

Contenus	Modalités	Commentaires
<p>Nombres constructibles.</p> <p>Commensurabilité et algorithme d'Euclide.</p>	<p>On construira la somme et le produit de deux nombres constructibles; l'inverse et la racine carrée d'un nombre constructible. On en déduira que tout rationnel est constructible.</p> <p>On posera le problème du pavage d'un rectangle avec des dalles carrées identiques les plus grandes possible.</p> <p>On fera le lien avec le calcul d'un PGCD.</p>	<p>On pourra évoquer le problème de la quadrature du cercle.</p> <p>On débouche ainsi de façon très naturelle sur des nombres n'ayant pas de « commune mesure » et donc sur les nombres irrationnels.</p>
<p>Géométrie dans l'espace</p> <p>Perspective cavalière</p>	<p>On énoncera les propriétés usuelles : conservation des milieux, des rapports, du parallélisme, du contact ; mais non des longueurs et des angles.</p> <p>On représentera des solides usuels ainsi que des sections planes de ces solides.</p> <p>On abordera la représentation d'un cercle inscrit dans la face d'un cube puis d'une sphère.</p>	<p>On illustrera en particulier ces propriétés en représentant l'image d'une fenêtre éclairée par le soleil sur les murs d'une pièce (projection parallèle sur les murs de la pièce).</p>
<p>Combinatoire</p> <p>Introduction des combinaisons par le triangle de Pascal.</p> <p>Notation $\binom{n}{p}$.</p> <p>Formule du binôme.</p>	<p>Les calculs de $\binom{n}{p}$ pour des valeurs de n inférieures à 10 seront faits à partir du triangle de Pascal.</p> <p>On introduira la formule</p> $\binom{n}{p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$ <p>On proposera des dénombrements utilisant les combinaisons et des arbres.</p>	<p>On pourra utiliser le triangle de Pascal pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le décompte des parties de p éléments d'un ensemble à n éléments, - le calcul des coefficients de la décomposition de $(a + b)^n$. <p>Le symbole $\binom{n}{p}$ sera désigné par la locution « p parmi n ».</p>

Contenus	Modalités	Commentaires
<p>Analyse</p> <p>Exemples de problèmes mettant en jeu des fonctions simples.</p> <p>Nombre dérivé d'une fonction en un point.</p> <p>Fonction dérivée.</p> <p>Tangente en un point à la courbe représentative d'une fonction dérivable.</p> <p>Lien entre signe de la dérivée et sens de variation d'une fonction sur un intervalle. Cas du trinôme du second degré.</p>	<p>On manipulera à cette occasion des fonctions simples : polynômes de degré au plus 3, fractions rationnelles du type $\frac{ax+b}{cx+d}$, fonction du type \sqrt{u} où u est un polynôme de degré au plus 2 ; on représentera ces fonctions à l'aide de la calculatrice graphique ou d'un logiciel adapté.</p> <p>Approche de la notion de vitesse instantanée d'un mouvement rectiligne.</p> <p>Dérivée des fonctions usuelles (polynômes de degré au plus 3 ; fonctions homogaphiques ; fonction du type \sqrt{u} où u est un polynôme de degré au plus 2).</p> <p>Construction du tableau de variations d'une fonction trinôme du second degré ; condition d'existence de zéros (et recherche de ces zéros en remplaçant x par $a+x$ où $f(a)$ est l'extremum).</p>	<p>Les problèmes abordés seront issus de situations cinématiques simples (mouvement d'un point sur un axe gradué, remplissage d'un récipient...), de situations géométriques simples (aire d'un rectangle de périmètre donné en fonction d'une dimension...), ou de questions de coûts en fonction du nombre d'unités, etc.</p> <p>On ne donnera pas de définition formelle de la notion de limite. Le vocabulaire et la notation relatifs aux limites seront introduits à l'occasion de ce travail sur la notion de dérivée ; on s'en tiendra à une approche sur des exemples et à une utilisation intuitive.</p> <p>Les formules de dérivation d'une somme de fonctions et d'un produit d'une fonction par un nombre sont admises. Les formules de dérivation d'un produit ou d'un quotient de fonctions sont hors programme.</p> <p>On fera le lien avec le nombre dérivé ; on ne calculera pas systématiquement l'équation de la tangente.</p> <p>On fera le lien entre coefficient directeur de la tangente et sens de variation de la fonction, puis entre signe de la dérivée et sens de variation de la fonction. Pour le second degré, on travaillera avant tout sur des exemples numériques.</p>

Contenus	Modalités	Commentaires
<p>Application à l'approximation de pourcentages</p> <p>Modélisation de quelques situations faisant intervenir des extrema de fonctions simples.</p>	<p>En liaison avec le programme obligatoire de première, on expliquera que pour un taux x faible et un entier n petit, n hausses successives de x % donnent presque le même résultat qu'une seule hausse de nx %.</p>	<p>On pourra faire le lien avec la formule du binôme.</p>

II - Classe terminale - enseignement de spécialité

A titre indicatif, les répartitions horaires respectives pour les différents chapitres du programme sont approximativement : géométrie, 20% (environ 6 semaines) ; arithmétique, 15% (environ 5 semaines) ; analyse, 35% (environ 11 semaines) ; probabilité-statistique, 30% (environ 9 semaines).

Contenus	Modalités	Commentaires
<p>Géométrie</p> <p>Nombre d'or et pentagone régulier.</p> <p>Perspective à point de fuite.</p> <p>Résolution de problèmes ramenant à un système linéaire d'au plus 3 inconnues.</p>	<p>Point de fuite pour une direction horizontale ; point de fuite principal ; dessin d'objets simples.</p> <p>On représentera un carrelage horizontal.</p> <p>On comparera les propriétés conservées ici avec celles conservées en perspective cavalière.</p>	<p>On entretiendra dans tout ce paragraphe les acquis de la classe de première tant en géométrie plane qu'en géométrie dans l'espace.</p> <p>On utilisera les logiciels de géométrie dynamique.</p> <p>Le problème du dessin d'un carrelage régulier est l'un des plus célèbres que se sont posés les peintres du début de la Renaissance (cf. <i>vitre de Dürer</i>).</p> <p>Pour l'interprétation géométrique, on se limitera aux cas des systèmes à deux inconnues.</p>

Contenus	Modalités	Commentaires
<p>Arithmétique</p> <p>Divisibilité dans \mathbb{Z}. Congruences : définition et compatibilité avec l'addition et la multiplication.</p>	<p>On utilisera la notation : $a \equiv b$ (modulo n). On expliquera quelques critères de divisibilité. On étudiera un problème de clé de contrôle, par exemple la clé du numéro INSEE ou la clé RIB qu'on pourra calculer avec un tableur.</p>	<p>On pourra à ce propos donner quelques aperçus sur la cryptographie.</p>
<p>Analyse</p> <p><i>Suites</i></p> <p>Somme des termes d'une suite arithmétique ou géométrique.</p> <p>Exemples de suites définies par récurrence.</p> <p>Notions de limite finie et de suite tendant vers l'infini.</p>	<p>On étudiera des exemples variés s'appuyant avant tout sur les suites arithmétiques et géométriques étudiées en première, ainsi que sur des suites à support géométrique, obtenues en itérant une construction de figure.</p> <p>On mettra avant tout en œuvre la relation de récurrence pour le calcul des premiers termes.</p> <p>On fera intuitivement comprendre ces notions à partir d'exemples. Mise en évidence par le calcul de la limite d'une suite.</p>	<p>Le principe de récurrence pourra être utilisé, mais sans être formalisé.</p> <p>Ce travail pourra être fait sur tableur.</p> <p>Pour les suites tendant vers l'infini, ou vers 0, on pourra mentionner le temps de doublement ou de division par 2 qui quantifie la rapidité du phénomène.</p>
<p>Fonctions usuelles</p> <p>Exponentielle et logarithme. Fonction logarithme népérien, fonction exponentielle ; notations \ln, \exp. Relations fonctionnelles. Dérivées. Représentations graphiques.</p>	<p>On continuera à travailler sur les fonctions étudiées en classe de première, en particulier lors de résolutions de problèmes.</p> <p>On introduira la fonction logarithme par quadrature de l'hyperbole et on fera le lien entre la fonction exponentielle et les suites géométriques.</p>	<p>On ne formalisera pas la notion de composition de fonctions</p> <p>Le logarithme décimal pourra être mentionné mais aucune connaissance spécifique n'est exigible.</p>

Contenus	Modalités	Commentaires
<p>Comportements asymptotiques.</p> <p>Croissances comparées en $+\infty$ des fonctions \ln, \exp et x^n.</p>	<p>On aboutira aux règles opératoires : « à l'infini, l'exponentielle de x l'emporte sur toute puissance de x » et « les puissances de x l'emportent sur le logarithme de x ».</p> <p>On représentera, pour quelques valeurs de $k > 0$, les fonctions $x \mapsto \exp(-kx^2)$.</p>	<p>Pour les recherches de limites, on s'appuiera sur une étude numérique et on admettra tous les résultats utiles (l'étude de la limite de \ln en $+\infty$ pourra illustrer l'insuffisance de l'expérimentation numérique et la nécessité d'une définition, laquelle dépasse le programme en cours).</p> <p>Ce paragraphe conclura le travail fait en mathématiques-informatique sur les croissances linéaire et exponentielle ; en aucun cas, il ne sera le point de départ de calcul sur des formes indéterminées.</p> <p>L'objectif est en particulier d'observer la décroissance rapide de ces fonctions ; on indiquera le lien avec les données gaussiennes vues en classe de première.</p>
<p>Probabilité et statistique</p> <p>Définition d'une loi de probabilité sur un ensemble fini. Probabilité d'un événement, de la réunion et de l'intersection d'événements.</p> <p>Modélisation d'expériences de référence à l'aide d'une équiprobabilité.</p> <p>Lois de Bernoulli.</p>	<p>Le lien entre loi de probabilité et distribution des fréquences sera éclairé par un énoncé vulgarisé de la loi des grands nombres.</p> <p>On mènera de pair simulation et étude théorique du lancer de deux dés.</p>	<p>Un énoncé vulgarisé de la loi des grands nombres peut être : Pour une expérience donnée, dans le modèle défini par une loi de probabilité P, les distributions des fréquences obtenues sur des séries de taille n sont proches de P quand n est grand.</p> <p>On conviendra, en conformité avec l'intuition, que pour des expériences indépendantes, la probabilité de la liste des résultats est le produit des probabilités de chaque résultat.</p> <p>On donnera des exemples variés où interviennent des lois de Bernoulli</p>

Contenus	Modalités	Commentaires
<p>Conditionnement par rapport à un événement. Indépendance. Expériences indépendantes.</p> <p>Lois binomiales</p>	<p>On définira l'indépendance de B vis à vis de A par $p_A(B) = p(B)$.</p> <p>On justifiera la définition de la probabilité de B sachant A, notée $P_A(B)$, par des calculs fréquentiels.</p> <p>On se limitera pour les calculs sur ces lois à des petites valeurs de n ($n < 5$) ; on pourra utiliser le triangle de Pascal ou des arbres.</p>	<p>L'élève sera entraîné à utiliser à bon escient les représentations telles que tableaux, arbres, diagrammes... efficaces pour résoudre des problèmes de probabilités.</p> <p>Un arbre de probabilité correctement construit constitue une preuve.</p>