Ecoles européennes

Bureau du Secrétaire Général
Unité de développement pédagogique

Ref. : 2010-D-601-fr-2

Orig. : FR

S6P3 PROGRAMME DE MATHEMATIQUES ANNEE 6 DU SECONDAIRE

Cours fondamental à 3 périodes/semaine

APPROUVE PAR LE COMITE PEDAGOGIQUE MIXTE DES 4 ET 5 FEVRIER 2010 A BRUXELLES

Entrée en application en septembre 2010

Analyse (à titre indicatif : 55 périodes)

<table>
<tr><th>Sujets</th><th>Connaissances et compétences</th><th>Support technologique</th></tr>
<tr><td>Révisions et consolidation des pré requis pour l’analyse</td><td>L’élève doit savoir et/ou être capable de :
indiquer l’ensemble de définition d’une fonction et son image par cette fonction
tracer la courbe représentative d’une fonction
calculer le coefficient directeur d’une fonction affine
connaître les propriétés de la tangente à un cercle
reconnaître les tracés, dans un repère orthogonal, des courbes représentatives, des fonctions suivantes, et déterminer leurs expressions algébriques respectives :
$f(x)=ax+b$ ($a \in \mathrm{IR}^*$, $b \in \mathrm{IR}$)
$f(x)=ax^2+bx+c$ ($a \in \mathrm{IR}^*$, b, $c \in \mathrm{IR}$)
$f(x)=\frac{ax+b}{cx+d}$ (a, b, $d \in \mathrm{IR}$, $c \in \mathrm{IR}^*$)
$f(x)=\sin x$
$f(x)=\cos x$
$f(x)=\tan x$
déterminer algébriquement ou graphiquement :
les racines de ces fonctions
les coordonnées des points d’intersections de courbes représentatives des fonctions de degré inférieur ou égal à 2
résoudre des systèmes d’équations linéaires</td><td>L’élève doit savoir et/ou être capable de :
choisir des unités et une fenêtre adéquates pour visualiser les caractéristiques graphiques d’une fonction
exploiter les fonctionnalités d’un outil CAS pour déterminer les solutions d’une équation, notamment des cas d’équations trigonométriques, de degré supérieur à 2 et faisant intervenir des fractions rationnelles</td></tr>
</table>

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
Phénomènes discrets d'évolution	*L'objectif de cette unité est l'étude, à l'aide de suites arithmétiques ou géométriques, des problèmes concrets rencontrés, par exemple, en mathématiques financières (intérêts simples, intérêts composés, dépréciation d'un bien, inflation, échanges commerciaux), en sciences physiques (radioactivité) ou en biologie (division cellulaire).* *L'élève doit savoir et/ou être capable de :* • définir une suite arithmétique ou géométrique par une relation de récurrence • reconnaître une suite arithmétique ou géométrique, indiquer son premier terme, sa raison et ses variations à partir de sa représentation graphique ou la donnée dans un tableau • donner le terme général d'une suite arithmétique ou géométrique en fonction de *n*	*L'élève doit savoir et/ou être capable de :* • introduire une suite dans la calculatrice et rechercher des termes de celle-ci (fenêtre d'algèbre ou tableur) • représenter les termes d'une suite (terme en ordonnée en fonction du rang en abscisse) • reconnaître et justifier qu'une suite donnée dans un tableau, est arithmétique ou géométrique et déterminer l'expression, par récurrence ou explicite, d'une telle suite • étudier graphiquement les variations de suites (arithmétiques, géométriques ou autres) • déterminer la limite d'une suite arithmétique ou géométrique • calculer des sommes de termes consécutifs de suites, arithmétiques ou géométriques, et étudier la limite de telles sommes

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
Propriétés graphiques et algébriques de fonctions additionnelles	*Dans cette section sera enrichi le registre des fonctions familières à l’élève mais aussi précisé quelques notions incontournables. L’élève devra être en mesure d’utiliser à bon escient toutes ses connaissances pour résoudre des problèmes pratiques faisant référence tant à ces nouvelles fonctions qu’à celles déjà connues.* *L’élève doit savoir et/ou être capable de :* • pour des fonctions polynomiales de degré inférieur ou égal à 4 : o décrire graphiquement les variations et le comportement asymptotique d’une fonction o établir la valeur de vérité de chacune des égalités $f(-x)=f(x)$ et $f(-x)=-f(x)$ et interpréter graphiquement le résultat o reconnaître les propriétés de symétrie, par rapport à l’origine du repère ou de l’axe des ordonnées, de la courbe représentative d’une fonction et interpréter algébriquement le résultat	 *L’élève doit savoir et/ou être capable de :* • conjecturer une symétrie observée sur un tracé de courbe représentative d’une fonction f et (in)valider cette conjecture en établissant la valeur de vérité d’une (des) égalités $f(-x)=f(x)$ et/ou $f(-x)=-f(x)$ • déterminer la limite de $f(x)$ pour x tendant vers un nombre donné ou encore $\pm\infty$ • expliquer l’incidence graphique du coefficient réel k dans chacune des fonctions suivantes : o $x \mapsto f(x+k)$ o $x \mapsto f(x)+k$ o $x \mapsto k \times f(x)$ o $x \mapsto f(k \times x)$ • expliquer le lien entre les courbes représentatives des fonctions $x \mapsto f(x)$ et $x \mapsto \lvert f(x)\rvert$

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
Phénomènes périodiques	*Est visée dans cette partie la modélisation de cas concrets et variés comme les ondes sonores, les fluctuations de température journalières ou saisonnières, les cycles d'ovulation, les coefficients des marées.* *L'élève doit savoir et/ou être capable de :* • interpréter les courbes représentatives de fonctions associées aux fonctions circulaires, de la forme $x \mapsto a\sin(bx+c)$ et $x \mapsto a\cos(bx+c)$, en termes d'amplitude, de période, de déphasage et de racines	*L'élève doit savoir et/ou être capable de :* • conjecturer une périodicité sur un tracé de courbe représentative d'une fonction f et (in)valider cette conjecture selon la valeur de vérité de l'égalité $f(x+T)=f(x)$, T correspondant à la période supposée • manipuler les fonctions sinus et cosinus pour conjecturer l'équation du graphe de la fonction modélisant un nuage de points de type sinusoïdal.

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
Prévoir le comportement d'une fonction	*Il est essentiel d'appliquer les outils de ce paragraphe à la résolution de problèmes pratiques, par exemple d'économie (coût, recette ou bénéfice marginaux), d'optimisation, d'applications aux sciences ainsi que la détermination de fonctions connues par leur forme, les images ou nombres dérivés correspondant à certaines valeurs données.* *A l'issue de ce chapitre, l'élève devra être en mesure d'étudier complètement une fonction, réinvestissant ainsi tous les concepts vus en analyse (ensemble de définition, zéros, variations, extrema, limites et asymptotes, parité et symétrie) notamment avec l'aide de l'outil CAS.* *L'élève doit savoir et/ou être capable de :* • expliquer que la tangente à la courbe représentative d'une fonction peut être interprétée comme la position limite d'une famille de sécantes • expliquer qu'à la position limite de ces sécantes correspond une valeur limite des coefficients directeurs, pente de la tangente • tracer la tangente à la courbe représentative d'une fonction en un de ses points et estimer son équation réduite • expliquer qu'il existe une fonction qui renvoie, pour une fonction donnée, les valeurs du coefficient directeur de la tangente en chacun de ses points : la fonction dérivée • établir une équation de la tangente à la courbe représentative d'une fonction f au point d'abscisse a de la forme $y = f'(a)(x-a) + f(a)$	*L'élève doit savoir et/ou être capable de :* • tracer la tangente à la courbe représentative d'une fonction en un point donné et lire son équation réduite • déterminer la fonction dérivée de toute fonction donnée • tracer les courbes représentatives d'une fonction et de sa fonction dérivée sur un ensemble donné • utiliser la fonction dérivée pour étudier les variations d'une fonction et déterminer ses extrema • reconnaître et identifier graphiquement ou déterminer algébriquement les extrema d'une fonction • déterminer pour toute fonction introduite jusque là l'expression analytique de cette fonction en ayant des renseignements de nature analytique ou géométrique sur sa forme, ses valeurs et/ou des valeurs de sa dérivée première

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
	• expliquer et exploiter le lien entre : o le signe de la fonction dérivée d'une fonction f (fonction dérivée connue éventuellement par sa courbe représentative) ; o les variations de cette fonction f ; o l'allure de sa courbe représentative, d'un registre à l'autre, selon toutes les combinaisons possibles	

Statistiques (à titre indicatif : 10 périodes)

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
Révisions et consolidation des pré requis pour les statistiques	*L'élève doit savoir et/ou être capable de :* • réaliser tout type de calcul faisant intervenir des pourcentages et des fréquences	*L'élève doit savoir et/ou être capable de :* • utiliser les fonctionnalités élémentaires d'un tableur (opérations sur les contenus de cellules, différentiation des références relative et absolue) pour passer d'un tableau d'effectifs à un tableau de fréquences (aussi sous la forme de pourcentages), et réciproquement
Exploitation de tableaux à double entrée	*Les notions de ce paragraphe n'ont aucune vocation à être enseignées de façon théorique et formelle, les compétences mathématiques devant être maîtrisées dans un contexte pratique. Cela se fera a priori implicitement, les statistiques offrant des champs d'applications multiples (traitement de données en économie, géographie, physique, biologie…)* *L'élève doit savoir et/ou être capable de :* • construire, compléter et interpréter de tels tableaux, y compris les marges • depuis un tableau d'effectifs, construire les tableaux des fréquences : o par rapport à l'effectif total o par rapport aux lignes o par rapport aux colonnes • déterminer un tableau d'effectifs à partir d'un tableau de fréquences et d'un unique effectif	*L'élève doit savoir et/ou être capable de :* • déterminer tous les tableaux du type indiqué ci-contre dans une feuille de calcul

Probabilités (à titre indicatif : 25 périodes)

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
Révisions et consolidation des pré requis pour les probabilités	*L'élève doit savoir et/ou être capable de :* • expliquer que pour un grand nombre d'épreuves identiques et indépendantes, la fréquence relative d'un événement tend vers une valeur limite définie comme probabilité de cet événement (loi faible des grands nombres) • calculer la probabilité d'un événement et utiliser de façon appropriée les formules suivantes : o $P(\neg E)=1-P(E)$ o $P(A\cap B)=P(A)\cdot P(B)$ pour des événements indépendants o $P(A\cup B)=P(A)+P(B)$ pour des événements disjoints o $P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$ • modéliser une situation simple à l'aide d'un arbre de probabilités (3 niveaux d'arborescence au plus)	*L'élève doit savoir et/ou être capable de :* • maîtriser toutes les opérations arithmétiques de base du support technologique pour pouvoir effectuer les calculs qui se présentent à lui
Dénombrer et calculer des probabilités	*Dans la mesure où les exercices de probabilités prennent naturellement leur inspiration « en situation », il ne sera pas précisé de contexte précis d'application des notions vues en cours.* *L'élève doit savoir et/ou être capable de :* • expliquer la notion de probabilité conditionnelle de *A* sachant *B* et appliquer la formule	*L'élève doit savoir et/ou être capable de :*

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
	$P_B(A) = P(A \mid B) = \dfrac{P(A \cap B)}{P(B)}$ dans : o un arbre o dans un tableau à double entrée • reconnaître les situations classiques et élémentaires de l'analyse combinatoire (tirages ordonnés avec ou sans remise, tirages non ordonnés sans remise) et appliquer le modèle adéquat pour résoudre des problèmes conduisant à dénombrer : o des arrangements, avec répétitions et sans répétition, d'un ensemble fini o des permutations sans répétition d'un ensemble fini o des combinaisons sans répétition d'un ensemble fini • calculer des probabilités telles celles rappelées dans les pré-requis et nécessitant le recours à l'analyse combinatoire • expliquer le concept d'épreuve de Bernoulli, de succès et d'échec • reconnaître une telle épreuve et calculer les probabilités correspondantes • expliquer le concept de schéma de Bernoulli • expliquer les concepts de variable aléatoire discrète finie et de la loi de probabilité correspondante • reconnaître les expériences aléatoires menant à une variable aléatoire X suivant une loi binomiale et calculer dans ce cas une probabilité du type $P(X = k)$	• calculer le nombre : o d'arrangements, avec répétitions et sans répétition, à p éléments d'un ensemble contenant n éléments o de permutations de n éléments o de combinaisons à p éléments d'un ensemble contenant n éléments • calculer pour une variable aléatoire X suivant une loi binomiale une probabilité du type $P(X = k)$