

CLASSE DE 5^{ÈME}

Progression

00 FORMULAIRE DE GÉOMÉTRIE

01 MULTIPLES ET DIVISEURS ← 

02 LES SYMÉTRIES ← 

03 ORGANISATION DE CALCULS ← 

04 ANGLES ET PARALLÉLISME ← 

05 CALCUL LITTÉRAL ← 

06 TRIANGLES ← 

07 PUISSANCES ← 

08 PARALLÉLOGRAMMES ← 

09 NOMBRES RELATIFS ← 

10 NOMBRES RATIONNELS ← 

11 DISQUE - ESPACE ← 

12 PROPORTIONNALITÉ ← 

13 STATISTIQUES ← 

14 FONCTIONS ← 

15 PROBABILITÉS ← 

 Questions flash quotidiennes sur le calcul littéral

 Questions flash quotidiennes sur le formulaire de géométrie

Inclus dans les chapitres de la progression
ou dans les questions flash

 **PENSÉE INFORMATIQUE**

Conforme au programme de mathématiques du cycle 4
Avril 2026.

CLASSE DE 5^{ÈME}

Progression alternative

- 00 FORMULAIRE DE GÉOMÉTRIE
- 01 MULTIPLES ET DIVISEURS
- 02 LES SYMÉTRIES
- 03 ORGANISATION DE CALCULS
- 04 ANGLES ET PARALLÉLISME
- 05 NOMBRES RELATIFS (1^{ère} partie)
- 06 TRIANGLES
- 07 CALCUL LITTÉRAL
- 08 PARALLÉLOGRAMMES
- 09 NOMBRES RATIONNELS
- 10 PROPORTIONNALITÉ
- 11 NOMBRES RELATIFS (2^{ème} partie)
- 12 ESPACE
- 13 PUISSANCES
- 14 STATISTIQUES
- 15 FONCTIONS
- 16 PROBABILITÉS

★ Questions flash quotidiennes sur le calcul littéral

🌐 Questions flash quotidiennes sur le formulaire de géométrie

Inclus dans les chapitres de la progression
ou dans les questions flash



PENSÉE INFORMATIQUE

Conforme au programme de mathématiques du cycle 4
Avril 2026.

01 MULTIPLES ET DIVISEURS



5MAT01L	Mémoriser et restituer des connaissances	Test de leçon	(I)	(F)	(S)	(TB)	20
5MAT01A	Calculer	Multiplication	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT01B	Calculer	Division	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT01C	Raisonner	Multiple	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT01D	Raisonner	Diviseur	(I)	(F)	(S)	(TB)	

Introduction

Au cycle 4, la partie nombres et calculs du programme s'enrichit de nombreuses nouvelles notions. Les élèves découvrent ainsi de nouvelles catégories de nombres avec lesquels ils réalisent des calculs et qu'ils mobilisent pour résoudre des problèmes.

Les apprentissages ne doivent pas se réduire à la seule maîtrise des techniques opératoires.

Tout au long du cycle, ils doivent être consolidés par la résolution de problèmes qui s'enrichissent à chaque opération abordée. Les situations doivent motiver les apprentissages, mais aussi les nourrir en permanence à travers des problèmes porteurs de sens.

- Les multiples et les diviseurs sont utilisés en lien avec les fractions, mais également dans le cadre de résolution de problèmes
- Ces situations doivent motiver les apprentissages, mais aussi les nourrir en permanence, à travers des problèmes porteurs de sens.
- Ces notions se prêtent particulièrement à une approche interdisciplinaire par l'étude des problématiques liées au calendrier, à l'informatique, aux engrenages, à la conjonction de phénomènes périodiques et aux cycles d'éclosion de certaines espèces, provenant de la physique, de la technologie et des sciences de la vie et de la Terre.

Automatismes

- Entretenir la connaissance et l'utilisation des tables de multiplication.
- Mobiliser les critères de divisibilité par 2, 5 et 10 vus en CM1 et CM2.
- Déterminer le quotient et le reste dans une division euclidienne, par exemple, savoir que $17 = 3 \times 5 + 2$.
- Utiliser les tables de multiplication pour factoriser des nombres entiers décomposables en produit de deux nombres différents de 1, par exemple, $21 = 3 \times 7$.
- Multiplier et diviser par 10, 100, 1 000.
- Connaître et convertir des unités usuelles (volume et capacité).

Objectifs d'apprentissage

- Additionner, soustraire, multiplier et diviser pour résoudre des problèmes et contrôler la vraisemblance de son résultat.
- Connaître le sens et les situations d'emploi de ces opérations.
- Diviser par un nombre décimal.
- Utiliser les notions de multiples et diviseurs.
- Connaître les critères de divisibilité par 3 et par 9.
- Mobiliser un algorithme dans le cadre du calcul numérique.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Notion de nombre premier et développements sur ce thème (existence d'un nombre infini de nombres premiers, crible d'Ératosthène, etc.).

- Eratosthène - Anecdote historique

https://www.youtube.com/watch?v=A_AoT-6JFkY

- Les nombres premiers | Petits contes mathématiques

<https://www.youtube.com/watch?v=4jPtEsDS-ql>

02 SYMÉTRIE AXIALE ET CENTRALE



5MAT02L	Mémoriser et restituer des connaissances	Test de leçon	I	F	S	TB	20
5MAT02A	Représenter	Symétrie axiale. (Montrer son cahier.)	I	F	S	TB	
5MAT02B	Représenter	Symétrie centrale. (Montrer son cahier.)	I	F	S	TB	
5MAT02C	Chercher	Axes et centres de symétrie.	I	F	S	TB	
5MAT02D	Raisonner	Propriétés des symétries.	I	F	S	TB	

Introduction

L'enseignement de la Géométrie au cycle 4 a pour objectif majeur d'amener les élèves à mener des raisonnements et à s'initier à la preuve. Cette transition vers une géométrie du raisonnement, entamée en 6e, se fait progressivement, en s'appuyant sur la géométrie perceptive et sur la géométrie instrumentée étudiées précédemment. Ces différentes visions ne doivent pas s'opposer mais se compléter, et faire l'objet d'allers-retours nécessaires à l'élève. L'enseignement de la géométrie se fait donc en continuité car chaque nouvelle approche complète la précédente, mais aussi en rupture car à ce stade de l'apprentissage de la géométrie, la mesure ne constitue plus un élément de preuve.

Dans l'apprentissage du travail de la démonstration, les attentes en termes de formalisme se construisent progressivement. Pourront ainsi être présentés des exemples génériques, des ébauches de preuves, des diagrammes ou schémas de raisonnement, des manipulations donnant l'idée de la preuve, des preuves à compléter ou à mettre dans l'ordre. L'objectif de rédaction est précédé par l'objectif de raisonnement. On privilégiera pour ce faire un travail en deux étapes : une première étape sur la recherche d'une preuve, une seconde sur la mise en forme de la preuve (mais sans formalisme excessif ni rédactions stéréotypées).

La représentation est particulièrement mobilisée. Les élèves sont ainsi amenés, dans un premier temps, le plus possible, puis autant que de besoin, à réaliser des représentations sur leurs cahiers.

Le programme propose de travailler en fil rouge des preuves utilisant les aires, afin de mobiliser les grandeurs géométriques de sensibiliser les élèves à l'identification d'invariants (élément central dans de nombreux raisonnements mathématiques) et à la notion d'universalité (par exemple découvrir puis démontrer une propriété vraie dans tous les triangles, une propriété vraie quelle que soit la position du point M choisi, etc.).

La géométrie est également un domaine dans lequel les élèves pourront accéder à des résultats mathématiques surprenants, leur permettant de toucher du doigt la beauté de certains résultats et de certains raisonnements.

Automatismes

- Reconnaître et construire le symétrique d'une figure par symétrie axiale, dont l'axe est vertical, horizontal, ou en diagonale sur quadrillage.
- Construire le symétrique, par rapport à un axe, d'un point, d'une figure, sur feuille blanche.

Objectifs d'apprentissage

- Définir le demi-tour, ou symétrie centrale.
- Connaître les propriétés du demi-tour.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Rosaces et pavages dans l'art du Moyen Âge. → Croix basque
- Lien avec les formes vues dans la nature : flocon, alvéoles d'abeilles, fleurs.

03 ORGANISATION DE CALCULS



5MAT05L	Mémoriser et restituer des connaissances	Test de leçon	(I)	(F)	(S)	(TB)	20
5MAT05A	Calculer	Priorités opératoires.	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT05B	Modéliser	Expressions numériques.	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT05C	Calculer	Distributivité (calcul numérique).	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT05D	Raisonner	Programmes de calcul	(I)	(F)	(S)	(TB)	

Introduction

Au cycle 4, la partie nombres et calculs du programme s'enrichit de nombreuses nouvelles notions. Les élèves découvrent ainsi de nouvelles catégories de nombres avec lesquels ils réalisent des calculs et qu'ils mobilisent pour résoudre des problèmes.

Les apprentissages ne doivent pas se réduire à la seule maîtrise des techniques opératoires.

Tout au long du cycle, ils doivent être consolidés par la résolution de problèmes qui s'enrichissent à chaque opération abordée. Les situations doivent motiver les apprentissages, mais aussi les nourrir en permanence à travers des problèmes porteurs de sens.

- Les opérations sur les fractions sont étendues à la multiplication et à la division.
- Les multiples et les diviseurs sont utilisés en lien avec les fractions, mais également dans le cadre de résolution de problèmes
- La racine carrée est introduite, en lien avec des situations géométriques (longueur du côté d'un carré d'aire donnée, théorème de Pythagore).
- L'apprentissage des puissances se fonde sur des situations mathématiques illustrant, par exemple, un produit itéré, comme le comptage de situations répétitives, etc.
- L'apprentissage des puissances de dix prend appui sur des grands nombres issus de domaines scientifiques ou technologiques tels que l'astronomie, les sciences physiques, l'informatique, le traitement de l'information, pour ce qui est des exposants positifs. Les sciences de l'atome, la microbiologie, les sciences chimiques, les nanotechnologies fournissent des situations propices à côtoyer les exposants négatifs. Ce travail est mené en lien avec les unités, les ordres de grandeur, dans les autres disciplines, en particulier la physique-chimie. On introduit en fonction des besoins les préfixes des puissances de dix de nano à giga. On fait le lien avec les conversions.

Automatismes

- Additionner, soustraire, multiplier des nombres décimaux à une ou deux décimales.
- Savoir que pour compléter une addition à trou, on utilise une soustraction : $2 + \dots = 7$ se complète en calculant $7 - 2$.
- Savoir calculer des produits en lien avec les tables : $0,6 \times 7$; $40 \times 0,03$.
- Additionner et soustraire des décimaux, par exemple, $2,7 + 1,4$; $3,4 - 0,8$.

Objectifs d'apprentissage

- Additionner, soustraire, multiplier et diviser pour résoudre des problèmes et contrôler la vraisemblance de son résultat.
- Connaître le sens et les situations d'emploi de ces opérations.
- Diviser par un nombre décimal.
- Enchaîner des opérations.
- Traduire un problème, une succession donnée d'opérations, un programme de calcul, en une seule expression, en faisant appel ou non à des parenthèses.
- Nommer un calcul, distinguer sommes et produits, termes et facteurs.
- Connaître et utiliser les priorités opératoires.
- Connaître et utiliser la distributivité simple sur des exemples numériques.
- Mobiliser un algorithme dans le cadre du calcul numérique.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

04 ANGLES ET PARALLÉLISME



5MAT04L	Mémoriser et restituer des connaissances	Test de leçon	(I)	(F)	(S)	(TB)	20
5MAT04A	Raisonner	Déterminer des angles en justifiant.	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT04B	Raisonner	Démontrer que des droites sont parallèles ou non.	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT04C	Calculer	Calculer le troisième angle d'un triangle.	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT04D	Calculer	Calculer les angles d'un triangle particulier.	(I)	(F)	(S)	(TB)	

Introduction

L'enseignement de la Géométrie au cycle 4 a pour objectif majeur d'amener les élèves à mener des raisonnements et à s'initier à la preuve. Cette transition vers une géométrie du raisonnement, entamée en 6e, se fait progressivement, en s'appuyant sur la géométrie perceptive et sur la géométrie instrumentée étudiées précédemment. Ces différentes visions ne doivent pas s'opposer mais se compléter, et faire l'objet d'allers-retours nécessaires à l'élève. L'enseignement de la géométrie se fait donc en continuité car chaque nouvelle approche complète la précédente, mais aussi en rupture car à ce stade de l'apprentissage de la géométrie, la mesure ne constitue plus un élément de preuve.

Dans l'apprentissage du travail de la démonstration, les attentes en termes de formalisme se construisent progressivement. Pourront ainsi être présentés des exemples génériques, des ébauches de preuves, des diagrammes ou schémas de raisonnement, des manipulations donnant l'idée de la preuve, des preuves à compléter ou à mettre dans l'ordre. L'objectif de rédaction est précédé par l'objectif de raisonnement. On privilégiera pour ce faire un travail en deux étapes : une première étape sur la recherche d'une preuve, une seconde sur la mise en forme de la preuve (mais sans formalisme excessif ni rédactions stéréotypées).

La représentation est particulièrement mobilisée. Les élèves sont ainsi amenés, dans un premier temps, le plus possible, puis autant que de besoin, à réaliser des représentations sur leurs cahiers.

Le programme propose de travailler en fil rouge des preuves utilisant les aires, afin de mobiliser les grandeurs géométriques de sensibiliser les élèves à l'identification d'invariants (élément central dans de nombreux raisonnements mathématiques) et à la notion d'universalité (par exemple découvrir puis démontrer une propriété vraie dans tous les triangles, une propriété vraie quelle que soit la position du point M choisi, etc.).

La géométrie est également un domaine dans lequel les élèves pourront accéder à des résultats mathématiques surprenants, leur permettant de toucher du doigt la beauté de certains résultats et de certains raisonnements.

Automatismes

- Reconnaître et citer sur une configuration géométrique des angles : angle plein, plat, nul, droit ; angles opposés par le sommet, adjacents, supplémentaires, aigus, obtus.
- Savoir qu'un angle droit mesure 90° , qu'un angle plat mesure 180° .
- Reconnaître une bissectrice.
- Connaître la somme des angles d'un triangle et savoir la démontrer.
- Connaître les mesures des angles de l'équerre dont dispose l'élève (30° 60° 90° ou 45° 45° 90°).
- Connaître la somme des angles d'un triangle, calculer le 3e angle d'un triangle connaissant les mesures des deux autres.

Objectifs d'apprentissage

- Caractériser le parallélisme par les angles : angles alternes internes, angles correspondants.
- Connaître la somme des angles d'un triangle et savoir la démontrer.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Brève histoire des Mathématiques
- Circonférence de la Terre par Ératosthène
- Les éléments d'Euclide (Livre I, proposition 27 ou 28).

Éléments d'Euclide (Livre I, proposition 27).

<https://www.youtube.com/watch?v=NLRq3PK2PPQ>

Éléments d'Euclide (Livre I, proposition 28).

<https://www.youtube.com/watch?v=WpxoJYOOoh0>

Éléments d'Euclide (Livre I, proposition 16). (Lemme pour démontrer la proposition 27)

<https://www.youtube.com/watch?v=wbuW3cVhoXU>

05 CALCUL LITTÉRAL



5MAT05L	Mémoriser et restituer des connaissances	Test de leçon	I	F	S	TB	20
5MAT05A	Calculer	Calculer une expression littérale pour une valeur numérique.	I	F	S	TB	
5MAT05B	Modéliser	Produire une expression littérale.	I	F	S	TB	
5MAT05C	Calculer	Utiliser la distributivité.	I	F	S	TB	
5MAT05D	Raisonner	Résoudre et utiliser une équation.	I	F	S	TB	

Introduction

Tout au long du cycle, l'introduction du calcul littéral vient progressivement enrichir, diversifier et formaliser ces premières rencontres avec la lettre et le signe égal. Le calcul littéral permet alors d'aller au-delà du cadre purement numérique, tout en restant connecté à celui-ci afin d'assurer une validation des expressions obtenues.

Au cycle 3, les élèves ont été exposés à différents usages de la lettre en mathématiques, notamment comme symbole d'une unité, comme désignation d'un objet mathématique (exemple : le point A, le nombre π , le volume V, etc.) ou encore comme variable dans des formules. Ils ont également rencontré différentes interprétations du signe « = », qu'il s'agisse d'indiquer le résultat d'un calcul, une égalité à compléter ou une assignation.

L'introduction du calcul littéral repose sur le développement d'une pensée algébrique, appuyée sur des manipulations concrètes et des représentations adaptées. Il ne doit pas se limiter à des exercices techniques, bien que ceux-ci soient indispensables. Son objectif principal est de permettre la généralisation, la démonstration et la modélisation. Il doit ainsi être intégré à la résolution de problèmes concrets ou internes aux mathématiques, qui en justifient l'usage et en renforcent la pertinence.

Automatismes

- Identifier des régularités et poursuivre une suite de motifs évolutive.
- Trouver le nombre d'éléments pour une étape donnée dans une suite de motifs évolutive.
- Identifier la structure d'un motif évolutif en repérant une régularité.
- Nombre quotient.

Objectifs d'apprentissage

- Produire des formules (double, triple, carré, successeur, prédécesseur, aire, périmètre, etc.).
- Calculer la valeur d'une expression littérale par substitution.
- Tester si une égalité entre expressions algébriques comportant une variable est vraie ou fausse.
- Déterminer si une expression littérale est une somme ou un produit.
- Exploiter les relations $k(a + b) = ka + kb$ ou $k(a - b) = ka - kb$ pour factoriser, ou développer une expression littérale.
- Réduire une expression littérale de la forme $ax + b$, où a et b sont des nombres décimaux.
- Démontrer une propriété générale par le calcul littéral.
- Utiliser un contre-exemple pour démontrer qu'une assertion est fausse.
- Formuler des conjectures en s'appuyant sur un langage algorithmique ou un tableur. Donner à la lettre le statut d'inconnue.
- Modéliser des problèmes relevant des opérations à trous par des équations du type $ax = c$ ou $x + b = c$.
- Résoudre des équations du type $ax = c$ ou $x + b = c$ par des méthodes arithmétiques s'appuyant sur les opérations inverses.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Lien avec Al Khwarizmi pour qui la résolution des problèmes fait appel à la « chose » qu'on cherche.
- Spécificité de la résolution des équations du type $x + b = c$ (« Al-jabr ») et du type $ax = c$ (« Al-hatt ») chez Al Khwarizmi.
- Les équations | Petits contes mathématiques
<https://youtu.be/mv6tN4hIWDI?si=ixjgD1sbQfZwqPzP>
- Le x | Petits contes mathématiques
https://youtu.be/7crNOI7rGW8?si=fmBLI7OSE3FBrD_7

- Terry Moore : Pourquoi 'x' est-elle l'inconnue ?
https://www.youtube.com/watch?v=YX_OxBfsvbK
- Les équations canoniques d' Al-Khawārizmi
[https://pedagogie.ac-clermont.fr/numerique-educatif/wp-content/uploads/sites/6/2021/12/Les equations canoniques.pdf](https://pedagogie.ac-clermont.fr/numerique-educatif/wp-content/uploads/sites/6/2021/12/Les_equations_canoniques.pdf)
- L' « Al jabr » d'al-Khwārizmī
[https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/upload/docs/application/pdf/2020-08/presentation de kitab al jabr wal muqabala 2020-08-17 11-28-55 829.pdf](https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/upload/docs/application/pdf/2020-08/presentation_de_kitab_al_jabr_wal_muqabala_2020-08-17_11-28-55_829.pdf)
- AL-KHWARIZMI Muhammad, persan, vers 780-850
<http://serge.mehl.free.fr/chrono/Khwarizmi.html>
- Al-Khawarizmi : « Al-jabr », « Al-muqabala », « Al-hatt »
<https://fr.wikimini.org/wiki/Al-Khawarizmi#:~:text=Al%2Dhatt%20consiste%20%C3%A0%20diviser,2x%20%3A%20%20%3D%208%20%3A%202>
- Al-Khwarizmi et la naissance de l'algèbre
<https://www.youtube.com/watch?v=uTloiWRGm7o>
- Khan Academy : Origines de l'algèbre
<https://fr.khanacademy.org/math/algebra/introduction-to-algebra/overview-hist-alg/v/origins-of-algebra>
- Al-Khwarizmi : Le Père de l'Algèbre qui a changé le monde
<https://www.youtube.com/watch?v=ri5kBwsVcZI>
- Histoire-Al-jabr, al mukkabala, al hatt
<https://www.youtube.com/watch?v=e77JsDUpJqI>

06 TRIANGLES



5MAT06L	Mémoriser et restituer des connaissances	Test de leçon	(I)	(F)	(S)	(TB)	20
5MAT06A	Représenter	Triangles : constructions. Cercle circonscrit	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT06B	Représenter	Triangles particuliers : constructions.	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT06C	Calculer	Calculer l'aire d'un triangle.	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT06D	Raisonner	Raisonner avec les propriétés des triangles.	(I)	(F)	(S)	(TB)	

Introduction

L'enseignement de la Géométrie au cycle 4 a pour objectif majeur d'amener les élèves à mener des raisonnements et à s'initier à la preuve. Cette transition vers une géométrie du raisonnement, entamée en 6e, se fait progressivement, en s'appuyant sur la géométrie perceptive et sur la géométrie instrumentée étudiées précédemment. Ces différentes visions ne doivent pas s'opposer mais se compléter, et faire l'objet d'allers-retours nécessaires à l'élève. L'enseignement de la géométrie se fait donc en continuité car chaque nouvelle approche complète la précédente, mais aussi en rupture car à ce stade de l'apprentissage de la géométrie, la mesure ne constitue plus un élément de preuve.

Dans l'apprentissage du travail de la démonstration, les attentes en termes de formalisme se construisent progressivement. Pourront ainsi être présentés des exemples génériques, des ébauches de preuves, des diagrammes ou schémas de raisonnement, des manipulations donnant l'idée de la preuve, des preuves à compléter ou à mettre dans l'ordre. L'objectif de rédaction est précédé par l'objectif de raisonnement. On privilégiera pour ce faire un travail en deux étapes : une première étape sur la recherche d'une preuve, une seconde sur la mise en forme de la preuve (mais sans formalisme excessif ni rédactions stéréotypées).

La représentation est particulièrement mobilisée. Les élèves sont ainsi amenés, dans un premier temps, le plus possible, puis autant que de besoin, à réaliser des représentations sur leurs cahiers.

Le programme propose de travailler en fil rouge des preuves utilisant les aires, afin de mobiliser les grandeurs géométriques de sensibiliser les élèves à l'identification d'invariants (élément central dans de nombreux raisonnements mathématiques) et à la notion d'universalité (par exemple découvrir puis démontrer une propriété vraie dans tous les triangles, une propriété vraie quelle que soit la position du point M choisi, etc.).

La géométrie est également un domaine dans lequel les élèves pourront accéder à des résultats mathématiques surprenants, leur permettant de toucher du doigt la beauté de certains résultats et de certains raisonnements.

Automatismes

- Reconnaître un triangle isocèle, équilatéral ou rectangle à partir d'un schéma codé.
- Connaître la somme des angles d'un triangle, calculer le 3e angle d'un triangle connaissant les mesures des deux autres.
- Connaître la notion de médiatrice, de cercle circonscrit.

Objectifs d'apprentissage

- Construire des triangles à partir de données partielles.
- Connaître les propriétés des médiatrices et du cercle circonscrit dans le cas de triangles particuliers.
- Calculer l'aire d'un triangle.
- Définir et tracer les hauteurs dans un triangle.
- Savoir que les hauteurs d'un triangle sont concourantes.
- Définir et tracer les médianes dans un triangle.
- Démontrer qu'une médiane partage un triangle en deux triangles d'aires égales.
- Utiliser ces propriétés dans le cas de triangles particuliers.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Droite d'Euler, cercle des neuf points.
- En suivant un programme de construction donné, l'élève construit, à la règle et au compas, un pentagone régulier.
- Construction d'ogives en lien avec l'art gothique.

<https://www.youtube.com/shorts/-hZz5JpciRE?feature=share>

<https://www.youtube.com/watch?v=BwyJUTX7hzY>

<https://www.youtube.com/watch?v=AzdNtoDr7uA>

- Construction de rosaces trilobées, du triangle de Reuleaux.

<https://algorythmes.blogspot.com/2009/04/maths-et-architecture-rosace-trilobee.html>

<https://www.youtube.com/shorts/IR36anDRslc?feature=share>

- Différents instruments de mesure.

07 PUISSANCES



			I	F	S	TB	20
			I	F	S	TB	
			I	F	S	TB	
			I	F	S	TB	
			I	F	S	TB	

Introduction

Au cycle 4, la partie nombres et calculs du programme s'enrichit de nombreuses nouvelles notions. Les élèves découvrent ainsi de nouvelles catégories de nombres avec lesquels ils réalisent des calculs et qu'ils mobilisent pour résoudre des problèmes.

Les apprentissages ne doivent pas se réduire à la seule maîtrise des techniques opératoires.

Tout au long du cycle, ils doivent être consolidés par la résolution de problèmes qui s'enrichissent à chaque opération abordée. Les situations doivent motiver les apprentissages, mais aussi les nourrir en permanence à travers des problèmes porteurs de sens.

- Les opérations sur les fractions sont étendues à la multiplication et à la division.
- Les multiples et les diviseurs sont utilisés en lien avec les fractions, mais également dans le cadre de résolution de problèmes
- La racine carrée est introduite, en lien avec des situations géométriques (longueur du côté d'un carré d'aire donnée, théorème de Pythagore).
- L'apprentissage des puissances se fonde sur des situations mathématiques illustrant, par exemple, un produit itéré, comme le comptage de situations répétitives, etc.
- L'apprentissage des puissances de dix prend appui sur des grands nombres issus de domaines scientifiques ou technologiques tels que l'astronomie, les sciences physiques, l'informatique, le traitement de l'information, pour ce qui est des exposants positifs. Les sciences de l'atome, la microbiologie, les sciences chimiques, les nanotechnologies fournissent des situations propices à côtoyer les exposants négatifs. Ce travail est mené en lien avec les unités, les ordres de grandeur, dans les autres disciplines, en particulier la physique-chimie. On introduit en fonction des besoins les préfixes des puissances de dix de nano à giga. On fait le lien avec les conversions.

Automatismes

- Entretenir les tables de multiplications.
- Connaître les unités d'aires et de volume.

Objectifs d'apprentissage

- Découvrir la notion de puissance d'un nombre et sa notation dans le cas du carré et du cube.
- Connaître les carrés des entiers de 0 à 12.
- Connaître le cube de 10.
- Savoir écrire un nombre sous la forme d'une puissance 2 ou 3.
- Calculer la valeur numérique d'expressions contenant des puissances simples, additions, soustractions et produits.
- Calculer la valeur d'une expression littérale contenant une puissance simple.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Le Grand Zoom de tout l'Univers par Science&Vie
<https://www.youtube.com/watch?v=9SJSoRJemEs>

08 PARALLELOGRAMMES



5MAT08L	Mémoriser et restituer des connaissances	Test de leçon	I	F	S	TB	20
5MAT08A	Représenter	Parallélogrammes : constructions	I	F	S	TB	
5MAT08B	Représenter	Parallélogrammes particuliers : constructions	I	F	S	TB	
5MAT08C	Raisonner	Parallélogrammes : raisonnement	I	F	S	TB	
5MAT08D	Raisonner	Parallélogrammes particuliers : raisonnement	I	F	S	TB	

Introduction

L'enseignement de la Géométrie au cycle 4 a pour objectif majeur d'amener les élèves à mener des raisonnements et à s'initier à la preuve. Cette transition vers une géométrie du raisonnement, entamée en 6e, se fait progressivement, en s'appuyant sur la géométrie perceptive et sur la géométrie instrumentée étudiées précédemment. Ces différentes visions ne doivent pas s'opposer mais se compléter, et faire l'objet d'allers-retours nécessaires à l'élève. L'enseignement de la géométrie se fait donc en continuité car chaque nouvelle approche complète la précédente, mais aussi en rupture car à ce stade de l'apprentissage de la géométrie, la mesure ne constitue plus un élément de preuve.

Dans l'apprentissage du travail de la démonstration, les attentes en termes de formalisme se construisent progressivement. Pourront ainsi être présentés des exemples génériques, des ébauches de preuves, des diagrammes ou schémas de raisonnement, des manipulations donnant l'idée de la preuve, des preuves à compléter ou à mettre dans l'ordre. L'objectif de rédaction est précédé par l'objectif de raisonnement. On privilégiera pour ce faire un travail en deux étapes : une première étape sur la recherche d'une preuve, une seconde sur la mise en forme de la preuve (mais sans formalisme excessif ni rédactions stéréotypées).

La représentation est particulièrement mobilisée. Les élèves sont ainsi amenés, dans un premier temps, le plus possible, puis autant que de besoin, à réaliser des représentations sur leurs cahiers.

Le programme propose de travailler en fil rouge des preuves utilisant les aires, afin de mobiliser les grandeurs géométriques de sensibiliser les élèves à l'identification d'invariants (élément central dans de nombreux raisonnements mathématiques) et à la notion d'universalité (par exemple découvrir puis démontrer une propriété vraie dans tous les triangles, une propriété vraie quelle que soit la position du point M choisi, etc.).

La géométrie est également un domaine dans lequel les élèves pourront accéder à des résultats mathématiques surprenants, leur permettant de toucher du doigt la beauté de certains résultats et de certains raisonnements.

Automatismes

- Reconnaitre en justifiant un quadrilatère, un parallélogramme, un rectangle, un losange, un carré, un trapèze, un pentagone, un hexagone dans des figures complexes.
- Exploiter le codage d'une figure pour identifier des parallélogrammes particuliers.

Objectifs d'apprentissage

- Définir le parallélogramme.
- Construire des parallélogrammes.
- Connaitre les propriétés caractéristiques des côtés opposés et des diagonales.
- Utiliser une propriété caractéristique sur les diagonales ou les côtés pour les construire ou donner la nature du quadrilatère.
- Définir les parallélogrammes particuliers (rectangle, losange, carré).
- Connaitre les propriétés caractéristiques.
- Savoir calculer l'aire d'un parallélogramme et de figures complexes.
- Résoudre des problèmes faisant appel à des conversions d'unités de longueur et d'unités d'aires.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Maths et Arts : les Pavages
<https://www.youtube.com/watch?v=YFYpBvGgkew>
- Piet Mondrian
<https://www.youtube.com/watch?v=Z9XKtEa37mY>

09 NOMBRES RELATIFS



5MAT09L	Mémoriser et restituer des connaissances	Test de leçon	(I)	(F)	(S)	(TB)	20
5MAT09A	Représenter	Se repérer sur une droite graduée.	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT09B	Représenter	Se repérer sur un plan.	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT09C	Calculer	Additionner des nombres relatifs.	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT09D	Calculer	Soustraire des nombres relatifs.	(I)	(F)	(S)	(TB)	

Introduction

Au cycle 4, la partie nombres et calculs du programme s'enrichit de nombreuses nouvelles notions. Les élèves découvrent ainsi de nouvelles catégories de nombres avec lesquels ils réalisent des calculs et qu'ils mobilisent pour résoudre des problèmes.

Les apprentissages ne doivent pas se réduire à la seule maîtrise des techniques opératoires.

Les nombres relatifs sont introduits afin de rendre possible toutes les soustractions. Les opérations sur les nombres relatifs sont construites progressivement. Une pratique routinière de calculs additifs et soustractifs permet de se détacher progressivement des contextes familiers, ce qui est un préalable à une bonne compréhension de la multiplication et de la division.

Tout au long du cycle, ils doivent être consolidés par la résolution de problèmes qui s'enrichissent à chaque opération abordée. Les situations doivent motiver les apprentissages, mais aussi les nourrir en permanence à travers des problèmes porteurs de sens.

- Les opérations sur les fractions sont étendues à la multiplication et à la division.
- Les multiples et les diviseurs sont utilisés en lien avec les fractions, mais également dans le cadre de résolution de problèmes
- La racine carrée est introduite, en lien avec des situations géométriques (longueur du côté d'un carré d'aire donnée, théorème de Pythagore).
- L'apprentissage des puissances se fonde sur des situations mathématiques illustrant, par exemple, un produit itéré, comme le comptage de situations répétitives, etc.
- L'apprentissage des puissances de dix prend appui sur des grands nombres issus de domaines scientifiques ou technologiques tels que l'astronomie, les sciences physiques, l'informatique, le traitement de l'information, pour ce qui est des exposants positifs. Les sciences de l'atome, la microbiologie, les sciences chimiques, les nanotechnologies fournissent des situations propices à côtoyer les exposants négatifs. Ce travail est mené en lien avec les unités, les ordres de grandeur, dans les autres disciplines, en particulier la physique-chimie. On introduit en fonction des besoins les préfixes des puissances de dix de nano à giga. On fait le lien avec les conversions.

Automatismes

- Placer sur une demi-droite graduée un point dont l'abscisse est un nombre décimal.
- Repérer un nombre décimal sur une demi-droite graduée.

Objectifs d'apprentissage

- Définir les nombres relatifs.
- Définir l'opposé et la valeur absolue d'un nombre.
- Définir la notion de nombre positif, strictement positif, négatif, strictement négatif.
- Utiliser les nombres relatifs pour représenter des grandeurs observables qui peuvent prendre des valeurs inférieures à zéro (température, temps, altitude, etc.), en particulier dans le cadre de la résolution de problèmes.
- Lire l'abscisse d'un nombre relatif sur une droite graduée et placer un nombre relatif d'abscisse donnée.
- Comparer et ranger dans l'ordre croissant et décroissant des nombres décimaux relatifs.
- Additionner deux nombres décimaux relatifs.
- Additionner plusieurs nombres décimaux relatifs.
- Soustraire deux nombres décimaux relatifs.
- Connaître et justifier les situations dans lesquelles des parenthèses sont indispensables au sens des écritures.
- Simplifier l'écriture de sommes comportant des parenthèses.

- Enchaîner additions et soustractions de décimaux relatifs.
- Résoudre des problèmes mobilisant addition et soustraction de nombres décimaux relatifs.
- Sur une droite graduée :
 - lire l'abscisse d'un point donné ;
 - placer un point d'abscisse donnée.
- Dans le plan muni d'un repère orthogonal :
 - lire les coordonnées d'un point donné ;
 - placer un point de coordonnées données.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Premières apparitions des nombres négatifs avec Brahmagupta (600), dont l'existence était toujours niée au XVIIe siècle.
- Le zéro | Petits contes mathématiques (Brahmagupta)
<https://youtu.be/N8XCZG5N9Qc?si=p7GFtWC1DvmeUqjY>
- Les nombres négatifs | Petits contes mathématiques
https://www.youtube.com/watch?v=fTe8o_8rHw

10 NOMBRES RATIONNELS



5MAT10L	Mémoriser et restituer des connaissances	Test de leçon	I	F	S	TB	20
5MAT10A	Calculer	Simplifier des fractions	I	F	S	TB	
5MAT10B	Calculer	Additionner ou soustraire des fractions (niveau 1)	I	F	S	TB	
5MAT10C	Calculer	Additionner ou soustraire des fractions (niveau 2)	I	F	S	TB	
5MAT10D	Raisonner	Résoudre des problèmes avec des fractions	I	F	S	TB	

Introduction

Au cycle 4, la partie nombres et calculs du programme s'enrichit de nombreuses nouvelles notions. Les élèves découvrent ainsi de nouvelles catégories de nombres avec lesquels ils réalisent des calculs et qu'ils mobilisent pour résoudre des problèmes.

Les apprentissages ne doivent pas se réduire à la seule maîtrise des techniques opératoires.

Par souci de cohérence, le programme fixe le vocabulaire suivant :

- On appelle quotient le résultat d'une division ou l'expression d'une division ; les deux termes de la division sont des nombres ou des expressions ;
- Une fraction est le quotient de deux entiers (numérateur et dénominateur), qui peut être vu comme un nombre, une expression, et aussi comme un opérateur (fraction d'une quantité) ;
- Un nombre rationnel est un nombre égal au quotient de deux entiers, sans référence à une écriture particulière.

Dans le programme, une fraction est à la fois un nombre et une écriture. On ne distingue pas fraction et écriture fractionnaire.

Tout au long du cycle, ils doivent être consolidés par la résolution de problèmes qui s'enrichissent à chaque opération abordée. Les situations doivent motiver les apprentissages, mais aussi les nourrir en permanence à travers des problèmes porteurs de sens.

- Les opérations sur les fractions sont étendues à la multiplication et à la division.
- Les multiples et les diviseurs sont utilisés en lien avec les fractions, mais également dans le cadre de résolution de problèmes
- La racine carrée est introduite, en lien avec des situations géométriques (longueur du côté d'un carré d'aire donnée, théorème de Pythagore).
- L'apprentissage des puissances se fonde sur des situations mathématiques illustrant, par exemple, un produit itéré, comme le comptage de situations répétitives, etc.
- L'apprentissage des puissances de dix prend appui sur des grands nombres issus de domaines scientifiques ou technologiques tels que l'astronomie, les sciences physiques, l'informatique, le traitement de l'information, pour ce qui est des exposants positifs. Les sciences de l'atome, la microbiologie, les sciences chimiques, les nanotechnologies fournissent des situations propices à côtoyer les exposants négatifs. Ce travail est mené en lien avec les unités, les ordres de grandeur, dans les autres disciplines, en particulier la physique-chimie. On introduit en fonction des besoins les préfixes des puissances de dix de nano à giga. On fait le lien avec les conversions.

Automatismes

- Entretenir l'écriture décimale des fractions simples comme $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{3}{2}$; $\frac{4}{2}$; $\frac{5}{2}$; $\frac{1}{10}$; $\frac{100}{100}$; $\frac{7}{1}$.
- Faire vivre la notion de nombre quotient en complétant des multiplications à trou : $3 \times \dots = 7$ puis $3 \times \frac{7}{3} = 7$
- Lire l'abscisse d'un point sur une droite graduée en tiers, en quarts, en moitiés, en dixièmes.
- Reconnaître des fractions égales : $\frac{7}{3} = \frac{\dots}{15}$; $\frac{4}{7} = \frac{\dots}{14}$.
- Comparer deux fractions : $\frac{2}{5}$ et $\frac{5}{7}$; $\frac{8}{12}$ et $\frac{8}{21}$; $\frac{3}{4}$ et $\frac{7}{18}$; $\frac{8}{3}$ et $\frac{6}{7}$.
- Écrire une fraction sous la forme d'une somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1 : $\frac{17}{5} = 3 + \frac{2}{5}$.
- Addition et soustraction de fractions simples : $\frac{3}{5} + \frac{4}{5}$; $1 - \frac{2}{3}$; $\frac{4}{7} - \frac{2}{21}$; $3 + \frac{2}{5}$; $\frac{2}{5} + \frac{1}{4}$.
- Prendre une fraction simple d'un nombre : le $\frac{1}{3}$ de 18 ; le $\frac{1}{4}$ de 12.
- Écrire un même nombre sous de multiples formes,
par exemple dire que $1,2 = \frac{12}{10} = \frac{6}{5} = 1 + \frac{1}{5} = \frac{120}{100}$ etc.

Objectifs d'apprentissage

- Comparer des fractions.
- Additionner et soustraire des fractions de dénominateurs quelconques.
- Résoudre des problèmes avec des additions et soustractions de fractions.

11 DISQUE - ESPACE



SUPER HÉROS OU SUPER VILAIN : FABRICATION

Patron	Représenter	(I)	(F)	(S)	(TB)	20
Solide	Représenter	(I)	(F)	(S)	(TB)	
Coopération	Coopérer et réaliser des projets	(I)	(F)	(S)	(TB)	
Comportement	Respecter les règles	(I)	(F)	(S)	(TB)	

SUPER HÉROS OU SUPER VILAIN : AFFICHE

Consignes	Organiser son travail personnel	(I)	(F)	(S)	(TB)	20
Calculs	Calculer	(I)	(F)	(S)	(TB)	
Rédaction	Communiquer	(I)	(F)	(S)	(TB)	
Design	Réaliser	(I)	(F)	(S)	(TB)	

Introduction

L'enseignement de la Géométrie au cycle 4 a pour objectif majeur d'amener les élèves à mener des raisonnements et à s'initier à la preuve. Cette transition vers une géométrie du raisonnement, entamée en 6e, se fait progressivement, en s'appuyant sur la géométrie perceptive et sur la géométrie instrumentée étudiées précédemment. Ces différentes visions ne doivent pas s'opposer mais se compléter, et faire l'objet d'allers-retours nécessaires à l'élève. L'enseignement de la géométrie se fait donc en continuité car chaque nouvelle approche complète la précédente, mais aussi en rupture car à ce stade de l'apprentissage de la géométrie, la mesure ne constitue plus un élément de preuve.

Dans l'apprentissage du travail de la démonstration, les attentes en termes de formalisme se construisent progressivement. Pourront ainsi être présentés des exemples génériques, des ébauches de preuves, des diagrammes ou schémas de raisonnement, des manipulations donnant l'idée de la preuve, des preuves à compléter ou à mettre dans l'ordre. L'objectif de rédaction est précédé par l'objectif de raisonnement. On privilégiera pour ce faire un travail en deux étapes : une première étape sur la recherche d'une preuve, une seconde sur la mise en forme de la preuve (mais sans formalisme excessif ni rédactions stéréotypées).

La représentation est particulièrement mobilisée. Les élèves sont ainsi amenés, dans un premier temps, le plus possible, puis autant que de besoin, à réaliser des représentations sur leurs cahiers.

Le programme propose de travailler en fil rouge des preuves utilisant les aires, afin de mobiliser les grandeurs géométriques de sensibiliser les élèves à l'identification d'invariants (élément central dans de nombreux raisonnements mathématiques) et à la notion d'universalité (par exemple découvrir puis démontrer une propriété vraie dans tous les triangles, une propriété vraie quelle que soit la position du point M choisi, etc.).

La géométrie est également un domaine dans lequel les élèves pourront accéder à des résultats mathématiques surprenants, leur permettant de toucher du doigt la beauté de certains résultats et de certains raisonnements.

Automatismes

- Reconnaître des vues (de dessus, dessous...) d'empilements de cubes.
- Dénombrer des cubes dans des empilements.
- Reconnaître un cube, un pavé représenté en perspective cavalière.
- Reconnaître un patron d'un cube.

Objectifs d'apprentissage

- Construire et mettre en relation différentes représentations en perspectives cavalières des solides suivants : pavé droit, cube, cylindre de révolution, prisme droit.
- Savoir mettre en relation une représentation en perspective cavalière et un patron d'un pavé, d'un prisme droit ou d'un cylindre de révolution.
- Calculer le volume du cube, du pavé droit, du prisme droit.
- Connaître et convertir des unités usuelles (volume et capacité).

- Calculer l'aire du disque, le volume du cylindre de révolution.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Solides de Platon, formule d'Euler.
- Les 5 solides de Platon – Micmaths
<https://www.youtube.com/watch?v=eDsFmYur9Yo>
- La relation d'Euler - Scientificiz (Gilles Gourio)
<https://www.youtube.com/watch?v=lvnFqBx5gXc&t=357s>
- Tableaux d'Escher pour jouer sur la perception de l'espace et des volumes.
- Maurits Cornelis Escher
https://fr.wikipedia.org/wiki/Maurits_Cornelis_Escher
- Maurits Cornelis Escher - Les mondes impossibles
<https://www.youtube.com/watch?v=fazXECTy7bl>
- M C Escher L'explorateur de l'infini – Arte
https://www.youtube.com/watch?v=t_4jANbFhQ
- Qui est Maurits Cornelis Escher, virtuose de l'illusion et outsider de l'art moderne ?
<https://www.youtube.com/watch?v=AthInNvP8LM>
- Monnaie de Paris Exposition Maurits Cornelis Escher
<https://www.youtube.com/watch?v=t-Oyzk-nWzl>

12 PROPORTIONNALITÉ



5MAT12L	Mémoriser et restituer des connaissances	Test de leçon	(I)	(F)	(S)	(TB)	20
5MAT12A	Raisonner	Proportionnalité	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT12B	Raisonner	Coefficient sous forme de fraction	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT12C	Raisonner	Échelle	(I)	(F)	(S)	(TB)	
5MAT12D	Calculer	Pourcentage	(I)	(F)	(S)	(TB)	

Introduction

Cette partie du programme regroupe les notions de proportionnalité et de fonction pour répondre à un double objectif :

- introduire progressivement la notion de fonction, pour décrire une dépendance entre deux grandeurs, dont la proportionnalité est un cas particulier ;
- affermir la maîtrise des raisonnements liés à la proportionnalité, en liaison avec les situations de proportionnalité courantes : changement d'échelle, changement d'unité, pourcentages, rapports et ratios.

Au cycle 4, la proportionnalité occupe toujours une place centrale. Il s'agit d'affermir la maîtrise des principaux raisonnements qui permettent de traiter les situations de proportionnalité (notamment au niveau de ses applications : pourcentages, rapports et ratios, changements d'unité, changements d'échelle, fonctions linéaires etc.).

Les méthodes de résolution des problèmes de proportionnalité évoluent avec les connaissances des élèves, notamment avec une meilleure maîtrise de la notion de quotient. Les procédures vues précédemment sont poursuivies ; la nature des nombres mis en jeu évolue.

Automatismes

- Prendre 1 %, 10 % ou 50 % d'un nombre, en lien avec la proportionnalité.
- Écrire un même nombre sous de multiples formes,
par exemple dire que $1,2 = \frac{12}{10} = \frac{6}{5} = 1 + \frac{1}{5} = 120\% = \frac{120}{100}$ etc.
- Reconnaître si une situation donnée entre dans le cadre de la proportionnalité ou non.
- Dans des situations simples, mobiliser une procédure adaptée (propriété de linéarité pour la multiplication ou l'addition, retour à l'unité) pour résoudre un problème lié à la proportionnalité.

Par exemple :

- à partir d'une recette pour 4 personnes, on sait donner (ou verbaliser la procédure) les quantités lorsque l'on passe à 2, 8 ou 6 personnes ;
- si l'on connaît le prix d'un kilogramme de tomates, on sait comment calculer le prix de 3 kg ou de 4,3 kg de tomates ;
- lors de l'élection des délégués de la classe, 4 élèves se présentent. Chaque élève a voté pour un seul candidat. Voici les résultats :

Alexis	Chloé	Salma	Djibril	Total
6	12	3	3	24

Calculer le pourcentage de voix de chaque candidat.

Objectifs d'apprentissage

- Utiliser des proportions, des pourcentages.
- Calculer, appliquer des proportions, des pourcentages.
- Identifier des situations de proportionnalité dans des contextes concrets (prix, recettes, distances, échelles).
- Utiliser un coefficient de proportionnalité dans des contextes concrets (prix unitaire, vitesse moyenne, échelle, etc.).
- Représenter une situation de proportionnalité par un tableau ou un graphique.
- Reconnaître une situation de proportionnalité à partir d'un tableau ou d'un graphique.

- Reconnaître graphiquement qu'un nuage de points est ou n'est pas associé à une situation de proportionnalité entre données discrètes.

13 STATISTIQUES



Introduction

Certaines des notions travaillées dans ce thème ont déjà été abordées lors des cycles précédents. Au cycle 4, les élèves sont confrontés à diverses situations de travail sur des données : les utiliser, les représenter, les interpréter. Ils sont amenés à analyser et à comparer, en particulier pour dégager des informations pertinentes. Ce travail permet de développer leur esprit critique, de les éclairer pour prendre des décisions et de les mettre en garde sur des manipulations par des présentations trompeuses.

La compétence *Communiquer* est particulièrement travaillée dans la résolution des exercices de cette partie du programme.

La compétence *Représenter* est très souvent mobilisée dans cette partie du programme. Il est important que les élèves réalisent des représentations sur leurs cahiers.

Cette partie du programme est propice à l'utilisation du tableur. Les professeurs et les élèves devront y avoir recours aussi fréquemment que possible.

Objectifs d'apprentissage

- Recueillir et organiser des données.
- Calculer des effectifs et des fréquences (exprimées sous forme décimale, fractionnaire ou de pourcentage).
- Lire et interpréter des informations présentées sous forme de tableaux, de diagrammes et de graphiques.
- Représenter, sur papier ou à l'aide d'un tableur-grapheur, des données sous la forme d'un tableau, d'un diagramme (diagramme en barres, diagramme circulaire) ou d'un graphique cartésien.
- Choisir une représentation adaptée à ce qu'il convient de mettre en avant.
- Calculer et interpréter la moyenne simple d'une série de données.

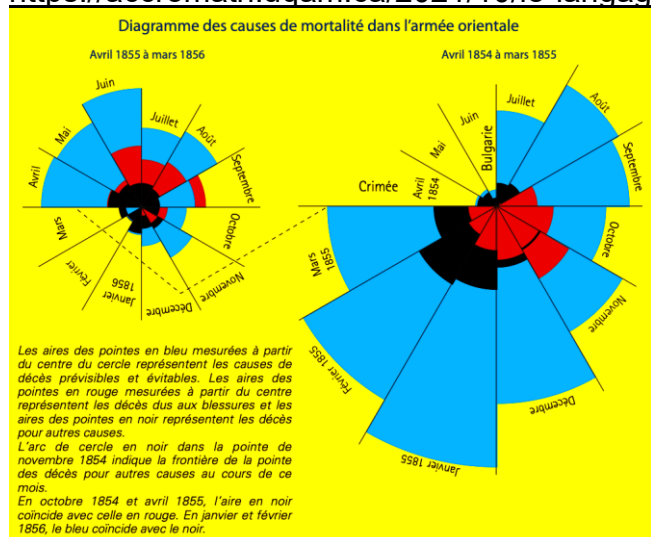
Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Étude des diagrammes de Florence Nightingale.

<https://www.youtube.com/watch?v=1XkVnwCrVQY>

https://www.youtube.com/watch?v=IctIFnNla_4

<https://accromath.uqam.ca/2021/10/le-langage-visuel-de-la-statistique/>



14 FONCTIONS



Introduction

La notion de fonction apparaît d'abord dans le cadre des grandeurs, avec des situations simples de proportionnalité ou de non proportionnalité.

Dès la cinquième, on emploie l'expression « en fonction de ». En quatrième, on donne des exemples où on utilise une formule, un graphique ou un tableau de valeurs pour traduire la dépendance d'une grandeur en fonction d'une autre. Des exemples de fonctions sont étudiés en troisième, sans étude générale de la notion de fonction.

Les notations fonctionnelles de type $P(A)$, $p(t)$ ainsi que la flèche $\rightarrow$ sont utilisées progressivement dans tous les chapitres du programme.

Objectifs d'apprentissage

- Introduire l'expression : « en fonction de » dans des contextes concrets ou mathématiques.
- Produire un tableau de valeurs.
- Lire et interpréter un tableau de valeurs.
- Placer dans un repère orthogonal donné des points correspondant à un tableau de valeurs.
- Lire et interpréter un graphique cartésien donné par une courbe ou un nuage de points.
- Traduire la relation de dépendance entre deux grandeurs par un tableau de valeurs à partir d'une formule.
- Produire une formule simple représentant la dépendance de deux grandeurs.
- Caractériser graphiquement la proportionnalité.

15 PROBABILITÉS



Introduction

Au cycle 3, les élèves ont travaillé sur les notions élémentaires de probabilité : ils savent qu'une probabilité est un nombre compris entre 0 et 1 et qu'elle peut s'exprimer sous la forme d'une fraction, d'un nombre décimal ou d'un pourcentage. Ils ont calculé des probabilités dans des situations simples d'équiprobabilité.

Au cycle 4 on formalise la notion de probabilité dans le cas fini en s'appuyant sur le langage des ensembles et on précise les premiers éléments de calcul des probabilités.

L'élève rencontre des situations familières (par exemple, lancers de pièces ou de dés équilibrés, tirage au hasard dans une population) où il utilise le modèle de l'équiprobabilité. L'équiprobabilité est une hypothèse qui ne se démontre pas, mais qui peut être jugée pertinente par un argument de symétrie. Elle peut faire l'objet d'une discussion en classe et être confrontée à l'expérience.

Dans d'autres cas, un modèle probabiliste peut être construit à partir de fréquences observées (par exemple : sexe d'un enfant à la naissance) en s'appuyant sur l'idée de stabilisation des fréquences (loi des grands nombres).

Dans tous les cas, on distingue la situation réelle du modèle probabiliste utilisé pour la décrire.

Automatismes

- Positionner sur une échelle de probabilité les événements du type :
 - événement impossible ;
 - événement certain ;
 - obtenir pile en lançant une pièce équilibrée ;
 - obtenir une valeur donnée en lançant un dé équilibré ;
 - obtenir une couleur d'une boule lors du tirage dans une urne ;
 - ne pas obtenir la bonne combinaison au loto ;
 - obtenir 10 fois de suite la valeur 1 en lançant un dé à six faces.
- Donner la probabilité sous diverses formes (fraction, décimale, pourcentage) pour les cinq premiers événements ci-dessus.
- Lier l'expression « une chance sur quatre » (par exemple) et la probabilité $\frac{1}{4}$.

Objectifs d'apprentissage

- Aborder les questions relatives au hasard à partir de problèmes simples.
- Utiliser le vocabulaire des probabilités dans des contextes concrets : expérience aléatoire, issue, événement.
- Attribuer des probabilités dans des cas simples (équiprobabilité).
- Répéter matériellement une expérience aléatoire simple. Enregistrer les résultats observés dans un tableau d'effectifs et de fréquences.



PENSÉE INFORMATIQUE



Initiation à la pensée informatique

La pensée informatique est présentée sous l'angle de l'algorithmique. Les concepts sous-jacents de la programmation impérative par blocs sont présentés de manière progressive tout au long du cycle. Ainsi, les notions complexes comme celle de variable et d'instructions de répétition sont introduites en plusieurs temps afin de permettre aux élèves d'arriver à une autonomie d'expression en fin de cycle.

Les notions aperçues au cycle 3 sont définies et manipulées avec précision. La notion de variable est vue uniquement à ce stade sous l'angle de la manipulation en lecture d'une donnée saisie.

Objectifs d'apprentissage

- Manipuler des instructions simples et les séquencer.
- Identifier les entrées et sorties d'un programme.
- Représenter des formules sous la forme d'une expression informatique dans un langage de programmation par blocs.
- Calculer la valeur de formules à l'aide d'une suite d'instruction dans un langage de programmation par blocs.
- Prévoir la valeur d'une expression informatique avant son exécution.
- Analyser un programme simple donné et modifier ses paramètres.
- Effectuer une boucle inconditionnelle simple permettant de répéter une séquence linéaire d'instructions un nombre précis de fois.

