



Ecoles européennes

Bureau du Secrétaire Général du Conseil Supérieur
Unité de développement pédagogique

Ref. : 2011-01-D-27-fr-2

Orig. : EN

S5P4 PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES ANNÉE 5 DU SECONDAIRE

Cours à 4 périodes/semaine

APPROUVE PAR LE COMITE PEDAGOGIQUE MIXTE LES 9, 10 et 11 FEVRIER 2011 A BRUXELLES

Entrée en application en septembre 2011

ALGEBRE (A titre indicatif : 55 périodes)

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
<p>Puissances</p>	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ reconnaître que certains nombres peuvent s'écrire comme puissances positives d'un autre nombre ▪ utiliser les formules des puissances et montrer qu'elles sont aussi valables pour les puissances négatives ▪ définir $\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$, $x \geq 0$ ▪ simplifier des expressions comme : $3^{-2} \times 9^2, \frac{16^{\frac{1}{2}}}{4}, \frac{21a^2b}{7ab^2}, 3a^{\frac{1}{2}}b \times 18ab$ ▪ écrire un nombre en notation scientifique et arrondir ▪ effectuer des calculs avec des nombres en notation scientifique 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ simplifier des expressions numériques qui contiennent des puissances ▪ simplifier des expressions algébriques qui contiennent des puissances ▪ effectuer des calculs avec des nombres en notation scientifique
<p>Exprimer la croissance avec les puissances</p>	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ distinguer entre croissance et décroissance linéaire et exponentielle ▪ reconnaître des problèmes de croissance ou décroissance exponentielle comme la division cellulaire, l'intérêt composé, la dévaluation d'un investissement ▪ donner l'expression de la n-ième année 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ utiliser une feuille de calcul pour représenter la croissance et décroissance exponentielle dans des problèmes de division cellulaire, d'intérêt composé, de dévaluation d'un investissement ▪ représenter graphiquement le problème en utilisant un nuage de points ou un histogramme ▪ résoudre des problèmes de croissance ou décroissance exponentielle ▪ trouver, par essais successifs, à quelle année la variable dépendante atteint une valeur donnée (l'utilisation des logarithmes n'est pas nécessaire)

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
Dépendance quadratique : fonctions et équations de 2nd degré	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ reconnaître des problèmes conduisant à une dépendance quadratique $y = ax^2$ ▪ tracer les paraboles d'équation : $y = ax^2$ ▪ comparer graphiquement $y = (x - p)^2$ et $y = (x - p)^2 + q$ avec $y = x^2$ ▪ identifier, à partir du graphe d'une parabole : <ul style="list-style-type: none"> ○ l'axe de symétrie ○ les coordonnées du sommet ○ les zéros ○ l'intersection avec l'axe des ordonnées ▪ résoudre l'équation $x^2 = a$ pour $a \geq 0$ ▪ factoriser une expression du type $x^2 + bx + c$ ▪ calculer le discriminant $\Delta = b^2 - 4ac$ pour l'expression $ax^2 + bx + c$ ▪ comprendre la signification du discriminant ▪ résoudre les équations quadratiques $ax^2 + bx + c = 0$ en utilisant : <ul style="list-style-type: none"> ○ la factorisation si possible ○ la formule générale des solutions ▪ trouver, à partir de l'équation d'une fonction quadratique <ul style="list-style-type: none"> ○ si le graphe est convexe ou concave ○ l'axe de symétrie ○ les coordonnées du sommet ○ les zéros, le cas échéant ○ l'intersection avec l'axe des ordonnées ▪ interpréter graphiquement les solutions d'une équation de 2nd degré 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ vérifier que leurs graphes ont été bien tracés ▪ investiguer l'effet d'un changement dans les coefficients d'une fonction de la forme : $y = a(x - p)^2 + q$ ▪ vérifier les solutions pour une variété d'équations quadratiques ▪ factoriser et résoudre des équations ▪ vérifier algébriquement et géométriquement l'intersection d'une droite et d'une parabole

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ déterminer algébriquement et graphiquement les points d'intersection d'une droite et d'une parabole ▪ résoudre des problèmes à l'aide d'équations quadratiques 	
Proportionnalité inverse et hyperboles	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ reconnaître des problèmes qui conduisent à la proportionnalité inverse $y = \frac{a}{x}$ ▪ esquisser les hyperboles $y = \frac{a}{x}$, $y = \frac{a}{x+c}$ et $y = \frac{ax+b}{x+c}$ ▪ identifier, étant donné le graphe ou l'équation $y = \frac{ax+b}{x+c}$ d'une hyperbole : <ul style="list-style-type: none"> ○ les équations des asymptotes ○ le domaine de définition ○ le centre de symétrie ○ le zéro, le cas échéant ○ l'intersection avec l'axe des ordonnées, le cas échéant ▪ déterminer, algébriquement et graphiquement, les points d'intersection d'une droite et d'une hyperbole ▪ connaître le comportement du graphe proche des asymptotes ▪ résoudre des problèmes à l'aide de la proportionnalité inverse du type $y = \frac{a}{x}$ 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ vérifier que leurs graphes ont été bien tracés ▪ étudier l'effet d'un changement des coefficients sur le graphe des hyperboles de la forme $y = \frac{a}{x}$, $y = \frac{a}{x+c}$, $y = \frac{ax+b}{x+c}$ et $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ ▪ vérifier algébriquement et géométriquement l'intersection d'une droite et d'une hyperbole ▪ vérifier les solutions des problèmes de proportionnalité inverse du type $y = \frac{a}{x}$

STATISTIQUES & PROBABILITE (A titre indicatif : 23 périodes)

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
<p>Probabilité</p>	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ déterminer l'univers Ω d'une expérience aléatoire ▪ définir un événement A comme sous-ensemble de Ω (contenant un ou plusieurs éléments) ▪ représenter l'ensemble univers sous forme d'un diagramme de Venn ▪ comprendre l'idée de probabilité à partir de la fréquence relative ▪ décrire l'ensemble univers des issues possibles à l'aide d'un diagramme à arbre et d'un tableau à double entrée ▪ calculer la probabilité d'un événement ▪ définir le complément d'un événement, les événements indépendants, mutuellement exclusifs et exhaustifs ▪ utiliser un diagramme à arbre dans les cas d'indépendance et de probabilité conditionnelle (se limiter aux arbres à 2 ou 3 niveaux) 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ utiliser le générateur de nombres aléatoires ▪ créer, en utilisant une feuille de calcul, les fréquences relatives d'une expérience simulée et les comparer avec les probabilités théoriques (ex. simulations avec des dés) ▪ calculer une probabilité sous forme fractionnaire ou décimale

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
Lois de probabilité	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ appliquer les formules : <ul style="list-style-type: none"> ○ $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ pour des événements complémentaires ○ $P(A \cap B) = 0$ pour des événements disjoints ○ $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ ○ $P(A \cup B) = 1$ pour des événements exhaustifs ○ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ pour des événements indépendants 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ utiliser la calculatrice dans des problèmes de probabilité
Analyse de données	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ comprendre que la variance et l'écart type sont des mesures de dispersion ▪ calculer, pour un effectif réduit ($n \leq 6$), la variance et l'écart type, à l'aide d'une des formules suivantes : $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum x^2}{n} - (\bar{x})^2$	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ calculer, à partir d'un tableau des effectifs ou d'un histogramme, la variance et l'écart type ▪ calculer une estimation de la variance et de l'écart type pour des données brutes ou groupées $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum x^2}{n} - (\bar{x})^2$ $\sigma^2 = \frac{\sum a(x - \bar{x})^2}{\sum a} = \frac{\sum ax^2}{\sum a} - (\bar{x})^2$ <ul style="list-style-type: none"> ▪ calculer la variance et l'écart type pour des données brutes ou groupées en utilisant la feuille de calcul

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
Interprétation et comparaison de données	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ comparer et interpréter les distributions par rapport à leurs : <ul style="list-style-type: none"> ○ moyennes et variances/écarts type ○ histogrammes 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ calculer une estimation de la moyenne, variance et écart type ▪ construire un histogramme pour interpréter et comparer

GEOMETRIE (A titre indicatif : 50 périodes)

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
Triangles rectangles	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ donner une définition, reconnaître et utiliser les définitions du sinus (sin), du cosinus (cos) et de la tangente (tan) d'un angle φ dans un triangle rectangle 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ effectuer des calculs simples en utilisant les fonctions trigonométriques basiques, $0^\circ \leq \varphi \leq 90^\circ$
Mesure des angles	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ donner une définition du radian en relation avec la longueur de l'arc d'un cercle ▪ passer de la mesure en radians à la mesure en degrés et vice versa ▪ estimer la mesure d'un angle en radians et en degrés 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ passer de la mesure en radians à la mesure en degrés et vice versa ▪ vérifier, à l'aide de constructions et de mesures, l'estimation faite
Cercle trigonométrique	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ donner une définition du cercle trigonométrique ▪ donner une définition des fonctions trigonométriques dans le cercle trigonométrique afin de tracer leurs graphiques en degrés et en radians, pour $0^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ$ et $0 \leq \varphi \leq 2\pi$ ▪ tracer les graphiques du sinus, du cosinus et de la tangente 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ générer, à partir du cercle unitaire, une liste de valeurs des rapports trigonométriques au moyen de la construction, de la mesure et de la fonction trace. Cette liste sera ensuite utilisée pour obtenir les graphiques des fonctions trigonométriques

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
Rapports trigonométriques	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ déduire et connaître par cœur les valeurs de $\sin \varphi$, $\cos \varphi$ and $\tan \varphi$ pour les angles standards: $\varphi = 0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ et les correspondantes mesures en radians ▪ connaître par cœur les valeurs de $\sin^{-1}(a)$ et $\cos^{-1}(a)$ pour $a = 0, \frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}$ et 1 avec $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ ▪ déduire $\tan^{-1}(a)$ pour les angles standard avec $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$ ▪ comprendre, à partir des graphiques, que le rapport trigonométrique pour un certain angle standard sera obtenu aussi pour d'autres angles ▪ résoudre des équations simples du type $\sin \varphi = \pm \frac{1}{2}$, $\cos \varphi = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ par l'utilisation du seul graphique, en degrés et en radians 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ calculer $\sin \varphi$, $\cos \varphi$ et $\tan \varphi$ pour $0^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ$ et $0 \leq x \leq 2\pi$ ▪ calculer, pour un certain a, $\sin^{-1}(a)$, $\cos^{-1}(a)$, $\tan^{-1}(a)$ ▪ réaliser, à partir des graphiques, que le rapport trigonométrique pour un certain angle standard sera obtenu aussi pour d'autres angles ▪ vérifier les solutions d'une équation ▪ lire et interpréter de façon correcte les résultats obtenus avec l'outil ▪ effectuer des calculs simples concernant les fonctions trigonométriques de base d'un angle φ pour $0^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ$ ▪ résoudre des équations trigonométriques

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
Formules trigonométriques	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ connaître et utiliser les formules fondamentales $\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi = 1$ et $\tan \varphi = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi}$ 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ effectuer des calculs pour vérifier et utiliser ces formules ▪ vérifier ces formules : <ul style="list-style-type: none"> ○ au moyen des constructions géométriques ○ en utilisant les variables et leur capture ○ au moyen de la mesure des angles et des longueurs
Applications de la trigonométrie	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ calculer les mesures des côtés et des angles dans les triangles rectangles ▪ résoudre des problèmes concernant l'utilisation de la trigonométrie et du théorème de Pythagore 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ utiliser les fonctions trigonométriques pour le calcul ▪ résoudre des problèmes en utilisant une large variété d'angles et de longueurs ▪ résoudre des problèmes et vérifier les solutions <ul style="list-style-type: none"> ○ au moyen des constructions géométriques ○ en utilisant les variables et leur capture ○ au moyen de la mesure des angles et des longueurs

Sujets	Connaissances et compétences	Support technologique
Géométrie des solides	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ tracer des solides et leurs sections planes ▪ calculer les mesures des côtés et des angles des triangles rectangles des sections planes de prismes, de pyramides et de cônes ▪ déterminer le volume des solides suivants: cube, parallélépipède, prisme droit à base triangulaire, pyramide à base triangulaire et carrée, cylindre, cône ▪ reconnaître les patrons des solides suivants : cube, parallélépipède, prisme droit à base triangulaire, pyramide à base triangulaire et carrée, cylindre, cône ▪ construire le patron d'un cube et d'un prisme triangulaire, étant données leurs mesures ▪ calculer l'aire de la superficie pour les solides suivants : cube, parallélépipède, prisme droit à base triangulaire, pyramide à base triangulaire et carrée, cylindre, cône ▪ utiliser les formules du volume et de l'aire de la superficie de la sphère 	<p><i>L'élève doit savoir et/ou être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ effectuer les calculs à l'aide de la calculatrice ▪ utiliser la mémoire de la calculatrice pour stocker des résultats de calculs intermédiaires