

# Mathématiques

## **Mathématiques classe de Première A**

### **Sommaire**

- **Objectifs de la matière**

- **Algèbre**

- **Analyse**

- **Dénombrement**

- **Statistique**

- **Instructions générales**

## **Mathématiques classe de Première D**

### **Sommaire**

- **Objectifs de la matière**

- **Algèbre**

- **Analyse**

- **Trigonométrie**

- **Géométrie plane**

- **Statistique**

- **Dénombrement**

- **Instructions générales**

## **Mathématiques classe de Première C**

### **Objectifs de la matière**

Les Mathématiques doivent amener l'élève à :

- développer des habiletés intellectuelles et psychomotrices;
- acquérir les concepts fondamentaux dans les domaines de la numération, de la géométrie et de la mesure;
- maîtriser les stratégies et les automatismes de calcul;
- acquérir une bonne méthodologie dans la recherche des solutions à des exercices ou problèmes;
- conjecturer, s'efforcer de prouver et contrôler des résultats obtenus;
- développer les qualités d'expression écrite et orale (clarté du raisonnement, soin apporté à la présentation et à la rédaction);
- acquérir une formation scientifique lui permettant de poursuivre des études et/ou de s'intégrer dans la vie active et professionnelle.

# Objectifs l'enseignement des Mathématiques Lycée

A la sortie du Lycée, l'élève doit être capable de (d'):

- maîtriser et appliquer les connaissances antérieurement acquises;
- faire appel à l'intuition, à l'esprit d'analyse et de synthèse;
- maîtriser la capacité à mettre en œuvre le raisonnement déductif ainsi que les autres types de raisonnement;
- faire des raisonnements rigoureux;
- avoir une attitude scientifique face à un problème.

## Objectifs des Mathématiques en Première C

A la fin de la classe de Première C, l'élève doit être capable de (d'):

- maîtriser la notion d'application d'un ensemble dans un autre ainsi que la mise en œuvre de ses premières propriétés;
- résoudre des problèmes plus complexes faisant intervenir des équations ou inéquations du premier ou du second degré ou des systèmes d'équations ou d'inéquations linéaires;
- mettre en œuvre les techniques fondamentales pour l'étude analytique des fonctions numériques d'une variable réelle;
- résoudre des problèmes simples sur les suites numériques;
- maîtriser certaines connaissances de base en Trigonométrie (formules de transformation fonctions circulaires simples, équations trigonométriques);
- utiliser les vecteurs du plan à la résolution de problèmes de géométrie affine ou métrique;
- utiliser les transformations du plan à la résolution de problèmes de Géométrie;
- étudier les droites et les plans de l'espace;
- étudier des séries statistiques présentant un regroupement par classes;
- résoudre des problèmes élémentaires de dénombrement.

Volume horaire : 6 heures par semaine

---

### Algèbre

---

### Applications

**Durée:** 1 semaine

**Objectif général:** L'élève doit être capable de se familiariser avec les applications d'un ensemble dans un autre (définitions, vocabulaire, propriétés, composition).

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
L'élève doit être capable de (d'):  ▪ démontrer qu'une application est injective, surjective, bijective ;	▪ Applications  injectives, surjectives,  bijectives    définitions	▪ On donnera des exemples  d'applications non injectives, non surjectives, non bijectives  qu'on justifiera chaque fois.

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ déterminer l' image directe d'un ensemble;</li> <li>▪ définir l'application réciproque d'une bijection donnée;</li> <li>▪ déterminer l'image réciproque d'un ensemble;</li> <li>▪ définir l'application composée de deux applications données;</li> <li>▪ déterminer la restriction et le prolongement d'une application à un ensemble;</li> </ul>	<p>image directe</p> <p>d'un ensemble</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Application réciproque</li> </ul> <p>d'une bijection:</p> <p>définition</p> <p>image réciproque</p> <p>d'un ensemble</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Composition d'applications</li> </ul> <p>▪ Restriction d'une application; prolongement</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ce chapitre pourra être l' occasion d'introduire des notions de logique formelle (négation, contraposée</li> </ul> <p>d'une application à propos de l' injection).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On proposera quelques activités de reconnaissance de situations d'injection, de surjection et de bijection (en vue du dénombrement</li> </ul>
---	---	--

## Instructions

On s'appuiera sur des représentations sagittales pour donner à l'élève une

Image mentale des différentes définitions: injection, surjection, bijection, Composition.

Concernant la détermination de la réciproque d'une bijection  $f : A \rightarrow B$ , où A et B sont des parties de R, on entraînera l'élève à utiliser la propriété suivante : « Pour tout  $y \in B$ ,  $y = f(x)$  équivaut à  $x = f^{-1}(y)$  » et à bien présenter le résultat :  $f^{-1} : B \rightarrow A$

$$x \rightarrow f^{-1}(x) = \dots$$

## Equations, Inéquations, systèmes

**Durée:** 1,5 semaine

**Objectifs généraux :** L'élève doit être capable de (d):

- étudier systématiquement un polynôme du second degré;
- résoudre des équations et inéquations du second degré en utilisant le discriminant;
- résoudre des équations paramétriques simples (avec discussion);
- maîtriser les acquis de la classe de 2<sup>nde</sup> sur la résolution de systèmes linéaires dans R ,
- acquérir une notion sur la résolution de systèmes d'équations linéaires dans  $\mathbb{R}^3$

- résoudre des problèmes concrets se ramenant à la résolution d'équations, d'inéquations ou de systèmes linéaires

Objectifs spécifiques	Contenus	Observation
<p>L'élève doit être capable de (d'):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>résoudre une équation du second degré dans <math>\mathbb{R}</math>;</li> <li>factoriser un trinôme du second degré connaissant ses racines;</li> <li>déterminer la somme et le produit des racines éventuelles d'un trinôme du second degré;</li> <li>trouver deux nombres dont on connaît la somme et le produit;</li> <li>étudier le signe d'un trinôme du second degré;</li> <li>résoudre: <ul style="list-style-type: none"> <li>- une équation du second degré</li> <li>- une équation bicarrée;</li> <li>- une équation irrationnelle simple;</li> </ul> </li> <li>- une équation du troisième degré dont on connaît a priori une racine</li> <li>- une inéquation irrationnelle;</li> <li>maîtriser les techniques (vues en classe de 2<sup>nde</sup>) de résolution de systèmes de deux équations linéaires dans <math>\mathbb{R}^2</math>;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fonctions</li> <li>polynômes du second degré: <ul style="list-style-type: none"> <li>discriminant</li> </ul> </li> <li>et équation du second degré <ul style="list-style-type: none"> <li>- somme et produit des racines</li> <li>- factorisation du trinôme</li> <li>- inéquation du second degré (signes du trinôme et résolution).</li> </ul> </li> <li>Applications: <ul style="list-style-type: none"> <li>- équations irrationnelles</li> <li>- équations bicarrées</li> <li>- inéquations irrationnelles.</li> </ul> </li> <li>Equations et systèmes d'équations linéaires dans <math>\mathbb{R}^2</math>:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il s'agira de faire maîtriser les acquis de la classe de 2<sup>nde</sup> et de les enrichir par des connaissances et techniques nouvellement découvertes en classe de 1<sup>ère</sup>.</li> <li>Concernant les équations et inéquations irrationnelles, on se limitera aux types : <math display="block">\sqrt{A(x)} = \sqrt{B(x)}</math> <math display="block">d^\circ A \leq 2 \text{ et } d^\circ B \leq 2</math> <math display="block">\sqrt{A(x)} = B(x)</math> <math display="block">d^\circ A \leq 2 \text{ et } d^\circ B \leq 1</math> </li> <li>La résolution par la méthode des déterminants carrés d'ordre 2 pourra être donnée à titre d'information.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ déterminer graphiquement la (les) solution(s) d'un système d'équations ou d'inéquations dans <math>\mathbb{R}^2</math>;</li> <li>▪ résoudre des problèmes se ramenant à des systèmes d'équations ou d'inéquations linéaires dans <math>\mathbb{R}^2</math> ;</li> <li>▪ résoudre des systèmes incomplets dans <math>\mathbb{R}^2</math> et dans <math>\mathbb{R}^3</math>;</li> <li>▪ résoudre des systèmes de trois équations linéaires dans <math>\mathbb{R}^3</math> par différentes méthodes (sous forme d'activités).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- résolution algébrique</li> <li>- résolution graphique</li> <li>- applications. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inéquations et systèmes d'inéquations linéaires dans <math>\mathbb{R}^2</math>;</li> </ul> </li> <li>- résolution graphique;</li> <li>- applications: exemple de programmation linéaire.</li> <li>▪ Exemples de résolution de Systèmes d'équations linéaires dans</li> <li>- résolution algébrique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On n'introduira pas les déterminants d'ordre 3.</li> </ul>
--	--	---

## Instructions

- Ce chapitre devra être abordé de façon raisonnable et sans excès; on insistera sur la maîtrise des diverses techniques de résolution.
- Les systèmes d'inéquations linéaires dans  $\mathbb{R}^3$  sont hors programme.
- On traitera sous forme d'activités quelques exemples d'équations et de systèmes d'équations avec paramètre ainsi que des exemples d'étude de fonctions symétriques des racines d'une équation du second degré.

## Généralités sur les fonctions numériques d'une variable réelle

**Durée:** 1,5 semaine

**Objectifs généraux:** L'élève doit être capable de (d.):

- connaître quelques notions de base indispensables en analyse;
- utiliser des transformations du plan pour tracer des représentations graphiques de fonctions "associées" à partir de courbes représentatives de fonctions simples.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d'):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ déterminer l'ensemble de définition d'une fonction;</li> <li>▪ comparer deux fonctions sur un intervalle donné;</li> <li>▪ connaître la méthode algébrique de détermination de l'intersection de deux courbes;</li> <li>▪ Effectuer des opérations sur les fonctions;</li> <li>▪ Reconnaître les opérations définissant une fonction simple donnée;</li> <li>▪ démontrer qu'une fonction est paire ou impaire ;</li> <li>▪ vérifier qu'un nombre donné est période d'une fonction;</li> <li>▪ réduire le domaine d'étude d'une fonction paire, impaire ou périodique;</li> <li>▪ déterminer l'image directe ou réciproque d'un sous-ensemble donné de <math>\mathbb{R}</math>;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Généralités:</li> </ul> <p>Comparaison de deux fonctions</p> <p>ensemble de définition sens de variation intersection de courbes</p> <p>opérations sur les fonctions</p> <p>parité et périodicité</p> <p>éléments de symétrie de la courbe représentative</p> <p>Domaine d'étude</p> <p>image directe, image réciproque</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Représentations graphiques de fonctions associées à une fonction <math>f</math>:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On s'appuiera sur un support graphique pour expliquer la parité et la périodicité d'une fonction.</li> <li>▪ On définira la somme, le produit, le rapport de Deux fonctions et l'inverse d'une fonction.</li> <li>▪ On entraînera l'élève à présenter l'ensemble de définition d'une fonction sous forme d'intervalle ou de réunion d'intervalles de <math>\mathbb{R}</math></li> <li>▪ Il faudra s'assurer que l'élève connaisse les propriétés et la représentation graphique des fonctions étudiées en 2<sup>nde</sup></li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>à partir de la représentation graphique d'une fonction <math>f</math>, construire la courbe représentative d'une fonction associée à <math>f</math> (utilisation des transformations).</li> </ul>	$x \rightarrow f(x - a)$ $x \rightarrow f(x) + b$ $x \rightarrow -f(x)$ $x \rightarrow  f(x) $ $x \rightarrow f(-x)$	
--	--	--

## Etude locale d'une fonction numérique

**Durée:** 1,5 semaine

**Objectifs généraux :** L'élève doit être capable de (d'):

- Comprendre les notions de limite, de continuité et de dérivation en un point;
- Maîtriser certaines méthodes et techniques de calcul de limite et de nombre dérivé.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
L'élève doit être capable de (d'):  <ul style="list-style-type: none"> <li>calculer la limite d'une fonction en un point;</li> <li>connaître les limites en <math>+\infty</math> et en <math>0</math> des fonctions:  <math>x \rightarrow x; x \rightarrow x^2; x \rightarrow \frac{1}{x}</math>   <math>x \rightarrow \frac{1}{x^2}; x \rightarrow \frac{1}{x^3}; x \rightarrow \frac{1}{\sqrt{x}};</math></li> <li>calculer la limite en un point d'une somme, d'un Produit, d'un quotient de fonctions;</li> <li>calculer les limites à gauche et à droite d'une fonction rationnelle en un point où elle n'est pas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limites:             - limite d'une fonction en un Point             - limite à gauche, limite à droite             - extension de la notion de limite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>On conviendra que dans le cas où <math>a</math> appartient à un intervalle de définition de <math>\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)</math></li> </ul>



<p>définie;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>calculer les limites à l'infini des fonctions polynômes et des fonctions rationnelles;</li> <li>étudier la continuité d'une fonction en un point;</li> <li>Connaître et utiliser les Théorèmes sur les fonctions continues en un point;</li> <li>Donner une approximation affine, au voisinage de 0, des fonctions qui à h associent <math>(1+h)^2</math></li> </ul> $(1+h)^3, \frac{1}{1+h}, \sqrt{1+h}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer le nombre dérivé, le nombre dérivé à gauche, le nombre dérivé à droite, en un point d'une fonction ;</li> <li>Trouver l'équation cartésienne de la tangente (ou d'une demi-tangente) en un point de la courbe représentative d'une fonction donnée ;</li> <li>construire géométriquement la tangente en un point de la courbe d'une fonction connaissant le nombre dérivé en ce point.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>théorèmes sur les limites en un point (admis)</li> <li>Continuité:</li> <li>continuité en un point</li> <li>continuité à droite, continuité à gauche</li> <li>théorèmes sur les fonctions continues en un point (admis)</li> <li>Dérivabilité</li> <li>approximation locale d'une fonction par la fonction linéaire tangente</li> <li>fonction dérivable en un point, nombre dérivé</li> <li>nombre dérivé à droite, nombre dérivé à gauche</li> <li>interprétation géométrique du nombre dérivé; tangente en un point d'une courbe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>On donnera des exemples de fonctions non continues (resp. non dérivables) en un point; (resp. On parlera de demi-tangente en un point d'une courbe).</li> <li>On observera que, pour construire la tangente, il suffit de connaître son coefficient directeur <math>f'(a)</math>; le recours à l'équation cartésienne est inutile.</li> </ul>
--	--	--

## Instructions

- Les limites seront introduites de manière intuitive.

$$\frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$$

- On introduira le nombre dérivé comme limite du rapport  $\frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$  lorsque  $x$  tend vers  $x_0$ , l'interprétation graphique conduisant à la notion de tangente et de meilleure approximation affine.

## Étude globale d'une fonction numérique

**Durée:** 1,5 semaine

**Objectifs généraux :** L'élève doit être capable de (d'):

- Maîtriser les techniques et formules de dérivation de fonctions;
- utiliser la dérivée à l'étude de variations de fonctions.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d'):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ reconnaître des types de fonctions continues et dérivables sur un intervalle donné;</li> <li>▪ connaître et utiliser les formules et propriétés sur la dérivation;</li> <li>▪ calculer les fonctions dérivées de fonctions polynômes rationnelles et de leurs composées avec la fonction racine carrée;</li> <li>▪ calculer la dérivée d'une fonction du type <math>x \rightarrow f(ax+b)</math> dans des cas simples, f étant dérivable;</li> <li>▪ étudier le sens de variation d'une fonction numérique et dresser son tableau de variation;</li> <li>▪ rechercher et donner la nature des extremums relatifs d'une fonction numérique;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Continuité sur un intervalle</li> <li>▪ Fonction dérivable sur un intervalle; fonction dérivée.</li> <li>▪ Fonction dérivée: <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'une somme</li> <li>- d'un produit</li> <li>- d'un quotient de deux fonctions dérivables;</li> </ul> </li> <li>- des fonctions: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>x \rightarrow x^n (n \in \mathbb{Z})</math></li> <li><math>x \rightarrow \sqrt{x}</math></li> <li><math>x \rightarrow f(ax+b)</math></li> </ul>                     (f étant dérivable)                 </li> <li>▪ Énoncé du théorème donnant le sens de variation d'une fonction dérivable sur un intervalle à partir du signe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On admettra que: <ul style="list-style-type: none"> <li>- toute fonction polynôme est continue et dérivable sur <math>\mathbb{R}</math>;</li> <li>- toute fonction rationnelle est continue et dérivable sur tout intervalle ouvert contenu dans son ensemble de définition.</li> </ul> </li> <li>▪ Il est important que l'élève puisse pratiquer la dérivation pendant une durée suffisante.</li> <li>▪ L'apprentissage de ce paragraphe se fera à partir d'exemples; l'étude de types précis</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>justifier qu'un nombre réel donné est un majorant ou un minorant d'une fonction sur un intervalle.</li> </ul>	de la dérivée <ul style="list-style-type: none"> <li>Majorant, minorant, extremum</li> </ul> d'une fonction	se fera dans le chapitre suivant.
--	---	-----------------------------------

## Instructions

- On insistera sur la maîtrise de l'utilisation des formules de dérivation et on mettra en valeur les interprétations graphiques des énoncés de ce chapitre.
- On pourra introduire, sous forme d'exemple, les notions de dérivée seconde et de point d'inflexion sans donner aucune justification.
- La notation différentielle d'une dérivée est hors programme.

## Étude de quelques exemples de fonctions

Durée: 2 semaines

Objectifs généraux : L'élève doit être capable de (d') :

- étudier certaines fonctions numériques usuelles;
- associer à chaque étude de fonction une représentation graphique;
- lire la représentation graphique d'une fonction.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d'):</p> <p>étudier des exemples de fonctions du type:</p> <p>tracer la courbe représentative de ces fonctions;</p> <p>X reconnaître l'asymptote lorsque la fonction s'écrit sous la forme:  <math>px + q + g(x)</math> avec <math>\lim_{x \rightarrow \pm\infty} g(x) = 0</math></p>	<p>Fonctions polynômes de degré inférieur ou égal à 3.</p> <p>Fonctions homographiques</p> <p>Fonctions du type :  <math>x \rightarrow \frac{ax^2 + bx + c}{dx + e}</math>  (avec <math>ad \neq 0</math>) (mise en évidence sur des exemples de la notion d'asymptote oblique).</p>	<p>Il s'agira surtout de mettre en œuvre les notions</p> <p>Précédemment étudiées;</p> <p>l'étude de la parité d'une fonction convenablement choisie  pourra être accompagnée d'une activité de changement de repère dont la méthode sera indiquée à titre occasionnel.</p> <p>On pourra aussi proposer d'autres exemples de fonctions rationnelles</p> <p>ne présentant pas trop de difficulté technique et dont l'élève pourra étudier le signe de la dérivée.</p>

reconnaître à partir des limites l'existence et l'équation d'une asymptote verticale et/ou horizontale; $\frac{ax^2 + bx + c}{dx + e}$ Mettre $\frac{ax^2 + bx + c}{dx + e}$ sous la forme $mx + n + g(x)$ avec $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} g(x) = 0$ ; vérifier qu'une droite donnée est une asymptote à une courbe d'équation donnée; retrouver toutes les propriétés d'une fonction par simple lecture de sa représentation graphique; déceler les contradictions éventuelles d'un tableau de variation.		
---	--	--

#### Instructions

Ce chapitre sera à traiter essentiellement sous forme d'activités, d'exemples et d'exercices au cours desquels l'élève devra acquérir une certaine performance sur le plan de la méthode et de la technique.

## Suites numériques

**Durée:** 1 semaine

Objectifs généraux : L'élève doit être capable de( d):

- se familiariser avec la notion de suite numérique, le vocabulaire et les
- notations liées à cette notion ;
- effectuer des calculs et du raisonnement sur les termes d'une suite :
- acquérir la notion de convergence d'une suite.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'élève doit être capable de (d):</li> <li>▪ calculer des termes d'une suite numérique;</li> <li>▪ représenter et/ou déterminer graphiquement les termes d'une suite récurrente;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diverses façons de définir une suite</li> <li>▪ Exemples de suites définies par une formule de récurrence; détermination graphique des termes</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ étudier des exemples de suites définies par <math>U_n = f(n)</math> ou par <math>U_{n+1} = g(U_n)</math> et une valeur initiale donnée (f et g étant des fonctions numériques simples) ;</li> <li>▪ écrire le terme général d'une suite arithmétique ou géométrique en fonction de n et du premier terme;</li> <li>▪ calculer la somme de k termes consécutifs d'une suite arithmétique ou géométrique;</li> <li>▪ démontrer qu'une suite donnée est arithmétique ou géométrique;</li> <li>▪ conjecturer le comportement d'une suite à l'aide d'un graphique et/ou par calcul (variation et convergence).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suites arithmétiques</li> <li>▪ Suites géométriques</li> <li>▪ Introduction de la notion de convergence (par des calculs et par utilisation du support graphique)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On donnera des exemples de suites convergentes et des exemples de suites non convergentes).</li> </ul>
---	---	---

## Instructions

- On introduira, à l'aide d'exemples, les notions suivantes:
  - sens de variation d'une suite;
  - opérations simples sur les suites; sans faire d'exposé général.

La notion de limite sera intuitive; on calculera, par exemple  $U_n$  pour  $n=10 ; 10^2 ; 10^3, \dots$

La définition de limite par  $(\epsilon, N)$  ainsi que le théorème de convergence des

Suites croissantes majorées ou décroissantes minorées ne sont pas au programme.

---

## Trigonométrie

---

**Durée:** 2,5 semaines

**Objectifs généraux :** L'élève doit être capable de ( d'):

- maîtriser la notion d'angle orienté (extension de la notion de mesure);
- étudier des éléments de trigonométrie : lignes trigonométriques, formules de transformation, résolution d'équations et d'inéquations ;
- étudier et représenter graphiquement des fonctions trigonométriques simples.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
-----------------------	----------	--------------

<p>L'élève doit être capable de (d):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ effectuer des calculs sur des angles orientés (utilisation de la relation de Chasles);</li> <li>▪ calculer les lignes trigonométriques d'un angle orienté (calculs analytiques) dans un repère orthonormé direct;</li> <li>▪ connaître la relation entre mesure d'un angle inscrit et celle de l'angle au centre qui interceptent le même arc;</li> <li>▪ justifier que quatre points sont sur un même cercle;</li> <li>▪ se servir du cercle trigonométrique pour interpréter les lignes trigonométriques d'un angle orienté et pour visualiser les relations entre les lignes trigonométriques de certains angles;</li> <li>▪ connaître et utiliser les formules usuelles de transformation dans des calculs simples;</li> <li>▪ utiliser des formules pour transformer une expression (en particulier pour transformer en utilisant le cercle trigonométrique ;</li> </ul> $a \cos x + b \sin x \text{ en } a \cos(x - \beta);$ $a \cos x + b \sin x + c = 0$ <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Résoudre dans <math>[0, 2\pi[</math> et dans <math>\mathbb{R}</math> des équations du type:</li> </ul> $\sin x = a; \cos x = a; \tan x = a$ <p>En utilisant le cercle trigonométrique ; Résoudre une équation du type:</p> $a \cos x + b \sin x + c = 0$	<p>Angles orientés:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ angle orienté d'un couple de vecteurs</li> <li>- mesures d'un angle orienté</li> <li>- expressions analytiques du sinus et du cosinus</li> <li>- angles inscrits, angles au centre.</li> <li>▪ Cercle trigonométrique:</li> <li>- Interprétation du sinus et du cosinus d'un angle orienté</li> <li>- Formules usuelles de transformation</li> <li>▪ Equations et inéquations trigonométriques dans <math>\mathbb{R}</math>:</li> </ul> <p>Sin x=a</p> <p>COs x=g</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On complètera et on renforcera les notions vues en classe de 2<sup>nde</sup> sur les angles orientés et sur la trigonométrie.</li> </ul> <p>Le plan est orienté à partir du choix d'un sens de parcours sur un cercle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On indiquera à l'élève des méthodes lui permettant de rétablir et de retenir plus facilement les quelques formules de base en trigonométrie.</li> </ul>
--	--	--

<p>par transformation de</p> <p><math>a \cos x + b \sin x</math>;</p> <p>par changement de variable du type</p> $\tan\left(\frac{x}{2}\right) = t;$ <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ calculer des dérivées de fonctions circulaires;</li> <li>- étudier les fonctions du type: <math>x \rightarrow \sin x; x \rightarrow \cos x; x \rightarrow \tan x</math> et des fonctions composées simples;</li> <li>- tracer les courbes représentatives de ces fonctions.</li> </ul>	<p>Tan x=a *</p> <p><math>a \cos x + b \sin x + c = 0</math></p> <p><math>\sin x &gt; a \dots</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fonctions trigonométriques</li> <li>- étude des fonctions sinus, cosinus, tangente</li> <li>- exemples de fonctions trigonométriques simples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On admettra que :</li> </ul> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
---	---	---

## Instructions

- Dans la mesure du possible, l'étude de la trigonométrie devra s'appuyer sur un support graphique.
- Toutes les formules de transformations usuelles seront données en classe de Première et l'on rendra performante leur utilisation dans de nombreux exercices d'application qui ne devront compter de difficulté excessive.

---

## Géométrie plane

---

### Vecteurs du plan et géométrie analytique

**Durée :** 2 semaines

**Objectifs Généraux :** L'élève doit être capable de (d'):

- définir et construire le barycentre de 2, 3, 4 points du plan;
- rechercher des lieux géométriques en utilisant le barycentre et le produit scalaire;
- effectuer des calculs analytiques sur la droite et sur le cercle.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d'):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ maîtriser les calculs vectoriels et analytiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vecteurs du plan:</li> <li>▪ Barycentre de 2,3, 4 points pondérés:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A l'aide d'activités on rappellera les notions de: décomposition d'un vecteur;</li> </ul>

<p>dans le plan;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>déterminer et construire le barycentre de 2, 3, 4 points et l'isobarycentre;</li> <li>transformer une écriture vectorielle en utilisant la relation de Chasles et un point "bien choisi" ;</li> <li>utiliser le produit scalaire et le barycentre pour déterminer l'ensemble des points M du plan tels que: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>AM \cdot \vec{u} = k (A \text{ et } \vec{u} \text{ donnés})</math></li> <li><math>MA \cdot MB = k (\vec{A} \text{ et } B \text{ donnés})</math></li> <li><math>a MA^2 + b MB^2 = k (a, b, A \text{ et } B \text{ donnés})</math></li> <li><math>\frac{MA}{MB} = k (A \text{ et } B \text{ donnés})</math></li> </ul> </li> </ul> <p>déterminer un vecteur normal à une droite définie par une équation cartésienne;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>déterminer et calculer la distance d'un point à une droite;</li> <li>établir un système d'équations paramétriques d'un cercle, d'une droite;</li> <li>utiliser des représentations paramétriques de droites et de cercles à la résolution de problèmes simples de géométrie analytique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>définition et propriétés</li> <li>construction</li> <li>Lignes de niveau.</li> <li>Vecteur normal à une droite:</li> <li>distance d'un point à une droite</li> <li>équation normale d'une droite.</li> <li>Représentation paramétrique du cercle, de la droite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bases (coordonnées, déterminant, colinéarité);</li> <li>produit scalaire et norme d'un vecteur (expression analytique, orthogonalité de deux vecteurs).</li> </ul> <p>On donnera la définition vectorielle du barycentre sans utiliser le symbole <math>\Sigma</math></p>
--	---	--

## Transformations du plan

**Durée :** 2,5 semaines

**Objectifs généraux :** L'élève doit être capable de (d'):

- composer des transformations du plan;
- connaître certaines utilisations des transformations du plan;
- acquérir une première notion sur les isométries et les similitudes.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
-----------------------	----------	--------------



<p>L'élève doit être capable de (d):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ construire l'image d'un point, d'une figure par une isométries ou par la composée de deux isométries en particulier l'image d'une droite, d'une demi-droite, d'un segment, d'un cercle;</li> <li>▪ Déterminer la nature de la composé de deux symétries orthogonales: <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'axes parallèles;</li> <li>- d'axes sécants;</li> </ul> </li> <li>▪ décomposer une rotation (resp .une translation) en la composée de deux symétries orthogonales d'axes sécants (resp. d'axes parallèles);</li> <li>▪ reconnaître des isométries connues comme déplacement ou antidéplacement;</li> <li>▪ justifier que deux triangles sont isométriques; <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ déterminer l'image d'un point, d'une figure simple par la composée de deux homothéties;</li> <li>▪ utiliser les rotations et les homothéties pour: <ul style="list-style-type: none"> <li>- démontrer des propriétés</li> <li>- résoudre des problèmes de construction</li> <li>- trouver des lieux géométriques;</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▪ construire l'image d'un point, d'une figure par la composée:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Isométries: <ul style="list-style-type: none"> <li>- définition; propriétés ; images de figures simples</li> <li>- composée de deux symétries orthogonales</li> <li>- reconnaissance des isométries Connues comme déplacements ou antidéplacements</li> <li>- critères permettant de reconnaître deux triangles isométriques.</li> </ul> </li> <li>▪ Homothéties: <ul style="list-style-type: none"> <li>- composition</li> <li>- utilisation</li> </ul> </li> <li>▪ Exemples de composées d'une</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On définira une isométrie comme transformation qui conserve la distance; on vérifiera (à l'aide de figures) puis on justifiera que les rotations, translations, symétries orthogonales sont des isométries.</li> <li>▪ On étudiera les propriétés d'une isométrie à travers celles des transformations ci-dessus.</li> <li>▪ On énoncera les trois cas d'isométrie de deux triangles.</li> </ul> <p>Les déplacements et antidéplacements seront introduits en rapport avec la conservation ou non des mesures d'angles orientés.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On insistera davantage sur la</li> </ul>
--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- d'une homothétie et d'une translation;</li> <li>- d'une homothétie et d'une rotation;</li> <li>- d'une homothétie et d'une symétrie orthogonale;</li> <li>▪ justifier que deux triangles sont semblables.</li> </ul>	<p>isométrie et d'une homothétie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- effets sur des figures simples;</li> <li>- critères permettant de reconnaître des triangles semblables</li> </ul>	<p>composée:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'une homothétie et d'une rotation de même centre;</li> <li>- d'une homothétie de centre A et d'une symétrie</li> <li>- orthogonale d'axe passant par A</li> <li>▪ On énoncera les trois cas de similitude de deux triangles</li> </ul>
---	--	---

## Instructions

- Les exercices proposés ne devront comporter trop de difficultés techniques.
- on visera surtout à faire acquérir une bonne notion de base sur les transformations.
- on pourra donner, sous forme d'activités, des exemples d'étude analytique de transformations dans un repère.

---

## Géométrie de l'espace

---

### Notion de droites et de plans

Durée: 1,5 semaine

**Objectifs généraux :** L'élève doit être capable de (d'):

- Acquérir les notions de point, de droite et de plan de l'espace physique;
- Connaître certaines propriétés des points, droites et plans;
- utiliser ces propriétés à la résolution de problèmes simples de géométrie pure de l'espace ;

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d'):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ avoir une image mentale d'un point, d'une droite, d'un plan de l'espace physique;</li> <li>▪ donner une représentation</li> </ul>	<p>Description et représentation de l'espace physique</p> <p>Positions relatives de droites et de</p>	<p>On travaillera sur des représentations de solides connus (cube, parallélépipède rectangle...).</p>

<p>plane de points, de droites et de plans;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ reconnaître sur une configuration donnée de l'espace: <ul style="list-style-type: none"> <li>- des droites parallèles;</li> <li>- des plans parallèles;</li> <li>- une droite et un plan parallèles;</li> <li>- des droites et/ou des plans perpendiculaires; et en donner des représentations</li> </ul> </li> </ul> <p>planes;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ extraire une sous- figure d'une configuration pour utiliser des propriétés de la géométrie plane (mesure de longueurs, mesure d'angles...)</li> </ul>	<p>plans (définitions et propriétés)</p> <p>Orthogonalité</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On attirera l'attention de l'élève sur l'existence de droites non parallèles mais ne possédant aucun point commun et sur celle de deux droites orthogonales à une même troisième mais qui ne sont pas parallèles entre elles.</li> </ul>
--	---	---

## Vecteurs et points de l'espace

**Durée:** 1 semaine

**Objectifs généraux :** L'élève doit être capable de (d'):

- effectuer des calculs vectoriels et analytiques relatifs à l'espace physique;
- connaître les premières interprétations géométriques des résultats de ces calculs.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d'):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ écrire une combinaison linéaire de vecteurs donnés;</li> <li>▪ écrire un vecteur donné comme combinaison linéaire des trois vecteurs d'une base;</li> <li>▪ déterminer les composantes d'un vecteur suivant une base donnée;</li> <li>▪ lire les coordonnées d'un point donné de l'espace muni d'un repère;</li> <li>▪ représenter dans un repère un point dont on connaît les coordonnées (en perspective</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vecteurs de l'espace</li> <li>- définition</li> <li>- opérations</li> <li>- base</li> <li>- repérage d'un point dans l'espace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On admettra l'extension à l'espace du calcul vectoriel et on mettra au point les notions suivantes:</li> <li>- vecteurs coplanaires;</li> <li>- base définie comme triplet de vecteurs non coplanaires;</li> <li>- unicité de l'écriture d'un vecteur comme combinaison linéaire des vecteurs d'une base;</li> <li>- repères de l'espace;</li> </ul>

<p>cavalière);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ justifier la colinéarité et l'orthogonalité de deux vecteurs</li> </ul> <p>dont on connaît les composantes dans une base orthonormée;</p> <p>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Connaissant les coordonnées de deux points A et B dans un repère orthonormé: <ul style="list-style-type: none"> <li>- calculer les composantes du vecteur AB;</li> <li>- calculer la distance AB;</li> </ul> </li> <li>▪ déterminer les coordonnées du milieu I du segment [AB];</li> <li>▪ dessiner dans un repère donné: <ul style="list-style-type: none"> <li>- un représentant du vecteur somme de deux vecteurs donnés;</li> <li>- un représentant du vecteur produit d'un vecteur donné par un réel.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Produit scalaire: <ul style="list-style-type: none"> <li>- définition</li> <li>- propriétés</li> <li>- bases orthogonales</li> <li>- bases orthonormées</li> <li>- expression analytique dans une base orthonormée</li> <li>- repères orthonormés</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- composantes d'un vecteur et coordonnées d'un point</li> </ul>
--	---	--

#### Instructions

- on mettra l'accent sur l'acquisition par l'élève, d'une image mentale des diverses situations étudiées et sur la maîtrise des représentations planes associées.
- On insistera sur les applications pratiques et sur l'utilisation des notions données plutôt que sur leur aspect théorique et l'on développera les techniques de calcul

## Etude analytique des droites et de plans

**Durée** : 2,5 semaines

**Objectifs spécifiques** : l'élève doit être capable d'utiliser l'outil vectoriel comme support de l'étude analytique de droites et de plans de l'espace physique.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d'):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ écrire des représentations paramétrique et cartésienne d'une droite et d'un plan définis de plusieurs façons;</li> <li>▪ déduire une représentation cartésienne d'une droite et d'un plan à partir d'une représentation paramétrique (et réciproquement);</li> <li>▪ étudier analytiquement des positions relatives de droites et/ou de plans;</li> <li>▪ reconnaître un vecteur normal à un plan d'équation (Paramétrique ou cartésienne) donnée ;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ calculer la distance d'un point A (a,b) à la droite d'équation: <math>ax+by+cZ=0</math>;</li> <li>▪ résoudre analytiquement des problèmes de parallélisme et d'orthogonalité de droites et/ou de plans de l'espace physique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractérisations vectorielles d'une droite, d'un plan</li> <li>▪ Représentations paramétriques et cartésiennes</li> <li>▪ Vecteur normal à un plan</li> <li>▪ Distance d'un point à un plan</li> <li>▪ Etude analytique du parallélisme et de l'orthogonalité de droites et/ou de plans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'étude analytique de droites et de plans devra s'appuyer sur des représentations planes, ce qui exigera de l'élève une certaine faculté d'abstraction</li> <li>▪ On traitera en activité la distance d'un point à une droite.</li> </ul>

---

## Statistique

---

**Durée :** 1,5 semaine

**Objectifs généraux :** L'élève doit être capable de (d'):

- regrouper les termes d'une série statistique en classes;
- représenter graphiquement des données (histogrammes);
- déterminer les caractéristiques de position et de dispersion d'une série statistique.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d'):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ regrouper les modalités d'une série</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Séries statistiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On fera apparaître la nécessité de regrouper les</li> </ul>

<p>en classes d'égale amplitude;</p> <p>déterminer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les effectifs et effectifs cumulés de classes;</li> <li>- les fréquences et fréquences cumulées de classes;</li> </ul> <p>Dresser les tableaux correspondants;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ représenter des histogrammes, des courbes cumulatives et des polygones d'effectifs et les interpréter;</li> <li>▪ déterminer la (les) classe(s) modale(s), la médiane, à partir d'un graphique ou d'un tableau de données;</li> <li>▪ calculer la moyenne la variance et l'écart- type d'une distribution ;</li> <li>▪ interpréter les différentes caractéristiques.</li> </ul>	<p>regroupées en classes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Effectifs; effectifs cumulés</li> <li>▪ Fréquences; fréquences cumulées</li> </ul> <p>Représentations graphiques:</p> <p>histogrammes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- courbes cumulatives</li> <li>- polygones des effectifs</li> </ul> <p>Caractéristiques de position:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- classe modale</li> <li>- moyenne</li> <li>- médiane</li> </ul> <p>Caractéristiques de dispersion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- variance</li> <li>- écart-type.</li> </ul>	<p>termes d'une série statistique en classes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les formules vues en classe de 2nde concernant les modalités du caractère étudié s'applique aux centres de classes.</li> </ul>
--	--	---

---

## Dénombrement

---

**Durée:** 1,5 semaine

**Objectifs généraux :** L'élève doit être capable de (d'):

- modéliser des situations concrètes;
- reconnaître des situations où intervient l'analyse combinatoire;
- effectuer des dénombrements en utilisant les formules  $A_n^p$  et  $C_n^p$  mais aussi à l'aide d'arbres ou d'autres représentations.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d'):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ utiliser le langage des ensembles pour décrire une situation;</li> <li>▪ dénombrer en utilisant des cardinaux d'ensembles finis;</li> <li>▪ déterminer le nombre d'applications d'un ensemble fini dans un autre;</li> <li>▪ dénombrer des arrangements, des permutations, des combinaisons;</li> <li>▪ maîtriser les règles de la somme et du produit en dénombrement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre d'applications d'un ensemble fini dans un autre</li> <li>▪ Arrangements dans un ensemble fini.</li> </ul> <p>Formule: <math>A_n^p</math> (<math>p \leq n</math>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permutations dans un ensemble fini. Notation <math>n!</math></li> <li>▪ Combinaisons dans un ensemble fini:</li> </ul> <p>- formule: <math>C_n^p</math> (<math>p \leq n</math>) -</p> <p>propriété : <math>C_n^p = C_n^{p-n}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ On abordera les problèmes de dénombrement sur des ensembles finis.</li> </ul>

---

## Instructions générales

---

Pour la mise en œuvre du Programme:

- Des réflexions devront être menées au niveau de chaque CPE (ou CPIE) pour définir un ordre chronologique de traitement des chapitres afin d'assurer une meilleure progression dans le processus d'apprentissage. Il est toutefois conseillé d'aborder assez tôt les points jugés essentiels.
- On compte au moins 25 semaines dans une année scolaire, une semaine équivaut à 6 heures d'enseignement, ce qui donnera un total de 150 heures.

- Le temps réservé au traitement d'un chapitre est mentionné après chaque intitulé, à titre indicatif mais le professeur gardera toute liberté pour l'organisation de son enseignement compte tenu des réalités de sa classe et de son environnement.
- L'élève devra être mis en situation de recherche cela amènera le professeur à limiter ses cours à la synthèse donc aux notions, résultats et outils de base que l'élève devra connaître et savoir utiliser, et aux méthodes de résolution de problèmes qui les mettent en jeu. On n'exclura en aucun cas la démonstration de certains théorèmes et propriétés s'avérant nécessaires.
- Le professeur devra habituer l'élève à :
  - donner des réponses et des formulations correctes;
  - raisonner de façon rigoureuse;
  - être performant en calcul aussi bien numérique que littéral.
- On attirera l'attention du professeur sur l'importance particulière à donner aux fonctions numériques, à la trigonométrie et aux transformations du plan, vu leur utilité dans le domaine de la Physique et dans la poursuite des études mathématiques en classe Terminale « C »
- Enfin, il est demandé au professeur d'assurer un bon équilibre entre les différentes parties du programme.

Recommandation: TRAITER LE PROGRAMME, TOUT LE PROGRAMME.

## Évaluation

On mettra en œuvre des formes diversifiées d'évaluation de façon périodique:

- exercices d'application directe du cours pour faire fonctionner les définitions et les propriétés, favorisant ainsi l'assimilation des notions étudiées (rédigés en groupes);
- exercices d'entraînement pour consolidation des acquis (à faire traiter à la maison);
- exercices de synthèse pour coordonner des acquisitions diverses;
- exercices de recherche pour faire découvrir par l'élève une méthode de résolution d'un problème plus complexe.