les aliments permettent d'approvisionner le corps humain en nutriments*, pour ses besoins en matière* et en énergie*.

SAVOIRS

✓ Apports des aliments à l'organisme.

P4

Préciser que les humains, comme les animaux*, sont constitués de matière qui provient de l'alimentation.
Expliciter la nécessité de s'alimenter pour produire de la matière et de l'énergie.

✓ Quelques règles d'hygiène de vie.

P4

Énoncer quelques règles d'hygiène de vie :

- alimentation saine (variée et adaptée aux besoins) ;
- nécessité de boire de l'eau ;
- activité physique régulière ;
- sommeil.

✓ Système digestif chez les humains :

- tube digestif ;
- transformation des aliments et transport des nutriments (résultats de la digestion des aliments).

P4

Expliciter la nécessité de transformer les aliments en nutriments et de les transporter dans le corps humain.
Décrire le trajet des aliments dans le tube digestif des humains, en mettant en évidence la transformation et le transport des aliments.
Identifier le sang comme un moyen de transporter des nutriments dans le corps humain.

✓ Système circulatoire :

- un des rôles du sang : transport des nutriments.

✓ Vocabulaire.

P4

Utiliser les termes : alimentation, nutriment, tube digestif, sang, intestin, œsophage, estomac.

SAVOIR-FAIRE

➔ Utiliser une représentation simplifiée pour comprendre une réalité complexe : le trajet des aliments.

P4

Représenter le trajet des aliments dans le tube digestif et le passage des nutriments et de l'eau dans le sang.

BALISES ET SENS



L'obstacle le plus important et le plus fréquent dans la compréhension du fonctionnement du **système digestif** est de considérer l'intestin comme un tuyau dont la paroi est imperméable alors qu'elle est **semi-perméable***. L'absorption* intestinale est de ce fait ignorée. Cette conception est souvent associée à l'idée de deux tuyaux : un pour les liquides et un pour les solides (Astolfi et al., 2000). Un autre obstacle très fréquent est de considérer que la digestion est réalisée quasi exclusivement dans l'estomac. Le rôle essentiel de l'intestin dans ce processus est peu connu par les élèves (Megalakaki et Fouquet, 2009).

Afin de comprendre le fonctionnement du système digestif, nous avons recours à des modèles (schémas, constructions en 3D) qui, loin d'être des structurations à apprendre par cœur, sont des aides à la tenue d'un discours explicatif des mécanismes digestifs. Le **schéma** est un **moyen pour comprendre** et pas une fin en soi.

Il en va de même pour d'autres types de modèles dont l'analyse des limites permet de travailler la visée 3 « Apprendre à propos des sciences », par exemple en confrontant la modélisation* avec le réel.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Système digestif chez les humains : tube digestif - transformation des aliments et transport des nutriments* (résultats de la digestion des aliments)

Système circulatoire : un des rôles du sang : transport des nutriments

Formuler ses différentes représentations au sujet de l'alimentation



Que deviennent les aliments que nous mangeons ?
Si tu manges une pomme, sous quelle forme arrive-t-elle aux muscles ?
Que se passe-t-il si tu ne manges pas ?

Modéliser le fonctionnement de la décomposition des aliments [VT 2]



Ce sac modélise l'estomac et contient un aliment. Le jus de citron ajouté modélise les sucs gastriques. Malaxe le tout.
Que vois-tu ? Quel parallélisme peux-tu faire avec ce qui se passe dans ton estomac ?

Modéliser pour comprendre l'absorption des nutriments au niveau de la paroi intestinale [VT 2]



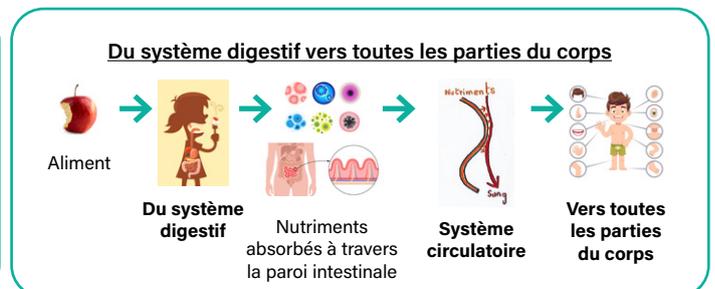
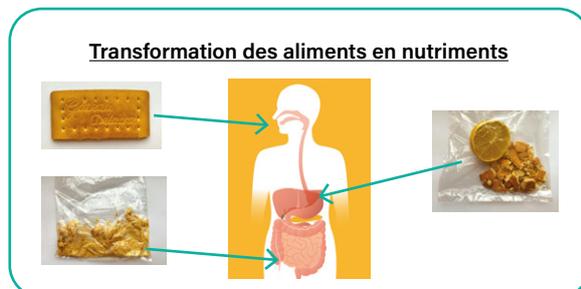
Que contient l'eau qui passe par le filtre ? Quel parallélisme peux-tu faire avec le tri qui a lieu dans l'intestin ?
Que reste-t-il dans le filtre quand l'eau est passée ? À quoi cela correspond-il ?

Débattre de ce que pourraient devenir les nutriments quand ils passent dans le sang



Quel pourrait être un des rôles du sang ?
Recherche dans des documents ou sur le Web.
Liste tes découvertes.
Débats avec le reste de la classe.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- représenter, décrire et expliquer les interactions entre les systèmes circulatoire, digestif et respiratoire (P6) ;
- expliquer le lien entre apports discontinus des aliments à l'organisme et les besoins continus de l'organisme pour fonctionner (P6) ; décrire l'absorption intestinale et l'assimilation* des nutriments par l'organisme (S3).

1.3 LES RELATIONS ALIMENTAIRES ENTRE LES VIVANTS

1.3.1 Caractériser les régimes alimentaires



SAVOIRS

- ✓ Régimes alimentaires de quelques animaux* :
 - carnivore ;
 - herbivore ;
 - omnivore.

✓ Vocabulaire.

ATTENDUS

P4

Définir les régimes alimentaires : carnivore, herbivore et omnivore.

P4

Utiliser les termes suivants : carnivore, herbivore, omnivore.

SAVOIR-FAIRE

- ➔ Recueillir des informations en lien avec une question* d'ordre scientifique, à partir de différents supports : le régime alimentaire des animaux.
- ➔ Confronter les informations obtenues avec celles des autres : le régime alimentaire des animaux.

P4

Préciser le régime alimentaire d'un animal sur la base d'une source d'information.
 Décrire des variations de l'alimentation de quelques vivants*, en fonction des saisons et de l'environnement.

Lien possible vers EPC :

EPC 1 : Construire une pensée autonome et critique

BALISES ET SENS



Les animaux* se nourrissent de matières provenant d'autres vivants*. La prédominance de certains aliments détermine le **régime alimentaire** préférentiel qui peut varier en fonction des **saisons** et du **milieu* de vie**.

Par anthropomorphisme*, les élèves conçoivent aisément la nécessité pour tous les animaux de s'alimenter, sans prendre en compte les facteurs qui déterminent leurs régimes : leur constitution génétique, leur milieu de vie et la variabilité de la nourriture disponible au fil des saisons (Peterfalvi et al., 1987).

Le caractère polysémique du terme régime perturbe la compréhension de ce concept. Dans la vie de tous les jours, on parle de régime alimentaire en référence à une alimentation équilibrée de l'humain ou de régimes particuliers suivis par certaines personnes (régimes sans gluten, sans protéines, sans sucres...) tandis qu'en biologie, il s'agit de faire référence à l'alimentation d'une espèce animale spécifique.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Recueillir des informations en lien avec une question* d'ordre scientifique, à partir de différents supports : le régime alimentaire des animaux

Confronter les informations obtenues avec celles des autres : le régime alimentaire des animaux

Observer* et disséquer une pelote de réjection pour caractériser le régime alimentaire de la chouette¹



Observons la pelote. Que vois-tu, que sens-tu ?

Avec des pinces à épiler, observons ce qu'il y a à l'intérieur.

Qu'a mangé la chouette ?

L'entièreté du rongeur est-elle digérée par la chouette ?

Rechercher sur le Web (moteur de recherche Qwant Junior²) des informations sur le régime alimentaire d'animaux [FM TTN 5.1 - 5.2]



Quel mot clé utilises-tu pour trouver l'information ? Le site paraît-il fiable ? Indique dans ton cahier de Sciences ce que mange le renard, le lapin, l'escargot...

Compare ce que tu as trouvé avec ton voisin.

Classer* des animaux en fonction de leur régime alimentaire après une recherche dans la bibliothèque



Chacun reçoit l'image d'un animal et se renseigne, à la bibliothèque, sur son régime alimentaire.

Dans quel type de livres trouves-tu des informations ?

Regroupe les animaux qui ont des régimes similaires.

Se renseigner, en forêt, auprès d'un guide nature, sur le régime alimentaire du renard et s'interroger sur sa variation



Que mange le renard ? À quelle saison son régime alimentaire est-il le plus diversifié ?

Comment peux-tu expliquer cette variation ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Mémos pour rechercher de l'info



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- proposer les critères d'observation et utiliser les modes d'observation pertinents en lien avec la question d'ordre scientifique : l'écosystème* donné (S1) ;
- décrire, expliquer, interpréter un phénomène* ou le fonctionnement d'un objet, sur base d'une démarche d'investigation scientifique : les relations au sein d'un écosystème (S1).

1. Pour trouver une pelote de réjection, contactez des guides nature ou des associations naturalistes (Natagora).

2. Qwant Junior est un moteur de recherche pensé pour l'apprentissage des 6 à 12 ans. Il permet d'explorer le Web dans un environnement sécurisé.

1.3 LES RELATIONS ALIMENTAIRES ENTRE LES VIVANTS

1.3.2 Décrire des chaînes alimentaires



COMPÉTENCE

C3 Décrire, expliquer, interpréter un phénomène* ou le fonctionnement d'un objet : les chaînes alimentaires.

ATTENDUS

P4

Expliquer en quoi la disparition ou l'apparition d'un maillon peut modifier une chaîne alimentaire.

SAVOIRS

✓ Relation alimentaire :
• prédateur/proie.

P4

Décrire une relation de prédation (prédateur, proie) dans un milieu* de vie.

✓ Chaîne alimentaire :
• producteur* ;
• consommateur.

P4

Reconnaitre la plante* verte comme premier élément d'une chaîne alimentaire.
Connaître la signification de la « flèche » et du « maillon » dans une chaîne alimentaire pour identifier que chaque vivant* est mangé par celui qui suit.

✓ Vocabulaire.

P4

Utiliser les termes suivants : « est mangé par », maillon, chaîne alimentaire, proie, prédateur.

SAVOIR-FAIRE

➔ Utiliser une représentation simplifiée pour comprendre une réalité complexe : les relations alimentaires entre vivants.

P4

Représenter, à l'aide de flèches, des relations alimentaires entre quelques vivants d'un même milieu de vie.

➔ Établir des liens entre des adaptations des vivants et leurs chances de survie.

P4

Établir des liens entre des adaptations d'animaux* et leur chance de survie face à leurs prédateurs (ex. : mimétisme, camouflage, pelage d'hiver...).
Établir des liens entre des adaptations d'animaux et leur chance de survie au cours des saisons (ex. : migration, pelage d'hiver, hibernation...).

Lien possible vers EPC :

EPC 1 : Construire une pensée autonome et critique

BALISES ET SENS



Une **chaîne alimentaire** représente des relations alimentaires au sein d'un milieu*. Elle montre une suite de vivants* dans laquelle chacun est mangé par le suivant. Chaque vivant d'une chaîne alimentaire constitue un maillon :

- les **producteurs*** (plantes* vertes, algues vertes...) constituent le premier maillon de toute chaîne alimentaire ;
- les **consommateurs** peuvent être du 1^{er} ordre (herbivores), du 2^e ordre (carnivores) ou du 3^e ordre (carnivores se nourrissant d'autres carnivores) ;
- les décomposeurs transforment la matière* organique en matière minérale.

Les chaînes alimentaires sont figurées par des flèches représentant la relation « est mangé par », afin d'engager les élèves dans une logique de **transformation de la matière** (Peterfalvi et al., 1987).

En l'absence de conceptualisation* de l'**assimilation*** de la nourriture ingérée, les rapports alimentaires sont conçus comme une inclusion globale d'un vivant dans sa totalité par un autre, allant du plus petit au plus grand ou au plus fort. Ces rapports sont pensés comme une succession d'inclusions dans une chaîne, à la manière de poupées russes. Afin de franchir cet obstacle, il est nécessaire d'intégrer l'idée de **décomposition*** (digestion)-**recomposition** (assimilation) **de la matière** par les vivants.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Chaîne alimentaire : producteur – consommateur • Utiliser une représentation simplifiée pour comprendre une réalité complexe : les relations alimentaires entre vivants

Représenter la chaîne alimentaire des organismes vivants de l'histoire lue¹, en utilisant la flèche « est mangé par »



Par quel animal* l'herbe est-elle mangée ?

Dans quel sens vas-tu dessiner la flèche ?

Recherche dans des livres le nom du premier maillon de la chaîne. Et l'autre maillon ? Que devient le tigre après sa mort ?

Emboîter tous les gobelets pour reconstituer une chaîne alimentaire



Observe* les animaux sur les gobelets.

Les chenilles sont mangées par quel animal ? Consulte la fiche de chaque animal pour le savoir.

De quoi se nourrit le rapace ? [1.3.1] Quel argument peux-tu avancer ?

Comparer plusieurs chaînes alimentaires d'animaux vivant dans différents milieux (forestiers, aquatiques...)



Observe différentes chaînes alimentaires pour les comparer. Sont-elles toujours de même longueur ? Le premier maillon de la chaîne alimentaire est-il toujours le même ?

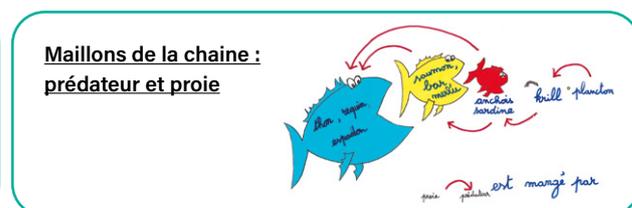
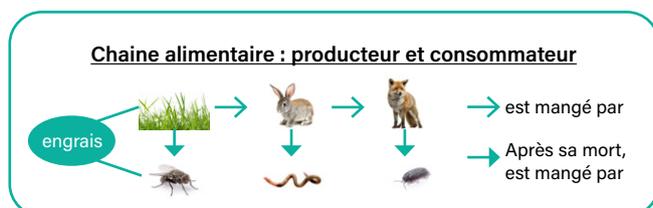
Débattre des conséquences possibles à la suite de l'extinction d'un maillon de la chaîne alimentaire [VT 3]



En quoi est-ce important de préserver le plancton ? Quel animal est consommateur de plancton ?

Que se passerait-il si le plancton disparaissait ? Quelles conséquences y aurait-il pour les vivants du même milieu ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- identifier le réseau trophique comme un ensemble de chaînes alimentaires présentant des maillons communs (S1) ;
- justifier la présence et la position d'un autotrophe au sein d'une chaîne alimentaire (S3).

1. TIBERTI, M. (2008). *Le tigre mange-t-il de l'herbe ?* Éditions du Ricochet.

2. LA MATIÈRE

INTRODUCTION.....	161
TABLEAU DE COMPÉTENCES.....	163
ACTIVITÉ DE MISE EN LIEN.....	164
2.1 La gestion de l'eau.....	166
2.1.1 Caractériser les propriétés physiques de l'eau liquide.....	166
2.1.2 Caractériser le cycle anthropique de l'eau.....	168
2.1.3 Décrire l'impact de notre mode de vie sur la gestion de l'eau pour la préserver.....	170
2.2 Le cycle naturel de l'eau et les changements d'état...172	
2.2.1 Caractériser les changements d'état de l'eau.....	172
2.2.2 Décrire le cycle naturel de l'eau.....	174

INTRODUCTION

LA MATIÈRE

Ce champ **La matière*** évoluera plus tard en certains domaines de la **Physique** et de la **Chimie**. Les propriétés de l'eau et les changements* d'état de l'eau sont abordés à partir de l'étude de différents cycles (cycles* naturels de l'eau, cycle* anthropique de l'eau). Les aspects énergétiques et moléculaires ne seront pas travaillés avant la première secondaire.

CONCEPTS	RUBRIQUES					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
2. LA MATIÈRE						
Environnement et ressources naturelles		La météorologie	La gestion de l'eau	Le cycle naturel de l'eau	Les mélanges homogènes et hétérogènes	Les transformations de la matière
États de la matière et changements d'état		La météorologie		et les changements d'état		
Constitution de la matière			La gestion de l'eau		Les mélanges homogènes et hétérogènes	
Transformation chimique de la matière						Les transformations de la matière

Éléments généraux de continuité¹

D'OÙ VIENT-ON ? P1-P2	QUE FAIT-ON ? P3-P4	OÙ VA-T-ON ? P5-P6
<p>En P2, l'élève découvre que l'eau peut exister à l'état liquide, solide et gazeux et se transformer de façon réversible. Ces propriétés de l'eau sont abordées au travers de phénomènes météorologiques.</p>	<p>En P3, l'élève approfondit les caractéristiques de l'eau et aborde la notion de mélange à partir d'exemples de la vie quotidienne. Il met en évidence des impacts de notre mode de vie sur la gestion de l'eau et énonce des gestes et des actions permettant de préserver les ressources en eau.</p>	<p>En P5, l'élève approfondit la notion de mélange en réalisant des mélanges hétérogènes et homogènes. Il mesure des masses et des volumes afin de comparer des matières différentes.</p>
<p>En P2, l'élève met également en évidence la présence d'air et d'eau dans une situation donnée.</p> <p>Il est attendu que l'élève décrive et explique les modifications du milieu de vie, au fil des saisons, en utilisant des indicateurs variés.</p>	<p>En P4, l'élève aborde les états de la matière (dont les gaz) et les caractéristiques des changements d'état. Il découvre que la masse se conserve au cours de ceux-ci. Il illustre les changements d'état au travers du cycle naturel de l'eau.</p>	<p>En P6, l'élève identifie que les changements d'état conservent la nature de la matière, tandis que les transformations chimiques s'accompagnent d'une transformation de la matière. La combustion, proche du quotidien de l'élève, est abordée comme première approche de la transformation chimique. Ces contenus participent à la construction du concept « transformation et conservation ».</p>

1. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, SC, 2022, pp. 36, 43, 51, 60, 68).



2.1 La gestion de l'eau

COMPÉTENCES

C4 Développer une aptitude à mettre en relation des choix et des actions avec des connaissances scientifiques : les ressources en eau.



ATTENDUS

P3

Mettre en évidence des impacts de notre mode de vie sur la gestion de l'eau et énoncer des gestes et des actions permettant de préserver les ressources en eau.

2.2 Le cycle naturel de l'eau et les changements d'état

C5 Décrire, expliquer, interpréter un phénomène* ou le fonctionnement d'un objet : le cycle* naturel de l'eau.

P4

Décrire un cycle naturel de l'eau, en mettant en évidence les transformations et la conservation de la matière* dans un environnement donné.

**MISSION POSSIBLE : PRÉSERVER L'EAU !
CRÉONS UN FILM POUR PRÉSENTER DES GESTES
QUI PERMETTENT DE PRÉSERVER LES RESSOURCES EN EAU**



COMPÉTENCE

C4 Développer une aptitude à mettre en relation des choix et des actions avec des connaissances scientifiques : les ressources en eau.

ATTENDU

P3

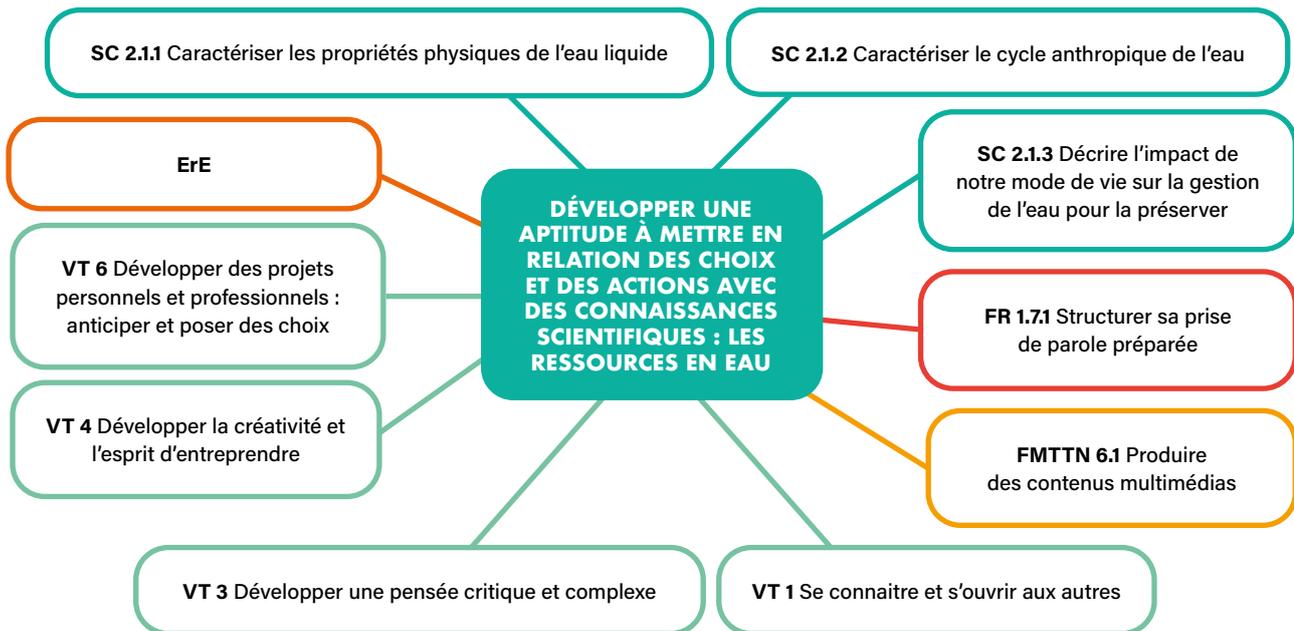
Mettre en évidence des impacts de notre mode de vie sur la gestion de l'eau et énoncer des gestes et des actions permettant de préserver les ressources en eau.

Étapes de la démarche d'investigation : Se questionner, investiguer et garder des traces évolutives, structurer

Visées 2 et 4 : « Apprendre les sciences » et « Orienter ses choix et agir en s'appuyant sur les sciences »

Difficultés anticipées liées à la compétence	Propositions d'actions à mettre en œuvre au besoin
Comprendre la nécessité de préserver les ressources en eau.	Proposer des ressources supplémentaires variées pour saisir la nécessité (site Web, documentaire, personne-ressource).
Faire des liens entre les connaissances scientifiques et des actions à mettre en place.	Illustrer le lien entre une connaissance et une action à mettre en place par une modélisation* fléchée.
Choisir ensemble des actions.	Présenter différents modes de prise de décision et en sélectionner une adéquate (vote, discussion...).

Éléments mobilisés lors de l'activité proposée



Mise en situation

Se questionner après avoir visionné le court-métrage « L'Or Bleu »¹ et s'interroger sur la nécessité de préserver l'eau.

Qu'est-ce qui vous étonne dans ce court métrage ? Pourquoi ?

Pourquoi devons-nous préserver l'eau ? Comment ? Quelles actions pouvons-nous mettre en place ? Listons nos questions et nos hypothèses* sur des post-it et discutons-en.



Déroulement

Étape 1 : investiguer pour comprendre pourquoi il est nécessaire d'économiser l'eau [2.1.2 - 2.1.3]



- Rechercher les points quotidiens de consommation d'eau à l'école.
- Enquêter sur les usages et la consommation d'eau, notamment auprès de professionnels.
- Visionner la vidéo² « Pourquoi faut-il économiser l'eau ? » [VT 3].

Étape 2 : investiguer pour comprendre pourquoi il faut éviter de polluer l'eau [2.1.2 - 2.1.3] [VT 1]



- Rechercher des informations sur le traitement des eaux usées sur le Web.
- Visiter une station* d'épuration.
- Visiter une exposition telle que « Aqua Bon » au Lac de Bambois.
- Expérimenter* la filtration* de l'eau.

Étape 3 : structurer les informations, synthétiser pour réaliser le script de la vidéo



- Lister les bons gestes identifiés lors des moments d'investigation.
- Choisir ensemble les gestes que l'on estime réalistes à mettre en œuvre [VT 1-3-4-6].
- Structurer l'information pour que le message ait du sens (introduire, expliquer pourquoi, expliquer comment) [FR 1.7].

Étape 4 : communiquer en réalisant une courte vidéo sur les connaissances acquises [VT 4]



- Organiser la présentation du message : qui parle ? Quand ? Où ? [FR 1.7]
- S'entraîner, s'auto-évaluer et améliorer sa présentation.
- Enregistrer la vidéo [FMTTN 6.1 - C10].
- Partager la vidéo avec les parents et les autres classes.

Prolongements possibles

- Rédiger une charte personnelle, de classe ou d'école, pour s'engager à mettre en place de bons gestes pour préserver l'eau et placer des affiches à côté de chaque point d'eau
- Rencontrer une autre classe ou des parents qui ont visionné la vidéo réalisée pour répondre à leurs questions

Autres idées d'activités de mise en lien

- Créer une exposition permanente dans les couloirs de l'école sur les bons gestes à appliquer pour préserver l'eau
- Rédiger un article dans le journal de l'école sur la consommation indirecte de l'eau

1. TOPPAN, S. (2012). *L'Or Bleu* [Vidéo]. YouTube. BlueCut Production. Consulté le 20 janvier 2023 sur <https://www.youtube.com/watch?v=NUj5doSdNcg>

2. Familiscope 1 jour 1 actu. (s. d.). *Pourquoi faut-il économiser l'eau ?* Milan Presse. Consulté le 26 octobre 2021 sur <https://www.1jour1actu.com/info-animee/economiser-eau>

2.1 LA GESTION DE L'EAU

2.1.1 Caractériser les propriétés physiques de l'eau liquide

SAVOIRS

- ✓ Caractéristiques de l'eau liquide :
 - inodore, incolore, transparente.

- ✓ Mélanges.

- ✓ Vocabulaire.

SAVOIR-FAIRE

- ➔ Réaliser une observation en lien avec la question* d'ordre scientifique : l'eau potable.

ATTENDUS

P3

Nommer les caractéristiques physiques de l'eau à l'état liquide : incolore, inodore, transparente.

P3

Préciser qu'un mélange est une association de plusieurs matières*. Préciser que les eaux usées sont des mélanges.

P3

Utiliser les termes : inodore, incolore, transparent, eaux usées, eau potable, mélange.

P3

Comparer différentes eaux rencontrées : eau de distribution, eau de pluie, eau de mer, eau en bouteille, eaux usées...

BALISES ET SENS



Un **mélange** est une association de plusieurs substances. Nous sommes entourés d'une multitude de mélanges de toutes sortes : l'air que nous respirons est un mélange de différents gaz ; l'eau que nous buvons est un mélange d'eau pure et de sels minéraux ; l'eau usée de la baignoire contient des résidus de savon et des particules solides...

Les particules solides présentes dans les eaux usées peuvent être récupérées par décantation*, filtration*, tamisage* au sein des stations* d'épuration ou de lagunage.

Le jeune élève a tendance à penser qu'un corps qui se dissout* et qui devient invisible dans de l'eau disparaît. De même, induit en erreur par le vocabulaire commun, il dit fréquemment qu'un morceau de sucre « fond » dans le thé, en lieu et place de « se dissout ». L'élève considère que toute eau claire et limpide est nécessairement de l'eau pure et potable, mais ce n'est pas toujours le cas. Elle peut parfois contenir des polluants chimiques et biologiques néfastes à la santé.

PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Mélanges

Observer* la décantation pour comprendre qu'un mélange est une association de plusieurs matières*

Après 15 minutes
Après un jour



Mélange de la terre avec de l'eau. Constate l'évolution du mélange après 15 min, après un jour... Décris la séparation des constituants du mélange.

Débats avec tes copains pour savoir si l'eau est potable.

Se questionner sur les résultats obtenus après avoir mélangé du sucre à de l'eau



Comment se fait-il que le sucre ne soit plus visible ? Comment peut-on savoir si le sucre a réellement disparu ?

Vérifie expérimentalement si tu peux dissoudre autant de sucre que tu désires dans l'eau.

Prédire les résultats de mélanges de différents liquides à de l'eau/de l'huile



Voici des liquides (grenadine, encre, lait) qui seront mélangés à de l'eau/huile.

En mélangeant la grenadine à l'eau, que va-t-il se passer ? Et si tu ajoutes de l'huile, que constates-tu ?

Découvrir qu'un mélange est aussi une association d'un liquide et d'un gaz



Que se passe-t-il si l'on ouvre les 2 bouteilles (eau plate, eau pétillante) ? Que se produit-il si la bouteille d'eau pétillante est ouverte plusieurs fois ? Comment expliques-tu tes observations ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Trace sur différents mélanges



Le mélange d'eau et de gouache



L'eau qui s'écoule dans le lavabo est une eau usée.

CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- distinguer des mélanges homogènes de mélanges hétérogènes (ex. : sel/poivre, eau/sel, eau/huile, eau/grenadine...) (P5) ;
- comparer des éléments en vue de les organiser de manière scientifique : les mélanges et corps purs (S1).

2.1 LA GESTION DE L'EAU

2.1.2 Caractériser le cycle anthropique de l'eau



SAVOIRS

- ✓ Origine de l'eau potable et devenir des eaux usées :
 - station de captage ;
 - station* d'épuration ;
 - château d'eau (vases communicants) ;
 - usages de l'eau.

- ✓ Vocabulaire.

SAVOIR-FAIRE

- ➔ Utiliser une représentation simplifiée pour comprendre une réalité complexe : l'origine de l'eau potable et le devenir des eaux usées.

- ➔ Imaginer et réaliser une expérience simple : les vases communicants (le château d'eau).

ATTENDUS

P3

Préciser la provenance de l'eau du robinet.
 Identifier la station de captage comme le lieu permettant de capter l'eau du sol.
 Identifier la station d'épuration comme le lieu permettant d'épurer l'eau.
 Identifier le château d'eau comme étant un élément participant au stockage et à la distribution de l'eau potable dans les maisons.
 Citer les usages quotidiens de l'eau pour subvenir à nos besoins.
 Associer de l'eau potable à de l'eau que l'on peut boire et l'eau non potable à de l'eau que l'on ne doit pas boire.
 Énoncer la nécessité de traitement des eaux usées avant le rejet dans l'environnement.

P3

Utiliser les termes : eaux usées, eau potable, station d'épuration, station de captage, château d'eau.

P3

Représenter le chemin de l'eau, depuis l'eau potable jusqu'à l'eau usée, et inversement.

P3

Imaginer et réaliser une expérience simple permettant de comprendre le fonctionnement du château d'eau.

Lien possible vers EPC :

EPC 1 : Construire une pensée autonome et critique

BALISES ET SENS



Si notre planète bleue contient énormément d'eau, seule une petite partie (3 %) est disponible sous forme d'eau douce. Une partie de cette eau douce est rendue propre à la consommation.

Deux tiers de l'eau douce sont stockés sous forme de glace dans les inlandsis* polaires. Le tiers restant provient des eaux de surface (barrages, grands lacs...) et des nappes* phréatiques.

Le **cycle* anthropique de l'eau** (ou **cycle de l'eau potable**) comporte quatre grandes étapes : le captage, la production de l'eau potable, sa distribution et l'assainissement des eaux après usage.

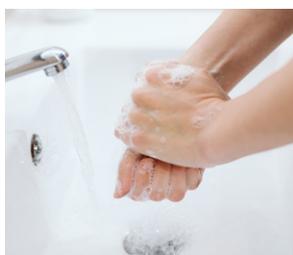
La visite d'une station* d'épuration publique ou d'une station* de lagunage privée est recommandée pour une meilleure compréhension de son fonctionnement.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Origine de l'eau potable et devenir des eaux usées : station de captage - station d'épuration - château d'eau (vases communicants) - usages de l'eau

Se questionner à propos de l'origine de l'eau du robinet et de son devenir



À ton avis, d'où vient l'eau du robinet ? Dessine son trajet. Où va-t-elle quand elle quitte l'évier, la douche ou le WC ? Regarde le reportage¹.
Que répondrais-tu aux questions maintenant ? Modifie ton dessin.

Se questionner sur l'importance du traitement des eaux usées [VT 1]



Où vont les eaux usées ? Qu'arriverait-il si elles n'étaient plus traitées ? Quelles en seraient les conséquences ? Recherche en bibliothèque ou sur le Web des documents répondant à ces questions [FMTTN 5.1].

Structurer les informations récoltées lors de la visite d'une station d'épuration (et/ou de captage)



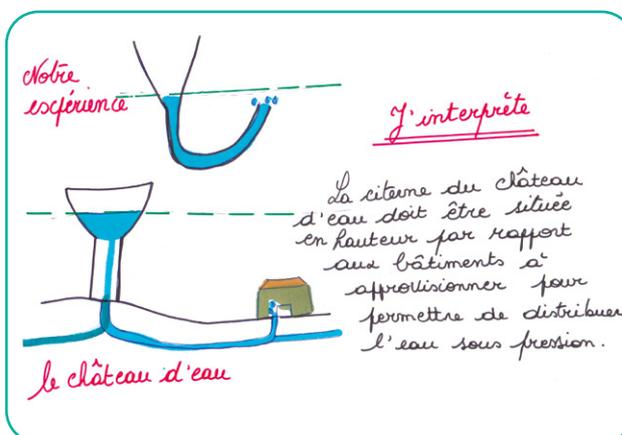
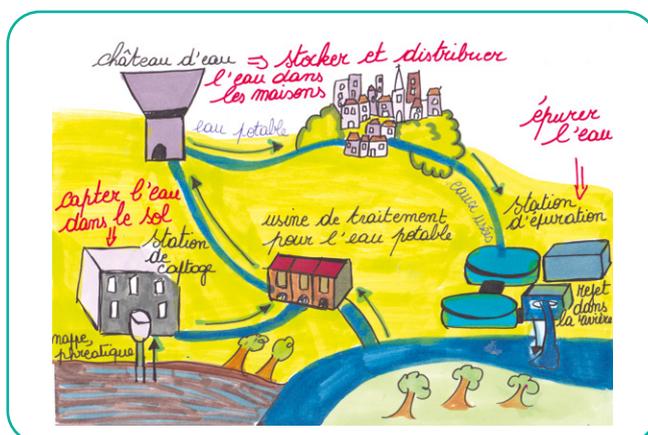
Que retiens-tu de la visite de la station d'épuration ? D'où vient l'eau qui arrive dans la station d'épuration ?
À quoi sert la station ?
Qu'en est-il de la potabilité de l'eau à sa sortie de la station ?

Découvrir le fonctionnement d'un château d'eau grâce à une expérience simple autour des vases communicants et schématiser



Que faire avec l'entonnoir pour que l'eau jaillisse ? Compare avec le fonctionnement d'un château d'eau grâce aux documents. Où doit se trouver le château d'eau pour que les bâtiments soient alimentés en eau ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



1. L'AIVE. (2010). *Du robinet à la station d'épuration* [Video]. YouTube. Consulté le 20 janvier 2023 sur <https://www.youtube.com/watch?v=U4H7ZTtvVc4>

2.1 LA GESTION DE L'EAU

2.1.3 Décrire l'impact de notre mode de vie sur la gestion de l'eau pour la préserver



COMPÉTENCE

C4 Développer une aptitude à mettre en relation des choix et des actions avec des connaissances scientifiques : les ressources en eau.



ATTENDUS

P3

Mettre en évidence des impacts de notre mode de vie sur la gestion de l'eau et énoncer des gestes et des actions permettant de préserver les ressources en eau.

SAVOIR

✓ Vocabulaire.

P3

Utiliser les termes : eaux usées, eau potable, station* d'épuration, station de captage, château d'eau.

SAVOIR-FAIRE

➔ Recueillir des informations en lien avec une question* d'ordre scientifique, à partir de différents supports, observations et/ou auprès d'une personne-ressource : la consommation de l'eau.

P3

Estimer et comparer la consommation d'eau de différentes activités au sein de l'école (ex. : se laver les mains, faire la vaisselle, tirer la chasse...). Repérer certains usages domestiques pour lesquels il est possible d'utiliser de l'eau de pluie plutôt que de l'eau potable.

➔ Poser un choix et agir.

P3

Proposer quelques gestes pour économiser l'eau.

Liens possibles vers EPC :

EPC 1 : Construire une pensée autonome et critique

EPC 4.2 : S'inscrire dans la vie sociale et politique

BALISES ET SENS

Dans un premier temps, l'élève recherche quels sont les **besoins apparents en eau**, d'un point de vue individuel et collectif. Ensuite, il s'interroge sur la quantité d'eau nécessaire pour produire la nourriture et les objets de la vie quotidienne : un kilo de steak, un tee-shirt...

C'est l'occasion, avec les élèves, de sortir, de parcourir les couloirs de l'école pour voir d'où vient l'eau potable, et où elle va quand elle est utilisée et d'évaluer les quantités consommées.

Cela permet de **collecter des données [MA 4.1.1]** qui peuvent être organisées dans un tableau de données afin d'être exploitées sous forme de **diagrammes [MA 4.1.2]**.

En proposant des activités qui identifient leurs besoins en eau, les élèves travaillent activement la visée 4 « Orienter ses choix et agir en s'appuyant sur les sciences ».



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Recueillir des informations en lien avec une question* d'ordre scientifique, à partir de différents supports, observations et/ou auprès d'une personne-ressource : la consommation de l'eau

Repérer dans l'école les différents points d'eau et estimer la consommation de chacun de ces points en organisant une enquête



Dans la cuisine, tu as repéré le robinet, n'as-tu rien oublié ?

Qui interroger pour savoir quelle est la quantité d'eau utilisée par semaine pour nettoyer les classes ? Enquêtons et organisons nos résultats.

Mesurer [MA 3.2.1] la quantité d'eau utilisée pour se laver les mains et identifier les bonnes pratiques pour économiser de l'eau



Mesurons la quantité d'eau que la classe utilise pour se laver les mains en plaçant une bassine sous le robinet.

Comment diminuer la quantité ? Essayons en coupant l'eau lorsque l'on savonne les mains.

Interroger un conseiller en gestion de l'eau sur les façons d'utiliser l'eau de pluie récoltée



Que voulons-nous savoir ? Quelles questions poser ? Qui va prendre la parole ?

Suite à l'interview, listons les idées proposées par le spécialiste. Lesquelles pouvons-nous appliquer à l'école ? [VT 1 - 6]

Analyser une affiche informative¹ à propos de la consommation indirecte de l'eau et s'interroger



Que signifie l'annotation 2 700 L sur le t-shirt ?

Pourquoi et comment un t-shirt peut-il consommer autant d'eau ?

Combien de litres d'eau sont nécessaires pour produire 1 kg de viande de bœuf ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



Quand tu te laves les mains, ne laisse pas l'eau couler pour rien !



Quels usages pour l'eau de pluie à l'école ?

- Chasses des toilettes
- Arrosage
- Nettoyage
- Boisson et cuisine
- Lavages de mains
- Vaisselle
- Lessive



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- recueillir, interpréter et exploiter des informations dans des documents (numériques et/ou autres) et/ou auprès de personnes-ressources : les impacts de l'humain sur un écosystème* (S1).

1. Les Cahiers du développement durable. (2021). *L'eau virtuelle et l'empreinte aquatique*. Consulté le 22 octobre 2021 sur <http://les.cahiers-developpement-durable.be/outils/eau-virtuelle-et-empreinte-aquatique/>

2.2 LE CYCLE NATUREL DE L'EAU ET LES CHANGEMENTS D'ÉTAT

2.2.1 Caractériser les changements d'état de l'eau

SAVOIRS

- ✓ Changements* d'état :
 - fusion*, solidification*, vaporisation* (ébullition*, évaporation*), condensation* ;
 - lien énergie* thermique et changements d'état ;
 - température d'ébullition, de fusion et de solidification de l'eau à pression atmosphérique normale ;
 - réversibilité ;
 - conservation de la nature de la matière* et de la masse.

- ✓ État gazeux :
 - matérialité* des gaz ;
 - caractéristiques.

- ✓ Unité de mesure.

- ✓ Vocabulaire.

SAVOIR-FAIRE

- ➔ Suivre un protocole* simple ou concevoir collectivement un protocole : les changements d'état de l'eau.
- ➔ Choisir et utiliser l'instrument de mesure adéquat : la balance, le thermomètre.

ATTENDUS

P4

Préciser que les changements d'état nécessitent un réchauffement ou un refroidissement.
 Identifier que la température de fusion/solidification de l'eau est de 0 °C.
 Identifier que la température d'ébullition de l'eau est de 100 °C.
 Énoncer que les changements d'état sont réversibles, que la matière reste la même et que la masse reste constante.

P4

Identifier un gaz comme de la matière : il occupe tout l'espace disponible, peut exercer des forces* et possède une masse.

P4

Exprimer les mesures de masse dans les unités kg, g, et de température dans l'unité °C.

P4

Utiliser les termes : température, changement d'état, fusion, solidification, condensation, évaporation, ébullition.

P4

Montrer expérimentalement :

- que la glace, la pluie et la vapeur* d'eau sont toutes de la même matière : de l'eau ;
- que l'eau occupe plus d'espace lorsqu'elle gèle, mais ne change pas de masse.

Montrer expérimentalement que la matière peut passer :

- de l'état solide à l'état liquide lors d'une fusion ;
- de l'état liquide à l'état gazeux lors d'une ébullition (au sein du liquide) ou d'une évaporation (en surface) ;
- de l'état gazeux à l'état liquide lors d'une condensation.

Choisir et utiliser correctement un instrument de mesure pour relever une température, pour mesurer une masse.

BALISES ET SENS



Lorsque l'eau est chauffée à **ébullition***, de petites bulles apparaissent d'abord dans le liquide. Il s'agit de **gaz dissouts** qui s'échappent. Ensuite, de plus grosses bulles se forment, correspondant à de la **vapeur* d'eau** invisible s'échappant du liquide. L'ébullition comme l'évaporation* sont des phénomènes* de vaporisation*. Au contact de l'air froid, elle se condense et revient à l'état liquide sous forme de gouttelettes en suspension dans l'air, créant un brouillard au-dessus de l'eau en ébullition.

L'invisibilité de la vapeur d'eau constitue un obstacle conceptuel pour l'élève. De manière erronée, de nombreuses illustrations identifient la vapeur d'eau à un nuage*.

L'élève comprend difficilement que la température de l'eau n'augmente plus quand elle est arrivée à ébullition (100 °C), même s'il chauffe de plus en plus fort. L'expérimentation permet de déconstruire ces obstacles. En théorie, l'eau passe de l'état solide (glaçon) à l'état liquide à 0 °C. En pratique, l'élève repère souvent une température de **fusion* de la glace** de l'ordre de 2 à 3 °C. Débattre de l'écart entre les mesures relevées et la théorie permet de travailler la visée 3 « Apprendre à propos des sciences ».



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Suivre un protocole* simple ou concevoir collectivement un protocole : les changements* d'état de l'eau
Choisir et utiliser l'instrument de mesure adéquat : la balance, le thermomètre

Étape 1 : émettre des hypothèses* à propos de l'influence de la chaleur sur l'eau



L'eau peut passer de l'état liquide à l'état solide sous l'effet du froid. Que se passe-t-il lorsque nous chauffons de l'eau ? Comment évolue la taille des bulles ? Quelle température atteint l'eau qui bout ?

Étape 2 : relever la température sur un thermomètre, au fur et à mesure que l'on fait chauffer de l'eau



Chauffons l'eau dans un caquelon. Comment vérifier que la température de l'eau augmente ? Toutes les 2 minutes, relevons la température avec le thermomètre. Notons nos observations dans le tableau collectif.

Étape 3 : lister les constats et lire le tableau du relevé des températures au cours du temps

Temps (min.)	Température (°C)
0 min.	20 degrés
2 min.	40 degrés
4 min.	70 degrés
6 min.	90 degrés
8 min.	100 degrés
10 min.	100 degrés
12 min.	100 degrés
14 min.	100 degrés

Que constatons-nous en lisant le tableau ? Que peux-tu dire à propos de l'eau entre la 8^e min et la 12^e min ? Comment évolue la quantité d'eau pendant l'expérience ?

Étape 4 : s'interroger sur la vaporisation et la condensation*



Qu'est devenue l'eau dans le caquelon ? De quoi est composé le brouillard observé au-dessus de l'eau en ébullition ? Comment se sont formées les gouttelettes d'eau sur la fenêtre ? Quelles conclusions en tirer ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

EXPERIENCE : FAIRE CHAUFFER DE L'EAU

20°C
4 min.
petites bulles = air
6 min.
8 min.
10 min.
12 min.
14 min.

Plus grosses bulles de vapeur d'eau et beaucoup de condensation au-dessus du caquelon.
Grosses bulles de vapeur d'eau et beaucoup de condensation au-dessus du caquelon.
Température 100°C. Ceci signifie l'ébullition de l'eau et le brouillard au-dessus de l'eau.

Les différents états de l'eau

• sous l'effet du froid
• sous l'effet de la chaleur

Solidification (eau à l'état solide)
Fusion (eau à l'état liquide)
Vaporisation (eau à l'état gazeux)
Condensation (eau à l'état liquide)
Évaporation (eau à l'état gazeux)



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- décrire les états de la matière* (gaz, liquide, solide) au niveau macroscopique et au niveau moléculaire et établir un lien entre ces deux descriptions (S1) ;
- citer les températures d'ébullition et de fusion de l'eau dans les conditions de références (S1).

2.2 LE CYCLE NATUREL DE L'EAU ET LES CHANGEMENTS D'ÉTAT

2.2.2 Décrire le cycle naturel de l'eau

COMPÉTENCE

C5 Décrire, expliquer, interpréter un phénomène* ou le fonctionnement d'un objet : le cycle* naturel de l'eau.

ATTENDUS

P4

Décrire un cycle naturel de l'eau, en mettant en évidence les transformations et la conservation de la matière* dans un environnement donné.

SAVOIRS

✓ Cycle naturel de l'eau.

P4

Décrire le cycle naturel de l'eau en identifiant :

- les changements* d'état (évaporation*, condensation*, solidification*, fusion*);
- les déplacements d'eau (précipitations, ruissèlement et infiltration);
- les réserves d'eau (eaux de surface et eaux souterraines).

✓ Vocabulaire.

P4

Utiliser les termes : température, cycle de l'eau, changement d'état, fusion, solidification, condensation, évaporation, ébullition*, précipitations, ruissèlement, infiltration.

SAVOIR-FAIRE

➔ Réaliser une représentation pour comprendre une réalité complexe : le cycle naturel de l'eau.

P4

Réaliser une représentation légendée du cycle naturel de l'eau et préciser l'état de l'eau à chaque étape (ex. : le nuage* est composé d'eau à l'état solide, liquide et gazeux ; dans l'air, il y a de l'eau sous forme de gaz, invisible...).

Préciser des lieux de prélèvements possibles d'eau potable dans l'environnement.

BALISES ET SENS



Les cycles* naturels de l'eau sont nombreux, très courts au niveau des océans et plus longs au niveau des continents. **Les grands réservoirs d'eau** sont, par ordre décroissant :

- l'eau des océans, de loin le réservoir le plus important ; les glaciers et calottes* glaciaires ;
- l'eau souterraine des nappes* phréatiques ; l'eau des cours d'eau, lacs, étangs, marais ;
- l'eau atmosphérique ; l'eau contenue dans les organismes vivants.

Le **temps de résidence** de l'eau dans un réservoir varie fort, de l'ordre de 9 jours dans l'atmosphère, à plusieurs milliers d'années dans l'océan et les calottes glaciaires.

Au niveau de ses conceptions initiales, l'élève imagine bien souvent que la pluie tombe car le nuage* devient trop lourd. Quant à la nappe phréatique, elle est régulièrement imaginée comme un lac souterrain et non modélisée comme une éponge imbibée d'eau.

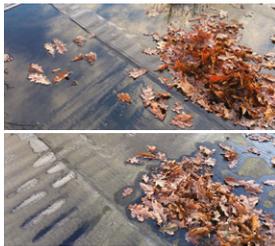
De nombreux schémas du cycle de l'eau sont réducteurs de la réalité. Ils n'envisagent l'évaporation* de l'eau qu'au niveau de la mer, les précipitations de neige qu'au niveau des montagnes... L'analyse critique de différents schémas du cycle de l'eau permet de travailler la visée 3 « Apprendre à propos des sciences ».



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Réaliser une représentation pour comprendre une réalité complexe : le cycle naturel de l'eau

Étape 1 : émettre des hypothèses* à propos de la diminution de l'eau d'une flaque



Que vois-tu sur ces photos ? Comment expliquer que la quantité d'eau contenue dans cette flaque diminue au cours du temps ?

Que penses-tu de la phrase : « La quantité d'eau sur la Terre est toujours la même » ?

Étape 2 : découvrir à l'aide d'une série d'images les différents réservoirs d'eau sur Terre



Qu'est-ce qui contient de l'eau naturellement sur Terre ? Parmi les images proposées, sélectionne tous les réservoirs naturels d'eau.

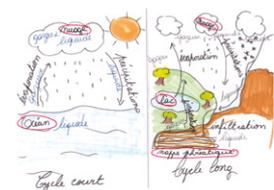
Débattez afin de savoir si les plantes* et les animaux* contiennent de l'eau.

Étape 3 : identifier comment les différents réservoirs communiquent entre eux et comment l'eau voyage de l'un à l'autre



Observe* le schéma pour répertorier les liens entre les réservoirs. Où l'eau peut-elle s'évaporer ? À quels endroits se forment la pluie et la neige ? Où va l'eau qui ruissèle et celle qui s'infiltrate ?

Étape 4 : dessiner, par groupe, un cycle naturel de l'eau en fonction de points de départ/d'arrivée différents



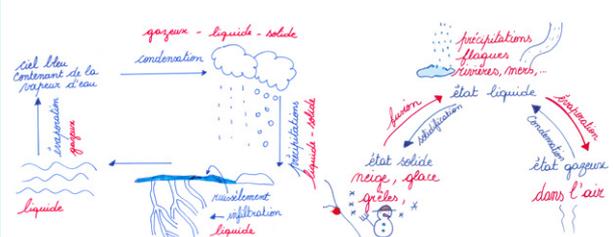
Un ou plusieurs réservoirs est/sont attribué(s) à chaque groupe. Dessinez divers cycles possibles. Vous pouvez ajouter des réservoirs et l'eau peut passer par tous les états. Comparez vos schémas.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Dans la nature, on trouve l'eau dans tous ses états...

À l'état solide	À l'état liquide	À l'état gazeux
Glaciers, banquises, icebergs, givres, lacs gelés, nuages...	Lacs, rivières, mers, océans, nuages, organismes vivants...	Partout dans l'air

Lier le cycle de l'eau aux changements d'état de l'eau



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- distinguer un phénomène* physique d'un phénomène chimique (P6) ;
- aborder les changements* d'état de l'eau d'un point de vue énergétique et moléculaire (S1).

3. L'ÉNERGIE

INTRODUCTION.....	177
TABLEAU DE COMPÉTENCES.....	179
ACTIVITÉ DE MISE EN LIEN.....	180
3.1 Le son et la lumière et leur perception.....	182
3.1.1 Caractériser le système sensoriel.....	182
3.1.2 Caractériser le son et la lumière.....	184
3.1.3 Développer des comportements sains face au son et à la lumière.....	188
3.2 Les forces et l'appareil locomoteur.....	190
3.2.1 Décrire et expliquer le mouvement d'un membre.....	190

INTRODUCTION

L'ÉNERGIE

Ce champ **L'énergie*** évoluera plus tard en certains domaines de la **Physique** et de la **Chimie**. L'énergie est un concept complexe qui unifie des domaines à priori très différents : électricité, chaleur, forces*... Le choix posé ici est d'aborder ce concept à partir d'activités concrètes sans pour autant viser cette dimension unifiante de l'énergie.

CONCEPTS	RUBRIQUES					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
3. L'ÉNERGIE						
Force et pression	Les mouvements et déformations des objets			Les forces et l'appareil locomoteur	Les mouvements de la Terre autour du Soleil	
Électricité		Les appareils électriques			Le circuit électrique	
Son et lumière			Le son et la lumière et leur perception			
Sources, formes et transformations de l'énergie						Les ressources énergétiques et l'énergie thermique

Éléments généraux de continuité¹

D'OU VIENT-ON ? P1-P2	QUE FAIT-ON ? P3-P4	OU VA-T-ON ? P5-P6
<p>En P1, l'élève fait un premier pas vers la construction du concept de force. Il travaille la relation de cause à effet et apprend qu'il peut agir sur la matière qui l'entoure. Il est attendu que l'élève décrit et explique une situation expérimentale vécue dans laquelle le mouvement d'un objet est modifié ou dans laquelle la forme d'un objet est changée.</p>	<p>En P4, l'élève approfondit la notion de force à travers la découverte de quelques mouvements du corps. Il est attendu que l'élève repère le muscle, l'os et les tendons et explique leur rôle pour permettre la flexion d'un bras ou d'une jambe, sur la base d'une représentation « mobile ».</p>	<p>Ces apprentissages ne sont pas réactivés en P5-P6, mais ils le seront en secondaire.</p>
<p>Ces apprentissages ne sont pas travaillés en P1-P2.</p>	<p>En P3, l'élève associe les sens à l'organe de perception correspondant. Il identifie que le son et la lumière sont émis par un émetteur, captés par un récepteur et transmis, renvoyés et/ou absorbés en fonction des matériaux rencontrés.</p>	<p>En P5, l'élève se représente le système Soleil-Terre-Lune afin de découvrir l'alternance jour/nuit.</p>
<p>En P2, l'élève constate que l'électricité permet de faire fonctionner de nombreux appareils de la vie de tous les jours, avec comme conséquence, la production d'énergie mécanique, d'énergie thermique et/ou de lumière. Il est attendu que l'élève décrit et justifie des gestes permettant de réduire l'utilisation de l'électricité.</p>	<p>Ces apprentissages ne sont pas réactivés en P3-P4.</p>	<p>En P5, le montage de circuits électriques simples permet à l'élève d'approfondir sa compréhension du fonctionnement de différents systèmes électriques dans différentes applications. En P6, l'élève découvre et classe les ressources énergétiques utilisées en Belgique. Il remarque qu'elles sont majoritairement utilisées pour se chauffer et pour les transports. Les activités se focalisent sur le chauffage domestique et l'isolation des bâtiments, très gros consommateurs d'énergie.</p>

1. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, SC, 2022, pp. 32, 38, 44, 53, 61-62, 69).



3.1 Le son et la lumière et leur perception

COMPÉTENCES

C6 Développer une aptitude à mettre en relation des choix et des actions avec des connaissances scientifiques : le son et la lumière.



ATTENDUS

P3

Proposer et expliquer des comportements appropriés pour se protéger, en établissant un lien avec le son/la lumière et les organes qui les perçoivent.

3.2 Les forces et l'appareil locomoteur

C7 Décrire, expliquer, interpréter un phénomène* ou le fonctionnement d'un objet : le mouvement d'un membre.

P4

Repérer le muscle, les os et les tendons et expliquer leur rôle pour permettre la flexion d'un bras ou d'une jambe, sur la base d'une représentation « mobile ».

AMÉNAGER LE RÉFECTOIRE POUR ATTÉNUER LE BRUIT



COMPÉTENCE

C6 Développer une aptitude à mettre en relation des choix et des actions avec des connaissances scientifiques : le son et la lumière.

ATTENDU

P3

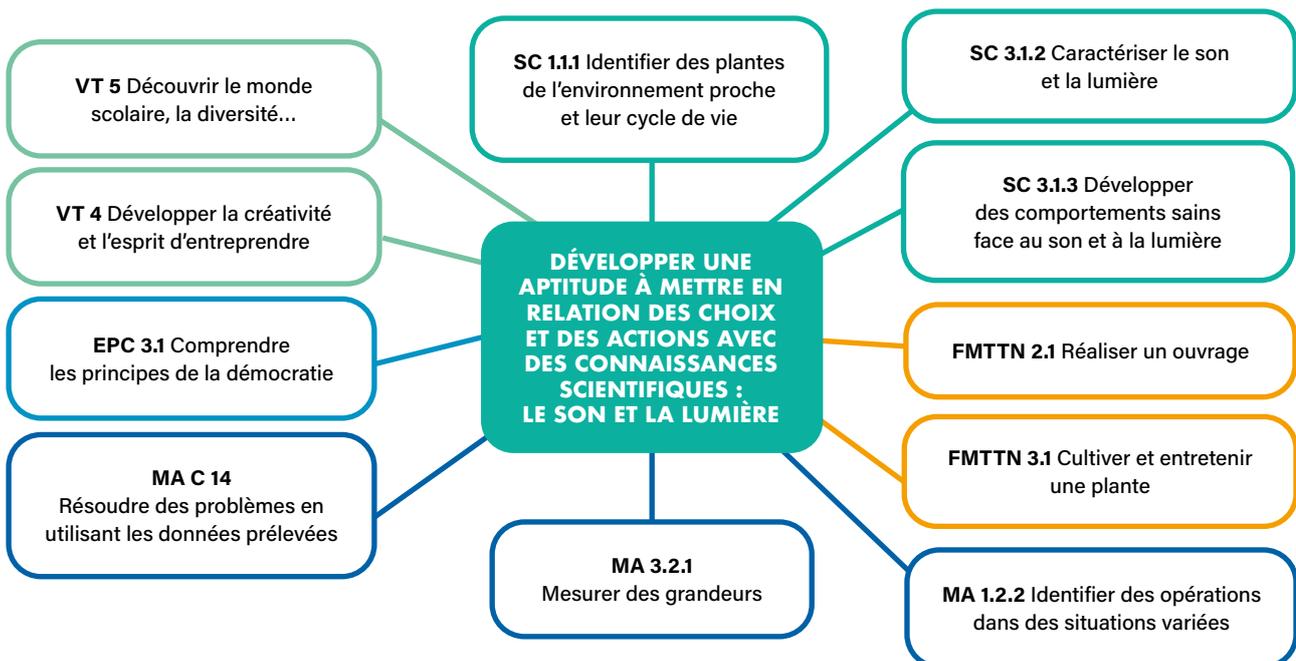
Proposer et expliquer des comportements appropriés pour se protéger, en établissant un lien avec le son/la lumière et les organes qui les perçoivent.

Étapes de la démarche d'investigation : Se questionner, investiguer et garder des traces évolutives, structurer

Visées 1, 2 et 4 : « Pratiquer des sciences », « Apprendre les sciences » et « Orienter ses choix et agir en s'appuyant sur les sciences »

Difficultés anticipées liées à la compétence	Propositions d'actions à mettre en œuvre au besoin
Passer des connaissances à l'action.	Utiliser les structurations construites sur la propagation du son [3.1.2].
Faire des choix collectifs réalistes.	Lister les avantages et les inconvénients de chaque idée énoncée [VT 6]. Présenter différents modes de prise de décision et en sélectionner une adéquate (vote, discussion...) [EPC 4.1].
Maîtriser les notions mathématiques (mesure de longueurs, estimation...).	Retravailler les notions séparément [MA 1.2.2 - 3.2.1 - C 14].

Éléments mobilisés lors de l'activité proposée

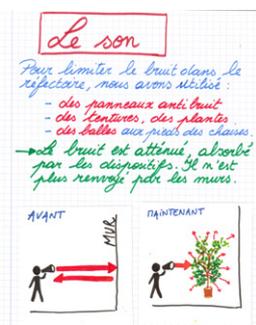




Mise en situation

Après avoir réalisé un état des lieux concernant le bruit à l'école à l'aide d'une application mesurant les décibels, s'interroger : « Où le bruit est-il le plus présent ? Pourquoi à votre avis ? [3.1.2] Comment atténuer le bruit à cet endroit ? »

Déroulement

<p>Étape 1 : lister les sources de bruit du réfectoire et chercher des solutions pour réduire chacune d'elles</p>	<p>Étape 2 : calculer la quantité de matériel utile à la réalisation des dispositifs</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Lister les sources : les chaises, les couverts, les bavardages... • Rechercher dans nos connaissances comment atténuer le bruit [3.1.2]. • Rechercher dans des documents ou sur le Web d'autres solutions [FMFTN 5.1]. • Confronter et faire des choix [VT 4]. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Mesurer la longueur de tissu nécessaire pour la confection des tentures [MA 3.2.1]. • Estimer le nombre de panneaux et calculer le nombre de balles nécessaires [MA 1.2.2]. • Se renseigner sur les plantes qui diminuent le bruit en intérieur [1.1.1].
<p>Étape 3 : réaliser différents dispositifs</p>	<p>Étape 4 : aménager le réfectoire, vérifier/ajuster le dispositif et garder des traces</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Découper, assembler les panneaux avec l'aide d'un menuisier [VT 5] [FMFTN 2.1]. Découper des tentures et réaliser des bords avec l'aide d'un couturier [VT 5] [FMFTN 2.1]. • Percer des balles pour les pieds de chaise. • Mettre en pots des plantes choisies [FMFTN 3.1]. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des panneaux, des tentures, des balles et des plantes. • Aménager des tables en petit groupe. • Mesurer les décibels¹ lors du temps de midi et évaluer la qualité du dispositif. • Structurer dans le cahier de Sciences les différentes découvertes.



Prolongements possibles

- Travailler sur le comportement des élèves au réfectoire (sensibilisation au respect de l'autre) [EPC 3.1] : campagne de sensibilisation, création d'outils de remise au calme (ex. : sablier géant [FMFTN - AML - C4], bâton de pluie...), organisation de tournantes pour limiter le nombre d'élèves [MA - AML - C4]
- Entretien des différentes plantes en identifiant quels sont leurs besoins pour croître [FMFTN 3.1]

Autres idées d'activités de mise en lien

- Créer des dispositifs permettant de se protéger de la lumière [3.1.3]
- Créer des dispositifs permettant de se protéger du son dans d'autres endroits de l'école (classe, cour de récréation, salle de sport...)



1. Applications pour mesurer les décibels : Decibel Meter, Sonomètre - Mesure Décibel dB, Sonometre - dB Decibel Meter, Décibel X - dB Sonomètre

3.1 LE SON ET LA LUMIÈRE ET LEUR PERCEPTION

3.1.1 Caractériser le système sensoriel

SAVOIRS

- ✓ Perception de son environnement :
- sens : la vue, l'ouïe, le toucher, l'odorat, le goût ;
 - organes des sens : l'œil, l'oreille, la peau, le nez, la langue ;
 - cerveau ;
 - nerfs.

✓ Vocabulaire.

ATTENDUS

P3

Associer les sens aux organes des sens.
 Identifier le cerveau comme un organe permettant de traiter des informations.
 Identifier les nerfs comme des moyens de transporter des informations.

P3

Utiliser les termes : son, lumière, couleur, vue, ouïe, toucher, odorat, goût, cerveau, nerf, source, récepteur*.

BALISES ET SENS



Les **organes des sens** nous permettent de recevoir des informations en provenance de notre environnement et de notre corps. Des **récepteurs* sensoriels** sont inclus dans les organes des sens. Ces récepteurs transforment un stimulus* en **influx* nerveux**. Les nerfs véhiculent ces influx qui sont traités par le cerveau afin d'agir, de communiquer...

Si l'humain dispose bien de 5 organes des sens, réduire la sensibilité à 5 sens est une erreur. L'humain dispose d'autres récepteurs sensoriels qui l'informent de douleurs qu'il éprouve, de sa position dans l'espace...

L'élève imagine souvent que les informations sensorielles circulent dans des « tuyaux » (Blanchard, 2002).

L'élève associe depuis longtemps l'organe des sens à la sensibilité correspondante, mais n'identifie pas le rôle des nerfs dans la transmission de l'influx nerveux, ni celui du cerveau dans son traitement. L'évocation de souvenirs liés aux sens confirme ce rôle, de même que l'interprétation différente d'illusions d'optique permet d'identifier le rôle du cerveau dans la vision. Le fonctionnement de la sensibilité nerveuse se modélise* comme suit : **Information (stimulus) → Récepteurs → Nerf → Cerveau**



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Caractériser le système sensoriel

Identifier les différents stimulus que peut ressentir la peau



Passes la main sur l'écorce. Que ressens-tu ? Quelle texture perçois-tu ? Quelles autres informations le contact de la main avec l'arbre te donne-t-il ? Quel sens t'a permis de ressentir les éléments cités ?

Découvrir le rôle du cerveau dans l'interprétation des messages perçus par la vision



Décris ce que tu vois. D'autres ne voient pas la même chose que toi. Ils voient un genre de vase. Comment expliques-tu cela alors que vous regardez la même image ?

Regarder la vidéo « Fonctionnement du système nerveux¹ » pour comprendre le rôle du cerveau dans l'analyse des messages nerveux sensitifs [VT 5]



Quel organe traite tous les messages nerveux générés par les organes sensoriels ? Quelles fonctions joue le cerveau lorsqu'il reçoit un message provenant des récepteurs sensoriels ?

Schématiser l'activation du système nerveux depuis le lâcher de la latte jusqu'à sa saisie



Schématise le trajet de l'influx nerveux qui t'a permis d'attraper la latte.

Ferme les yeux. Au signal sonore, ferme ta main. Schématise ce trajet. Compare les récepteurs sensoriels activés lors des expériences.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

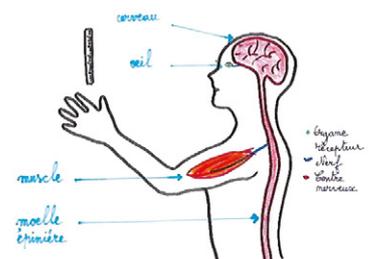
Le sens du toucher

Un récepteur (peau) perçoit une information (ex. : chaleur) et la transmet au cerveau grâce aux nerfs.



Commande motrice effectuée par le cerveau

La lumière va vers la latte qui la renvoie vers l'œil. L'œil envoie un message vers le cerveau qui à son tour, renvoie un message au bras, à l'avant-bras et à la main, leur commandant de bouger pour attraper la latte.



1. CANOPÉ-CNDP. (2014). *Le fonctionnement du système nerveux*. Consulté le 15 octobre 2021 sur <https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/le-fonctionnement-du-systeme-nerveux-118.html>

3.1 LE SON ET LA LUMIÈRE ET LEUR PERCEPTION

3.1.2 Caractériser le son et la lumière (1/2)¹

SAVOIRS

- ✓ Son :
- production ;
 - propagation ;
 - réception ;
 - réflexion*/absorption*.

- ✓ Caractéristiques d'un son :
- intensité : fort, faible ;
 - hauteur : aigu, grave.

- ✓ Lumière :
- production ;
 - propagation en ligne droite ;
 - réception ;
 - réflexion/absorption.

- ✓ Caractéristiques de la lumière :
- intensité : forte, faible ;
 - couleur : blanche ou colorée.

✓ Instruments d'optique.

✓ Vocabulaire.

ATTENDUS

P3

Identifier qu'un son est une vibration qui se propage dans une matière* et qui peut être :

- émise par une source de son ;
- captée par un récepteur* ;
- perçue différemment en fonction de la distance par rapport à l'émetteur ;
- renvoyée par des objets ;
- arrêtée ou non par des matériaux.

Énoncer que l'oreille est un récepteur de son et que le cerveau traite les informations en provenance de celle-ci.

P3

Qualifier un son de fort, faible, aigu, grave.

P3

- Préciser que la lumière est :
- émise par une source de lumière ;
 - captée par un récepteur ;
 - renvoyée par des objets ;
 - arrêtée ou non par des matériaux.

Énoncer que l'œil est un récepteur de lumière et que le cerveau traite les informations en provenance de celui-ci.

Distinguer une source de lumière d'un objet éclairé.

Décrire le trajet de la lumière permettant de voir un objet, en précisant que la lumière se propage en ligne droite.

Citer différentes sources de lumière.

P3

Préciser qu'une lumière peut être forte ou faible, blanche ou colorée.

P3

Préciser le rôle et l'usage d'instruments d'optique courants (ex. : miroirs, loupes, lunettes, jumelles...).

P3

Utiliser les termes : son, vibration, ouïe, lumière, couleur, vue, cerveau, nerf, source, récepteur.

1. Les contenus de cette page sont directement liés à ceux de la page suivante (2/2).
La première page de droite illustre les contenus liés au son et la deuxième ceux liés à la lumière.

BALISES ET SENS



Le son et la lumière sont des formes d'énergie* perçues par nos récepteurs* sensoriels. Le **son** est une vibration qui se propage par compression* - décompression de la matière* (solide, liquide, gaz), à la manière d'un ressort : si on comprime ses spires* et qu'on les lâche, la zone de compression se propage le long du ressort. L'onde se déplace, mais pas la matière du ressort (Daro et al., 2010). Quand la **vibration de l'air** atteint l'oreille interne, elle se transforme en influx* nerveux qui se propagent dans le nerf et sont interprétés comme un son.

La matérialité* de l'air est un prérequis à la compréhension du son.

Généralement, l'élève éprouve des difficultés à concevoir la propagation du son dans les liquides et les solides.

L'écho sonore est un phénomène* de réflexion* d'une onde sonore qui revient au point d'émission avec un délai dû au temps mis pour faire le trajet aller-retour entre l'émetteur et la surface réfléchissante.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Son : production - propagation - réception - réflexion/absorption*

Suivre un protocole* simple ou concevoir collectivement un protocole et le mettre en œuvre : la perception du son - Utiliser le matériel avec soin et respecter les règles de sécurité

Verbaliser et schématiser une situation expérimentale

Découvrir que le son est une vibration qui se propage dans une matière



Nous avons découvert la batterie de la maman de Lise [ECA 2.1].

Plaçons de la semoule sur l'un des tambours de la batterie. Si je tape sur un autre tambour, que se passe-t-il ? Que fait la semoule ?

Découvrir que le son est une vibration et identifier source et récepteur



Tends le fil entre les deux gobelets pour écouter Léa. Comment expliquer que tu l'entendes ?

Touche le fond du gobelet. Que sens-tu ? Qu'est-ce qui produit cette vibration ?

Identifie la source et le récepteur.

Découvrir l'écho à partir d'une vidéo ou d'un document scientifique et schématiser le trajet du son¹



Qu'as-tu retenu de la vidéo² ?
Que se passe-t-il quand un son rencontre un obstacle ?
Dessine sur le schéma le trajet du son lorsqu'il y a un écho.

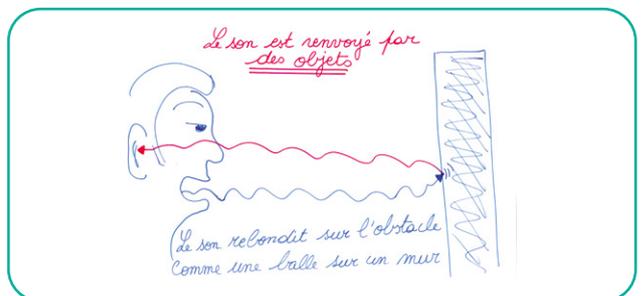
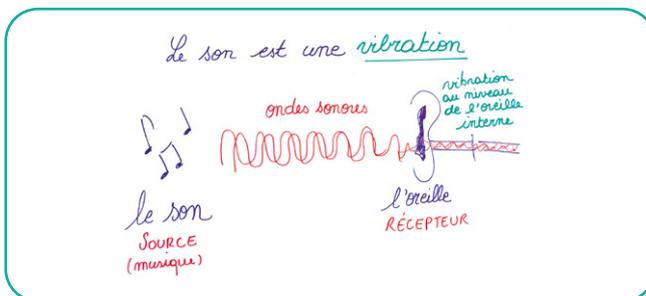
Découvrir que le son peut être atténué grâce à un casque à partir d'une activité de FMTT [FMTT 2.1]



Comment nous sommes-nous protégés du bruit des marteaux lors de la réalisation de la bibliothèque ?

Quelle est la fonction du casque ?
Le son est atténué lorsqu'il rencontre un obstacle.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- construire le concept d'énergie mécanique (P6).

1. Les pistes 3 et 4 visent également des savoir-faire de la page suivante (2/2).

2. LUDIKIDS. (s. d.). *Qu'est-ce qu'un écho ?* [Vidéo]. YouTube. Consulté le 20 janvier 2023 sur <https://www.youtube.com/watch?v=SHk5KaiAEZM>

3.1 LE SON ET LA LUMIÈRE ET LEUR PERCEPTION

3.1.2 Caractériser le son et la lumière (2/2)¹

SAVOIR-FAIRE

→ Réaliser une observation en lien avec la question* d'ordre scientifique : les appareils émettant du son/de la lumière.

- Suivre un protocole* simple ou concevoir collectivement un protocole et le mettre en œuvre : la perception du son et de la lumière.
- Utiliser le matériel avec soin et respecter les règles de sécurité.
- Verbaliser et schématiser une situation expérimentale.

ATTENDUS

P3 Repérer des appareils qui émettent du son et/ou de la lumière, dans le cadre de dispositifs de sécurité (ex. : alarme incendie ou de sécurité, sirène des pompiers, panneaux de sécurité, phares...).

P3 Montrer expérimentalement que le son et la lumière peuvent changer de direction et/ou être atténués, lorsqu'ils rencontrent certains obstacles (ex. : bouchons d'oreilles, casques, panneaux antibruit, lunettes de protection, miroirs...).

1. Les contenus de cette page sont directement liés à ceux de la page précédente (1/2). La première page de droite illustre les contenus liés au son et la deuxième ceux liés à la lumière.

BALISES ET SENS



L'élève expérimente* les changements de direction et l'atténuation du **son** et de la **lumière** face à des obstacles. La rencontre entre son/lumière et matière* engendre divers phénomènes* : **réflexion***, **diffusion*** et **absorption***. Lors de leur réflexion, son/lumière sont renvoyés dans une direction bien définie. Par diffusion, ils sont renvoyés dans toutes les directions. Lors de l'absorption d'un son/lumière, leur intensité diminue et la matière s'échauffe. Le spectre* de la **lumière** blanche s'étend de l'infrarouge* à l'ultraviolet*. L'infrarouge se manifeste indirectement (sensation de chaleur près d'un radiateur) et l'ultraviolet par des brûlures dues au soleil. La lumière se propage en ligne droite dans un milieu* homogène. Elle est invisible ; on ne voit que des objets éclairés. Les objets non lumineux sont visibles car ils réfléchissent en partie la lumière reçue. Nous voyons la Lune car elle réfléchit la lumière qu'elle reçoit du Soleil. Sans lumière, les objets ne sont pas visibles, même s'ils sont présents. L'élève ne conçoit pas la propagation de la lumière. Clarté et obscurité sont considérées comme un état de fait (Blanchard, 2002). Il conçoit difficilement que l'objet puisse être une source de lumière, à son tour, en diffusant la lumière reçue.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE¹

Caractériser la lumière

Découvrir les différentes sources de lumière et les différencier des objets éclairés



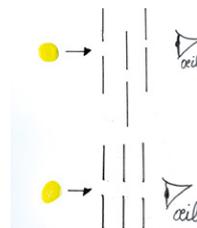
Sépare les images des objets qui émettent de la lumière de celles qui représentent des objets éclairés. Comment se fait-il que l'on voie la Lune ? Que se passerait-il si la tasse était dans le noir ?

Analyser le fonctionnement d'un théâtre d'ombres [ECA 3.2.3] pour observer que la lumière est arrêtée ou non par des matériaux [VT 5]



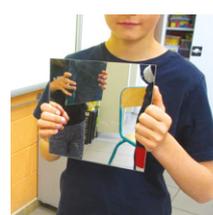
Comment la troupe a-t-elle fait pour que l'on puisse voir les personnages qui sont derrière le drap ? Qu'est-ce qui arrête la lumière ? Quel est le rôle du drap ?

Observer* le déplacement rectiligne de la lumière à l'aide d'une expérience et identifier l'œil comme récepteur*



Tu as 3 cartons percés, comment dois-tu les placer pour voir la lumière à travers eux ? Que peux-tu dire sur le trajet de la lumière ? À quel moment as-tu pu voir une source de lumière ? Grâce à quel organe ?

Montrer que la lumière (laser) peut changer de direction lorsqu'elle rencontre un obstacle (miroir)



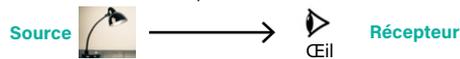
Chaque groupe de 4 a reçu trois miroirs et un laser. Le but est que vous arriviez à mettre le laser dans la cible en passant par vos trois miroirs, sans viser les yeux. Que retenir à propos de la lumière ? [VT 2]

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

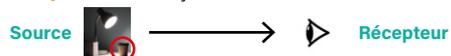
Différencier sources de lumière et objets éclairés

C'est la lumière qui nous permet de voir les objets.

1. **Les sources de lumière** produisent de la lumière.



2. **Les objets éclairés** reçoivent la lumière et la renvoient.



Comparer son et lumière après avoir réalisé plusieurs activités de découvertes

Son	Lumière
Récepteur : oreille	Récepteur : œil
<ul style="list-style-type: none"> • sont émis par une source • sont captés par un récepteur • peuvent être renvoyés par un objet • peuvent être arrêtés/atténués ou non par des matériaux 	



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- construire le concept d'énergie* lumineuse et énergie mécanique (P6).

1. Les 4 pistes visent également des savoirs de la page précédente (1/2).

3.1 LE SON ET LA LUMIÈRE ET LEUR PERCEPTION

3.1.3 Développer des comportements sains face au son et à la lumière



COMPÉTENCE

C6 Développer une aptitude à mettre en relation des choix et des actions avec des connaissances scientifiques : le son et la lumière.



ATTENDUS

P3

Proposer et expliquer des comportements appropriés pour se protéger, en établissant un lien avec le son/la lumière et les organes qui les perçoivent.

SAVOIRS

✓ Dangers liés aux sons.

P3

Citer des comportements de protection face aux dangers liés aux sons trop forts.

✓ Dangers liés à la lumière.

P3

Citer des comportements de protection face aux dangers liés à la lumière trop intense et à l'usage de rayons LASER.

SAVOIR-FAIRE

➔ Repérer des informations pour poser un choix et se protéger en ce qui concerne l'exposition aux sons et la lumière.

➔ Confronter les informations obtenues avec celles des autres : la protection face au bruit et à la lumière trop intenses.

P3

Repérer des situations dans lesquelles le son est trop intense et énumérer un ensemble de précautions à prendre pour s'en protéger.
Repérer des situations où la lumière est trop intense et énumérer un ensemble de précautions à prendre pour s'en protéger.

➔ Poser un choix et agir.

P3

Énumérer des moyens pour être vu et/ou entendu et pour percevoir son environnement (ex. : à vélo...).

Lien possible vers EPC :

EPC 4.2 : S'inscrire dans la vie sociale et politique

BALISES ET SENS



La visée 4 « Orienter ses choix et agir en s'appuyant sur les sciences » demande d'identifier des risques liés à la **lumière** et au **son** et d'adopter des comportements appropriés pour se protéger.

Les **risques liés au son** proviennent d'une exposition à un son trop fort, trop longtemps. Ces deux facteurs influencent le niveau de dangerosité. Les risques vont d'une fatigue mentale à l'apparition d'acouphènes*, voire à une surdité, si l'exposition à des sons élevés dure trop longtemps et est trop fréquente.

Quant aux **risques liés à la lumière**, un éclairage mal adapté peut entraîner des troubles de la vision (baisse de l'acuité visuelle, fatigue, dégâts irréversibles au niveau de la rétine...). L'exposition trop fréquente à la lumière bleue peut causer des troubles du rythme* circadien.

L'exposition aux rayons du laser peut provoquer une brûlure rétinienne et une vision floue, voire la cécité.

L'exposition aux UV solaires, sans protection adéquate, provoque des brûlures, une augmentation du risque de cancer de la peau et/ou un vieillissement prématuré de celle-ci.

Son et lumière peuvent être aussi envisagés pour se protéger : veste réfléchissante, sonnette de vélo, gyrophare...



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Repérer des informations pour poser un choix et se protéger en ce qui concerne l'exposition à la lumière Confronter les informations obtenues avec celles des autres : la protection face à la lumière trop intense

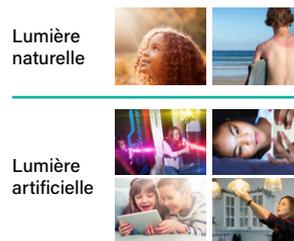
Étape 1 : rechercher de l'information pour expliquer en quoi une source de lumière peut être dangereuse



Recherche des informations qui expliquent en quoi ces situations peuvent être dangereuses.

Quels sont les risques qui existent lorsque l'on s'expose à la lumière bleue trop longtemps ou à une lumière trop intense ?

Étape 2 : classer* les situations en deux catégories pour différencier la lumière artificielle de la lumière naturelle



Classons ensemble les différentes images. Comment classer ces photos en deux catégories ?

Quelles sont les lumières naturelles ? Quelles sont les lumières artificielles ?

Étape 3 : rechercher, par groupe, différents moyens de se protéger de la lumière [EP&S - GSS 1]



Recherchez dans les documents des moyens de se protéger de la lumière.

Comment se protéger du soleil (yeux, peau), des lumières bleues (tablette, ordinateur, smartphone) et des rayons du laser ?

Étape 4 : confronter les différentes informations obtenues et synthétiser les découvertes [VT 2]



Qu'avez-vous découvert ?
Que mettre en place pour nous protéger au mieux de la lumière du soleil ? Des lumières bleues ? Des rayons laser ?

Qu'avez-vous découvert sur les bienfaits de certaines lumières ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Pour éviter les coups de soleil et les problèmes oculaires, quand je vais au soleil...



Lumière bleue : risques	Pour me protéger des lumières bleues	
<ul style="list-style-type: none"> fatigue oculaire vision floue maux de tête troubles de la concentration modification du rythme biologique 	ÉCRAN <ul style="list-style-type: none"> utiliser une application qui permet de diminuer la lumière bleue faire des pauses régulières lors de l'utilisation d'un écran limiter la durée d'utilisation alterner activités sur écran et activités d'une autre nature mettre de lunettes anti-lumière bleue 	LAMPES LED <ul style="list-style-type: none"> varier les types de lampes utiliser des LED à tons chauds éviter la vision directe avec les faisceaux (ex. : abat-jour) favoriser un éclairage naturel



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- se protéger des dangers de l'électricité et adopter des attitudes permettant un travail en sécurité dans un laboratoire (S3).

3.2 LES FORCES ET L'APPAREIL LOCOMOTEUR

3.2.1 Décrire et expliquer le mouvement d'un membre (1/2)

COMPÉTENCE

C7 Décrire, expliquer, interpréter un phénomène* ou le fonctionnement d'un objet : le mouvement d'un membre.

ATTENDUS

P4

Repérer le muscle, les os et les tendons et expliquer leur rôle pour permettre la flexion d'un bras ou d'une jambe, sur la base d'une représentation « mobile ».

SAVOIRS

✓ Appareil locomoteur :
 • muscles/tendons ;
 • os ;
 • articulations.

P4

Repérer quelques os sur un squelette* : au minimum radius, cubitus (ulna), humérus, fémur, rotule (patella), péroné (fibula), tibia, vertèbres, crâne, côtes.
 Repérer les articulations suivantes : hanche, genou, cheville, épaule, coude, poignet.

✓ Cerveau et nerf.

P4

Énoncer qu'un mouvement peut être commandé par le cerveau et que l'information circule par les nerfs.

✓ Fonctions du squelette :
 • soutien* ;
 • locomotion* ;
 • protection*.

P4

Énoncer les fonctions du squelette : soutien, locomotion et protection.

✓ Vocabulaire.

P4

Utiliser les termes : muscles, tendons, os, articulations, hanche, genou, cheville, épaule, coude, poignet, squelette, radius, cubitus (ulna), humérus, fémur, rotule (patella), péroné (fibula), tibia, vertèbres, crâne, côtes, flexion, extension.

BALISES ET SENS



Le **système squelettique**, avec le **système articulaire** et le **système musculaire**, constituent l'**appareil locomoteur**.

Il assure des fonctions de **locomotion***, de **soutien*** et de **protection***.

Certains animaux* disposent d'un squelette* interne constitué d'os et de cartilage tandis que d'autres disposent d'un squelette externe (fourmi, crevette, araignée...) et enfin, certains ont un squelette principalement constitué d'eau, appelé hydrostatique (limace, méduse).

Les os sont des organes vivants, durs, denses et résistants. Il est recommandé d'utiliser la nouvelle nomenclature* à ce sujet : ulna (cubitus), patella (rotule), fibula (péroné), scapula (omoplate).

L'élève a tendance à restreindre le concept de squelette au squelette interne et donc, à ne pas prendre en compte le squelette externe. Il considère les os, le cartilage comme étant de la matière* non vivante. Il a aussi du mal à considérer les arêtes des poissons comme des structures osseuses. La comparaison de divers types de squelettes permet une meilleure compréhension de leur fonctionnement.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Fonctions du squelette : soutien - locomotion - protection

Émettre des hypothèses* sur les fonctions du squelette de l'humain



À quoi sert notre squelette ?
Que se passerait-il si nous n'en n'avions pas ?
Pourquoi penses-tu qu'il nous permet de nous maintenir debout ?
Y a-t-il un parent que l'on pourrait interroger ?

Observer* un animal dont le squelette est constitué d'eau pour prendre conscience des fonctions du squelette humain



Observe cette limace. Possède-t-elle un squelette ? Allons vérifier sur le Web ou à la bibliothèque.
Compare les avantages et inconvénients du squelette osseux et du squelette constitué d'eau.

Comprendre la fonction de locomotion du squelette en essayant de faire des mouvements avec des articulations bloquées



Tom a son bras entièrement plâtré. Que ressent-il ?
Enfile ce « faux plâtre » et essaie d'écrire, d'attraper la balle... Que ressens-tu ?
Pourquoi as-tu plus de difficulté à effectuer des mouvements ?

Identifier sur le corps de son copain les os cités en y collant un post-it selon un code couleur (1 couleur = 1 fonction du squelette)



Tu penses que le crâne a une fonction de protection ? Que protège-t-il ? Place un post-it rose (protection) sur le crâne de Milo.
Quelle fonction remplit le fémur ? N'a-t-il pas aussi une autre fonction ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Les 3 fonctions du squelette. À quoi sert-il ?

Protection

Je protège certains de tes organes comme ton cœur, ton estomac, mais aussi d'autres !



Locomotion

Avec les muscles, leurs tendons et leurs ligaments, nous te permettons de faire des mouvements : marcher, sauter, saisir des objets...

Soutien

Je supporte le poids de ton corps dans toutes les positions !

L'Humain
squelette interne



- + de protection
- + de mouvements
- + de soutien

La limace
squelette constitué d'eau



- de protection
- de mouvements
- de soutien



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- construire le concept de classification* du vivant* sur base d'attributs* partagés (P6).

3.2 LES FORCES ET L'APPAREIL LOCOMOTEUR

3.2.1 Décrire et expliquer le mouvement d'un membre (2/2)

SAVOIR

✓ Force*
Muscles fixés aux os à l'aide de tendons.

ATTENDUS

P4

Préciser que pour qu'il y ait un mouvement d'un membre, il faut que le muscle soit au moins attaché à deux os par des tendons.

Identifier que lorsqu'il y a une mise en mouvement, un changement dans le mouvement ou un changement de la forme d'un objet, il y a une force qui s'exerce sur l'objet.

SAVOIR-FAIRE

➔ Réaliser une observation en lien avec la question* d'ordre scientifique : le mouvement d'un membre.

P4

Observer* ou réaliser une dissection, mettant en évidence la relation entre les os et les muscles pour permettre le mouvement (ex. : une aile de poulet, une patte de lapin...).

Repérer les éléments permettant la réalisation d'un mouvement corporel comme une flexion ou une extension : muscles, tendons, os.

Repérer le muscle qui est responsable d'un mouvement du bras ou d'une jambe.

BALISES ET SENS



L'action des **muscles** sur les **os** au niveau des **articulations** permet le **mouvement**. La stature et les mouvements ne sont possibles que sous l'action de commandes* nerveuses (Blanchard, 2002). La course, le saut... résultent de la combinaison de plusieurs mouvements élémentaires (flexion et extension).

Les muscles des membres sont attachés aux os de part et d'autre d'une articulation. Les **tendons** attachent les muscles aux os. Les **ligaments** maintiennent les os entre eux au niveau d'une articulation. Lors de leur contraction, le raccourcissement des muscles déplace les os qui restent passifs. Un mouvement simple, comme plier le bras, nécessite l'action de deux muscles antagonistes : un extenseur et un fléchisseur.

L'élève connaît l'existence des muscles, mais ne fait pas le lien avec la nourriture (steak, chair de crabe...). De même, les tendons ou les ligaments sont souvent dénommés à tort comme nerfs. De manière spontanée, l'élève n'attache pas les muscles entre les différents os qui composent l'articulation. Souvent, il pense que le squelette* est mobile par lui-même comme dans les dessins animés et représente un os sphérique au niveau de l'articulation.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Réaliser une observation en lien avec la question* d'ordre scientifique : le mouvement d'un membre

Étape 1 : débattre sur comment un membre peut être en mouvement (extension et flexion)



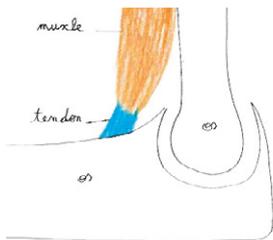
Qu'est-ce qui nous permet de plier le bras ?
Comment deux os tiennent-ils ensemble ?
Plie ton bras. Passe les doigts de ton autre main au niveau du pli. Que sens-tu ? Déplie le bras, que sens-tu à nouveau ?

Étape 2 : observer* la relation entre les os, les muscles et les tendons à partir d'une dissection



Quelle partie retient cette fibre blanche ?
Que relie-t-elle ? Que se passe-t-il si j'imité la contraction du muscle ?
Et si je sectionne cette fibre blanche ?
Comment le muscle est-il retenu à l'os ?

Étape 3 : dessiner les éléments d'une articulation (os, muscles, tendons) qui permettent de réaliser un mouvement



À quoi s'accroche le muscle dessiné ? Revois la cuisse disséquée.
Comment se positionnent les deux os ? Regarde sur le schéma du corps affiché au tableau. Garde cette trace pour la comparer à la modélisation*.

Étape 4 : modéliser le mouvement d'un membre



Quel matériel utiliser pour représenter une articulation ? Utilise ce matériel pour simuler le mouvement d'un membre. Que montre/ne montre pas ta modélisation ? Quels sont les points communs avec ton dessin ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Schéma de l'extension et de la flexion du bras, en portant un objet dans la main



Démarche utilisée pour l'observation d'un mouvement

1) Observer par rapport à ce que l'on connaît ou à ce qui nous interpelle



2) Expérimenter en prenant conscience de ce que l'on touche, de ce que l'on ressent.



3) Comprendre le mouvement à partir de la dissection d'un animal.



4) Utiliser le croquis et la modélisation pour garder des traces sur le mouvement.



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- évaluer le rythme cardiaque, avant et après l'effort, et l'interpréter pour comprendre les liens entre rythme cardiaque et activité physique (P6) ;
- identifier l'effet d'une force* (déformation et/ou modification du mouvement) (S2).

GLOSSAIRE

ABSORPTION INTESTINALE : mécanisme par lequel les nutriments* pénètrent dans l'organisme à travers les parois de l'intestin.

ABSORPTION DE LA LUMIÈRE/SON : atténuation de la puissance de l'onde quand elle rencontre un obstacle.

ACOUPHÈNES : sensation auditive anormale (sifflement, bourdonnement...) qui n'est pas provoquée par un stimulus* extérieur.

ANIMAL : organisme vivant qui possède des yeux et une bouche et qui digère la nourriture à l'intérieur de son corps.

ANTHROPOMORPHISME : « Attribution de caractéristiques du comportement ou de la morphologie humaine à des animaux*, des objets, des phénomènes*, des idées. » (« Anthropomorphisme », 2021)

ASSIMILATION DES NUTRIMENTS/ RECOMPOSITION DE LA MATIÈRE : processus physiologique permettant aux cellules de produire leur propre matière* organique (molécules de structure, de réserve et fonctionnelles) à partir de nutriments*.

ATTRIBUT : élément visuel caractérisant des organismes vivants en vue d'effectuer une classification* phylogénétique. Ex. : une patte, un tentacule, une feuille...

BIODIVERSITÉ : terme qui désigne la diversité des écosystèmes*, des espèces et des gènes.

CALOTTE GLACIAIRE : glacier d'eau douce très étendu dont la superficie n'excède pas les 50 000 km².

CHANGEMENT D'ÉTAT : passage d'un état physique (gaz, liquide, solide) à un autre.

CLASSER : répartir en catégories les objets en fonction d'une (ou plusieurs) caractéristique(s) qu'ils partagent et qui se rapporte(nt) à un critère commun.

CLASSIFICATION PHYLOGÉNÉTIQUE : classification scientifique du vivant* qui vise à rendre compte de la parenté évolutive des espèces.

COMMANDE NERVEUSE : message nerveux envoyé par le cerveau à destination d'organes effecteurs.

COMPRESSION/DÉCOMPRESSION D'UN RESSORT : fait de rapprocher/d'augmenter la distance entre les spires* d'un ressort.

CONCEPTUALISATION : processus de pensée qui tente vers l'abstraction et la généralisation. Conceptualiser c'est construire mentalement des concepts.

CONDENSATION (LIQUIDE) : passage de l'état gazeux à l'état liquide suite à une diminution de température.

CYCLE ANTHROPIQUE DE L'EAU : cycle de l'eau potable comportant quatre grandes étapes : le captage, la production de l'eau potable, sa distribution et l'assainissement des eaux après usage.

CYCLE NATUREL DE L'EAU : « Phénomène* naturel qui représente le parcours de l'eau entre les grands réservoirs d'eau liquide, solide ou de vapeur* d'eau sur Terre (inlandsis*, eaux de surface et nappes* phréatiques. » (« Cycle de l'eau », 2021)

DÉCANTATION : méthode consistant à séparer les constituants d'un mélange composé de particules solides et d'un liquide. Cette technique consiste à laisser reposer le mélange, permettant ainsi aux matières* les plus denses de se déposer dans le fond du récipient.

DÉCOMPOSITION DE LA MATIÈRE : ensemble de transformations des détritiques issus du vivant* en matière* minérale, du fait de l'activité biologique d'organismes vivants.

DIFFUSION DE LA LUMIÈRE/SON : phénomène* par lequel une onde est déviée dans de multiples directions.

DISSOLUTION : dispersion du solide dans le liquide.

ÉBULLITION : changement* d'état rapide, à une température déterminée, de l'eau liquide vers l'état gazeux qui se produit au cœur du liquide et est observable par la formation de bulles de vapeur* d'eau. L'ébullition est un processus de vaporisation*.

ÉCOSYSTÈME : ensemble comprenant tous les organismes vivant à un endroit donné, ainsi que l'environnement non vivant de cet endroit. Par essence, les écosystèmes sont dynamiques (Raven et al., 2014).

ÉTAYAGE : stratégie utilisée par l'enseignant pour soutenir ou stimuler les comportements des élèves afin de les aider à comprendre le but à atteindre et à identifier les moyens de l'atteindre (Bruner, 1983).

ÉNERGIE : capacité de faire que quelque chose se passe : déplacer un objet, le chauffer ou le modifier (Hann, 1991).

ÉVAPORATION : changement d'état lent de l'eau liquide vers l'état gazeux, consistant en la formation de vapeur* d'eau à la surface d'un liquide, à toute température. L'évaporation est un processus de vaporisation*.

EXPÉRIENCE TÉMOIN/EXPÉRIENCE TEST : expériences réalisées en parallèle pour tester l'influence d'un facteur donné. L'expérience test modifie un seul facteur par rapport à l'expérience témoin. Par exemple, recherche de l'influence de la lumière sur la croissance de la plante* :

- le témoin : plante qui est arrosée, dans la terre, en contact avec l'air et en pleine lumière ;
- le test : plante qui est arrosée, dans la terre, en contact avec l'air et dans l'obscurité.

La comparaison entre le témoin et le test permet de déterminer si la lumière est un facteur qui influence la croissance de la plante.

EXPÉRIMENTER : action de réaliser un test scientifique afin d'éprouver une hypothèse* dans des conditions soigneusement préparées (Thouin, 2004).

FILTRATION : technique de séparation d'un mélange liquide contenant des particules solides en utilisant un filtre pour retenir les particules solides.

FLEUR (ET PLANTE À FLEURS) : organe de reproduction sexuée des plantes* à fleurs. La fleur fécondée se transforme en fruits qui contiennent des graines*.

FORCE : une force peut être définie comme toute cause capable de produire une déformation ou une modification du mouvement d'un objet (effet dynamique). Une force est donc une grandeur abstraite qui peut être mise en évidence par les effets qu'elle produit (Godts, 2019).

FUSION : changement* d'état d'un corps solide vers un état liquide sous l'influence d'un apport de chaleur. Il s'agit du changement d'état inverse de la solidification*.

GRAINE : structure qui contient des réserves nutritives (glucides, protéines et/ou lipides) et un embryon végétal.

HYPOTHÈSE : explication d'un phénomène* qui est susceptible d'être mise à l'épreuve (Thouin, 2004).

INFLUX NERVEUX : message électrique circulant au sein des nerfs.

INFRAROUGE : lumière invisible qui se situe juste avant le rouge du spectre* de la lumière.

INLANDSIS : glacier de très grande superficie recouvrant la terre ferme. Sur Terre, il ne subsiste que deux inlandsis : celui de l'Antarctique et celui du Groenland (« Inlandsis », 2021).

INSTITUTIONNALISER : donner aux découvertes des élèves la valeur d'un savoir au sein de l'institution scolaire.

LOCOMOTION (FONCTION DU SQUELETTE*) : faculté pour un organisme vivant de se mouvoir ou se déplacer, nécessitant à la fois un mécanisme propulseur et un mécanisme de contrôle.

MATÉRIALITÉ (DE L'AIR) : fait de considérer l'air comme étant de la matière*.

MATIÈRE : « Substance qui possède une masse et occupe de l'espace. Les quatre états les plus communs sont l'état solide, l'état liquide, l'état gazeux et l'état plasma. » (« Matière », 2021)

MATIÈRE ORGANIQUE : matière* fabriquée par les organismes vivants.

MILIEU DE VIE : ensemble constitué, d'une part, de paramètres physiques du lieu de vie (caractéristiques physiques du sol, luminosité, humidité...) et d'autre part, d'une communauté biologique constituée de végétaux*, de champignons et d'animaux*, le tout formant un écosystème*. Le milieu de vie englobe les habitats de diverses espèces qui s'y épanouissent en y trouvant abri, nourriture...

MILIEU HOMOGENÈME : milieu qui a partout les mêmes propriétés.

MODÉLISATION : représentation d'un système par un autre à l'aide d'un modèle, plus facile à appréhender et de ce fait, plus accessible que la réalité (Feixa, 2019).

NAPPE PHRÉATIQUE : masse d'eau contenue dans les anfractuosités du sol.

NOMENCLATURE : ensemble de termes spécifiques à une discipline scientifique.

NUAGE : masse visible constituée de vapeur* d'eau, d'une grande quantité de gouttelettes et de cristaux de glace en suspension dans l'atmosphère.

NUTRIMENTS : substances fournies par l'alimentation et utilisées par l'organisme pour sa construction et son fonctionnement. (Deluzarche, 2021)

NUTRITION : ensemble des phénomènes* physico-chimiques : assimilation*, excrétion, respiration/fermentation permettant à un organisme vivant de se maintenir.

OBSERVER : « Centrer visuellement son attention sur un objet pour l'analyser le plus objectivement possible afin de le comprendre. » (Cantor et al., 1996, p. 41)

PHÉNOMÈNE : fait naturel susceptible d'être appréhendé et de faire l'objet d'expériences scientifiques.

PHOTOSYNTÈSE : ensemble de réactions chimiques permettant aux plantes* vertes de synthétiser leur matière* organique grâce à l'énergie* solaire, en absorbant le gaz carbonique et en rejetant l'oxygène.

PLANTE : organisme vivant qui fabrique sa nourriture (photosynthèse*).

PLANTE INVASIVE : plante d'origine non allochtone dont l'introduction dans un milieu naturel provoque d'importantes nuisances et perturbe le fonctionnement de l'écosystème*.

PRODUCTEUR : organisme vivant capable de produire de la matière* organique à partir de matière minérale.

PROTECTION (FONCTION DU SQUELETTE*) : mise à l'abri des chocs de certains organes par des structures osseuses (le crâne protège le cerveau, la cage thoracique protège le cœur, les poumons...).

PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL : méthode procédurale pour mettre en œuvre une expérience.

QUESTION D'ORDRE SCIENTIFIQUE : question dont la réponse s'obtient en effectuant une recherche scientifique, dégagée de la subjectivité.

RÉCEPTEUR SENSORIEL : organe permettant la transformation d'un stimulus* en influx* nerveux.

RÉFLEXION DE LA LUMIÈRE/SON : changement de direction d'une onde au contact d'une surface.

RYTHME CIRCADIEN : rythme caractérisé par l'alternance de phase de veille et de phase de sommeil.

SECONDARISATION : transformation d'un sens premier que les élèves attribuent aux tâches scolaires en un sens second plus symbolique et à visée d'apprentissage. Cela consiste à exercer des activités de pensées, à réfléchir sur le « faire », sur le sens qui existe derrière l'effectuation de la tâche. Il ne s'agit pas de faire pour faire, mais de faire pour théoriser.

SEMI-PERMÉABLE : se dit d'une membrane qui est perméable à certains éléments mais pas à tous.

SOLIDIFICATION : changement* d'état d'un corps liquide vers un état solide sous l'influence d'une perte de chaleur.

SOUTIEN (FONCTION DU SQUELETTE*) : structure porteuse du corps qui permet à un organisme de se maintenir dans une position.

SPECTRE DE LA LUMIÈRE : palette de rayons lumineux allant de l'ultraviolet* à l'infrarouge*.

SPIRE D'UN RESSORT : courbe résultant de l'enroulement d'une ligne droite sur un cylindre et correspondant à un tour complet.

SQUELETTE : structure rigide, interne ou externe, sur laquelle les muscles peuvent prendre appui et qui donne la forme à l'animal* (Raven, 2005).

STATION D'ÉPURATION : installation destinée à épurer des eaux usées avant le rejet dans le milieu naturel.

STATION DE LAGUNAGE : marais artificiel permettant l'épuration naturelle de l'eau grâce à l'action de plantes* aquatiques.

STIMULUS : toute cause capable de déclencher une réponse d'un organisme vivant.

TAMISAGE : action de retenir des particules au moyen d'un tamis.

ULTRAVIOLET : lumière invisible qui se situe juste après la lumière violette au sein du spectre* de la lumière.

VAPEUR D'EAU : état gazeux de l'eau. Sous cette forme, l'eau est invisible, inodore et incolore.

VAPORISATION : phénomène* physique de changement* d'état de l'eau liquide à l'état gazeux. L'évaporation* et l'ébullition* sont deux processus de vaporisation.

VÉGÉTAL : selon les anciennes classifications scientifiques classiques, un végétal est un organisme appartenant à l'une des diverses lignées qui végètent (les algues vertes et les plantes* terrestres, les algues rouges, les algues brunes et les champignons). Toutefois, au sens de la phylogénétique, et dans les classifications modernes, le « règne végétal » avec son contenu traditionnel n'existe plus, dispersé dans plusieurs clades séparés. Le « végétal » est désormais un terme trop vague qui tend à ne plus être employé en botanique (« Végétal », 2021).

VIVANT : organisme qui provient d'un autre vivant, qui réagit aux stimulus* de l'environnement, qui échange de la matière*, de l'énergie* et de l'information avec le milieu extérieur pour se nourrir, respirer, éliminer ses déchets et ainsi se développer et se maintenir en vie ; qui est capable de se reproduire et de mourir. La combinaison de ces facteurs détermine si un objet est vivant ou non.



BIBLIOGRAPHIE

- ASBL HYPOTHÈSE. (s. d.). *Traces au cahier des sciences*. <http://www.hypothese.be>. <http://www.hypothese.be/index.php/traces-au-cahier-des-sciences/>.
- ASTOLFI, J.-P. (1992). *L'école pour apprendre*. ESF.
- ASTOLFI, J.-P., DAROT, É., GINSBURGER-VOGEL, Y. & TOUSSAINT, J. (1997). *Mots-clés de la didactique des sciences : repères, définitions, bibliographies*. De Boeck Université.
- ASTOLFI, J.P., PETERFALVI, B. & VÉRIN, A. (2000). *Comment les enfants apprennent les sciences*. Retz.
- BACHELARD, G. (1938/2011). *La formation de l'esprit scientifique*. Vrin.
- BAUTIER, E. & GOIGOUX, R. (2004). Difficultés d'apprentissage, processus de secondarisation et pratiques enseignantes : une hypothèse relationnelle. *Revue Française de Pédagogie*, 148, 89 100.
- BLANCHARD, J.-M. (2002). *Fiches de connaissances, cycles 2 et 3 - Fiche 3 Air*. Ministère de la Jeunesse, de l'Éducation nationale et de la Recherche – Direction de l'enseignement scolaire. https://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/ressources/pedago/fiches_connaissances/394_fiche_03.pdf.
- BOUCHAT, P., NILS, F., COLON, P.-L. & DE SACCO, P. (2020). *Les déterminants de l'attrait pour les études et les métiers scientifiques et techniques chez les 12-25 ans. Rapport de recherche – Novembre 2020*. <https://www.leforem.be/content/dam/leforem/fr/documents/Rapport-STEM-11-2020.pdf>.
- BRUNER, J. S. (1983). *Le développement de l'enfant : savoir-faire, savoir dire*. PUF.
- CANTOR, M., LANGE, J.-M. & MARTINET, I. (1996) *De la découverte du monde à la biologie aux cycles II et III*. Nathan Pédagogie.
- CHABANNE, J.-C. & BUCHETON, D. (2008). Les « écrits intermédiaires » pour penser, apprendre et se construire. *Québec français*, 149, 60–62. <https://www.erudit.org/en/journals/qf/1900-v1-n1-qf1100688/1737ac.pdf>
- DARO, S., GRAFTIAU, M.-C., STOUVENACKERS, N. & HINDRYCKS, M.-N. (2011). *Sciences en classe. Une démarche d'investigation pour donner du sens au cours de sciences entre 10 et 14 ans*. Labor Éducation.
- DARO, S., OLIVERI, S. & VILLEVAL, C. (2010). *Voyage au pays des sons*. ASBL Hypothèse.
- DELL'ANGELO, M. (2009). *La construction d'un rapport au vivant. Un autre regard sur les enseignements relatifs aux vivants à l'école et au collège*. Delagrave Pédagogie et Formation.
- DELUZARCHE, C. (2021). *Nutriments : qu'est-ce que c'est ?* Consulté le 3 décembre 2021. <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/nutrition-nutriments-793>.
- EVARD, T. & AMORY, B. (2015). *Les modèles des incontournables pour enseigner les sciences ! Apprendre les sciences de 2 ans 1/2 à 18 ans*. De Boeck.
- FAMILISCOPE 1 jour 1 actu. (s. d.). *Pourquoi faut-il économiser l'eau ?* Milan Presse. Consulté le 26 octobre 2021 sur <https://www.1jour1actu.com/info-animee/economiser-eau>
- FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES (FWB, SC). (2022). *Référentiel de Sciences*.
- FEIXA, A. (2019). *L'influence de la modélisation sur les conceptions des élèves*. Dumas. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02505178>

- GIOT, B. & QUITTRE, V. (2005). *Structurer ses acquis en sciences : le rôle de l'écrit*. Université de Liège. <http://hdl.handle.net/2268/13228>
- GODTS, P. (2019). *Clarifications conceptuelles*. FeSEC-SeGEC. <http://lenseignement.catholique.be/fesec/secteurs/sciences/?p=8684#more-8684>
- GUICHARD, J. (1998). *Observer pour comprendre les sciences de la vie et de la terre*. Hachette.
- HANN, J. (1991). *La science*. Seuil.
- KOECHLIN, C. & ZWAAN, S. (2010). *Des questions pour apprendre*. Chenelière Éducation.
- LECOINTRE, G. (2008). *Comprendre et enseigner la classification du vivant*. Belin.
- MEGALAKAKI, O. & FOUQUET, N. (2009). Conceptions naïves de la digestion chez les enfants de 7 à 10 ans. *Enfance* 2, 159-179. <https://www.cairn.info/revue-enfance-2009-2-page-159.htm>
- PETERFALVI, B., RUMELHARD, G. & VERIN, A. (1987). *Relations alimentaires*. *Aster* 3, 111-187. <https://doi.org/10.4267/2042/9188>
- POTVIN, P. (2021). *Crise de confiance à l'égard des sciences : que peut faire l'école ?*. The Conversation. <https://theconversation.com/crise-de-confiance-a-legard-des-sciences-que-peut-faire-le-cole-152306>
- QUITTRE, V. & DUPONT, V. (2015). *Attitudes des élèves à l'égard des sciences et pratiques d'enseignement en sciences en Fédération Wallonie-Bruxelles – Les résultats de PISA 2015*. Université de Liège. https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/229452/1/PISA_2015-attitudes_élèves_et_pratiques_d%27enseignement-vf.pdf
- RAVEN, P., LOSOS, J., MASON, K., JOHNSON, G. & SINGER, S. (2014). *Biologie* (3^e édition). (Bouharmont, J., Masson, P. & Van Hove, C., Trad.). De Boeck. (Ouvrage initialement publié en 2005).
- SALTIEL, E. (2000). *Le cahier d'expériences : les écrits entre science et langage*. Fondation Lamap. <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/11915/le-cahier-dexperiences-les-ecrits-entre-science-et-langage>
- SAYARI, A. (2010). *Questions socialement vives*. https://didaquest.org/wiki/Questions_socialement_vives
- THOUIN, M. (2004). *Enseigner – Les sciences et la technologie au préscolaire et au primaire*. Multimonde. https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Le_monde_du_vivant/01/5/RA16_C2_QMON_1_science_et_maitrise_de_la_langue_N.D_555015.pdf
- TOPPAN, S. (Réalisateur). (2012). *L'Or Bleu – Court Métrage Mondonville* (France) [Vidéo]. BlueCut Production. <https://www.youtube.com/watch?v=NUj5doSdNcg>

Références Wikipédia

- Anthropomorphisme. (2021, 28 juin). Dans *Wikipédia*. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Anthropomorphisme>
- Cycle de l'eau. (2021, 9 novembre). Dans *Wikipédia*. https://fr.wikipedia.org/wiki/Cycle_de_l%27eau
- Inlandsis. (2021, 3 décembre). Dans *Wikipédia*. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Inlandsis>
- Matière. (2021, 28 juin). Dans *Wikipédia*. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Matière>.
- Temps de résidence. (2021, 9 novembre). Dans *Wikipédia*. https://fr.wikipedia.org/wiki/Cycle_de_l%27eau
- Végétal. (2021, 28 juin). Dans *Wikipédia*. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Végétal>







FORMATION
MANUELLE, TECHNIQUE,
TECHNOLOGIQUE
ET NUMÉRIQUE



INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	205
VOLET 1 FORMATION MANUELLE, TECHNIQUE ET TECHNOLOGIQUE.....	208
INTRODUCTION.....	209
TABLEAU DE COMPÉTENCES.....	211
ACTIVITÉS DE MISE EN LIEN.....	212
CONTENUS COMMUNS (CC).....	214
1. ALIMENTATION ET HABITAT.....	216
2. MATIÈRES ET MATÉRIAUX.....	218
3. TECHNIQUES DE CULTURE.....	222
4. OBJETS TECHNOLOGIQUES.....	224
VOLET 2 NUMÉRIQUE.....	226
INTRODUCTION.....	227
TABLEAU DE COMPÉTENCES.....	229
ACTIVITÉS DE MISE EN LIEN.....	230
CONTENUS COMMUNS (CC).....	234
5. INFORMATIONS ET DONNÉES.....	236
6. CRÉATION DE CONTENUS.....	240
GLOSSAIRE.....	245
BIBLIOGRAPHIE.....	247

INTRODUCTION GÉNÉRALE

FORMATION MANUELLE, TECHNIQUE, TECHNOLOGIQUE ET NUMÉRIQUE

1. Enjeux et objectifs généraux de la Formation Manuelle, Technique, Technologique et Numérique

La Formation Manuelle, Technique, Technologique et Numérique (FMTTN) se veut être le vecteur d'une **ouverture au monde** en proposant à l'élève de développer une culture manuelle, technique, technologique et numérique.

La construction de cette culture commune est un élément essentiel d'intégration permettant de s'affirmer comme un **citoyen responsable**, outillé pour participer à la société et au développement de celle-ci. Cette culture met en exergue la reconnaissance universelle de l'**ingéniosité**, de l'**imagination**, de l'**inventivité** de l'Homme dont les réalisations résultent du produit cumulé de gestes maîtrisés et d'interactions constantes en fonction des contextes et des défis à relever.

Tout au long du cursus, l'élève est progressivement informé de la palette des métiers [VT 5-6]. De plus, il doit s'interroger, à porter un regard critique [VT 3] et à s'inscrire dans une réflexion éthique sur les usages et l'évolution des outils*, des techniques*, des technologies* et du numérique.

(FWB, FMTTN, 2022, p. 18)

2. Structure du programme de la FMTTN

2.1. Vue d'ensemble du tronc commun

Dans un souci de continuité, l'enseignant doit prendre en considération les contenus et les attendus définis en amont et en aval de chaque année d'enseignement. De cette façon, il peut non seulement réactiver des acquis, mais également sensibiliser progressivement les élèves aux apprentissages prévus pour les années suivantes.

Le tableau ci-dessous illustre la répartition des contenus d'apprentissage par champ thématique et par année d'études tout au long du tronc commun. La distribution et la progressivité de ces contenus assurent la continuité entre l'enseignement primaire et l'enseignement secondaire.

	M	P1	P2	P3	P4	P5	P6	S1	S2	S3
VOLET FORMATION MANUELLE, TECHNIQUE ET TECHNOLOGIQUE										
Alimentation	X		X		X		X			X
Habitat			X			X			X	
Matières et matériaux	X	X	X		X		X	X	X	
Techniques de culture	X			X		X				X
Objets technologiques	X				X		X	X	X	X
VOLET NUMÉRIQUE										
Informations et données				X	X			X	X	
Création de contenus				X	X	X	X	X	X	X
Communication et collaboration						X		X		X
Sécurité							X	X		

Au-delà de la planification de ce tableau, l'architecture de ce... [programme] repose sur une logique d'acquisitions spirales caractérisée par trois dimensions :

- l'itération des apprentissages en vue de les renforcer ;
- l'intégration des apprentissages en vue de les articuler les uns aux autres ;
- la complexification des situations, des problématiques, des tâches, traitées par les élèves.

Ainsi, chaque année offre à l'élève l'opportunité de franchir de nouvelles étapes.

(FWB, FMTTN, 2022, p. 20)

2.2 Vue d'ensemble de la discipline telle qu'organisée au sein du programme

Cette discipline est constituée de 2 volets : le volet Formation Manuelle, Technique et Technologique et le volet Numérique. Chaque volet comprend 4 champs travaillés tout au long du cursus. « Ces volets, tout comme ces champs, ne constituent pas des catégories étanches. » (FWB, FMTTN, 2022, p. 19) Certains champs ne sont pas activés chaque année.

Des **contenus** (savoir-faire) sont **communs** au volet de Formation Manuelle, Technique et Technologique et au volet Numérique. Ils portent sur la **sécurité*** (**CC 1 Assurer la sécurité et la santé**) et l'**écologie** (**CC 2 Limiter l'impact écologique de ses activités**). Ces contenus doivent être travaillés au sein de différentes activités.

D'autres contenus (savoirs, savoir-faire et compétence) portant également sur la sécurité [**CC 1**] et l'écologie [**CC 2**] sont communs uniquement aux différents champs du volet FMTT.

CONTENUS			
1. VOLET FORMATION MANUELLE, TECHNIQUE ET TECHNOLOGIQUE			
Contenus communs aux différents champs : CC 1 Assurer la sécurité et la santé ; CC 2 Limiter l'impact écologique de ses activités			
Champs de la FMTT			
1. Alimentation/Habitat 1.1 Alimentation : réaliser et présenter un plat	2. Matières et matériaux 2.1 Réaliser un (des) ouvrage(s)	3. Techniques de culture 3.1 Cultiver et entretenir une plante	4. Objets technologiques 4.1 Concevoir, construire et mettre en service un objet technologique
2. VOLET NUMÉRIQUE			
Contenus communs aux différents champs : CC 1 Assurer la sécurité et la santé ; CC 2 Limiter l'impact écologique de ses activités			
Champs du Numérique			
5. Informations et données 5.1 Effectuer une recherche 5.2 Évaluer la fiabilité d'une source 5.3 Organiser les données	6. Création de contenus 6.1 Produire et traiter des contenus multimédias 6.2 Produire et traiter des contenus dans un traitement de texte 6.3 Développer une pensée informatique et algorithmique	7. Communication et collaboration 7.1 Interagir, communiquer, partager et collaborer	8. Sécurité 8.1 Protéger les personnes et les données

3. Visées de la FMTTN¹

Abordées dans les champs d'apprentissage des deux volets, les visées peuvent être décrites selon cinq concepts : l'autonomie, la cognition, la créativité, la collaboration/le souci des autres, le développement durable. Chacun de ces concepts est à comprendre dans ce programme comme suit :

1. Le contenu théorique de cette page est issu du référentiel du tronc commun (FWB, FMTTN, 2022, p. 26).

AUTONOMIE

Ce concept renvoie à la capacité d'un élève à poser des choix raisonnés qui prennent en compte l'ensemble des contraintes inhérentes à la tâche à réaliser. Complémentairement à son autonomie dans la gestion de l'activité, il est primordial que l'élève prenne en considération les risques et les dangers pour lui et pour autrui, en adoptant une attitude qui garantit l'exécution de la tâche en toute sécurité*. En P3-P4, l'élève ne pose pas encore ses choix de manière totalement autonome, mais avec une aide de l'enseignant qui diminue progressivement.

Exemples :

En P3, l'élève plante des bulbes de jacinthe selon un mode de culture défini en posant des gestes, en faisant des choix et en gérant son espace de travail [3.1].

En P4, il découvre les fonctions de base de différents moteurs de recherche sur le Web afin de choisir seul celui qui est le plus pertinent pour ses besoins [5.1].

COGNITION

Ce concept renvoie aux processus et activités psychologiques par lesquels une personne acquiert et développe des savoirs, des savoir-faire et des compétences.

Exemples :

En P3, l'élève apprend à comprendre une spécificité du Web en effectuant des liens avec ses observations, ses représentations et ses connaissances [5.1].

En P4, il apprend à élaborer, à main levée, le croquis* d'un thermomètre pour en identifier les différentes parties [4.1].

CRÉATIVITÉ

Ce concept décrit la capacité d'une personne ou d'un groupe à imaginer ou à construire et à mettre en œuvre un concept neuf, un objet nouveau ou à découvrir une solution originale à un problème.

Exemples :

En P4, l'élève imagine un objet* technologique qui répond à un problème concret [AML - C6].

En P4, l'élève invente des légendes détournant le message d'une image pour construire la notion de fake news [6.1].

COLLABORATION, SOUCI DES AUTRES

Ce concept décrit un mode de travail, hiérarchisé ou non, dans lequel des personnes mettent en commun leur créativité ainsi que leurs compétences, afin d'atteindre un objectif commun, dans le respect des règles fixées, en prenant en compte avec bienveillance, les spécificités, le bien-être et l'intérêt de chacun.

Exemples :

En P3, l'élève élabore, en collaboration avec ses pairs, une synthèse de ses découvertes sur un document numérique [AML - C7].

En P4, il s'interroge sur les conséquences que pourrait avoir la publication de la photo d'un pair sans son consentement [6.1.2].

DÉVELOPPEMENT DURABLE

Ce concept de développement* durable se trouve à la confluence de trois préoccupations majeures : les enjeux écologiques, économiques et sociaux.

Exemple :

En P3-P4, lors d'activités utilisant des outils numériques, l'élève est invité à utiliser rationnellement les consommables et les énergies : éviter de tout imprimer, fermer les applications* qui ne sont plus utiles, éteindre les machines après utilisation [CC 2].

VOLET 1

FORMATION MANUELLE, TECHNIQUE ET TECHNOLOGIQUE

INTRODUCTION.....	209
TABLEAU DE COMPÉTENCES.....	211
ACTIVITÉ DE MISE EN LIEN.....	212
CONTENUS COMMUNS.....	214
1. Alimentation/Habitat.....	216
1.1 Réaliser et présenter un plat.....	216
2. Matières et matériaux.....	218
2.1 Réaliser un (des) ouvrage(s).....	218
3. Techniques de culture.....	222
3.1 Cultiver et entretenir une plante.....	222
4. Objets technologiques.....	224
4.1 Concevoir, construire et mettre en service un objet technologique.....	224

INTRODUCTION FORMATION MANUELLE, TECHNIQUE ET TECHNOLOGIQUE

1. Enjeux et objectifs généraux du volet FMTT

La Formation Manuelle, Technique et Technologique (FMTT) englobe des connaissances et des habiletés à manipuler, à utiliser et à construire des objets. Elle répond à la créativité naturelle de l'enfant, à son envie de reproduire, de fabriquer des objets du quotidien ou d'en inventer (Murawski & Scott, 2016). Il en va de même pour l'acquisition de gestes* techniques liés à l'alimentation/habitat, les techniques* de culture et les objets* technologiques.

En FMTT,

l'élève est amené à produire des **réalisations concrètes** mettant en valeur des gestes de la vie quotidienne ou professionnelle. Ces réalisations, sources de motivation et de plaisir d'apprendre, sont autant d'occasions d'observer, d'expérimenter, de découvrir, de questionner, de réfléchir individuellement ou collectivement, de poser des gestes techniques, de développer sa créativité.

(FWB, FMTTN, 2022, p. 18)

Ces réalisations visent un **apprentissage de démarches, une découverte de matériaux*, d'outils* et d'objets techniques et/ou technologiques*** et non pas le résultat.

La manipulation de ceux-ci permet de découvrir leur fonctionnement afin de les utiliser efficacement de manière de plus en plus autonome et en prenant conscience des risques et des dangers liés à l'environnement.

La FMTT ouvre à d'autres manières d'apprendre, en mettant en avant la **dimension manuelle. Cinq-visées** annuelles des différents champs d'apprentissage peuvent être décrites selon cinq concepts : l'autonomie, la cognition, la créativité, la collaboration/le souci des autres et le développement durable [Introduction générale, p. 205].

Par le biais de la FMTT, l'élève développe tout au long du tronc commun un **bagage technique** nécessaire à tout citoyen dans des situations de la vie quotidienne. Cela l'aide aussi, en fin de tronc commun, à se positionner en connaissance de cause par rapport à ses choix d'orientation scolaire future [VT 5-6].

2. Spécificités de la FMTT

En FMTT, c'est la réalisation concrète (plats, ouvrages*, cultures, objets techniques) qui doit être au centre du processus d'apprentissage. Réaliser concrètement permet à l'élève d'aborder l'ensemble des contenus de la FMTT (gestes techniques, outils, matières*...). L'élève développe son esprit d'observation, se questionne, développe sa créativité... (voir schéma ci-dessous) tout au long du processus de réalisation.



3. Au croisement des disciplines

La FMTT est particulièrement propice à l'**interdisciplinarité** : elle mobilise en effet des savoirs, savoir-faire et compétences d'autres disciplines telles que les Sciences, l'Éducation Culturelle et Artistique, les Mathématiques (approche STIAM, cf. La Salle des Profs) au travers d'activités porteuses de sens sollicitant l'utilisation d'outils*, de matériaux* et d'énergies.

Partant de projets et de réalisations concrètes comme proposés dans les activités de mise en lien (AML), l'élève a la possibilité de donner du sens à la mobilisation de certains savoirs et savoir-faire abordés dans ces autres disciplines (ex. : la réalisation du sablier [AML – C6] est directement liée aux mesures de durées en Mathématiques [MA 3.2.3]).

4. Éléments généraux de continuité¹

	D'OÙ VIENT-ON ? M-P1-P2	QUE FAIT-ON ? P3-P4	OÙ VA-T-ON ? P5-P6
Contenus communs à tous les champs	L'élève exécute les tâches en toute sécurité. Il prend conscience des risques et des dangers de la tâche. Il veille à garder son espace de travail propre, rangé et organisé. Il apprend à valoriser les déchets produits par une tâche. L'élève veille à éviter le gaspillage et à adopter une posture ergonomique.		
1. Alimentation/ Habitat	P2 L'élève suit un mode opératoire visuel et réalise une recette simple sur base d'images ou d'une capsule vidéo. Il identifie les étapes de préparation .	P4 L'élève réalise une recette simple sur base d'images ou d'une capsule vidéo. Il recherche des informations sur des étiquettes mentionnant les consignes de stockage et de conservation des produits alimentaires.	P6 L'élève s'organise en équipe pour préparer un plat en tenant compte des informations (nutrition, labels et allergènes) .
2. Matières et matériaux	P1 L'élève applique avec l'aide de l'enseignant des gestes techniques élémentaires sur des matériaux d'usage courant. Les consommables, les outils et les techniques sont imposés .	P4 L'élève choisit les consommables, les outils et techniques parmi ceux proposés par l'enseignant et pose des gestes techniques élémentaires (coudre, scier,agrafer...).	P6 L'élève pose des gestes techniques adéquats sur des matériaux d'usage courant (nouer, graver, couper...). Les consommables, les outils et les techniques sont proposés par l'enseignant .
3. Techniques de culture	Maternelle L'élève choisit les outils de jardinage nécessaires à la préparation du jardin avant d'y planter des semences.	P3 L'élève cultive et entretient une plante selon un mode de culture défini.	P5 L'élève cultive, entretient et multiplie une plante. Il prend en compte des paramètres extérieurs ainsi que les conditions de développement .
4. Objets technologiques		P4 L'élève construit son premier objet technologique en vue de mesurer ou d'estimer une grandeur .	P6 L'élève réalise un objet technologique plus complexe impliquant une transmission de mouvement et comprenant une ou plusieurs machine(s) simple(s) .

1. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, FMTTN, 2022, pp. 27, 30, 34, 38, 45, 51).



Compétence commune à tous les champs

COMPÉTENCE

C1 Exécuter une tâche en toute sécurité*.

ATTENDU

P3-P4

Adopter, avec l'aide de l'enseignant, une attitude proactive qui prend en considération les risques et les dangers, pour soi et pour les autres, lors de la préparation du poste* de travail et de l'exécution des gestes* techniques, en recourant notamment aux équipements de protection adéquats.

Compétences liées aux champs

1. Alimentation/Habitat

COMPÉTENCES

C2 Réaliser un plat.

ATTENDUS

P4

Sur la base d'une recette accompagnée d'images et/ou d'une capsule vidéo, préparer, en sous-groupe et sous la supervision de l'enseignant, un plat simple ou un aliment constitutif d'un plat, en appliquant des techniques* appropriées et en utilisant les ustensiles adéquats.

C3 Présenter un plat réalisé.

P4

Valoriser un plat, sous la supervision de l'enseignant, au travers d'un dressage soigné.

2. Matières et matériaux

COMPÉTENCE

C4 Réaliser un (des) ouvrage(s)*.

ATTENDU

P4

Réaliser un (des) ouvrage(s), sous la supervision de l'enseignant en utilisant les outils*, les consommables* et les techniques proposés.

3. Techniques de culture

COMPÉTENCE

C5 Cultiver et entretenir une plante.

ATTENDU

P3

Cultiver une plante, avec l'aide de l'enseignant, selon un mode de culture défini.

4. Objets technologiques

COMPÉTENCE

C6 Concevoir, construire et mettre en service un objet* technologique. 

ATTENDU

P4

Construire un objet technologique, au départ ou non d'un modèle, en vue de mesurer ou d'estimer une grandeur.

CONSTRUCTION D'UN SABLIER GÉANT



COMPÉTENCE

C6 Concevoir, construire et mettre en service un objet* technologique.

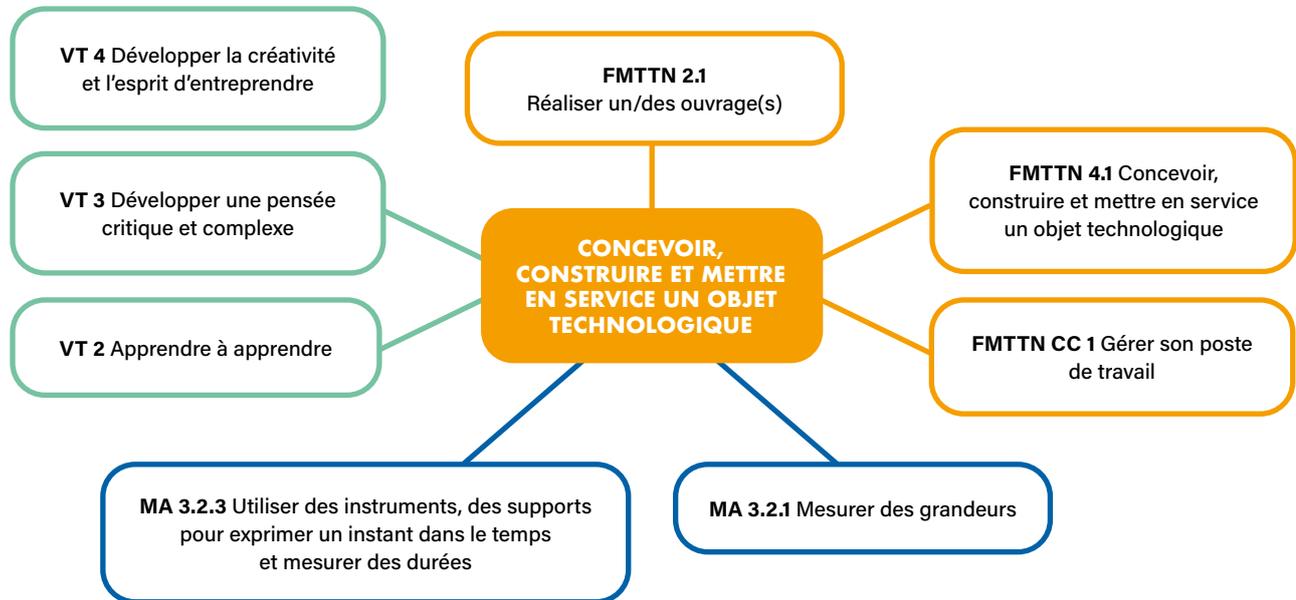
ATTENDU

P4

Construire un objet technologique, au départ ou non d'un modèle, en vue de mesurer ou d'estimer une grandeur.

Difficultés anticipées liées à la compétence	Propositions d'actions à mettre en œuvre au besoin
Trouver les outils* technologiques qui répondent au problème à résoudre.	Formuler le plus précisément possible le problème, les effets que l'on veut produire avec l'outil... Présenter une série d'outils à l'élève afin qu'il puisse les tester et observer le résultat pour effectuer son choix.
Observer le mécanisme d'un objet technologique.	Repérer chaque élément composant l'objet, les pièces qui mettent en mouvement l'objet...
Assembler des pièces.	Procéder par essai-erreur collectivement. Se référer au modèle de base (au croquis).

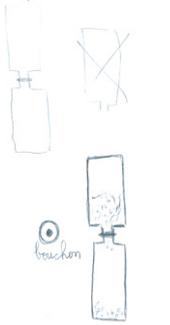
Éléments mobilisés lors de l'activité proposée



Mise en situation

« Nous allons créer un sablier géant. Cet objet* technologique pourra nous être utile à différents moments. Nous cherchons un instrument pour calculer la durée pour effectuer des exercices de rapidité ou encore pour définir le temps disponible pour ranger, se calmer et se concentrer avant une activité. » [VT 4]

Déroulement

<p>Étape 1 : préparer la construction du sablier en observant le matériel* disponible et des sabliers existants</p>	<p>Étape 2 : dessiner le croquis* du sablier</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Présenter le matériel à disposition pour la fabrication du sablier [4.1]. • Montrer des photos d'un sablier afin d'avoir une représentation globale de l'objet technologique à fabriquer. • Imaginer l'assemblage du matériel [VT 2]. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Dessiner le sablier comme imaginé [4.1]. Le croquis servira de guide lors de sa réalisation. • Se souvenir des conseils pour réaliser des croquis : appuyer légèrement sur son crayon, ne pas utiliser de latte... Se référer si nécessaire à la structuration.
<p>Étape 3 : construire le sablier en gérant son espace de travail [2.1]</p>	<p>Étape 4 : réguler de manière à mettre correctement en service l'outil* technologique fabriqué</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Assembler les éléments pour construire son sablier en s'entraînant au besoin et en organisant le matériel sur son banc [CC 1]. • Procéder par essai-erreur pour savoir quelle quantité de sable est nécessaire pour obtenir un sablier de 2 minutes [MA 3.2.1 - 3.2.3]. Vérifier à l'aide d'un chronomètre [VT 3]. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier si le résultat obtenu correspond au croquis dessiné et ajuster celui-ci s'il est imprécis. • Effectuer des tests pour apporter des améliorations à son outil technologique : rectifier le diamètre du trou du bouchon, ajouter du sable... [VT 3].



Prolongements possibles

- Fabrication d'un sablier en utilisant d'autres matières* comme l'eau (clepsydre) ou avec un mélange de matières [SC 2.1] pour mesurer des durées différentes
- Aborder d'autres périodes historiques par rapport à la problématique de la mesure du temps (ex. : cadran solaire) [SH 2.1.2]

Autres idées d'activités de mise en lien

- Analyser le fonctionnement d'une chasse d'eau afin d'économiser l'eau [MA 3.2.1] - [SC 2.1.3] - [ErE]
- Fabriquer une toise à la suite de la visite médicale



CONTENUS COMMUNS (CC)¹

CC 1 Assurer la sécurité et la santé

COMPÉTENCE

CT Exécuter une tâche en toute sécurité*.

ATTENDUS

P3-P4

Adopter, avec l'aide de l'enseignant, une attitude proactive qui prend en considération les risques et les dangers, pour soi et pour les autres, lors de la préparation du poste* de travail et de l'exécution des gestes* techniques, en recourant notamment aux équipements de protection adéquats.

SAVOIRS

✓ Dangers et risques.

P3-P4

Associer les risques et les dangers liés à l'environnement de travail, aux consommables*, aux outils*, aux ustensiles, aux machines* et aux techniques*.

✓ Équipements de protection.

P3-P4

Énoncer les équipements de protection requis, en lien avec l'environnement de travail, les consommables, les outils, les ustensiles, les machines et les techniques.

SAVOIR-FAIRE

➔ Préparer le poste de travail, le matériel* et les consommables nécessaires à une tâche.

P4

Choisir le matériel et les consommables parmi ce qui est mis à disposition. **Les agencer sur son poste de travail.**

P3

Choisir le matériel et les consommables parmi ce qui est mis à disposition. **Prélever et disposer les matériaux* préparés par l'enseignant.**

➔ Gérer l'espace de travail.

P4

Maintenir l'espace de travail propre et rangé, **sous la supervision** de l'enseignant.

P3

Maintenir l'espace de travail propre et rangé, **avec l'aide** de l'enseignant.

➔ Adopter une posture* ergonomique.

P3-P4

Appliquer la posture ergonomique recommandée par l'enseignant.

CC 2 Limiter l'impact écologique de ses activités

SAVOIR-FAIRE

➔ Valoriser les déchets produits lors d'une tâche.

ATTENDUS

P3-P4

Trier, avec l'aide de l'enseignant, dans leur cadre de production, les déchets recyclables, compostables, récupérables.

➔ Éviter le gaspillage des consommables et des énergies.

P3-P4

Utiliser rationnellement les consommables et les énergies.

1. Ces contenus sont à travailler dans l'ensemble des champs de la FMTT. « Adopter une posture ergonomique » et « Éviter le gaspillage des consommables et des énergies » sont des contenus à travailler dans le volet numérique également.



BALISES ET SENS

Les contenus communs peuvent être travaillés dans l'ensemble des activités de la FMTT.

Ils concernent **la sécurité* et la santé**. Chaque savoir et savoir-faire de cette partie peuvent être travaillés sous les deux aspects : l'hygiène (ex. : propreté du plan de travail lors de la réalisation d'une recette) et la sécurité (ex. : veiller au rangement afin d'éviter de se blesser).

L'élève doit adopter une **posture* ergonomique** plus particulièrement physique centrée sur les caractéristiques physiques (gestuelle, posture de travail). Adopter une posture ergonomique, c'est par exemple : préparer les outils* nécessaires à la réalisation d'un ouvrage* évitant de devoir se retourner, se baisser, se relever... ; préparer les ingrédients et les ustensiles d'une recette limite les déplacements inutiles vers le frigo et les armoires qui peuvent être dangereux...

Les contenus communs concernent aussi la **limitation de l'impact écologique de l'activité**. Dans le cadre de **l'Éducation relative à l'Environnement [ErE]**, un intérêt est porté sur la revalorisation des déchets et sur la nécessité de limiter l'utilisation de consommables* et des énergies.

EXEMPLES CONCRETS ISSUS DES DIFFÉRENTES PAGES DU PROGRAMME

<p>Préparer le poste de travail, le matériel et les consommables nécessaires à une tâche.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prévoir les ustensiles et les ingrédients pour la préparation des crêpes [1.1] • Préparer les outils et matériaux pour réaliser la bibliothèque [2.1 (2/2)] • Préparer le substrat avant de planter les graines [3.1] • Préparer l'outil à observer, le placer de manière à le voir dans son entièreté et préparer le matériel nécessaire (feuille, taille-crayon, gomme...) [4.1] • Préparer le matériel nécessaire à la réalisation de l'objet technologique [4.1 - C6] 	 <p>[1.1]</p>
<p>Gérer l'espace de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ranger au fur et à mesure les ingrédients et ustensiles qui ne sont plus nécessaires à la réalisation de la recette [1.1] • Aménager l'espace de travail de sorte à avoir la place suffisante pour bricoler [2.1] • Organiser ses plantations correctement dans la jardinière de la classe (étiqueter) [3.1] • Organiser son plan de travail pour avoir la place nécessaire à la réalisation du croquis [4.1] 	 <p>[3.1]</p>
<p>Adopter une posture* ergonomique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adopter le bon geste du poignet afin de fouetter correctement la pâte et adopter la bonne posture pour éviter de se brûler lors de la cuisson [1.1] • Veiller à se tenir correctement lors de l'utilisation des clous, du marteau, de la scie... [2.1 (2/2)] • Tenir correctement le plantoir par le manche afin d'éviter de se blesser soi ou de blesser les autres [3.1] 	 <p>[2.1 (2/2)]</p>
<p>Valoriser les déchets produits lors d'une tâche.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les déchets liés à la préparation des crêpes (coquilles d'œufs, emballages...) [1.1] • Après avoir réalisé les dessins d'Halloween sur le polystyrène récupéré, réaliser d'autres ouvrages avec les morceaux restants [2.1 (1/2)] • Utiliser des matériaux de récupération pour construire les objets technologiques (ex. : bouteille en plastique) [4.1] 	
<p>Éviter le gaspillage des consommables et des énergies.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les restes des ingrédients des gaufres pour réaliser des crêpes ou partager les gaufres en trop avec les autres classes [1.1] • Utiliser de l'eau de pluie pour arroser les plantations [3.1] • Utiliser des feuilles de brouillon pour réaliser les croquis [4.1] 	 <p>[3.1]</p>

1.1 Alimentation : réaliser et présenter un plat

COMPÉTENCES

C2 Réaliser un plat.

C3 Présenter un plat réalisé.

SAVOIRS

✓ Aliments.

✓ Ustensiles et techniques de transformation d'aliments.

✓ Principes de sécurité* sanitaire des aliments.

SAVOIR-FAIRE

➔ Utiliser des instruments pour mesurer.

➔ Appliquer des gestes* techniques de transformation d'aliments.

➔ Lire un document* technique.

ATTENDUS

P4

Sur la base d'une recette accompagnée d'images et/ou d'une capsule vidéo, préparer, en sous-groupe et sous la supervision de l'enseignant, un plat simple ou un aliment constitutif d'un plat, en appliquant des techniques* appropriées et en utilisant les ustensiles adéquats.

P4

Valoriser un plat, sous la supervision de l'enseignant, au travers d'un dressage soigné.

P4

Nommer des aliments issus d'un circuit court de production, choisis par l'enseignant ; les classer par famille : fruits et légumes, produits laitiers, viandes (ou substituts), poissons, œufs.

P4

Utiliser, dans son cadre* d'application, le vocabulaire spécifique :

- aux ustensiles dont balance de cuisine, pot mesureur gradué, minuteur ;
- aux techniques de mesure dont peser ;
- aux techniques de transformation d'aliments dont fouetter, mélanger.

P4

Identifier, parmi les aliments utilisés, ceux qui doivent être conservés au réfrigérateur.

P4

Utiliser l'instrument de mesure adapté à la tâche dont la balance de cuisine, le pot mesureur gradué.

P4

Appliquer des gestes techniques pour transformer un aliment dont fouetter, mélanger.

P4

Sur la base d'une recette accompagnée d'une capsule vidéo, énoncer les ingrédients, les étapes, les techniques et les ustensiles utilisés dont ceux destinés à peser des quantités.

Au départ d'une étiquette, d'un emballage mentionnant la provenance et le poids ou calibre d'un aliment, poser un choix, en fonction du plat à réaliser, qui limite le cout, le gaspillage et les impacts écologiques.

Au départ d'une étiquette, d'un emballage mentionnant les consignes de stockage et de conservation d'un aliment, poser les gestes adéquats pour éviter toute détérioration ou tout risque alimentaire.

BALISES ET SENS



Réaliser un plat se trouve **au croisement de diverses disciplines** : le Français pour la lecture ou le visionnement d'une recette, les Sciences pour le choix des fruits et légumes de saison (abordé en P2), les Mathématiques pour l'utilisation correcte des instruments de mesure (balance, verre mesureur...) [MA 3.2.1] et la résolution de problèmes simples de proportionnalité directe [MA 3.5.1].

Certains apprentissages sont spécifiques à FMTT : la reconnaissance des aliments, le respect des normes* d'hygiène (lavage des mains, nettoyage des ingrédients, des ustensiles et du plan de travail) et la maîtrise des gestes transformateurs (fouetter, mélanger). Ces apprentissages peuvent être réinvestis par les élèves à la maison, voire plus tard tout au long d'un parcours professionnel ayant trait à la cuisine [VT 5].

Pour apprendre un nouveau **geste transformateur**, il faut entraîner et coordonner une succession d'actions motrices : l'orientation et l'approche de la main, la saisie, la manipulation et le maintien de l'objet.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Réaliser un plat [VT 5]

Étape 1 : regarder une capsule vidéo expliquant la recette des crêpes afin d'identifier les principales étapes



Après avoir visionné la recette, quelles sont les différentes étapes que vous avez repérées ? De quoi as-tu besoin pour la réaliser ?

Associe le dessin à la bonne phrase de la recette.

Étape 2 : préparer les ingrédients sur le poste* de travail [CC 1] et mesurer les quantités nécessaires [MA 3.2.1]



De quels ingrédients et ustensiles as-tu besoin ?

Quel objet utiliser pour mesurer la quantité de farine, de lait ?

À quoi va servir la balance ?

Comment s'y prendre pour effectuer les mesures ?

Étape 3 : réaliser la pâte à crêpe



Quel ustensile utiliser pour mélanger ? Quel geste poser pour mélanger ?

Regarde comment je tiens le fouet et observe le mouvement de mon poignet. Écarte le bras, c'est plus facile pour mélanger.

Étape 4 : cuire les crêpes et ranger les ingrédients



Quel ustensile sert à la cuisson des crêpes ?

Où ranger la boîte de lait ouverte ? Pourquoi ?

Comment éviter de se brûler ? [CC 1]

Que mettre dans le compost ? Que faire avec les boîtes d'œufs ? [CC 2]

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Les crêpes

USTENSILES



INGRÉDIENTS



Pour faire des crêpes

1. **Verse** la farine, le sucre et le sel dans un saladier.
2. **Ajoute** les œufs et **mélange**.
3. **Verse** le lait tout **en mélangeant**.
4. **Fais cuire** la pâte dans une poêle chaude, **retourne** la crêpe lorsqu'elle est cuite d'un côté.



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- appliquer des gestes* techniques pour cuire un aliment dont vérifier l'état de cuisson (P6) ;
- appliquer des gestes techniques pour transformer la texture d'un aliment (S3).

2.1 Réaliser un (des) ouvrage(s) (1/2)

COMPÉTENCE

C4 Réaliser un (des) ouvrage(s)*.

ATTENDUS

P4

Réaliser un (des) ouvrage(s), sous la supervision de l'enseignant, en utilisant les outils*, les consommables* et les techniques* proposés.

SAVOIRS

✓ Consommables.

P4

Utiliser, en fonction de l'ouvrage à réaliser par les élèves, le nom de matériaux*, de matières* dont caoutchouc, polystyrène, pierre, plâtre, laine, coton.

✓ Outils de mesure et de contrôle : identification, caractéristiques et champs* d'utilisation en fonction de l'ouvrage à réaliser.

P4

Utiliser, en fonction de l'ouvrage à réaliser par les élèves, le nom d'outils de mesure dont règle, mètre ruban.

✓ Outils, consommables et machines* pour l'assemblage, le maintien et la fixation : identification, caractéristiques et champs d'utilisation, en fonction de l'ouvrage à réaliser.

P4

Identifier, en fonction de l'ouvrage à réaliser par les élèves, le nom d'outils, de consommables, de maintien et de fixation dont aiguille, pistolet à colle, crochet, tournevis, clé plate, clé à molette, clé Allen, maillet, vis, écrou, pince universelle.

✓ Outils et machines de transformation : identification, caractéristiques et champs d'utilisation, en fonction de l'ouvrage à réaliser.

P4

Utiliser, en fonction de l'ouvrage à réaliser par les élèves, le nom d'outils et de machines de transformation dont scie, moule, couteau.

✓ Outils, consommables et machines de finition : identification, caractéristiques et champs d'utilisation, en fonction de l'ouvrage à réaliser.

P4

Utiliser, en fonction de l'ouvrage à réaliser par les élèves, le nom d'outils de finition dont pinceau, rouleau.

BALISES ET SENS



Par la réalisation d'ouvrages*, les élèves intègrent **les termes liés aux outils***, **aux techniques*** et **aux consommables*** utilisés. Ils sont capables de les nommer tout en connaissant **leurs propriétés et leurs utilités**. Les élèves les manipulent dans des contextes de réalisation concrète.

L'objectif visé au travers des activités n'est pas le produit fini, mais bien tous les apprentissages liés à la situation vécue : connaître les caractéristiques des matières* et matériaux*, acquérir des gestes* techniques pour les assembler, les fixer... Les essais/erreurs sont valorisés par l'enseignant.

La réalisation d'ouvrages a pour visée principale **le développement de l'autonomie** des élèves. Au fur et à mesure des apprentissages, ils choisissent eux-mêmes les éléments dont ils ont besoin en fonction de la situation d'apprentissage.

Dans le cadre de certaines activités, il est possible de valoriser certains déchets et de sensibiliser les élèves au non-gaspillage énergétique [CC 2].



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Consommables

Peindre des pierres ramassées pour en faire des « cailloux voyageurs » [ECA 1.2.3] [VT 4]



Nous sommes allés ramasser des cailloux pour en faire des « cailloux voyageurs ». En quelle matière sont faits nos cailloux ?
Qu'est-ce qui est en pierre ici en classe ?

Choisir et nommer le plâtre pour créer les pions du jeu que la classe a construits



Pourquoi as-tu choisi ces éléments pour réaliser les pions ?
Comment s'appelle ce matériau ?
Quel outil as-tu utilisé ?
Dans quel métier utilise-t-on du plâtre ?

Récupérer le polystyrène de la livraison de colis pour créer des décorations d'Halloween [CC 2]



Pour décorer la cour, quel support pourrions-nous utiliser pour peindre nos personnages d'Halloween ?
Comment s'appelle ce matériau ?
Que faire avec les morceaux découpés qui restent ?

S'interroger sur le choix des matériaux pour réaliser un ouvrage en veillant au respect de l'environnement



La description demande d'utiliser de la mousse de caoutchouc. Que dire à propos de ce matériau ?
Recherche des informations sur le Web* [FM TTN 5.1].
Qu'utiliser d'autre pour être plus respectueux de l'environnement ? [CC 2] [ErE]

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Matières et matériaux							
Nous avons réalisé...	des dessins d'Halloween		des cailloux voyageurs		des pions de jeu		...
Nous avons utilisé...	du polystyrène		de la Pierre		du plâtre		...
Dans la vie, on l'utilise notamment pour...	isoler les bâtiments		décorer		enduire les murs		...



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'UTILISER, EN FONCTION DE L'OUVRAGE À RÉALISER PAR LES ÉLÈVES, LE NOM DE...

- différents métaux dont aluminium, acier, cuivre, étain (S1) ;
- matériaux, de matières dont textiles naturels (lin, coton) et synthétiques, pierre, céramique, béton, brique (S2).

2.1 Réaliser un (des) ouvrage(s) (2/2)

SAVOIRS

✓ Techniques* de mesure, contrôle, traçage, assemblage, maintien, fixation, transformation et finition, en fonction de l'ouvrage* à réaliser.

✓ Dessin* technique.

SAVOIR-FAIRE

➔ Utiliser des techniques et des outils* pour mesurer, tracer, assembler, maintenir, fixer, transformer et parachever.

➔ Lire un document* technique.

➔ Appliquer un mode opératoire.

ATTENDUS

P4

Utiliser, en fonction de l'ouvrage à réaliser par les élèves, le nom de techniques dont coudre,agrafer, coller, enfoncer, scier.

P4

Reconnaitre une représentation graphique : croquis*.

P4

Appliquer des gestes* techniques dont mesurer, tracer, coudre, visser,agrafer, coller, enfoncer, clouer, scier.

P4

Expliquer des informations d'un document technique visuel, concernant des consommables* et l'utilisation de techniques et d'outils.

P4

Suivre un mode opératoire, présenté sous forme de verbes d'action au sein de phrases courtes, associés à des images, des pictogrammes et/ou des croquis.

Idées d'ouvrages à réaliser en P3-P4

Scrapbooking (plier, découper) 	Patchwork (collé, cousu, avec ou sans gabarit) 	Tirelire en piñata 
Cerf-volant	Maquette d'un endroit proche de l'école	Mosaïque
Bateau flottant en polystyrène	Sculpture en plâtre	Sculpture en fil de fer
Bords de rideaux [SC-AML-C6]	Personnage en plâtre moulé	Jeux en diverses matières (Tangram, Quarto, échasses...)
Meccano, Meccano tech 	Cadre en bois, presse-fleurs pour herbier... 	Cadre photo en carton, en polystyrène, en bois 
Écharpe en tricot	Pochette en tissu	Banc à partir de palettes

BALISES ET SENS



- Certains élèves n'ont jamais eu l'occasion de pratiquer des gestes* techniques comme coudre, visser, clouer, scier. Il s'agit donc d'un réel apprentissage qui porte non seulement sur **les gestes techniques**, mais aussi sur d'autres apprentissages comme la prise de conscience **des risques et dangers** liés à ces gestes d'une part [EP&S - GSS 2] et **des postures* ergonomiques** [CC 1] d'autre part.

Les activités proposées dans ce cadre mobilisent généralement des savoirs, savoir-faire et compétences d'**autres disciplines** :

- mesurer et tracer [MA 2.2.3 - 2.2.5 - 3.2.1] ;
- coordonner et enchaîner des mouvements et des gestes avec manipulation d'objets [EP&S - HME 1].

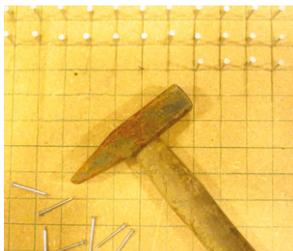
L'intérêt de proposer des activités plus manuelles est aussi de « découvrir la diversité des filières et des options qui s'ouvrent après le tronc commun et de mieux connaître le monde des activités professionnelles » [VT 5]. En effet, travailler des gestes techniques avec les élèves est déjà une occasion de les **sensibiliser aux différents métiers manuels**.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Utiliser des techniques* et des outils* pour mesurer, tracer, assembler, maintenir, fixer, transformer et parachever/Lire un document* technique/Appliquer un mode opératoire

Réaliser un géoplan personnel en utilisant des clous et un marteau



Quel doit être l'espace en cm entre chaque clou ? Mesure. Utilise une pince à linge pour maintenir le clou [CC 1]. Quelle partie du bras bouges-tu pour frapper avec le marteau ?

Scier des planches de bois afin de créer une bibliothèque pour la classe en respectant le document technique [VT 6]



Selon le mode d'emploi, combien doit mesurer cette planche de bois ? Pour ta sécurité*, éloigne ta main qui maintient la planche de la scie [CC 1]. Utilise bien toute la longueur de la lame de la scie.

Mesurer la longueur nécessaire de fil de coton pour réaliser un porteclé



De combien de centimètres de fil as-tu besoin pour réaliser ton porteclé ? Que vas-tu utiliser pour mesurer ? Coupe la bonne longueur.

Préparer les outils nécessaires pour réaliser le bricolage en se basant sur le mode d'emploi [CC 1]



Lis et observe les photos. De quels outils as-tu besoin pour réaliser cette étape ? À quoi dois-tu être attentif ? Quelle image ou quelle phrase te précise qu'il faut un mètre ruban ?

Exemple de structuration à réaliser avec les élèves

L'élève complète son cahier de découvertes au fil de l'année :

Je retiens...

Cette année, j'ai pu découvrir des matières, des matériaux, des techniques et des outils. Nous en avons profité pour découvrir certains métiers.

Matières-matériaux	Techniques	Outils	Métiers découverts qui utilisent ces outils	Photos
caoutchouc polystyrène pierre plâtre laine coton	mesurer tracer	règle, mètre ruban	mètreur, couvreur, menuisier, couturière, plombier, charpentier, chauffagiste, maçon, cordonnier, serrurier, mécanicien, décorateur, électricien...	
	assembler maintenir fixer	aiguille, pistolet à colle, crochet, tournevis, clé plate, clé à molette, clé Allen, maillet, vis, écrou, pince universelle		
	transformer	scie, moule, couteau		
	parachever	pinceau, rouleau		



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- nouer (nœuds de base), contrôler, graver, couper, boulonner (P6) ;
- mesurer, contrôler, marteler, tracer, riveter, poinçonner, braser, dénuder, visser, pincer, cisailer, percer, ébavurer (S1).

3.1 Cultiver et entretenir une plante

COMPÉTENCE

C5 Cultiver et entretenir une plante.

ATTENDUS

P3

Cultiver une plante, avec l'aide de l'enseignant, selon un mode de culture défini.

SAVOIRS

✓ Composants organiques.

P3

Utiliser, en fonction de la tâche à réaliser par les élèves, le vocabulaire spécifique lié aux composants organiques dont substrat, semence, plant, racine, bulbe.

✓ Outils* et techniques* d'horticulture.

P3

Utiliser, en fonction de la tâche à réaliser par les élèves, le vocabulaire spécifique lié :

- aux outils dont semoir, plantoir ;
- aux techniques dont préparer le substrat, semer, planter, étiqueter.

SAVOIR-FAIRE

➔ Appliquer des techniques pour effectuer des travaux horticoles de production et d'entretien, en utilisant des outils ou des appareils de mesure adaptés.

P3

Appliquer des gestes* techniques horticoles, avec l'aide de l'enseignant, dont préparer le substrat, semer, planter.

➔ Lire un document* technique.

P3

Expliquer le mode de mise en œuvre et les conditions de culture, sur la base d'informations techniques principalement visuelles, fournies avec les semis, le plant.

BALISES ET SENS



Pratiquer des gestes horticoles peut se réaliser en classe, dans les couloirs de l'école, dans des jardinières dans la cour de récréation ou, quand cela est possible, dans un potager (fleurs, fruits, légumes locaux et de saison...).

En Sciences, les élèves sont amenés à découvrir les différentes parties de la plante et à observer par expérimentation les différentes conditions nécessaires à la germination [SC 1.2.1].

En FMTT, ce sont **les gestes, les outils*, les techniques* horticoles** pouvant accompagner cette démarche scientifique qui sont travaillés.

Ces gestes et techniques peuvent être travaillés et utilisés dans d'autres contextes que la démarche scientifique (fête des mères, potager de l'école, végétalisation de la cour d'école...).

Pour un apprentissage réel, le savoir-faire travaillé doit pouvoir être effectué **plusieurs fois par an**.

Il est important de faire preuve de **tolérance** : « ... il est accepté des irrégularités dans les productions, l'Humain ne pouvant maîtriser toutes les lois naturelles » (FWB, FMTTN, 2022, p. 22).



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Cultiver et entretenir une plante

Étape 1 : lire l'étiquette fournie avec les bulbes de fleurs afin d'en connaître les conditions de culture

Jacinthe

À planter en automne. Hauteur : 20 à 25 cm. En bordure de massif
Conseils de plantation : à 10-15 cm de profondeur, en espaçant les bulbes de 15-20 cm. Au soleil ou à mi-ombre, en sol riche
Conseil de culture : ne pas trop arroser, mettre un tuteur si nécessaire



Pour rendre notre école plus verte, plantons quelques bulbes de fleurs aux alentours de notre cour.

Que dit l'étiquette ? Quand et où planter nos bulbes de jacinthes ? Comment les entretenir ?

Étape 2 : préparer le matériel* et le terreau (substrat)



De quoi avons-nous besoin pour planter nos bulbes ?

Quel substrat choisir ?

Comment mélanger le terreau à la terre ? As-tu cassé la motte de terre pour faciliter le mélange avec le terreau ?

Étape 3 : planter des bulbes à l'aide d'un plantoir dans le potager de l'école et étiqueter



Enfonce le plantoir jusqu'au trait marquant les 15 cm de profondeur. Tiens le plantoir par le manche pour ta sécurité* [CC 1] et agite le poignet pour avoir plus de force. Dépose le bulbe, recouvre. Place l'étiquette.

Étape 4 : s'occuper des fleurs en respectant les conditions de culture



Que devons-nous faire pour nous occuper de nos jacinthes ? Comment doit être la terre ?

Que devons-nous faire lorsqu'elles pousseront ? Comment récupérer de l'eau pour l'arrosage ? [CC 2]

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Pour planter nos bulbes de jacinthes

meus avons préparé le substrat (terre + terreau).

meus avons planté les bulbes à l'aide d'un plantoir.

meus avons étiqueté nos plantations.

Lire l'étiquette

Jacinthe	→	Quand ?
À planter en automne	→	Où ? (endroit)
Hauteur : 20 à 25 cm	→	Comment ?
En bordure de massif	→	Où ? (sol)
Conseils de plantation :	→	Comment s'en occuper ?
À 10-15 cm de profondeur,		
en espaçant les bulbes de 15-20 cm		
Au soleil ou à mi-ombre,		
en sol riche		
Conseil de culture :		
Ne pas trop arroser		
Mettre un tuteur si nécessaire		



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- appliquer des gestes* techniques horticoles, sous la supervision de l'enseignant, dont préparer le substrat, éclaircir, multiplier des plantes (récolte des graines, bouturage) (P5) ;
- appliquer, en autonomie, des gestes horticoles dont amender, fertiliser le substrat (S3).

4.1 Concevoir, construire et mettre en service un objet technologique

COMPÉTENCE

C6 Concevoir, construire et mettre en service un objet* technologique.



ATTENDUS

P4

Construire un objet technologique, au départ ou non d'un modèle, en vue de mesurer ou d'estimer une grandeur.

SAVOIR

✓ Caractéristiques et champs* d'utilisation d'un objet technologique d'usage courant.

P4

Utiliser, en fonction de l'ouvrage* à réaliser par les élèves, le nom d'instruments de mesure (voire estimation) dont balance, sablier, chronomètre, thermomètre, contenant gradué.

SAVOIR-FAIRE

➔ Lire un document* technique en lien avec les objets technologiques.

P4

Expliquer des informations d'un document technique visuel, en lien avec un objet technologique.

➔ Représenter un objet technologique.

P4

Réaliser un croquis* à main levée d'un objet technologique, dans son cadre* d'application.

Idées d'objets technologiques à réaliser en P4

Longueurs	chaîne d'arpenteur, latte graduée, toise, croix du bucheron, pige (règle à mesurer), chevillière, pied de roi
Masses	balance à plateaux dynamomètre ou balance romaine
Capacités	verre gradué, pluviomètre
Températures	thermomètre
Durées	sablier, cadran solaire, clepsydre, bougie graduée

BALISES ET SENS



La représentation d'un objet* technologique se fait de trois manières différentes : croquis*, schéma* ou dessin* technique.

Le **croquis** prend en considération les éléments essentiels de l'objet observé en le simplifiant pour que sa représentation soit compréhensible et plus rapide à croquer. Il se fait à main levée, sans matériel* (latte, compas). Contrairement aux réalisations faites en Éducation Culturelle et Artistique, le croquis n'a pas vocation à être esthétique. Il importe d'aider les élèves à dépasser leur sentiment d'incapacité à savoir dessiner.

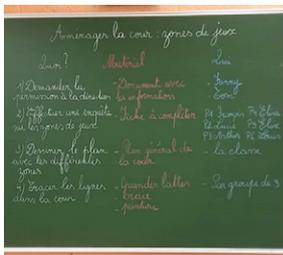
Dans le cadre des objets technologiques, les élèves sont amenés à effectuer des croquis en primaire pour réaliser en secondaire des dessins techniques. Les croquis sont utilisés dans différents domaines et font **référence à différents métiers [VT 5]** : en géographie, en architecture, en construction, dans la mode, dans le monde du design...



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Représenter un objet technologique

Étape 1 : se questionner sur l'utilité d'un croquis



Pour structurer nos découvertes sur les températures, réalisons des croquis du thermomètre à deux moments différents.

Quel est l'intérêt de dessiner un croquis à deux moments de la journée ?

Étape 2 : observer l'objet pour planifier l'espace nécessaire sur la feuille à la réalisation du croquis



Tu peux croquer le thermomètre sous différents angles. Sous quel angle veux-tu représenter l'objet ?

Déplace-le dans la position choisie.

Imagine la place qu'il te faudra pour représenter chaque partie.

Étape 3 : observer et caractériser le thermomètre en l'examinant sous l'angle choisi



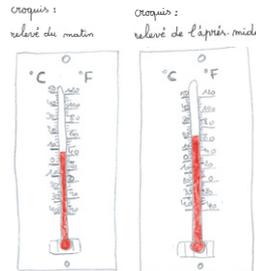
De quelles formes connues se compose le thermomètre ? De quelle couleur est-il ?

Quelles sont les parties mobiles ?

Quelle partie est la plus haute, la plus large... ?

Quels éléments importants vas-tu croquer ?

Étape 4 : effectuer le croquis en veillant aux proportions [VT 2]



Quelle forme générale as-tu croquée ?

Attention, le tube est plus haut que large.

Si des traits te conviennent, repasses-y en appuyant plus sur le crayon.

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Brainstorming sur le croquis



Pour faire un croquis...

J'ai besoin...

d'un crayon bien taillé ;



d'une gomme ;



et d'une feuille (de brouillon).

Je dois :

1. Choisir sous quel angle représenter le croquis
2. Observer l'objet
3. Commencer par les formes géométriques simples
4. Dessiner des lignes courtes et rapides
5. Laisser au besoin des ratures
6. Recommencer plusieurs fois de sorte à obtenir celui qui est le plus proche de l'objet
7. Repasser en appuyant plus fort sur les lignes qui me conviennent



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- représenter en 2D (dessin) ou en 3D (maquette) un objet technologique en incluant la schématisation des mouvements (flèches), en traduisant son fonctionnement et l'action produite (P6) ;
- réaliser le schéma du circuit électrique simple lié à un objet technologique (S1).

VOLET 2 NUMÉRIQUE

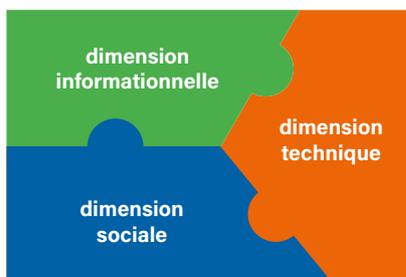
INTRODUCTION.....	227
TABLEAU DE COMPÉTENCES.....	229
ACTIVITÉS DE MISE EN LIEN.....	230
CONTENUS COMMUNS.....	234
5. Informations et données.....	236
5.1 Effectuer une recherche.....	236
5.2 Évaluer la fiabilité d'une source.....	238
5.3 Organiser les données.....	238
6. Création de contenus.....	240
6.1 Produire et traiter des contenus multimédias.....	240
6.1.1 Utiliser des outils de production et des applications/logiciels.....	240
6.1.2 Considérer la culture et l'éthique numérique.....	240
6.2 Produire et traiter des contenus dans un traitement de texte.....	242

INTRODUCTION

VOLET NUMÉRIQUE

1. Enjeux et objectifs du volet Numérique

Source de changements et d'avancées dans les domaines les plus variés, le numérique est partout et impacte considérablement le quotidien. Il est à l'origine d'une véritable révolution des modes de vie de la société toute entière. Dans ce contexte, l'école ne peut rester en marge. Il est essentiel qu'elle développe **la littératie médiatique et numérique** de l'élève à travers des apprentissages qui portent sur l'ensemble de ses dimensions [Vol. 1, EaM, p. 64].



Par littératie, on entend « l'aptitude à comprendre et à utiliser l'information écrite dans la vie courante, à la maison, au travail et dans la collectivité en vue d'atteindre des buts personnels et d'étendre ses connaissances et ses capacités » (OCDE, 2013, p. 12). Cela s'effectue dans un contexte où les technologies* numériques facilitent l'accès à des contenus et où les langages s'adaptent et évoluent.

Dans ce volet, le numérique ne doit pas être considéré « comme une aide à l'enseignement mais comme un objet d'apprentissage pour lui-même. Il s'agit donc bien, ici, d'une formation AU numérique et non pas PAR le numérique » (FWB, FMSTN, 2022, p. 24). L'objectif est de « rendre chaque citoyen actif, autonome, critique envers tout document ou dispositif médiatique dont il est destinataire ou usager » (CSEM, 2011, p. 7).

2. Spécificités du volet Numérique

Une méthodologie centrée sur le concret

S'approprier les différentes facettes du numérique nécessite des approches concrètes et variées au sein desquelles l'élève est invité à produire des contenus et à vivre des situations qui font sens. En plus de **l'appropriation technique des outils***, tout au long des processus mis en place, il est important d'amener chacun à porter **un regard créatif et critique [VT 3 - 4]** sur l'ensemble des dimensions liées à la communication numérique en considérant :

- la façon dont le message est véhiculé ;
- le dispositif utilisé pour inscrire, traiter, stocker, diffuser ou restituer un contenu ;
- les intentions et effets sur les acteurs (qui produisent, diffusent et reçoivent le contenu) ;
- les principes et valeurs liés à un usage citoyen et éthique du numérique.

Une approche mesurée

Si l'usage du numérique peut présenter des risques, il est aussi la source de nombreuses richesses et opportunités. Il s'agit donc de favoriser une appropriation critique qui vise à la fois à en percevoir les potentiels, à l'utiliser de manière responsable et à percevoir avec sérénité ses dangers et ses limites.

3. Éléments généraux de continuité¹

Les champs du volet Numérique ne sont pas activés chaque année². Seuls « Informations et données » et « Création de contenus » le sont en P3 et P4. Les champs « Communication et collaboration » ainsi que « Sécurité » seront quant à eux initiés en P5-P6.

Aussi, les éléments repris dans la colonne « Où va-t-on ? » considèrent le moment où chaque champ est à nouveau activé.

	D'OÙ VIENT-ON ? M-P1-P2	QUE FAIT-ON ? P3-P4	OÙ VA-T-ON ? DE P5 À S1
Contenus communs à tous les champs	L'élève veille à éviter le gaspillage des énergies et à adopter une posture ergonomique.		
5. Informations et données	Avant la P3 « Les élèves peuvent être occasionnellement sensibilisés aux potentialités offertes par les outils numériques, ce qui leur permet, en outre, de s'initier aux modes de fonctionnement de ces outils. » (FWB, 2020, p. 75). L'approche du Numérique se veut d'abord transversale ou fonctionnelle (dans des apprentissages par les médias numériques).	P3 L'élève découvre le fonctionnement de moteurs et outils de recherche. Il apprend à enregistrer et à exporter un document. P4 L'élève poursuit l'acquisition des compétences relatives à la recherche (mots clés, opérateurs...). Il apprend à naviguer entre plusieurs fenêtres et à organiser ses données. Il commence à interroger la fiabilité d'une source.	S1 L'élève organise ses données de façon plus précise . Il utilise des espaces de stockages adaptés. Il exporte un document sous un format adapté au logiciel ou au système d'exploitation de destination.
6. Création de contenus		P3 L'élève produit des contenus multimédias simples et réalise des traitements de l'image. Il rencontre le principe du droit à l'image lié au consentement de la personne. P4 L'élève découvre les fonctions principales d'un traitement de texte. Il prend progressivement conscience des dimensions sociale et éthique du numérique (droit de propriété, droit à l'image).	P5 L'élève encode des données dans un tableur. Il découvre la pensée informatique et algorithmique par la lecture et l'écriture d'un logigramme ou d'un programme séquentiel simple. Il poursuit le développement de ses compétences relatives à la création de contenus numériques en mettant l'accent sur le son et la vidéo.

(FWB, FMTTN, 2022, pp. 34, 38)

1. Reprise des éléments clés des introductions annuelles du référentiel du tronc commun (FWB, FMTTN, 2022, pp. 27, 30, 34, 38, 45, 51).

2. [Introduction générale, p. 205]



Compétences liées aux champs¹

5. Informations et données

COMPÉTENCES

C7 Effectuer une recherche pour répondre à un besoin suivant une stratégie pertinente.



C8 Évaluer la fiabilité contextuelle d'une source.

C9 Organiser des données afin de faciliter leur gestion.

ATTENDUS

P4

Rechercher **un contenu** au moyen d'un outil* de recherche imposé, en utilisant une bibliothèque appropriée (images, vidéos...) et des mots clés choisis **individuellement**.

P3

Rechercher **une information** au moyen d'un outil de recherche imposé, en utilisant une bibliothèque appropriée (images, vidéos...) et des mots clés choisis **collectivement**.

P4

Questionner la fiabilité contextuelle d'une source, avec l'aide de l'enseignant.

P4

Organiser des fichiers, des dossiers numériques, avec l'aide de l'enseignant.

6. Création de contenus

COMPÉTENCES

C10 Produire et traiter des contenus multimédias.



C11 Produire et traiter des contenus dans un traitement* de texte.

ATTENDUS

P4

Traiter une image en respectant une consigne.

P3

Produire un contenu médiatique simple (ex. : son, image, photo, vidéo, texte).

P4

Éditer un contenu court, le mettre en forme et en page, en respectant une ligne éditoriale limitée à la forme.

1. Les champs 1 à 4 se trouvent dans le volet FMTT.

COLLECTER DES INFORMATIONS EN VUE DE CRÉER UN POTAGER



COMPÉTENCE

C7 Effectuer une recherche pour répondre à un besoin suivant une stratégie pertinente.

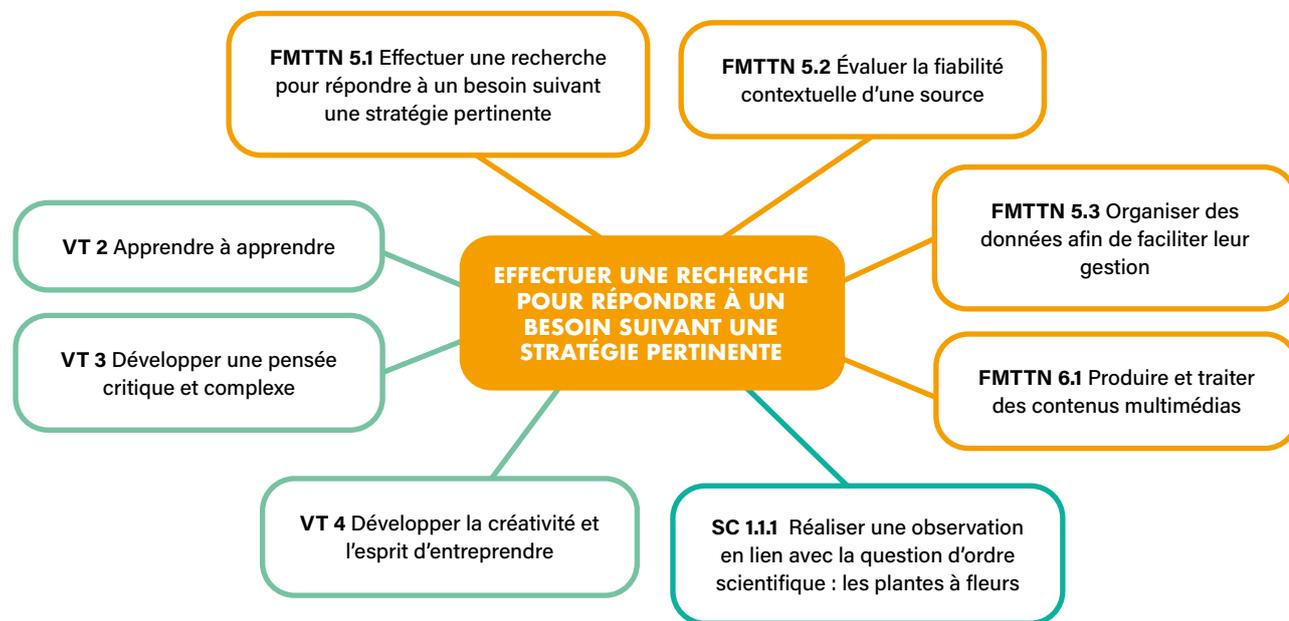
ATTENDU

P3

Rechercher une information au moyen d'un outil* de recherche imposé, en utilisant une bibliothèque appropriée (images, vidéos...) et des mots clés choisis collectivement.

Difficultés anticipées liées à la compétence	Propositions d'actions à mettre en œuvre au besoin
Déterminer des mots clés de recherche précis et ciblés.	Travailler sur le vocabulaire adapté à la thématique [FR 4.5.1] pour permettre d'affiner la recherche et de la rendre plus précise.
Chercher à sélectionner un contenu sur un site pour le copier alors que le clic-droit est désactivé.	S'interroger sur la raison et prendre conscience que le responsable du site a fait en sorte qu'il en soit ainsi pour éviter qu'on copie son contenu (droit à la propriété). Se rendre sur un autre site.

Éléments mobilisés lors de l'activité proposée



Mise en situation

« Nous allons créer un potager dans la cour de l'école. Réalisons une carte d'identité de chaque légume que nous allons faire pousser [SC 1.1.1]. »

Déroulement

<p>Étape 1 : se questionner¹ et lister les informations à rechercher</p>	<p>Étape 2 : effectuer, par groupe, la recherche sur un moteur* proposé par l'enseignant [5.1]</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en commun ce qui est déjà connu et ce qui questionne sur l'anatomie des légumes [VT 2]. • Créer collectivement un modèle de carte d'identité. • Attribuer à chaque groupe une carte d'identité vierge. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Lister les mots clés pour faciliter la recherche. • Taper les mots clés dans la barre de recherche du navigateur*. • Sélectionner les formats du contenu souhaité (site, image, vidéo).
<p>Étape 3 : trier et classer les données</p>	<p>Étape 4 : élaborer collectivement une synthèse des découvertes sur un document numérique</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Consulter les informations trouvées. • Questionner collectivement la fiabilité des sources [VT 3] [5.2]. • Copier et coller les informations dans un document préalablement structuré par l'enseignant [5.3]. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en commun les informations trouvées. • Déterminer le support pour communiquer l'information (livre numérique, diaporama commenté, page web...) [6.1]. • Créer le document numérique [VT 4].



Prolongements possibles

- S'interroger sur les possibilités de diffusion du document en considérant les contenus utilisés et le droit à la propriété [6.1]
- Comparer le document produit avec d'autres documents déjà présents sur le Web.
- Inventer le même type de document sur une plante fictive [5.2]

Autres idées d'activités de mise en lien

- Effectuer une recherche sur des termes incompris.
- Rechercher des informations en utilisant l'outil* de recherche au sein d'un document unique.
- Effectuer une recherche dans le but de faire un bricolage, une recette...



1. Cette démarche est inspirée de la démarche d'investigation scientifique décrite en Sciences [SC, p. 133].

PRODUIRE UN REPORTAGE PHOTOS POUR PRÉSENTER SA CLASSE



COMPÉTENCE

ATTENDU

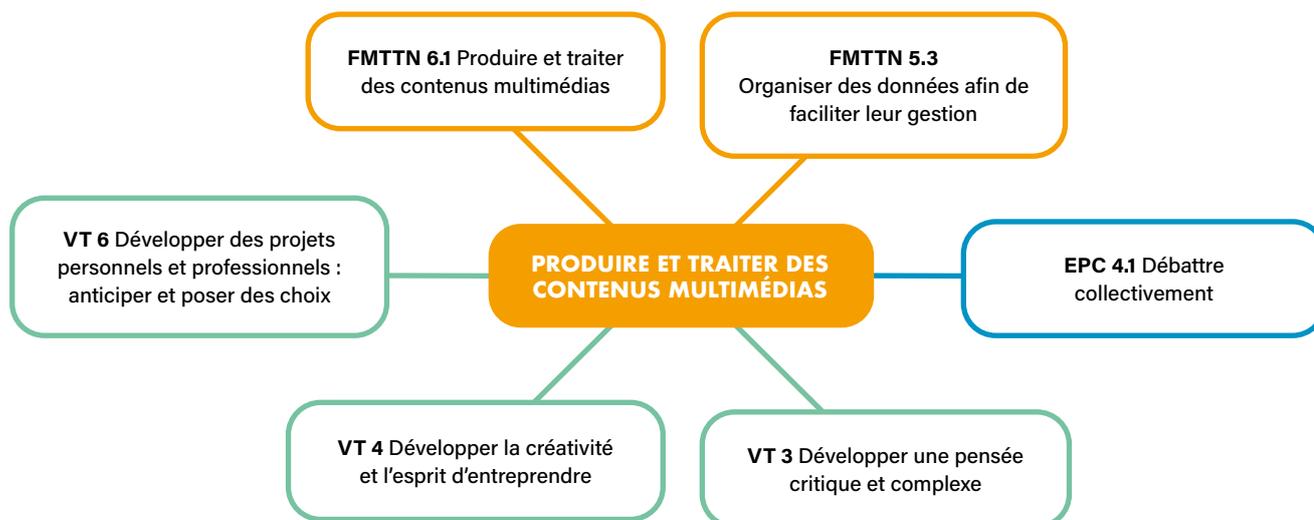
C10 Produire et traiter des contenus multimédias.

P3

Produire un contenu médiatique simple (ex. : son, image, photo, vidéo, texte).

Difficultés anticipées liées à la compétence	Propositions d'actions à mettre en œuvre au besoin
Sélectionner des photos parmi un nombre trop important de prises de vue.	Limiter le nombre de prises de vue au départ. Définir des critères de sélection précis avant la sélection : netteté, cadrage, droit à l'image...
S'approprier les fonctions utiles de l'appareil de prise de vue.	Multiplier les activités fonctionnelles de prise en main en privilégiant l'apprentissage par les pairs.

Éléments mobilisés lors de l'activité proposée



Mise en situation

« Réalisons un reportage photographique en vue de présenter notre classe à nos correspondants néerlandophones. » [VT 6]

Déroulement

<p>Étape 1 : déterminer les éléments de la classe que l'on souhaite présenter</p>	<p>Étape 2 : prendre en photo par groupe les éléments choisis [6.1]</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Observer et lister les éléments de la classe que les élèves vont photographier. • Échanger et argumenter sur les choix de chacun et décider de ce que l'on photographie [EPC 4.1]. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Découvrir et s'appropriier les fonctions utiles de l'appareil de prise de vue. • Réaliser les photos.
<p>Étape 3 : observer et choisir les photos en fonction de l'intention et du contenu</p>	<p>Étape 4 : créer le reportage dans un format défini par l'enseignant</p>
 <ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner ensemble les photos qui seront utilisées selon la netteté, le cadrage, le contenu [6.1]. • S'assurer que le droit à l'image est respecté [VT 3] [6.1]. 	 <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer le support de présentation. • Découvrir l'application* ou le logiciel* choisi par l'enseignant [6.1]. • Mettre en forme le reportage [VT 4]. • Enregistrer la production pour l'utiliser ultérieurement [5.3].



Prolongements possibles

- Réaliser une légende écrite ou orale pour accompagner le reportage photo
- Reproduire l'activité en utilisant un support différent pour présenter son école, son village...

Autres idées d'activités de mise en lien

- Réaliser des photos dans un même lieu avec des intentions différentes et comparer les contenus
- Réaliser un contenu sur un support interactif (livre, affiche...)



CONTENUS COMMUNS (CC)¹

CC 1 Assurer la sécurité et la santé

SAVOIR-FAIRE

→ Adopter une posture* ergonomique.

ATTENDU

P3-P4

Appliquer la posture ergonomique recommandée par l'enseignant.

CC 2 Limiter l'impact écologique de ses activités

SAVOIR-FAIRE

→ Éviter le gaspillage des consommables* et des énergies.

ATTENDU

P3-P4

Utiliser rationnellement les consommables et les énergies.

1. Ces contenus sont à travailler dans l'ensemble des champs du volet Numérique.

BALISES ET SENS



Adopter une posture* ergonomique et éviter le gaspillage des consommables* et des énergies sont des contenus communs à considérer dans l'ensemble des activités du volet Numérique.

L'appropriation de **bons gestes et de bonnes postures** corporelles par rapport à la tâche à réaliser (prendre des photos, écrire du texte...) permet à l'élève de prendre conscience des conséquences et des risques auxquels il peut être exposé si cette posture n'est pas ergonomique. Un partenariat avec le cours d'EP&S peut s'avérer intéressant.

Outre sa propre posture, il est également important d'**adapter son espace de travail et ses gestes** de façon ergonomique. On peut par exemple surélever l'écran pour le mettre à la hauteur des yeux ou placer un coussin sur sa chaise pour être à la hauteur de la table.

Limiter l'utilisation des énergies passe par un usage raisonné et modéré des outils numériques. Il s'agit de considérer à la fois les énergies consommées par les machines* utilisées en classe et celles nécessaires au stockage des données en ligne.

EXEMPLES CONCRETS

<p>Adopter une posture ergonomique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adopter les postures appropriées aux positions assis et debout [EP&S - GSS 2]. Se mobiliser régulièrement et réaliser des pauses ou des exercices bénéfiques pour le dos ou la santé en général. • Varier les positions de travail : assis sur une chaise ou un ballon d'assise, debout... • Travailler la position correcte des doigts sur la souris. • Avoir un positionnement adéquat des mains sur le clavier. 	
<p>Éviter le gaspillage des consommables et des énergies. [ErE]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Veiller à éteindre les machines après chaque usage. • Éviter de tout imprimer en sauvegardant les documents sur sa machine afin de pouvoir y revenir ensuite [5.3]. • Fermer les applications* lorsqu'on n'en a plus l'utilité. • Sensibiliser au fait de ne pas jeter des appareils et consommables encore utilisables pour d'autres appareils plus récents. 	

5.1 Effectuer une recherche

COMPÉTENCE

C7 Effectuer une recherche pour répondre à un besoin suivant une stratégie pertinente.



ATTENDUS

P4

Rechercher **un contenu** au moyen d'un outil* de recherche imposé, en utilisant une bibliothèque appropriée (images, vidéos...) et des mots clés choisis **individuellement**.

P3

Rechercher **une information** au moyen d'un outil de recherche imposé, en utilisant une bibliothèque appropriée (images, vidéos...) et des mots clés choisis **collectivement**.

SAVOIRS

✓ Vocabulaire spécifique au software*.

P4

Utiliser, adéquatement en contexte, les termes dont **fichier, dossier, système* d'exploitation, logiciel*, application***.

P3

Utiliser, adéquatement en contexte, les termes dont **moteur* de recherche, barre de recherche, navigateur***.

✓ Vocabulaire spécifique au réseau.

P3

Utiliser, adéquatement en contexte, le terme Internet*.

SAVOIR-FAIRE

➔ Déterminer des mots clés/des combinaisons de mots/des opérateurs* adéquats pour effectuer une recherche.

P4

Déterminer un ou plusieurs mot(s)-clé(s) pertinent(s) pour effectuer une recherche.

P3

Sélectionner un ou plusieurs mot(s)-clé(s) pertinent(s) pour effectuer une recherche.

➔ Utiliser un outil de recherche en s'adaptant à l'environnement spécifique d'utilisation : logiciel, système d'exploitation, Web...

P4

Utiliser **des outils** de recherche dont des moteurs de recherche, en considérant leurs spécificités.

P3

Utiliser **un outil** de recherche **en suivant les directives de l'enseignant**.

➔ Naviguer entre plusieurs documents, sites, logiciels, applications, onglets.

P4

Naviguer entre plusieurs documents, sites, applications, onglets, logiciels.

➔ Enregistrer/exporter un document.

P3

Enregistrer un document localement.

BALISES ET SENS



Il est essentiel que chaque élève construise et s'approprie des **stratégies de recherche efficaces** adaptées aux différents outils* utilisés. Ces stratégies concernent à la fois les recherches effectuées directement dans la machine* (à l'intérieur d'un document, au sein de plusieurs fichiers ou dossiers...) ou sur Internet* à l'aide de moteurs* de recherche variés.

Cette démarche de recherche est loin d'être évidente pour les élèves de primaire. Dans la majorité des cas, ils commencent par écrire une requête peu pertinente ou approximative : un seul mot, un terme de vocabulaire peu précis, des mots mal orthographiés, une phrase interrogative trop vague... Progressivement, il est donc important de les amener à **affiner leur recherche** par l'utilisation de stratégies, de mots clés et d'opérateurs* efficaces et adéquats. Ici comme dans les autres champs du Numérique, beaucoup d'activités peuvent être réalisées sur papier, de manière déconnectée et sans écran.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Effectuer une recherche pour répondre à un besoin suivant une stratégie pertinente

Découvrir différents moteurs de recherche et leur organisation
[VT 3]



Quels moteurs de recherche connaissez-vous ? Quels sont ceux que vous utilisez ? Et vos parents ? Observons-les. Qu'y trouve-t-on ? Quels sont leurs points communs ou leurs différences ?

Déterminer des mots/combinsons de mots efficaces pour effectuer une recherche



Comment l'eau peut-elle s'évaporer ? [SC 2.2]
Que vas-tu écrire dans la barre de recherche pour le savoir ? Écris ton idée. Comparons nos propositions. Lesquelles seront les plus efficaces ? Testons.

Utiliser un outil* de recherche pour trouver des informations dans un même document



Voici des questions portant sur le contenu du texte ouvert à l'écran. Quel outil utiliser pour ne pas devoir tout lire et trouver un maximum de réponses en un temps donné ? Comment procéder ?

Comprendre une spécificité d'Internet



Voici une représentation de la circulation de l'information sur Internet. Qu'observez-vous ? Que comprenez-vous ? À quoi pouvons-nous comparer Internet ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

Comment trouver une information sur Internet ?

- 1 J'ouvre mon
- 2 Je choisis un
- 3 J'écris des dans la de

Mots à replacer :
/ barre / moteur de recherche /
navigateur / recherche / mots-clés

Comment fonctionne Internet ?

Trace les chemins particuliers pour que les ordinateurs puissent communiquer entre-eux.

Jules envoie une photo à Enzo et à Oscar.
Leïla envoie un message à tous le monde.
Louis veut acheter des chaussures de foot sur un site.
Enzo fait une recherche dans le drive de l'école.
Mustafà et Leïla jouent ensemble sur le même jeu.
Oscar envoie une vidéo à tous les garçons.
Naïma discute avec Jules.

On appelle aussi Internet car toutes ces informations reliées entre-elles ont l'air de former une



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- utiliser, adéquatement en contexte, les termes dont extension, favori (du navigateur* Web) (S1).

5.2 Évaluer la fiabilité d'une source



COMPÉTENCE

C8 Évaluer la fiabilité contextuelle d'une source.

ATTENDUS

P4 Questionner la fiabilité contextuelle d'une source, avec l'aide de l'enseignant.

SAVOIR-FAIRE

➔ Identifier l'intention de chaque élément d'une page Web.

P4 Associer chaque élément du résultat de la recherche à son intention.

➔ Identifier des éléments permettant le questionnement d'une source.

P4 Pointer la source apparente d'un contenu.

5.3 Organiser les données

COMPÉTENCE

C9 Organiser des données afin de faciliter leur gestion.

ATTENDUS

P4 Organiser des fichiers, des dossiers numériques, avec l'aide de l'enseignant.

SAVOIR

✓ Vocabulaire spécifique au hardware*.

P4 Distinguer des supports de stockage utilisés dont disque dur, cloud*.

SAVOIR-FAIRE

➔ Créer, (re)nommer un fichier et un dossier de manière explicite.

P4 Créer, (re)nommer un fichier et un dossier pour permettre une exploitation ultérieure efficiente.

➔ Déplacer des fichiers, des dossiers au sein d'un système* d'exploitation.

P4 Déplacer, dupliquer, supprimer un fichier et un dossier.

Liens possibles vers EPC :

EPC 1.1 : Élaborer un questionnement philosophique

EPC 1.2 : Assurer la cohérence de sa pensée

BALISES ET SENS



(C8) La fiabilité contextuelle d'une source s'évalue à travers les éléments qui permettent de définir **le contexte dans lequel le contenu a été élaboré puis publié** : la présence du nom de l'auteur, l'identification de la source originale (s'il y a lieu d'être), l'identité de l'éditeur, l'URL et son extension, la quantité de publicités sur la page, le format de diffusion (site, blog, réseau social...), l'espace de diffusion... Si le questionnement de tous ces éléments ne garantit pas la véracité ou la fausseté d'un contenu, il permet de se faire **une première opinion**.

(C9) L'organisation des données nécessite de définir et d'utiliser une **stratégie pour nommer et classer ses documents** de façon pertinente afin de faciliter leur exploitation ultérieure.

Pour que cette organisation ait du sens pour chaque élève, il est primordial qu'elle soit réfléchie et construite par l'ensemble du groupe. Il ne s'agit donc surtout pas de l'imposer. Il est également important que chacun dispose d'un schéma* (sur papier) qui rappelle l'agencement décidé et qui permette une vision plus générale de **l'organisation des différents éléments**.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

(C8) Évaluer la fiabilité contextuelle d'une source

Collecter des informations sur un site canular et en interroger la fiabilité



Dressons la carte d'identité de cet animal à partir du contenu du site. Les informations sont-elles vraisemblables ? Quels sont les éléments qui vous font douter ?

Quelle est l'intention de ce site ?

Questionner la fiabilité contextuelle d'une page Web* affichée à l'écran [VT 3]



Observe cette page. Quels éléments nous permettent de faire confiance à ce site ? Le nom de domaine semble-t-il fiable ? Le contenu est-il signé ? Trouve-t-on une date de publication ?...



(C9) Organiser les données afin de faciliter leur gestion

Déterminer une stratégie commune pour (re)nommer les fichiers numériques [VT 2]



Déterminons ensemble la façon dont nous allons nommer nos documents numériques (photos, vidéos, textes produits). Que devrait contenir le nom des fichiers ? Pourquoi ?

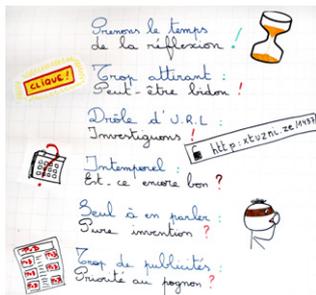
Organiser les informations relatives à la santé (suite au cours d'Éducation Physique & à la Santé [EP&S - GSS 1])



Comment rester en bonne santé ? Utilisons un espace collaboratif et organisons-y les informations et images afin de les retrouver facilement plus tard (alimentation, exercice physique...).

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves

(C2) Réaliser une trace, un chef-d'œuvre en lien avec la fiabilité d'une source



(C3) Représenter l'organisation des dossiers avec du matériel concret



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- organiser des données numériques, afin de faciliter leur gestion dans un espace de stockage adapté à la situation (S1).

6.1 Produire et traiter des contenus multimédias

COMPÉTENCE

C10 Produire et traiter des contenus multimédias.

EPC 4.2



ATTENDUS

P4

Traiter une image en respectant une consigne.

P3

Produire un contenu médiatique simple (ex. : son, image, photo, vidéo, texte).

6.1.1 Utiliser des outils de production et des applications/logiciels

✓ Outils* de production, de collaboration, de partage et d'interaction.

P3

Identifier les boutons donnant accès à la prise de son et d'image, à l'insertion de texte, à l'enregistrement de fichier.

➔ Utiliser les fonctions principales d'un outil de création de contenus.

P3

Utiliser les fonctions principales d'un outil, d'une application*, d'un logiciel* choisi par l'enseignant.

➔ Traiter une image fixe.

P3

Traiter une image (ex. : rogner, redimensionner, appliquer un effet, modifier la luminosité, le contraste).

➔ Utiliser conjointement des applications/logiciels disponibles dans un espace numérique.

P4

Utiliser conjointement deux applications/logiciels disponibles dans un espace numérique.

6.1.2 Considérer la culture et l'éthique numérique



[EPC 3.1]

✓ Notions spécifiques à l'éthique numérique.

P4

Expliquer les grands principes de droit à l'image dont le droit de propriété et le consentement de la personne prise en photo.

✓ Culture numérique.

P4

Expliquer la notion de « Fake News » comme une information délibérément fausse.

➔ Respecter les droits de propriété.

P4

Appliquer les notions enseignées de droits de propriété.

P3

Utiliser un contenu médiatique, en respectant les droits de propriété de la personne physique ou morale à qui appartient l'image.

➔ Respecter les droits à l'image et à la voix.

P4

Appliquer les notions enseignées de droits à l'image.

P3

Expliquer le principe de droit à l'image lié au consentement de la personne prise en photo.

BALISES ET SENS



Les élèves s'approprient des **gestes* techniques** à travers la **manipulation d'outils numériques**. Ils en découvrent les fonctions principales, prennent en main le clavier...

Ils doivent aussi être amenés à percevoir que tout contenu médiatique exige un travail de littératie. Il faut donc considérer le message à véhiculer, le matériel* à utiliser, l'intention poursuivie par les acteurs de la communication, les règles et devoirs en matière de production de contenu.

Pour la production de contenus, il est intéressant **d'utiliser des logiciels* ou applications* simples** pour créer un contenu multimédia (image, son, texte) tel qu'un livre numérique ou une capsule vidéo. Cela peut s'expérimenter sur différents types de machines* afin de constater que certaines sont plus propices que d'autres à cette activité. Les élèves apprennent ainsi à associer les différents types de contenus et à organiser le message tout en assurant sa cohérence [FR 4.4.1].



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Produire et traiter des contenus multimédias

Utiliser les fonctions principales de l'appareil photo pour réaliser des clichés artistiques : « Voyons les choses autrement »



La nature foisonne d'images insolites. Laisse aller ton imagination et prends-les en photos.

Qu'as-tu capturé ? Comment as-tu procédé pour prendre cette photo et pour qu'on perçoive ce que tu as voulu montrer ?

Inventer des légendes détournant le message d'une image pour construire la notion de Fake News [VT 3]



Observe la photo et sa légende. Qu'en penses-tu ? Comment sais-tu que l'information est fautive ? Quelle est l'intention de l'auteur ?

Fais de même avec des photos. Invente des légendes humoristiques/détournées.

Définir une (des) stratégie(s) pour s'assurer que le droit à l'image de chacun est respecté



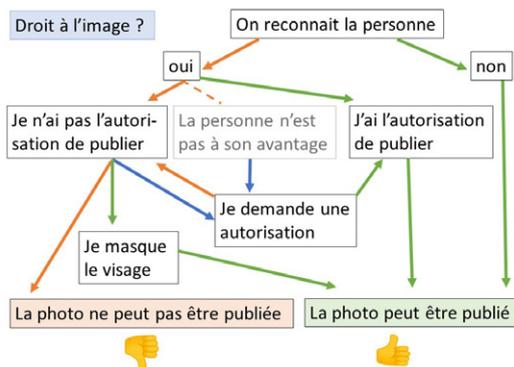
Qu'est-ce que le droit à l'image ? Disposons-nous de ce droit pour chacun ? Comment procéder lorsque nous ne l'avons pas (avant et après la capture de la photo) ?

Utiliser conjointement deux logiciels : traitement* de texte et lecteur vidéo



Un questionnaire et une vidéo sont ouverts sur ta machine. Réponds aux questions à l'aide du contenu de la vidéo. Comment vas-tu procéder ? Comment vas-tu passer de ton questionnaire à la vidéo ?

Exemple de structuration à réaliser avec les élèves



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE D'...

- utiliser les fonctions principales d'un outil de création de contenus (P5-S1).

6.2 Produire et traiter des contenus dans un traitement de texte

COMPÉTENCE

C11 Produire et traiter des contenus dans un traitement* de texte.

ATTENDUS

P4

Éditer un contenu court, le mettre en forme et en page, en respectant une ligne éditoriale limitée à la forme.

SAVOIRS

✓ Vocabulaire invariant spécifique au traitement de texte.

P4

Utiliser, adéquatement en contexte, les termes dont police, alignement, orientation, caractère, espace.

✓ Principales actions d'un traitement de texte.

P4

Pointer les commandes dont choix de police, taille de police, style de police, orientation portrait/paysage.
Dupliquer une mise en forme.

SAVOIR-FAIRE

➔ Saisir un texte.

P4

Utiliser les touches principales du clavier pour saisir un texte court (500 caractères maximum).

➔ Mettre en forme et en page du texte.

P4

Utiliser les fonctionnalités dont couper, copier, coller, glisser.
Changer le format des caractères dont police, style, taille, couleur.
Aligner le texte.
Encadrer une partie du texte.
Choisir l'orientation de la page.

➔ Insérer un élément dans un document textuel.

P4

Insérer une image dans un document textuel et utiliser des fonctions d'habillage.

BALISES ET SENS



Pour les élèves de quatrième primaire, il s'agit d'une première approche structurante des **fonctions principales d'un traitement* de texte**. L'appropriation du logiciel* s'affinera ensuite progressivement avec, notamment, l'utilisation adéquate des raccourcis clavier usuels en deuxième secondaire.

Cet apprentissage technique se réalise à l'aide d'activités spécifiques durant lesquelles chacun manipule, procède par essais et erreurs et échange avec ses pairs.

Il est intéressant de constater que le logiciel de traitement de texte, de par la richesse des fonctions qu'il possède, peut soutenir le processus d'écriture et permettre à l'élève de centrer son attention sur les réels apprentissages à faire, c'est-à-dire ceux qui sont liés à l'amélioration de son expression écrite. (Paré & Paré, 2010, p. 57)

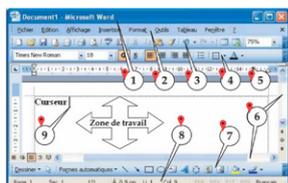
Il importe cependant que les **gestes* techniques** liés à l'utilisation de ce logiciel soient maîtrisés de façon à ce qu'ils ne constituent pas un frein à d'autres tâches.



PISTES POUR L'APPRENTISSAGE

Produire et traiter des contenus dans un traitement de texte

Associer une icône (une commande) à sa fonction dans le logiciel de traitement de texte



Identifiez les icônes du logiciel de traitement de texte. Quelle est la fonction de certaines icônes ? Quel(s) indice(s) vous a (ont) aidé(s) à le savoir ?

S'entraîner au traitement de texte en relevant un défi



À deux, vous avez pour défi de taper « Anaïs @ mal à la tête ! ». N'hésitez pas à procéder par essai-erreur, à échanger entre vous et à consulter vos documents de référence (tutoriels...).

Effectuer des modifications dans un texte en suivant les consignes données par l'enseignant



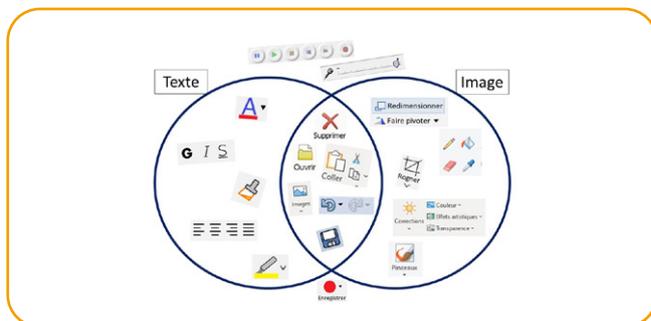
Mettez en page la poésie que vous avez inventée afin de l'offrir à un parent. Suivez les consignes données pour le choix de la police, des couleurs, de l'alignement...

Réadapter un document qui n'est pas agréable à lire de par sa forme



Ce texte décrit un animal. Est-il agréable à lire? Utilisez le traitement de texte pour améliorer sa mise en forme. Observons ensemble les productions. Quels éléments rendent la lecture du texte plus agréable ?

Exemples de structuration à réaliser avec les élèves



Sur quelles touches appuyer ?

Taper un A majuscule (en vert) Les deux touches en même temps
Descendre pour recommencer sur une nouvelle ligne (en orange)
Laisser un petit espace blanc entre deux mots, par exemple (en bleu)
Taper « è » (en mauve) D'abord l'accent puis le e !
Effacer ce qui se trouve juste avant l'endroit où je me trouve (en rouge)



CE QUI PERMETTRA À L'ÉLÈVE DE...

- mettre en forme et en page du texte. Insérer un élément dans un document textuel (S1).

GLOSSAIRE

ALGORITHME : suite finie d'opérations et/ou d'instructions dont l'exécution permet la réalisation d'une tâche.

APPLICATION : logiciel* conçu pour des systèmes* d'exploitation mobiles.

CADRE D'APPLICATION : contexte concret et réel d'utilisation.

CHAMP D'UTILISATION : ensemble des utilisations possibles d'un outil.

CLOUD : ensemble de serveurs distants stockant des données, logiciels* et applications* numériques.

CONSOMMABLE : terme générique désignant tous les matériaux*, ingrédients, accessoires à usage unique ou limité nécessaires à une réalisation.

CROQUIS : représentation rapide et simplifiée d'un objet.

DESSIN TECHNIQUE : représentation aussi proche que possible de la réalité d'un objet. Il se différencie du croquis* et du schéma* par la précision des détails (échelle, forme, taille, dimension, emplacement...). Contrairement aux deux autres, le dessin technique ne peut pas se faire à main levée.

DÉVELOPPEMENT DURABLE : mode de développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. (FWB, FHGES, 2022, p. 139-140).

DOCUMENT TECHNIQUE : type d'écrits précisant les normes et les procédures utilisées dans les domaines technologiques*.

GESTE TECHNIQUE : habileté mobilisée durant la réalisation d'une tâche visant un objectif bien spécifique.

HARDWARE : composants physiques d'un matériel* informatique.

INTERNET : réseau informatique mondial.

LOGICIEL : ensemble des programmes* et des procédures nécessaires au fonctionnement d'un système informatique.

LOGIGRAMME : modélisation d'un ensemble d'opérations formalisant un algorithme*.

MACHINE : « Appareil ou ensemble d'appareils capable d'effectuer un certain travail ou de remplir une certaine fonction, soit sous la conduite d'un opérateur*, soit d'une manière autonome. » (Larousse, s. d.)

La machine permet d'assembler, de maintenir, de fixer, de mesurer, de contrôler ou de porter des définitions.

MATÉRIAU : terme technique qui désigne une matière* servant à la réalisation d'un ouvrage*.

MATÉRIEL : « Ensemble d'outils, de machines* et de consommables* à usage unique ou limité, nécessaires à une réalisation. » (FWB, FMTTN, 2022, p. 100)

MATIÈRE : substance, produit destiné à être transformé par une activité technique.

MOTEUR DE RECHERCHE : outil* de recherche hébergé sur un site Web.

NAVIGATEUR : logiciel* ou application* permettant de consulter le Web et d'en afficher les différents contenus proposés (textes, images, graphiques, vidéos...).

NORMES D'HYGIÈNE : les normes d'hygiène comprennent le lavage des mains, le nettoyage des ingrédients, des ustensiles et du plan de travail.

OBJET TECHNOLOGIQUE : « Objet intégrant un ensemble de techniques* mises en œuvre pour produire une action déterminée. » (FWB, FMTTN, 2022, p. 100)

OPÉRATEUR : mot (NOT, AND, OR...) ou symbole (-, «, ...) utilisé pour spécifier des relations entre mots clés afin d'affiner les résultats produits par un outil* de recherche.

OUTIL : objet fabriqué servant à effectuer une tâche, à agir sur de la matière*. Un outil permet d'assembler, de maintenir, de fixer, de mesurer, de contrôler ou d'apporter des finitions.

OUTIL DE RECHERCHE : logiciel* permettant d'effectuer une recherche au sein d'un fichier, un système* d'exploitation ou sur le Web.

OUVRAGE : « Objet résultant d'un travail. » (FWB, FMTTN, 2022, p. 100)

POSTE DE TRAVAIL : zone, lieu ou cadre dans lequel une personne effectue son travail.

POSTURE ERGONOMIQUE : position idéale du corps dans une activité de travail afin qu'il soit plus pratique, fonctionnel et assurant l'intégrité physique.

PROGRAMME : suite d'instructions exécutables par un ordinateur, en vue de réaliser une tâche donnée.

SCHÉMA : représentation explicitant un fonctionnement (flèches).

SÉCURITÉ ET SANTÉ : toute disposition mise en place pour assurer le bien-être de la personne sur son lieu de travail. Les actions menées pour assurer la santé et la sécurité permettent « d'éviter les risques, de les supprimer ou de réduire à la source, de préférer les mesures de protection collectives aux individuelles, de veiller à la formation et l'information des personnes. » (Loi du 4 août 1996 relative au bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail)

En FMTT, on veillera particulièrement à la sécurité sanitaire liées aux aliments, à utiliser prudemment les différents outils*, matériaux* en anticipant les dangers possibles, à préparer correctement le poste* de travail, à recourir aux équipements adéquats, à adopter une posture* ergonomique...

SOFTWARE : mot anglais pour logiciel*.

SYSTÈME D'EXPLOITATION (OPERATING SYSTEM [OS]) : ensemble de programmes* dirigeant le hardware* (ex. : Windows, Mac OS, Android et Linux).

TECHNIQUE : « Action de l'ordre du "geste", qu'il soit manuel ou intellectuel. » (FWB, FMTTN, 2022, p. 100)

TECHNOLOGIE : « Usage raisonné d'un objet technologique. » (FWB, FMTTN, 2022, p. 100)

TRAITEMENT DE TEXTE : logiciel* permettant de saisir, de modifier, de mettre en forme, de sauvegarder, d'imprimer et de diffuser des contenus textuels.

BIBLIOGRAPHIE

Volet 1 : Formation Manuelle, Technique et Technologique

FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES (2020). *Référentiel de compétences initiales*.

FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES (2022). *Référentiel de Formation historique, géographique, économique et sociale*.

FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES (2022). *Référentiel de Formation manuelle, technique, technologique et numérique*.

INSTITUT DE FRANCE, ACADÉMIE DES SCIENCES (2020, novembre). *Science et technologie à l'école primaire : un enjeu décisif pour l'avenir des futurs citoyens*. https://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/202011_science_techno_ecole_primaire.pdf

MACHINE. (s. d.). Dans *Larousse*. Consulté le 29 septembre 2021, à l'adresse <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/machine/48332#:~:text=Appareil%20ou%20ensemble%20d%E2%80%99appareils,soit%20d%E2%80%99une%20mani%C3%A8re%20autonome>.

MURAWSKI, W. W. & SCOTT, K. L. (2016). *Les meilleures pratiques pédagogiques au primaire*. La Chenelière.

SERVICE PUBLIC FÉDÉRAL (SPF). (s. d.) *Explication concernant la loi bien-être*. Emploi Belgique. Consulté le 25/10/21 sur <https://emploi.belgique.be/fr/themes/bien-etre-au-travail/principes-generaux/explication-concernant-la-loi-bien-etre>

Volet 2 : Numérique

CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION AUX MÉDIAS (CSEM). (2011). *L'éducation aux médias en 10 questions*. https://www.csem.be/sites/default/files/files/2011-09-26-brochure_10_questions.pdf

CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION AUX MÉDIAS (CSEM). (2016). *Les compétences en éducation aux médias, un enjeu éducatif majeur, cadre général et portefeuille de fiches d'activités*. <https://www.csem.be/sites/default/files/2021-01/cadre-competences-education-aux-medias-portfeuille-activites-pedagogiques-2016.pdf>

OCDE. (2000). *La littératie à l'ère de l'information Rapport final de l'enquête internationale sur la littératie des adultes*. <https://www.oecd.org>. <https://www.oecd.org/fr/education/innovation-education/39438013.pdf>

PARÉ, L. & PARÉ, M. (2010). *Traitement de texte : aide à l'apprentissage*. Québec français.

PARRIAUX, G., PELLET, J.-P., BARON, G.-L., BRUILLARD, É. & KOMIS, V. (2018). *De 0 à 1 ou l'heure de l'informatique à l'école*. Actes du colloque Didapro7 – DidaSTIC.