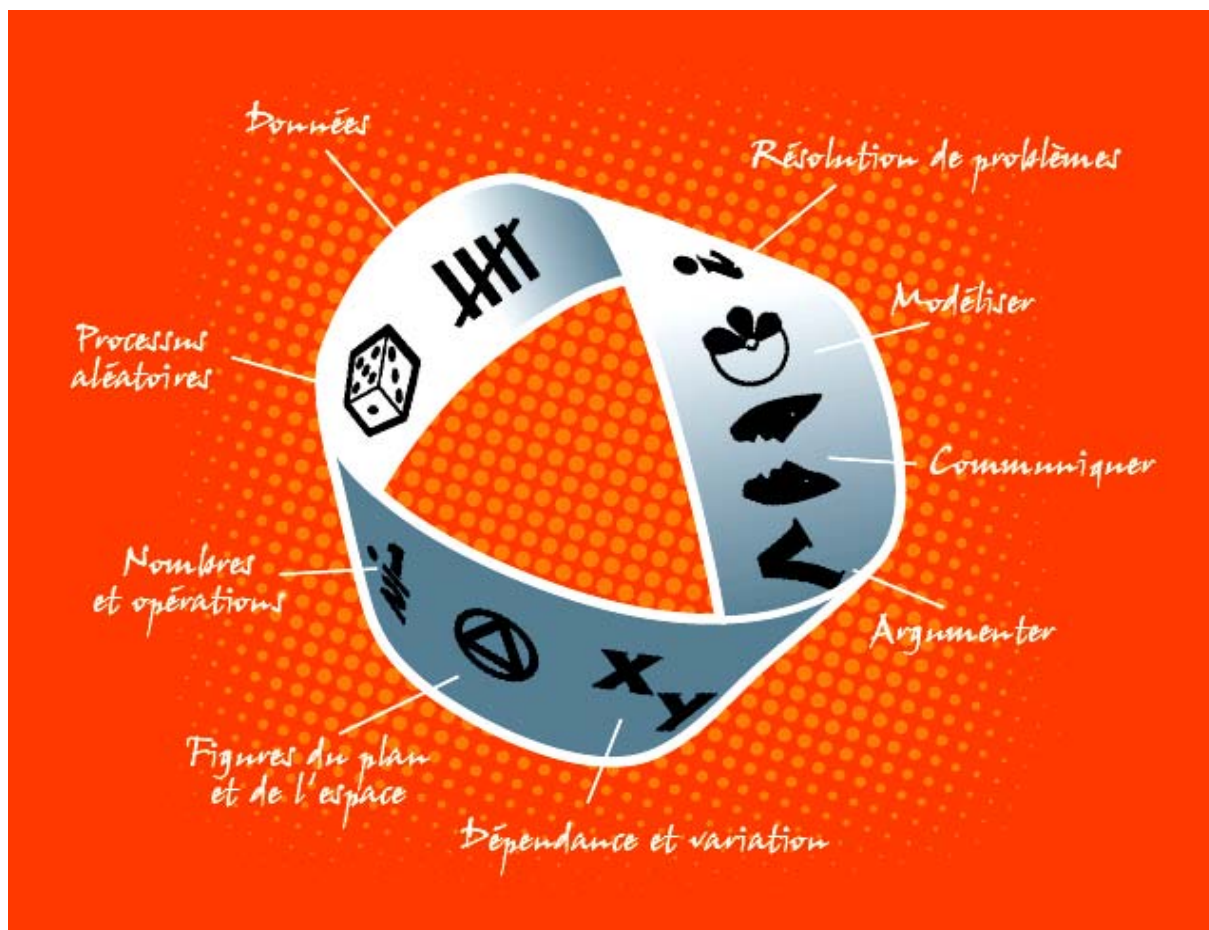


# MATHÉMATIQUES

## Compétences disciplinaires

*attendues à la fin des classes de 3<sup>es</sup>*



*version septembre 2011*

# Préambule

## La différenciation des cours de mathématiques en classes de 3<sup>es</sup>

Les cours de mathématiques fortes de la section B et de mathématiques moyennes des sections C et D se caractérisent par des exigences aux niveaux théoriques et conceptuels nettement plus élevées que les cours de mathématiques faibles des sections E, F, G.

Ces cours de mathématiques distinguent entre eux par des exigences différentes sur les points suivants :

- leurs degrés de pré-structuration différents,
- leurs degrés de difficulté et de complexité différents,
- leurs degrés d'abstraction,
- la présence de questions et de problèmes ouverts,
- le degré d'autonomie exigé de l'élève dans l'accomplissement de ses travaux.

Le cours de mathématiques faibles est orienté avant tout vers les compétences disciplinaires et procédurales essentielles, les applications concrètes des mathématiques. Les exigences du cours de mathématiques faibles ne doivent se situer ni dans le domaine purement mathématique ni dans celui du calcul formel, mais dans ceux de la relation entre les mathématiques et la réalité, tout comme dans ceux des processus de modélisation et de mathématisation de situations concrètes rencontrées par l'élève dans les autres disciplines ou dans la vie courante.

Les cours de mathématiques fortes et moyennes sont davantage orientés vers le travail systématique, approfondi et réflexif, l'investigation intra mathématique et scientifique. Ils favoriseront la maîtrise des méthodes de travail et leur choix autonome, le transfert et la réflexion abstraite et scientifique.

Il y a lieu d'insister sur le fait que les cours de mathématiques fortes et moyennes ne sauraient être conçus en tant qu'extension d'un cours de mathématiques faibles et que le cours de mathématiques faibles ne saurait être une simple version allégée des cours de mathématiques fortes et moyennes.

Une conséquence logique de ce qui précède est que les cours de mathématiques fortes et moyennes se distinguent du cours de mathématiques faibles au point qu'ils doivent être enseignés à part, sans partie commune. Dans la suite les exigences du point de vue du niveau de compétence à atteindre à la fin des trois dernières années du secondaire seront explicitées. Par contre le cours de mathématiques fortes pourrait très bien se concevoir comme une extension du cours de mathématiques moyennes.

Au cours des trois dernières années il y a lieu de distinguer trois niveaux de compétence. Le premier niveau correspond aux exigences du cours de mathématiques faibles (E, F et G), le deuxième correspond aux exigences du cours de mathématiques moyennes (C et D) et le troisième correspond aux exigences du cours de mathématiques fortes (B) en tant qu'extension du niveau 2.

### Niveau de compétence 1

Ce niveau comprend

- la mobilisation de données, de faits, de règles, de formules, de résultats en relation avec un domaine bien délimité des mathématiques,

- la mise en œuvre de techniques et de procédures de travail dans un domaine bien délimité des mathématiques.

Exemples :

- la mobilisation de définitions et de justifications,
- la description de simples faits d'une procédure connue ou d'une solution standardisée,
- la confection de croquis étudiés en classe,
- le tracé de graphes de fonctions de base,
- l'exécution d'algorithmes connus, tels que la différentiation dans les cas simples, la résolution d'équations, d'inéquations et de systèmes d'équations par des procédures connues,
- la détermination et l'interprétation des extrema d'une fonction avec les méthodes étudiées en classe,
- la représentation de données statistiques et la détermination des mesures de tendance centrale et de dispersion.

### Niveau de compétence 2

Ce niveau comprend

- la sélection et la représentation autonomes de faits connus et le traitement de ces faits dans un contexte connu,
- le transfert autonome de savoir dans des situations comparables.

Exemples:

- l'exemplification et la description de relations dans des contextes connus dans un langage mathématique correct,
- la présentation et l'interprétation d'une solution d'un problème de manière mathématiquement adaptée,
- l'application des notions importantes du cours dans des exemples,
- la déduction de propriétés caractéristiques d'une fonction à partir de sa représentation graphique,
- l'association d'une fonction à une représentation graphique donnée et vice-versa,
- l'utilisation ciblée de la calculatrice lors de la résolution de problèmes complexes,
- la modélisation d'une situation réelle donnée moyennant un modèle connu,
- l'argumentation et la justification du choix d'un modèle et d'une solution,
- la description analytique d'objets géométriques dont les paramètres sont à déterminer à partir d'autres conditions,
- l'analyse et la modélisation de processus stochastiques par des méthodes connues,
- la présentation de résultats sous forme structurée.

### Niveau de compétence 3

Ce niveau comprend

- le travail structuré et créatif sur des problèmes complexes visant la formulation autonome de solutions, d'interprétations, de conséquences et d'évaluations,
- le choix et l'adaptation autonomes et délibérés de méthodes et procédés connus dans des situations nouvelles.

Exemples:

- la modélisation d'une situation réelle complexe donnée moyennant un modèle adapté,

- la vérification et l'évaluation de la façon de procéder ainsi que l'interprétation et l'évaluation des résultats par exemple lors d'une modélisation ou lors de la résolution de problèmes complexes ou ouverts,
- la recherche de solutions de problèmes nécessitant la mobilisation de savoirs issus de différents domaines mathématiques,
- la généralisation d'un fait mathématique connu à partir d'exemples,
- la rédaction d'une démonstration nécessitant des démarches autonomes,
- l'évaluation et la comparaison de différentes solutions dans des contextes connus.

# MATHÉMATIQUES

## Compétences disciplinaires

*attendues à la fin des classes de 3<sup>es</sup> B*



## Objectifs de l'enseignement des mathématiques

Les socles de compétences pour la fin de la classe de 4<sup>e</sup> visent un objectif fondamental : assurer que les élèves disposent 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 pour la fin de la classe de 3<sup>e</sup> B rajoutent à cet objectif une dimension supplémentaire : celle de transmettre à l'élève qui poursuit ses études dans cette voie de formation les compétences nécessaires qui lui permettront d'accéder, au-delà du diplôme de fin d'études secondaires, à la vie active ainsi qu'aux études supérieures et universitaires.

Les socles de compétences<sup>1</sup> en mathématiques 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/aptitudes, 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 pré-requis 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 inventées, 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 (les) compétences qui se réfèrent à des contenus mathématiques et d'un autre côté des (les) 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 des 3<sup>es</sup>. En ce sens ils diffèrent des programmes d'étude, qui eux décrivent ce que les élèves sont tenus d'apprendre dans les différentes classes, ce qui dépasse les attentes à la fois en étendue et en variété).

## Compétences disciplinaires





Compétences en relation avec les processus mathématiques		Compétences en relation avec les contenus mathématiques	
	<b>Résolution de problèmes</b>	<b>Géométrie dans le plan</b>	
	<b>Modéliser</b>	<b>Trigonométrie</b>	
	<b>Argumenter</b>	<b>Algèbre</b>	
	<b>Communiquer</b>	<b>Analyse</b>	<b><math>y=f(x)</math></b>
		<b>Probabilités</b>	

Les contenus mathématiques et les processus mathématiques sont indissociables. 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 l'élaboration d'un modèle mathématique, lors de la résolution d'un problème mathématique, 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 3<sup>e</sup>B*

	<b>Résolution de problèmes</b> ( « <i>sortir des sentiers battus</i> » )
	<b>Modéliser</b> ( « <i>appréhender la réalité</i> » )
	<b>Argumenter</b> ( « <i>justifier et juger</i> » )
	<b>Communiquer</b> ( « <i>lire et formuler</i> » )



## Résolution de 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 du niveau de connaissances individuel).

La résolution de problèmes mathématiques est caractérisée par la mise en œuvre d'un côté de stratégies générales (p. ex. examiner des exemples, raisonner par chaînage avant et arrière ou choisir des grandeurs auxiliaires) et de l'autre 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 de résolution et les stratégies mises en œuvre.

Capacités	Habiletés / Aptitudes
<p><i>Les élèves savent</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>analyser et comprendre l'énoncé d'un problème,</li><li>poser les questions pertinentes dans des situations intra- et extra- mathématiques,</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,</li><li>choisir et 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 aux solutions et stratégies mises en œuvre et les évaluer.</li></ul>	<p><i>Les élèves savent</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>utiliser le calcul algébrique, les théorèmes de géométrie connus, l'outil vectoriel, l'outil analytique et les transformations,</li><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>2</sup>,</li><li>effectuer des opérations élémentaires mentalement, par écrit et moyennant une calculatrice,</li><li>faire des croquis,</li><li>faire des recherches documentaires,</li></ul> <p><b>Attitudes</b></p> <p><i>Les élèves</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>sont prêts à explorer de nouvelles situations,</li><li>font preuve d'endurance.</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 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 de résolution standard. On se retrouve ainsi dans le domaine de résolution de problèmes.

<sup>2</sup> 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.

<b>Capacités</b> <i>Les élèves savent</i> <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, figures, simulations, proportionnalité directe, proportionnalité inverse, fonctions),</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>	<b>Habilités / Aptitudes</b> <i>Les élèves savent</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• utiliser différentes représentations (des graphiques, des figures géométriques, des tableaux),</li><li>• formuler l'objet du problème en termes mathématiques précis (formes symbolique, et/ou verbale)</li></ul> <b>Attitudes</b> <i>Les élèves</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• se concentrent sur l'essentiel,</li><li>• apportent leur expérience quotidienne,</li><li>• acceptent des phases d'imprécision et d'incertitude,</li><li>• adoptent une attitude critique.</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:

Les élèves sont amenés à argumenter dans beaucoup de contextes mathématiques. L'argumentation mathématique commence par l'exploration de situations, la recherche de structures et de relations et 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 et à plusieurs étapes. Des justifications verbales et graphiques peuvent compléter des justifications arithmétiques, géométriques et symboliques.

<p><b>Capacités</b> <i>Les élèves savent</i></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 et justifier les différentes étapes, (initiation à la démonstration) en utilisant correctement des concepts et des processus,</li><li>examiner la pertinence des justifications et des raisonnements.</li></ul>	<p><b>Habilités / Aptitudes /</b> <i>Les élèves savent</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>se servir d'une calculatrice et 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><li>utiliser des propositions et des théorèmes ainsi que leurs négations,</li><li>utiliser l'implication, l'implication réciproque et l'équivalence,</li><li>utiliser les quantificateurs universel et existentiel.</li></ul> <p><b>Connaissances</b> <i>Les élèves connaissent</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>les notions de proposition et de théorème ainsi que leur négation,</li><li>les notions d'implication, d'implication réciproque et d'équivalence,</li><li>les quantificateurs universel et existentiel.</li></ul> <p><b>Attitudes</b> <i>Les élèves</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>font preuve d'une attitude critique,</li><li>exploitent leurs erreurs de manière constructive,</li><li>déploient un raisonnement mathématique,</li><li>adoptent une démarche d'investigation scientifique.</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**.



## 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.*





<p><b>Capacités</b> <i>Les élèves savent</i></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><b>Habilités / Aptitudes</b> <i>Les élèves savent</i></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>rédigier un raisonnement mathématique.</li></ul> <p><b>Attitudes</b> <i>Les élèves</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>respectent leurs interlocuteurs et leurs propos,</li><li>sont disposés à coopérer,</li><li>discutent sans préjugés et de manière objective,</li><li>tiennent 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.

# Compétences relatives aux contenus mathématiques

*attendues à la fin de la classe de 3<sup>e</sup> B*

	<b>Géométrie dans le plan</b>
	<b>Trigonométrie</b>
	<b>Algèbre</b>
<b><math>y=f(x)</math></b>	<b>Analyse</b>
	<b>Probabilités</b>



## Géométrie dans le plan

L'étude de la géométrie synthétique, avec une première initiation au calcul vectoriel et à la géométrie analytique, poursuivie de la classe de 7<sup>e</sup> à la classe de 4<sup>e</sup>, sera relayée en classe de 3<sup>e</sup> B par la géométrie vectorielle et la géométrie analytique, consistant à remplacer les démonstrations basées sur des raisonnements géométriques par des calculs en utilisant les coordonnées cartésiennes dans un repère orthonormé. Descartes proposait dans ses ouvrages « Règles pour la direction de l'esprit » et « Discours de la méthode », de ramener tout problème mathématique à un problème d'algèbre, puis à la résolution d'équations. Enfin, il sera proposé à l'élève des problèmes, en relation avec les nouvelles connaissances, qu'il est censé résoudre en organisant sa solution et en justifiant les étapes de son raisonnement.

### Capacités

*Les élèves savent*

- appliquer les théorèmes suivants ainsi que leurs réciproques: angles formés par deux droites et une sécante, théorème de Pythagore, théorème de Thalès, cas d'isométrie de triangles, cercle de Thalès, arc capable,
- formuler des conjectures à partir de figures géométriques et les démontrer en choisissant l'outil approprié,
- résoudre des problèmes d'optimisation moyennant des systèmes d'inéquations,
- établir l'équation de la parabole donnée par son foyer et sa directrice,
- établir l'équation d'une bissectrice,
- démontrer la colinéarité de vecteurs, le parallélisme de droites et l'alignement de points à l'aide de l'outil vectoriel.

### Habilités / Savoir-faire

*Les élèves savent*

- démontrer analytiquement la colinéarité de vecteurs, le parallélisme de droites et l'alignement de points,
- démontrer analytiquement l'orthogonalité de vecteurs et de droites,
- établir les équations d'une droite (connaissant deux points, un point et un vecteur directeur, un point et un vecteur normal, un point et le coefficient angulaire)
- représenter une droite donnée par une de ses équations,
- reconnaître les équations de cercles,
- établir une équation d'un cercle,
- déterminer l'intersection de deux droites (graphiquement, par substitution, par combinaison linéaire, par la méthode de Cramer), de deux cercles, d'une droite et d'un cercle,
- résoudre graphiquement des systèmes d'inéquations linéaires à deux inconnues,
- calculer la norme d'un vecteur et la distance entre deux points dans un repère orthonormé, la distance d'un point à une droite.

### Connaissances

*Les élèves connaissent*

- les théorèmes énumérés ci-dessus,
- les vecteurs : notion, direction, sens et norme, égalité de deux vecteurs, caractérisation d'un point à l'aide d'une relation vectorielle,
- les opérations de base sur les vecteurs : addition, relation de Chasles, soustraction, multiplication par un scalaire, ainsi que leurs propriétés,
- les notions de vecteur directeur et de vecteur normal d'une droite,
- la caractérisation vectorielle des propriétés géométriques suivantes : parallélisme, alignement de points, milieu d'un segment, centre de gravité d'un triangle,
- la notion d'isobarycentre de plusieurs points.

# Trigonométrie

Ce nouveau domaine de compétences relatives aux contenus mathématiques est introduit en classe de 4e. Après une première étude de la trigonométrie dans le triangle rectangle qui se prête particulièrement au développement de la compétence de résolution de problèmes, la notion de radian est introduite en 3<sup>e</sup> ainsi que les fonctions cosinus, sinus et tangente qui constituent un lien avec l'analyse.

<p><b>Capacités</b> <i>Les élèves savent</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• utiliser les relations trigonométriques dans un triangle rectangle,</li><li>• utiliser le théorème de Pythagore généralisé et le théorème des sinus,</li><li>• résoudre des problèmes géométriques qui se ramènent à la résolution d'un triangle rectangle ou d'un triangle quelconque.</li></ul>	<p><b>Habilités / Savoir-faire</b> <i>Les élèves savent</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• déduire les valeurs trigonométriques d'arcs associés à l'aide des formules de passage,</li><li>• résoudre des équations trigonométriques simples du type <math>\cos(ax+b)=c</math>, <math>\sin(ax+b)=c</math>, <math>\tan(ax+b)=c</math> et représenter leur ensemble des solutions sur le cercle trigonométrique,</li><li>• calculer la longueur d'un arc et l'aire d'un secteur circulaire connaissant le rayon et une mesure de l'angle ,</li><li>• déterminer la mesure principale et la plus petite mesure positive d'un arc.</li></ul> <p><b>Connaissances</b> Les élèves connaissent</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• le cercle trigonométrique,</li><li>• la notion de radian,</li><li>• les valeurs trigonométriques des arcs remarquables <math>(0, \pi/6, \pi/4, \pi/3, \pi/2)</math>,</li><li>• les relations trigonométriques dans un triangle rectangle,</li><li>• les formules trigonométriques élémentaires : <math display="block">\cos^2 x + \sin^2 x = 1, \quad \tan x = \frac{\sin x}{\cos x}</math><math display="block">\cos^2 x = \frac{1}{1 + \tan^2 x}</math></li><li>• le théorème de Pythagore généralisé (théorème du cosinus), le théorème des sinus et l'aire du triangle</li></ul>
--	--



La compétence algébrique se manifeste à travers la capacité de l'élève à

- mobiliser l'outil algébrique pour résoudre des problèmes du domaine de l'algèbre tels que des problèmes d'arithmétique traditionnelle, de modélisation, de justification, de démonstration, de généralisation, ...
- manipuler formellement, en redonnant sa juste place à la dimension technique, les objets de l'algèbre mobilisés dans la résolution des problèmes.
- penser de manière abstraite, ordonner, structurer, généraliser et formaliser.

L'efficacité algébrique présuppose la capacité à donner du sens à des expressions algébriques, à les interpréter pour les transférer dans des situations variées et à entrer dans la pensée algébrique en articulant différents modes de représentation.

<p><b>Capacités</b> <i>Les élèves savent</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• résoudre des problèmes concrets par mise en équation,</li><li>• résoudre des équations irrationnelles,</li><li>• résoudre des inéquations irrationnelles et des inéquations bicarrées.</li><li>• résoudre et discuter des équations paramétriques du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>e</sup> degré,</li><li>• résoudre et discuter des systèmes d'équations linéaires paramétriques.</li></ul>	<p><b>Habilités / Savoir-faire</b> <i>Les élèves savent</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• résoudre des équations et des inéquations à une inconnue pouvant être ramenées au 1<sup>er</sup> degré ou au 2<sup>e</sup> degré par factorisation,</li><li>• résoudre des systèmes d'inéquations à une inconnue,</li><li>• résoudre algébriquement et graphiquement des systèmes d'équations linéaires à deux inconnues,</li><li>• résoudre des équations rationnelles et des équations bicarrées,</li><li>• résoudre des inéquations rationnelles.</li></ul> <p><b>Connaissances</b> <i>Les élèves connaissent</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• la loi du reste,</li><li>• la factorisation d'un polynôme par le schéma de Horner,</li><li>• les formules de résolution d'une équation du second degré,</li><li>• la factorisation d'un trinôme du second degré,</li><li>• le produit et la somme des racines d'un trinôme du second degré ,</li><li>• la règle du signe d'un trinôme du second degré.</li></ul>
--	---

# $y=f(x)$ Analyse

La classe de troisième s'inscrit dans la perspective de la transition Algèbre / Analyse : l'articulation entre global et local.

Le rapport aux objets fonctionnels est aux débuts de l'Analyse, un rapport combinant deux points de vue : un point de vue ponctuel et un point de vue global. Les tableaux de valeurs, les calculs numériques ont un caractère ponctuel, alors que le repérage de formes, de fonctions de référence et le passage de celles-ci à des fonctions de la même famille, la croissance, la décroissance sur un intervalle, la périodicité ont un caractère global. Ces deux points de vue ont enrichis par une localisation du regard permettant d'accéder à des propriétés globales de l'objet.

Au fil des trois dernières années du secondaire, la compétence en analyse se manifeste progressivement à travers la capacité de l'élève à savoir travailler systématiquement avec l'infiniment petit et l'infiniment grand dont traitent les concepts centraux de limite, dérivée et intégrale qui eux traitent aussi de l'idée fondamentale de la pensée fonctionnelle.

Le large spectre d'applications du concept d'infini et de la pensée fonctionnelle fait de l'analyse un élément de culture générale de l'élève.

<p><b>Capacités</b> <i>Les élèves savent</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• interpréter des courbes représentatives de fonctions dans un contexte concret,</li><li>• reconnaître et décrire des dépendances dans des situations réelles et mathématiques,</li><li>• traduire une situation réelle à l'aide d'une fonction à une variable réelle,</li><li>• résoudre un problème en utilisant un graphe,</li><li>• résoudre des problèmes faisant intervenir les suites arithmétiques, les suites géométriques ou les suites arithmético-géométriques.</li></ul>	<p><b>Habilités / Savoir-faire</b> <i>Les élèves savent</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• déterminer le domaine de définition d'une fonction,</li><li>• lire sur des graphiques : images, antécédents, domaine de définition, ensemble-image, racines, sens de variation, extrema, éléments de symétrie,</li><li>• esquisser la représentation graphique d'une fonction à partir du tableau de variation donnée,</li><li>• représenter graphiquement les fonctions obtenues par changement de repère (uniquement changement d'origine) des graphes des fonctions élémentaires,</li><li>• déterminer la somme des <math>n</math> premiers termes d'une suite arithmétique et d'une suite géométrique.</li></ul> <p><b>Connaissances</b> <i>Les élèves connaissent</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• les notions suivantes : fonction d'une variable réelle, image, antécédent, domaine de définition, ensemble des images, sens de variation et parité,</li><li>• les fonctions élémentaires et leurs représentations graphiques : <math>x \mapsto a</math>, <math>x \mapsto ax+b</math>, <math>x \mapsto x^2</math>, <math>x \mapsto x^3</math>, <math>x \mapsto \frac{1}{x}</math>, <math>x \mapsto  x </math>, <math>x \mapsto \sqrt{x}</math></li><li>• les fonctions trigonométriques sinus, cosinus et tangente : domaine de définition, périodicité, parité, tableau de variation, représentation graphique,</li><li>• le changement de repère par changement d'origine,</li><li>• la notion de suite (définition par récurrence et forme explicite),</li><li>• les suites arithmétiques et les suites géométriques,</li><li>• les suites arithmético-géométriques.</li></ul>
--	---



## Probabilités

Les objectifs principaux de cette formation aux probabilités sont la construction et la consolidation d'une représentation de la notion d'aléatoire et le dépassement des préjugés pour aller vers l'idée de « hasard calculable ». La compréhension et l'utilisation en situation des notions élémentaires de probabilité, ainsi que le calcul de probabilités en situations familières sont essentiels. La pratique en classe favorisera la réalisation d'expériences aléatoires qui permettront à l'élève de développer son sens critique par rapport à des hypothèses. La modélisation des situations concrètes mènera à une formalisation qui se basera sur la logique formelle.

### Capacités

*Les élèves savent*

- représenter des probabilités à l'aide de diagrammes en arbre,
- déterminer la probabilité d'un événement en utilisant un diagramme en arbre.

### Habilités / Savoir-faire

*Les élèves savent*

- déterminer la probabilité d'événements simples,
- déterminer la probabilité d'événements en appliquant le théorème  $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$ ,
- décrire des épreuves successives au moyen d'un diagramme en arbre ou du modèle des urnes.

### Connaissances

*Les élèves connaissent*

- réunion, intersection et différence de deux ensembles, complémentaire d'un ensemble par rapport à un autre ensemble,
- le cardinal d'un ensemble fini,
- les notions d'épreuve (expérience aléatoire), d'univers  $\Omega$ , d'événement,
- la notion de probabilité,
- les notions d'événements complémentaires, d'événement certain, d'événement impossible,
- le théorème  $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$ .

## NOTATIONS en Algèbre et Analyse

---

Ensembles de nombres	$\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{D}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$ $\mathbb{N}^*, \mathbb{Z}^*, \mathbb{D}^*, \mathbb{Q}^*, \mathbb{R}^*$ $\mathbb{Z}_+, \mathbb{D}_+, \mathbb{Q}_+, \mathbb{R}_+$ $\mathbb{Z}_-, \mathbb{D}_-, \mathbb{Q}_-, \mathbb{R}_-$
Intervalles	$[a, b], ]a, b[, [a, b[, ]a, b]$ $]-\infty, a], ]-\infty, a[, [a, +\infty[, ]a, +\infty[$
Ensemble vide	$\emptyset$
Fonction	$f : A \rightarrow B$ $x \mapsto y = f(x)$

## NOTATIONS en Géométrie

---

Point	lettre majuscule : A, B, ..., M, ...
Droite	lettre minuscule : d, a, b, ..., m, ...
Droite déterminée par deux points A et B	(AB)
Droite déterminée par un point et un vecteur directeur	$d(A, \vec{u})$
Demi-droite	respectivement $[AB)$ et $]AB)$
Segment	$[AB], ]AB[, [AB[, ]AB]$
Plan	$\pi$
Vecteur	$\overrightarrow{AB}$
Distance	AB
Norme d'un vecteur	$\ \vec{u}\ $