



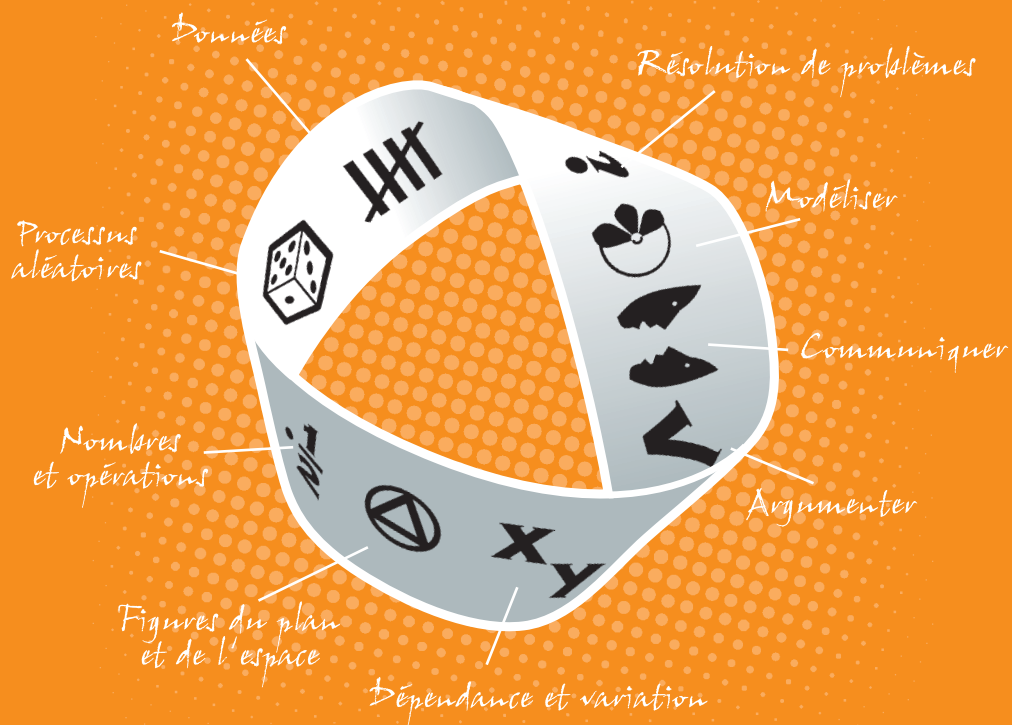
# MATHÉMATIQUES

DIVISION INFÉRIEURE  
DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

## COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES

ATTENDUES À LA FIN DE LA CLASSE DE 6<sup>E</sup>  
ET À LA FIN DE LA CLASSE DE 4<sup>E</sup>

AVEC COMPÉTENCES ÉLARGIES POUR L'ACCÈS AUX SECTIONS B, C ET D



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Éducation nationale  
et de la Formation professionnelle

# MATHÉMATIQUES

**DIVISION INFÉRIEURE  
DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE**

## **COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES**

**ATTENDUES À LA FIN DE LA CLASSE DE 6<sup>E</sup>  
ET À LA FIN DE LA CLASSE DE 4<sup>E</sup>  
AVEC COMPÉTENCES ÉLARGIES  
POUR L'ACCÈS AUX SECTIONS B, C ET D**



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Éducation nationale  
et de la Formation professionnelle

## OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

Les élèves devront disposer à la fin de la scolarité obligatoire de compétences mathématiques leur permettant d'appliquer avec succès et de manière responsable les mathématiques dans leur vie citoyenne et professionnelle. Par ailleurs ils auront développé une représentation adéquate des mathématiques en tant qu'héritage culturel.

Les socles de compétences<sup>1</sup> concrétisent les objectifs de l'enseignement des mathématiques par une description des performances attendues de la part des élèves dans des situations diverses. Ces performances sont décrites à l'aide de capacités, habiletés/savoir-faire, connaissances et attitudes spécifiques dont l'ensemble sera désigné dans la suite par le terme de compétence.

Les mathématiques constituent un produit culturel composé de concepts, de savoirs sur des structures abstraites et de procédés de résolution de problèmes intra- et extra-mathématiques. La connaissance de ces contenus et procédés est le prérequis nécessaire à une application compétente des mathématiques.

Mais les mathématiques constituent aussi un processus individuel et social. Des situations intra-mathématiques et des contextes réels sont explorés, des relations sont découvertes et communiquées, des structures sont décrites et justifiées, des problèmes sont identifiés et résolus, de nouvelles notions sont construites, négociées ensemble et appliquées. La confrontation active avec des contenus mathématiques ou mathématisables fait aussi partie des mathématiques.

Les compétences mathématiques n'apparaissent donc que dans les activités mathématiques d'un individu, dans la manière dont il utilise ses connaissances et ses capacités et les applique aux problèmes posés. Voilà pourquoi les socles de compétences comportent d'un côté des compétences qui se réfèrent à des contenus mathématiques et d'un autre côté des compétences qui décrivent des processus mathématiques.

<sup>1</sup> Les socles de compétences décrivent les compétences (connaissances, attitudes, habiletés et capacités), que les élèves devront maîtriser de manière durable et certifiable à la fin de la 6<sup>e</sup> et de la 4<sup>e</sup>. En ce sens ils diffèrent des programmes d'étude, qui eux décrivent ce que les élèves sont tenus d'apprendre dans les classes de 7<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> (ce qui dépasse en étendue et en variété les attentes en fin de cycle).

# COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES

## Compétences en relation avec les processus mathématiques



Résoudre des problèmes



Modéliser



Argumenter



Communiquer

## Compétences en relation avec les contenus mathématiques



Figures du plan et de l'espace



Nombres et opérations



Dépendance et variation



Données



Processus aléatoires

**PAGES 5 - 13**

**PAGES 14 - 37**

Contenus mathématiques et processus mathématiques sont inséparablement liés. Les compétences en relation avec les contenus mathématiques ne peuvent s'observer qu'au moment de la manipulation active de ces contenus c'est-à-dire lors de la résolution d'un problème mathématique, lors d'élaboration d'un modèle mathématique ou lors de la découverte, de la formulation et de la motivation d'un fait mathématique.

La répartition des compétences selon le schéma ci-dessus ne sert qu'à structurer les finalités visées. Non seulement lors de l'élaboration de situations d'apprentissage mais aussi lors de l'évaluation des performances des élèves les compétences relatives aux processus et les compétences relatives aux contenus devront toujours être prises en compte simultanément.



# COMPÉTENCES RELATIVES AUX PROCESSUS MATHÉMATIQUES

ATTENDUES À LA FIN DE LA CLASSE DE 6<sup>E</sup>  
ET À LA FIN DE LA CLASSE DE 4<sup>E</sup>



## Résoudre des problèmes

(« sortir des sentiers battus »)



## Modéliser

(« appréhender la réalité »)



## Argumenter

(« justifier et juger »)



## Communiquer

(« lire et formuler »)

Remarque : Le champ des compétences en relation avec les processus mathématiques n'est pas fondamentalement élargi pour la fin de la classe de 4<sup>e</sup>, mais ces compétences sont attendues à un niveau plus élevé en relation avec des contenus mathématiques élargis.



**Résoudre des problèmes**

## Explicitation de ce domaine de compétence :

Dès que, dans une situation mathématique, les élèves ne peuvent pas appliquer de procédé de résolution familier et bien exercé, ils se trouvent dans une situation de résolution de problème mathématique. (Qu'une situation représente un problème ou non, dépend donc aussi du niveau de connaissance individuel).

La résolution de problèmes mathématiques est caractérisée d'un côté par la mise en oeuvre de stratégies générales (p. ex. examiner des exemples, raisonner par chaînage avant et arrière ou choisir des grandeurs auxiliaires) et de l'autre par la mise en oeuvre de stratégies spécifiques (p. ex. utiliser différentes représentations). Les élèves développent la compétence de résolution de problèmes essentiellement en travaillant activement sur des problèmes et en réfléchissant sur les méthodes et les stratégies de résolution.

Capacités	Habilités / Savoir-faire
<p>Les élèves savent</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• analyser et comprendre l'énoncé d'un problème,</li><li>• poser des questions dans des situations intra- et extra-mathématiques (p. ex. : « Qu'est-ce qui arrive, si ... ? » ),</li><li>• préciser l'énoncé d'un problème en utilisant un vocabulaire qui leur est propre ainsi que des termes spécifiques,</li><li>• choisir des stratégies de résolution et en rédiger le plan et le processus (par exemple dans une narration de recherche<sup>2</sup>),</li><li>• appliquer des stratégies de résolution (p. ex. : examiner des exemples, changer de représentation, choisir des grandeurs auxiliaires, raisonner par chaînage avant et arrière),</li><li>• réfléchir sur les solutions et les stratégies mises en oeuvre et les évaluer.</li></ul>	<p>Les élèves savent</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• faire des constructions au compas et à l'équerre,</li><li>• explorer des situations géométriques à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique<sup>3</sup>,</li><li>• effectuer des opérations élémentaires mentalement, par écrit et moyennant une calculatrice,</li><li>• faire des croquis,</li><li>• rechercher des formules dans un formulaire.</li></ul> <p><b>Attitudes</b></p> <p>Les élèves sont disposés à</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• explorer de nouvelles situations,</li><li>• faire preuve d'endurance pour examiner une multitude d'exemples.</li></ul>

## Liens avec d'autres domaines de compétences :

- La résolution de problèmes a lieu dans tous les domaines de compétences relatifs aux contenus mathématiques dès que l'on dépasse la simple exécution d'habiletés.
- La recherche d'une conjecture ou d'une démonstration peut aussi être classée dans le domaine de la résolution de problèmes qui est alors étroitement lié au domaine de l'**argumentation**.
- Lors de la **modélisation**, il peut arriver que le modèle mathématique conçu n'admette pas de procédé standard de résolution. On se retrouve ainsi dans le domaine de la résolution de problèmes.

2 Narration de recherche : Les élèves travaillent sur un problème, individuellement ou en groupe, à l'école ou à la maison. Dans une narration de recherche ils documentent leurs recherches, leurs réflexions et conjectures ainsi que leurs doutes. Ils décrivent le cheminement de leurs apprentissages et de leurs erreurs, ils notent pas à pas leurs stratégies, leurs amorces de solution et leur solution du problème.

3 logiciel de géométrie dynamique (par exemple : Cabri, Geogebra, ...)





**Modéliser**

## Explicitation de ce domaine de compétence :

Face à une situation que les élèves n'arrivent pas à maîtriser immédiatement avec des outils mathématiques, ils sont obligés de trouver un modèle adéquat. Il s'agit de simplifier d'abord la situation réelle et de la mathématiser ensuite, c.-à-d. de la décrire avec des outils mathématiques. À cette fin les mathématiques offrent une multitude de modèles comme p.ex. des expressions algébriques, des fonctions, des figures géométriques ou des expériences aléatoires. Les résultats issus de l'application d'un tel modèle devront alors être interprétés dans le contexte de la situation réelle donnée. Si ces interprétations conduisent à des contradictions, il est possible que le modèle utilisé ne soit pas suffisamment précis, voire inadapté à la situation en question. Dans ce cas, le modèle devra être affiné ou révisé.

<p><b>Capacités</b></p> <p>Les élèves savent</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• simplifier et structurer une situation réelle et en dégager les aspects mathématiques,</li><li>• trouver ou choisir des modèles mathématiques (p.ex. expressions, fonctions, figures, simulations),</li><li>• interpréter, dans le contexte d'une situation réelle, les étapes successives de la modélisation correspondante ainsi que ses résultats,</li><li>• évaluer le modèle et le modifier le cas échéant,</li><li>• trouver pour un modèle donné des exemples de contextes correspondants.</li></ul>	<p><b>Habilités / Savoir-faire</b></p> <p>Les élèves savent</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• utiliser différentes représentations (p. ex. des graphiques, des figures géométriques, des tableaux, des représentations numériques, symboliques, verbales, au moyen d'un ordinateur).</li></ul> <p><b>Attitudes</b></p> <p>Les élèves sont disposés à</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• se concentrer sur l'essentiel,</li><li>• apporter leur expérience quotidienne,</li><li>• endurer des phases d'imprécision et d'incertitude,</li><li>• adopter une posture critique concernant l'utilité et la validité de modèles mathématiques.</li></ul>
--	---

## Liens avec d'autres domaines de compétence :

- **Les figures du plan et de l'espace** ne sont pas uniquement des objets idéaux mais également des modèles d'objets réels et peuvent donc contribuer à résoudre des problèmes de construction ou de mesurage.
- **Les nombres et opérations** permettent avant tout d'appréhender et de traiter des contextes simples de la vie quotidienne par des expressions mathématiques.
- A la suite d'hypothèses de travail et de simplifications adéquates, les **dépendances** entre des grandeurs mesurables ou leurs **variations** (p. ex. dans le temps) peuvent être représentées mathématiquement par des expressions et équations.
- Pour appréhender et travailler mathématiquement avec des phénomènes **aléatoires** on a besoin de modèles stochastiques.
- Lors d'une modélisation il arrive que le modèle établi ne puisse pas être traité avec des outils usuels. Cette situation conduit à une **résolution de problème**.
- Le choix et la critique d'un modèle doivent être motivés de façon adéquate. Pour cette forme d'**argumentation** il faut également avoir recours à des arguments extra-mathématiques.



**Argumenter**

## Explicitation de ce domaine de compétence :

Dans de nombreux contextes mathématiques, les élèves sont amenés à argumenter. L'argumentation mathématique commence par l'exploration de situations, par la recherche de structures et de relations et par la formulation de conjectures sur des relations mathématiques. Ces conjectures (trouvées par l'élève ou proposées dans l'énoncé) peuvent être validées ou invalidées par des moyens mathématiques. On peut alors distinguer différents niveaux de rigueur allant de la justification intuitive (par des renvois à la plausibilité ou à des exemples) jusqu'aux démonstrations systématiques à plusieurs étapes. Des justifications verbales et graphiques peuvent compléter des justifications arithmétiques, géométriques et symboliques.

Capacités	Habilités / Savoir-faire
<p>Les élèves savent</p> <ul style="list-style-type: none"><li>explorer des situations mathématiques, établir et préciser des conjectures pour les soumettre à des vérifications mathématiques,</li><li>vérifier la plausibilité de conjectures par des exemples, chercher des contre-exemples et examiner des cas typiques et des cas particuliers,</li><li>trouver des justifications, p. ex. en faisant des calculs ou des constructions (chaînage avant), en se basant sur des résultats connus (chaînage arrière), en introduisant des grandeurs et des lignes auxiliaires, en choisissant une représentation appropriée,</li><li>construire des raisonnements complexes et justifier les différentes étapes,</li><li>examiner la pertinence des justifications et des raisonnements.</li></ul>	<p>Les élèves savent</p> <ul style="list-style-type: none"><li>se servir d'une calculatrice et (de manière ludique) d'un logiciel de géométrie dynamique pour explorer des situations,</li><li>effectuer des calculs et faire des constructions pour procéder à des vérifications.</li></ul> <p><b>Attitudes</b></p> <p>Les élèves sont disposés à</p> <ul style="list-style-type: none"><li>mettre en doute des justifications et des résultats (attitude critique),</li><li>se servir de l'erreur de manière constructive,</li><li>adopter et pratiquer le discours rationnel<sup>4</sup>.</li></ul>

## Liens avec d'autres domaines de compétences :

- Le domaine des **figures du plan et de l'espace** en particulier fournit maintes occasions de formuler et de justifier des conjectures.
- Effectuer explicitement un calcul dans le domaine des **nombre et opérations** peut constituer une forme de justification, à condition que ce calcul ne soit pas demandé comme simple habileté.
- Dès que des **dépendances et variations** sont décrites à l'aide d'expressions ou d'équations, leurs manipulation et interprétation peuvent mener à des arguments mathématiques.
- Dans le travail sur des **données** statistiques, l'argumentation critique est importante.
- Argumenter se fait toujours face à autrui; c'est donc une forme particulière de **communication**.
- Dans le domaine de la **modélisation**, p. ex. lors de l'évaluation d'un modèle, il ne suffit pas de se limiter à des arguments intra-mathématiques.
- La recherche d'arguments appropriés lors d'une démonstration nécessite souvent le recours à des stratégies de **résolution de problèmes**.

<sup>4</sup> La mise en question de ses propres affirmations mathématiques ou de celles d'autrui et la recherche d'arguments convaincants sont des attitudes qui méritent d'être promues et exigées dans le cours de mathématiques. Comme exemples familiers aux élèves, on peut citer le débat contradictoire (convaincre l'autre par des arguments), le procès judiciaire (confirmer ou infirmer la véracité d'une affirmation à l'aide d'indices), le contrat, les règles d'un jeu (fixer des façons de procéder).



**Communiquer**

### Explicitation de ce domaine de compétence :

Lors du travail mathématique, les élèves ont diverses occasions pour communiquer. Communiquer comporte d'abord l'aspect « comprendre » (donc lire de manière intelligente des textes à contenu mathématique, y compris des graphiques et des diagrammes) ainsi que l'aspect « écouter ».

Réciproquement, lors des aspects « parler » et « écrire », il s'agit de se faire comprendre, c.-à-d. d'exposer des contenus mathématiques de manière adaptée à l'aide du langage courant et du langage mathématique.

<b>Capacités</b>	<b>Habiletés / Savoir-faire</b>
<p>Les élèves savent</p> <ul style="list-style-type: none"><li>lire, identifier et interpréter des contenus mathématiques à partir de textes (authentiques) et de représentations mathématiques,</li><li>structurer et documenter des idées et des informations (p.ex. à l'aide de listes, tableaux, diagrammes, ...),</li><li>présenter oralement et par écrit (en tenant compte du destinataire) leurs propres productions et, le cas échéant, choisir des médias appropriés,</li><li>utiliser le langage courant et le langage mathématique en tenant compte de la situation.</li></ul>	<p>Les élèves savent</p> <ul style="list-style-type: none"><li>se procurer des informations p.ex. à partir de médias imprimés et de l'Internet,</li><li>tenir un memento personnel<sup>5</sup>,</li><li>rédiger une narration de recherche.</li></ul> <p><b>Attitudes</b></p> <p>Les élèves sont disposés à</p> <ul style="list-style-type: none"><li>respecter leurs interlocuteurs et leurs propos,</li><li>coopérer;</li><li>discuter sans préjugés et de manière objective,</li><li>tenir compte des suggestions d'autrui.</li></ul>

### Liens avec d'autres domaines de compétences :

- Argumenter** se fait toujours face à autrui ; c'est donc une forme particulière de communication.
- Le travail en groupe portant p.ex. sur la **modélisation et la résolution de problèmes**, nécessite une communication verbale réussie.

5 Tout au long de l'année scolaire les élèves établissent leur ouvrage de référence personnel. Ils peuvent y noter des règles mathématiques et des connaissances qui leur sont essentielles en utilisant leurs propres formulations et mise en page.



# COMPÉTENCES RELATIVES AUX CONTENUS MATHÉMATIQUES

ATTENDUES À LA FIN DE LA CLASSE DE 6<sup>E</sup>  
ET À LA FIN DE LA CLASSE DE 4<sup>E</sup>



**Figures du plan et de l'espace**



**Nombres et opérations**



**Dépendance et variation**



**Données**



**Processus aléatoires**








## **Figures du plan et de l'espace**

	<b>Capacités (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>	<b>Capacités (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>
	Les élèves savent	Les élèves savent
<b>Reconnaître / Comprendre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identifier des figures et des solides dans la réalité,</li> <li>• décrire, comparer et classer des figures et des solides en fonction de leurs propriétés,</li> <li>• opérer mentalement sur des objets géométriques („géométrie mentale“)</li> <li>• formuler des conjectures géométriques, et les expliquer moyennant des exemples,</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• estimer et déterminer la mesure de segments et d'angles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identifier des figures et des solides dans la réalité,</li> <li>• décrire, comparer et classer des figures et des solides en fonction de leurs propriétés,</li> <li>• opérer mentalement sur des objets géométriques („géométrie mentale“)</li> <li>✚ formuler des conjectures géométriques et les démontrer moyennant des théorèmes,</li> <li>✚ reconnaître et identifier des translations, des rotations, des symétries centrales et des symétries axiales,</li> <li>✚ argumenter moyennant des translations, des rotations, des symétries centrales et des symétries axiales,</li> <li>• estimer et déterminer la mesure de segments et d'angles.</li> </ul>
<b>Représenter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• construire (également à l'échelle), à partir de mesures d'angles et de segments, des figures planes et réfléchir sur leur constructibilité,</li> <li>• confectionner des modèles de solides et réaliser des développements et des représentations en perspective,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ construire (également à l'échelle), à partir de mesures d'angles et de segments, des figures planes et réfléchir sur leur constructibilité,</li> <li>• confectionner des modèles de solides et réaliser des développements et des représentations en perspective,</li> <li>✚ réaliser des motifs, des pavages et des figures à l'aide de symétries,</li> </ul>
<b>Appliquer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• déterminer des grandeurs inconnues à l'aide de figures élémentaires dans des situations intra- et extra-mathématiques simples,</li> <li>• déterminer des mesures d'angles à l'aide de la somme des mesures des angles d'un triangle,</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• déterminer des périmètres, des aires et des volumes en les calculant ou en les approchant, en décomposant ou en complétant la figure.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ déterminer des grandeurs inconnues à l'aide de figures élémentaires dans des situations intra- et extra-mathématiques complexes,</li> <li>✚ déterminer des mesures d'angles à l'aide de relations entre les mesures d'angles formés par des droites parallèles et des sécantes et à l'aide de la somme des mesures des angles d'un triangle,</li> <li>✚ déterminer des mesures d'angles et des longueurs moyennant les théorèmes suivants : Pythagore, triangles semblables (Thalès), triangle rectangle inscrit dans un demi-cercle,</li> <li>✚ déterminer des mesures d'angles et des longueurs à l'aide du sinus ou du cosinus,</li> <li>• déterminer des périmètres, des aires et des volumes en les calculant ou en les approchant, en décomposant ou en complétant la figure.</li> </ul>

<b>Habilités / Savoir-faire (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>  Les élèves savent	<b>Habilités / Savoir-faire (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>  Les élèves savent
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mesurer et construire des angles et des segments à l'aide de l'équerre et du compas,</li> <li>• réaliser des constructions avec un logiciel de géométrie dynamique,</li> <li>• effectuer des symétries axiales, des rotations et des translations de figures planes,</li> <li>• lire les coordonnées de points et représenter des points dans le premier quadrant,</li> <li>• retrouver des formules dans un formulaire,</li> <li>• suivre les consignes de construction de figures géométriques,</li> <li>• mesurer des distances (point-point, point-droite), en particulier la hauteur,</li> <li>• construire des médiatrices, des médianes et des hauteurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mesurer et construire des angles et des segments à l'aide de l'équerre et du compas,</li> <li>• réaliser des constructions avec un logiciel de géométrie dynamique,</li> <li>• effectuer des symétries axiales, des rotations et des translations de figures planes,</li> <li>✚ lire les coordonnées de points et représenter des points dans chaque quadrant,</li> <li>• retrouver des formules dans un formulaire,</li> <li>• suivre les consignes de construction de figures géométriques,</li> <li>• mesurer des distances (point-point, point-droite), en particulier la hauteur,</li> <li>• construire des médiatrices, des médianes et des hauteurs.</li> </ul>

<b>Connaissances (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>  Les élèves connaissent	<b>Connaissances (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>  Les élèves connaissent
<ul style="list-style-type: none"> <li>• points, segments, droites, demi-droites, points d'intersection, parallèles, perpendiculaires, angles,</li> <li>• les angles suivants : aigu, droit, plat, plein et leur mesure,</li> <li>• les figures suivantes : triangle, carré, rectangle, parallélogramme, trapèze et cercle, leurs propriétés, leur périmètre et leur aire,</li> <li>• les solides suivants : pavé, cylindre, leurs propriétés, leur aire et leur volume,</li> <li>• la médiatrice en tant que lieu géométrique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• points, segments, droites, demi-droites, points d'intersection, parallèles, perpendiculaires, angles,</li> <li>• les angles suivants : aigu, droit, plat, plein et leur mesure,</li> <li>✚ les angles suivants : correspondants, alternes-internes, alternes-externes</li> <li>✚ la notion d'hypoténuse,</li> <li>• les figures suivantes : triangle, carré, rectangle, parallélogramme, trapèze et cercle, leurs propriétés, leur périmètre et leur aire,</li> <li>✚ les solides suivants : pavé, pyramide, cylindre, leurs propriétés, leur aire et leur volume,</li> <li>✚ la médiatrice en tant que lieu géométrique, le centre de gravité en tant que point d'intersection des médianes.</li> </ul>




$$\cdot \frac{1}{2}$$

**Nombres et opérations**

	<b>Capacités (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>	<b>Capacités (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>
	Les élèves savent	Les élèves savent
<b>Reconnaître / Comprendre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• faire la distinction entre nombre naturel, relatif, rationnel et donner des exemples d'utilisation de ces nombres,</li> <li>• comparer des nombres et des grandeurs (avec diverses représentations et unités),</li> <li>• reconnaître et formuler des règles et des propriétés dans des exemples numériques,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• faire la distinction entre nombre naturel, relatif, rationnel et donner des exemples d'utilisation de ces nombres,</li> <li>✚ décrire comment reconnaître des nombres rationnels et donner des exemples de nombres irrationnels,</li> <li>• comparer des nombres et des grandeurs (avec diverses représentations et unités),</li> <li>✚ reconnaître, formuler et démontrer (p. ex. moyennant des expressions algébriques) des règles et des propriétés dans des exemples numériques,</li> </ul>
<b>Représenter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser des représentations graphiques et symboliques de nombres et d'opérations (droite graduée, diagramme circulaire ou rectangulaire pour les fractions, pourcentage, écriture décimale,...) et alterner entre elles,</li> <li>• interpréter les opérations de calcul en tant que modélisation d'une situation réelle,</li> <li>• utiliser des unités appropriées pour représenter des grandeurs de façon adaptée à une situation donnée et convertir ces unités,</li> <li>• illustrer des grandeurs à l'aide de références à la vie quotidienne,</li> <li>• donner des arrondis raisonnables et interpréter des données arrondies,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser des représentations graphiques et symboliques de nombres et d'opérations (droite graduée, diagramme circulaire ou rectangulaire pour les fractions, pourcentage, écriture décimale,...) et alterner entre elles,</li> <li>• interpréter les opérations de calcul en tant que modélisation d'une situation réelle,</li> <li>• utiliser des unités appropriées pour représenter des grandeurs de façon adaptée à une situation donnée et convertir ces unités,</li> <li>• illustrer des grandeurs à l'aide de références à la vie quotidienne,</li> <li>• donner des arrondis raisonnables et interpréter des données arrondies,</li> </ul>
<b>Appliquer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• appliquer des règles pour simplifier un calcul mental ou écrit (comprenant un seul niveau de parenthèses),</li> <li>• utiliser des approximations et des ordres de grandeur pour vérifier la vraisemblance des résultats,</li> <li>• utiliser des nombres et des grandeurs pour modéliser des situations réelles et pour résoudre des problèmes mathématiques,</li> <li>• calculer des pourcentages, des taux de pourcentage et des valeurs initiales pour résoudre des problèmes réels,</li> <li>• trouver des racines carrées par l'opération réciproque du carré,</li> <li>• vérifier si un nombre est premier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• appliquer des règles pour simplifier un calcul mental ou écrit (comprenant un seul niveau de parenthèses),</li> <li>✚ établir et effectuer des expressions avec plusieurs niveaux de parenthèses,</li> <li>• utiliser des approximations et des ordres de grandeur pour vérifier la vraisemblance des résultats,</li> <li>• utiliser des nombres et des grandeurs pour modéliser des situations réelles et pour résoudre des problèmes mathématiques,</li> <li>• calculer des pourcentages, des taux de pourcentage et des valeurs initiales pour résoudre des problèmes réels,</li> <li>• trouver des racines carrées par l'opération réciproque du carré,</li> <li>• vérifier si un nombre est premier.</li> </ul>

<b>Habilités / Savoir-faire (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>  Les élèves savent	<b>Habilités / Savoir-faire (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>  Les élèves savent
<ul style="list-style-type: none"> <li>• calculer mentalement : additionner et soustraire des nombres à deux chiffres, multiplier par un nombre à un chiffre,</li> <li>• calculer par écrit : additionner, soustraire, multiplier des nombres décimaux, diviser par un nombre à un chiffre,</li> <li>• calculer avec une calculatrice : opérations de base, carrés, racines carrées, puissances,</li>   <li>• reconnaître des carrés et des puissances simples (p. ex. <math>64=8^2</math>, <math>125=5^3</math>),</li>   <li>• multiplier et diviser par des puissances de 10 simples,</li>   <li>• additionner, soustraire, multiplier et diviser des fractions simples,</li> <li>• appliquer les règles de divisibilité par 2, 3, 4, 5, 9, 10.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• calculer mentalement : additionner et soustraire des nombres à deux chiffres, multiplier par un nombre à un chiffre,</li> <li>• calculer par écrit : additionner, soustraire, multiplier des nombres décimaux, diviser par un nombre à un chiffre,</li> <li>✚ calculer avec une calculatrice : opérations de base, carrés, racines carrées, racines n-ièmes, puissances,</li> <li>✚ utiliser la mémoire de la calculatrice,</li> <li>✚ interpréter la notation scientifique affichée par la calculatrice,</li> <li>✚ calculer le (co)sinus et sa valeur réciproque avec la calculatrice,</li> <li>• reconnaître des carrés et des puissances simples (p.ex. <math>64=8^2</math>, <math>125=5^3</math>),</li> <li>✚ déterminer une valeur approchée d'une racine carrée, également sans calculatrice,</li> <li>• multiplier et diviser par des puissances de 10 simples,</li> <li>✚ simplifier des puissances élémentaires (p. ex. <math>2^2 \cdot 2^4 = 2^6</math>; <math>(2^2)^4 = 2^8</math>; <math>2^2 \cdot 3^2 = (2 \cdot 3)^2</math>)</li> <li>• additionner, soustraire, multiplier et diviser des fractions simples,</li> <li>• appliquer les règles de divisibilité par 2, 3, 4, 5, 9, 10.</li> </ul>

<b>Connaissances (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>  Les élèves connaissent	<b>Connaissances (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>  Les élèves connaissent
<ul style="list-style-type: none"> <li>• la notation d'une puissance à exposant entier positif,</li> <li>• les nombres carrés de 1 à 144,</li> <li>• l'approximation <math>2^{10} \approx 1000</math>,</li> <li>• les grandeurs et unités essentielles de la vie courante (longueur, aire, volume, poids, temps, vitesse),</li> <li>• les représentations usuelles des proportions (p. ex. <math>\frac{3}{4}</math>, chaque deuxième, 50%, la proportion trois à un, un sur cinq, l'échelle 1:50).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la notation d'une puissance à exposant entier positif,</li> <li>• les nombres carrés de 1 à 144,</li> <li>• l'approximation <math>2^{10} \approx 1000</math>,</li> <li>• les grandeurs et unités essentielles de la vie courante (longueur, aire, volume, poids, temps, vitesse),</li> <li>• les représentations usuelles des proportions (p. ex. <math>\frac{3}{4}</math>, chaque deuxième, 50%, la proportion trois à un, un sur cinq, l'échelle 1:50),</li> <li>✚ la notation d'une racine carrée.</li> </ul>







**xy**

**Dépendance et variation**

	<b>Capacités (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>	<b>Capacités (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>
	Les élèves savent	Les élèves savent
<b>Reconnaître / Comprendre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• appréhender des situations intra- et extra-mathématiques par des expressions (p. ex. formules de volumes, croissance linéaire),</li> <li>• interpréter des variables et des expressions dans des situations intra- et extra-mathématiques,</li> <li>• reconnaître la proportionnalité et la non-proportionnalité (représentées dans des situations données, des tableaux ou des graphiques),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• appréhender des situations intra- et extra-mathématiques par des expressions (p. ex. formules de volumes, croissance linéaire),</li> <li>✚ interpréter des variables, des expressions et des équations dans des situations intra- et extra-mathématiques,</li> <li>✚ reconnaître la proportionnalité, la non-proportionnalité et la proportionnalité inverse (représentées dans des situations données, des tableaux ou des graphiques),</li> </ul>
<b>Représenter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• représenter une dépendance proportionnelle à l'aide de tableaux et de graphiques,</li> <li>• décrire qualitativement des dépendances de grandeurs dans des situations de leur champ d'expérience,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ représenter des dépendances proportionnelles, affines, quadratiques et exponentielles à l'aide de tableaux et de graphiques et basculer d'une représentation à l'autre,</li> <li>✚ décrire qualitativement ainsi qu'avec les qualificatifs appropriés (proportionnel, affine, quadratique, exponentiel) des dépendances de grandeurs dans des situations de leur champ d'expérience,</li> </ul>
<b>Appliquer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• appliquer la proportionnalité pour résoudre des problèmes intra- et extra-mathématiques,</li> <li>• transformer des formules (p. ex. <math>V = a^3</math>, <math>A = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h</math>) en travaillant à rebours, pour résoudre des problèmes d'application simples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• appliquer la proportionnalité et la proportionnalité inverse pour résoudre des problèmes intra- et extra-mathématiques,</li> <li>✚ transformer des formules (p. ex. <math>V = a^3</math>, <math>A = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h</math>) pour résoudre des problèmes d'application simples,</li> <li>✚ utiliser des systèmes d'équations linéaires à deux variables, des inéquations linéaires et des équations du type <math>a \cdot x^n = b</math> pour résoudre des problèmes d'application.</li> </ul>

<b>Habilités / Savoir-faire (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>	<b>Habilités / Savoir-faire (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>
Les élèves savent	Les élèves savent
<ul style="list-style-type: none"> <li>• effectuer une règle de trois,</li> <li>• développer et factoriser des expressions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• effectuer une règle de trois,</li> <li>• développer et factoriser des expressions,</li> <li>✚ résoudre des équations linéaires et des équations fractionnaires simples,</li> <li>✚ résoudre des équations du type <math>a \cdot x^n = b</math> et des inéquations linéaires,</li> <li>✚ résoudre des équations à l'aide de la règle du produit nul,</li> <li>✚ résoudre et interpréter graphiquement des systèmes d'équations linéaires à deux variables,</li> <li>✚ factoriser à l'aide des produits remarquables <math>(a + b)^2</math>, <math>(a - b)^2</math>, <math>(a + b)(a - b)</math>.</li> </ul>

<b>Connaissances (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>	<b>Connaissances (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>
Les élèves connaissent	Les élèves connaissent
<ul style="list-style-type: none"> <li>• les noms : somme, terme, produit, facteur,</li> <li>• les notions : factoriser, développer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les noms : somme, terme, produit, facteur,</li> <li>• les notions : factoriser, développer.</li> </ul>





**Données**

	<b>Capacités (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>	<b>Capacités (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>
	Les élèves savent	Les élèves savent
<b>Reconnaître / Comprendre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>lire des informations dans un diagramme,</li> <li>formuler des suppositions vérifiables par des enquêtes statistiques,</li> <li>planifier et exécuter une enquête de façon ciblée,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>lire des informations dans un diagramme,</li> <li>formuler des suppositions vérifiables par des enquêtes statistiques,</li> <li>planifier et exécuter une enquête de façon ciblée,</li> </ul>
<b>Représenter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>exploiter les résultats d'enquête en les résumant et en les représentant de façon adéquate,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>exploiter les résultats d'enquête en les résumant et en les représentant de façon adéquate,</li> <li>✚ interpréter de façon critique des représentations statistiques et dévoiler d'éventuelles manipulations,</li> <li>✚ choisir la représentation adaptée aux données et au message à transmettre,</li> </ul>
<b>Appliquer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpréter les fréquences absolues, les fréquences relatives, la moyenne arithmétique, la médiane et évaluer leur pertinence,</li> <li>vérifier des affirmations statistiques à l'aide de données et de diagrammes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpréter les fréquences absolues, les fréquences relatives, la moyenne arithmétique, la médiane et évaluer leur pertinence,</li> <li>vérifier des affirmations statistiques à l'aide de données et de diagrammes.</li> </ul>

<b>Habilités / Savoir-faire (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>	<b>Habilités / Savoir-faire (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>
<p>Les élèves savent</p>	<p>Les élèves savent</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• déterminer des fréquences absolues et des fréquences relatives,</li> <li>• calculer la moyenne arithmétique (également à l'aide de la calculatrice) et déterminer la médiane,</li> <li>• dessiner un diagramme en bâtons</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• déterminer des fréquences absolues et des fréquences relatives,</li> <li>✚ calculer la moyenne arithmétique et les mesures de dispersion (également à l'aide de la calculatrice et d'un tableur) et déterminer la médiane,</li> <li>✚ établir des représentations statistiques à la main et au moyen d'un tableur.</li> </ul>

<b>Connaissances (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>	<b>Connaissances (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>
<p>Les élèves connaissent</p>	<p>Les élèves connaissent</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• la moyenne arithmétique, la médiane,</li> <li>• le diagramme en bâtons, le diagramme circulaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ la moyenne arithmétique, la médiane, les quartiles</li> <li>✚ l'étendue, l'écart inter-quartile et l'écart-type dans des exemples simples,</li> <li>✚ le diagramme en bâtons, le diagramme circulaire, le nuage de points, la boîte à moustaches.</li> </ul>







## **Processus aléatoires**

	<b>Capacités (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>	<b>Capacités (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>
Reconnaître / Comprendre		<p>Les élèves savent</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ effectuer des expériences aléatoires en vue de la détermination de fréquences empiriques,</li> <li>✦ déduire des probabilités possibles à partir d'arguments de symétrie et de fréquences déterminées expérimentalement,</li> </ul>
Représenter		<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ représenter par un diagramme en bâtons la distribution des fréquences relevées lors d'une expérience aléatoire,</li> <li>✦ représenter des fréquences et des probabilités à l'aide de tableaux à deux entrées et de diagrammes en arbre,</li> </ul>
Appliquer		<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ prévoir des fréquences à partir de probabilités (p. ex. lancers répétés de dés),</li> <li>✦ déduire des probabilités à partir de considérations théoriques (symétrie du phénomène, « cas favorables sur cas possibles ») dans des situations aléatoires simples.</li> <li>✦ déterminer la probabilité d'un événement en utilisant son événement contraire.</li> </ul>



<b>Habilités / Savoir-faire (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>	<b>Habilités / Savoir-faire (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>
	Les élèves savent
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ déterminer des fréquences absolues et relatives à partir d'expériences aléatoires répétées.</li> </ul>



<b>Connaissances (à la fin de la 6<sup>e</sup>)</b>	<b>Connaissances (en plus à la fin de la 4<sup>e</sup>)</b>
	Les élèves connaissent
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ les représentations usuelles de probabilités (3/4, 50%, chaque deuxième, une chance sur six),</li> <li>✦ 0% en tant que probabilité d'un événement impossible et 100% en tant que probabilité d'un événement certain.</li> <li>✦ la probabilité en tant que nombre de l'intervalle [0;1],</li> <li>✦ la somme des probabilités (=1).</li> </ul>



**Compétences élargies pour  
l'accès aux sections B, C et D**

## Compétences élargies pour l'accès aux sections B, C et D

<b>Capacités élargies</b>	
Les élèves savent	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ repérer l'hypothèse et la conclusion dans un énoncé et reformuler le cas échéant l'énoncé sous la forme « si... alors... »,</li> <li>+ formuler la réciproque d'une implication,</li> <li>+ démontrer, à l'aide d'un contre-exemple, qu'une affirmation est fausse,</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ déterminer des grandeurs inconnues et/ou justifier des propriétés géométriques à l'aide du calcul vectoriel,</li> <li>+ déterminer des grandeurs inconnues et/ou justifier des propriétés à l'aide du calcul sur les coordonnées,</li> </ul>
$x_y$	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ représenter et interpréter une dépendance entre deux variables,</li> <li>+ utiliser les différentes formes de représentations (graphique, numérique, analytique) d'une fonction et basculer entre elles.</li> </ul>

<b>Habilités et connaissances élargies</b>	
Les élèves connaissent et/ou savent utiliser	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ les notions : hypothèse, conclusion, implication, réciproque, contre-exemple, équivalence,</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ la notion et la notation de vecteur,</li> <li>+ l'addition des vecteurs,</li> <li>+ la multiplication d'un vecteur par un réel,</li> <li>+ la notion de centre de gravité d'un triangle,</li> </ul>
$x_y$	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ les équations cartésiennes d'une droite,</li> <li>+ conditions de parallélisme de deux droites,</li> <li>+ la notion et la notation d'une fonction,</li> <li>+ le tableau de valeurs d'une fonction,</li> <li>+ la représentation graphique d'une fonction,</li> <li>+ les fonctions affines,</li> <li>+ la notion de polynôme (degré, addition, multiplication et division),</li> <li>+ un tableur pour établir des tableaux de valeurs d'une fonction, des représentations graphiques.</li> </ul>