Série littéraire (L) - Enseignement de spécialité

■ **Arrêté du 15 juillet 2003**
BO *n° 31 du 28 août 2003.*

I Classe terminale- enseignement de spécialité*

À 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
Géométrie		
Nombre d'or et pentagone régulier.		On entretiendra dans tout ce paragraphe les acquis de la classe de première tant en géométrie plane qu'en géométrie dans l'espace. On utilisera les logiciels de géométrie dynamique.
Perspective à point de fuite.	Point de fuite pour une direction horizontale ; point de fuite principal ; dessin d'objets simples. On représentera un carrelage horizontal.	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. *vitre de Dürer*).
Résolution de problèmes ramenant à un système linéaire d'au plus 3 inconnues.	On comparera les propriétés conservées ici avec celles conservées en perspective cavalière.	Pour l'interprétation géométrique, on se limitera aux cas des systèmes à deux inconnues.

*Valable uniquement pour l'année scolaire 2005-2006

CONTENUS	MODALITÉS	COMMENTAIRES
Arithmétique Divisibilité dans $\mathbb{Z}$. Congruences : définition et compatibilité avec l'addition et la multiplication.	 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.	 On pourra à ce propos donner quelques aperçus sur la cryptographie.
Analyse ***Suites*** Somme des termes d'une suite arithmétique ou géométrique.	 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.	 Le principe de récurrence pourra être utilisé, mais sans être formalisé.
Exemples de suite définies par récurrence.	On mettra avant tout en œuvre la relation de récurrence pour le calcul des premiers termes.	Ce travail pourra être fait sur tableur.
Notions de limite finie et de suite tendant vers l'infini.	On fera intuitivement comprendre ces notions à partir d'exemples. Mise en évidence par le calcul de la limite d'une suite.	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.
Fonctions usuelles	 On continuera à travailler sur les fonctions étudiées en classe de première, en particulier lors de résolutions de problèmes.	 On ne formalisera pas la notion de composition de fonctions.
Exponentielle et logarithme. Fonction logarithme népérien ; fonction expomentielle ; notation ln, exp. Relations fonctionnelles. Dérivées. Représentations graphiques.	On introduira la fonction logarithme par quadrature de l'hyperbole et on fera le lien entre la fonction exponentielle et les suites géométriques.	Le logarithme décimal pourra être mentionné mais aucune connaissance spécifique n'est exigible.

CONTENUS	MODALITÉS	COMMENTAIRES
Comportements asymptotiques.		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 in en + ∞ pourra illustrer l'insuffisance de l'expérimentation numérique et la nécessité d'une définition, laquelle dépasse le programme en cours).
Croissances comparées en + x des fonctions ln, exp et x^n.	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 ».	Ce paragraphe concluera 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.
	On représentera, pour quelques valeurs de $k>0$, les fonctions $x \mapsto \exp(-kx^2)$.	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.
Probabilité et statistique Définition d'une loi de probabilité sur un ensemble fini. Probabilité d'un événement, de la réunion et de l'intersection d'événements.	Le lien entre loi de probabilité et distribution des fréquences sera éclairé par un énoncé vulgarisé de la loi des grands nombres.	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.
Modélisation d'expériences de référence à l'aide d'une équiprobabilité.	On mènera de pair simulation et étude théorique du lancer de deux dés.	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.
Lois de Bernoulli.		On donnera des exemples variés où interviennent des lois de Bernoulli.
Conditionnement par rapport à un événement. Indépendance. Expériences indépendantes.	On définira l'indépendance de B vis à vis de A par $p_A(B) = p(B)$. On justifiera la définition de la probabilité de B sachant A, notée $P_A(B)$, par des calculs fréquentiels.	L'élève sera entraîné à utiliser à bon escient les représentations telles que tableaux, arbres, diagrammes… efficaces pour résoudre des problèmes de probabilités. Un arbre de probabilité correctement construit constitue une preuve.
Lois binomiales.	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.	

■ **Arrêté du 25 juillet 2005***
BO *hors série n° 7 du 19 Septembre 2005*

I - Introduction

Ce programme, articulé à la fois avec le programme de l'option et celui de l'enseignement obligatoire de mathématiques-informatique de la classe de première L, a été conçu comme achevant le cycle de cette formation en deux ans. Il tient compte du temps nécessaire à l'appropriation des contenus et des méthodes par les élèves et permet donc un travail de réflexion approfondie.

Les finalités de cette formation

Les élèves issus de la série L ayant choisi cette spécialité sont appelés à suivre des cursus variés, non seulement en lettres, en langues et en arts, mais aussi en sciences humaines et en sciences sociales, ou encore vers les carrières de l'enseignement. Ils doivent pouvoir s'adapter à différents niveaux d'exigence en mathématiques. Quatre dimensions ont été principalement prises en compte dans l'élaboration de ce programme : personnelle, sociale, professionnelle et culturelle.

— dimension personnelle : la connaissance des règles élémentaires du raisonnement déductif, forme particulière d'argumentation qui intervient dans les démonstrations mathématiques, peut permettre de repérer ce qui le distingue d'autres types de raisonnement et de déceler les limites, voire de repérer les failles d'une argumentation.

— dimension sociale : la vie dans un pays démocratique, qui bénéficie d'un environnement technologique évolué, nécessite que l'individu sache analyser et lire de façon critique l'information chiffrée transmise par les médias, afin d'être à même de porter un jugement éclairé sur les débats de société.

— dimension professionnelle : les divers champs des mathématiques tiennent de plus en plus de place dans le secteur professionnel, non seulement dans les professions scientifiques, mais aussi dans celles qui relèvent des sciences humaines et des sciences sociales : en particulier, les modèles mathématiques et la simulation y sont devenus des outils courants d'analyse et de prévision.

— dimension culturelle : quoique faisant partie du patrimoine de l'humanité, il s'avère que la culture scientifique n'a pas actuellement la place qui lui revient dans la culture générale. Pour ce qui concerne les mathématiques, elles ont d'une part une histoire, qui est liée à l'évolution des civilisations qui les ont engendrées et qui se continue encore aujourd'hui, et d'autre part des liens avec d'autres champs d'étude importants pour les élèves de cette série, comme la littérature, les arts, la philosophie.

Libellé du programme

Le programme se présente selon trois entrées, classiquement proposées en trois colonnes : les *contenus* à aborder, bien sûr, mais aussi des précisions sur les *modalités* préconisées pour aborder certains contenus, ainsi que des *commentaires* de nature variée. Le professeur a bien sûr toute liberté pour choisir l'ordre d'exposition des différentes parties du programme.

Répartition

A titre indicatif, on peut prévoir de consacrer 25 % du temps à l'arithmétique, 35 % à l'analyse, 20 % aux probabilités et statistique, 20 % à la géométrie.

1 — Les contenus disciplinaires

Ils se regroupent selon les deux grands domaines que sont le nombre et l'espace.

Dans le domaine numérique

La partie consacrée à l'arithmétique prolonge l'étude entreprise en première en

*Programme applicable à la rentrée scolaire 2006-2007 introduisant un nouvel outil, les congruences, et un nouveau mode de raisonnement, la récurrence.

Le programme d'analyse poursuit l'étude des nombres amorcée en première, en se centrant sur l'écriture décimale des nombres réels.

Les fonctions exponentielles sont introduites à partir des suites géométriques, dans le prolongement du programme de mathématiques-informatique de la classe de première. Les fonctions logarithmes sont ensuite présentées comme fonctions réciproques de celles-ci.

La partie statistique et probabilités complète de façon classique l'étude abordée en classe de première, et introduit les probabilités conditionnelles et l'indépendance. Comme dans les autres séries, le problème de l'adéquation de données à une loi équirepartie est abordé.

Dans le domaine de l'espace

La problématique de la représentation de l'espace en fonction des finalités visées, artistiques ou techniques, conduit d'une part à mettre en oeuvre les connaissances géométriques, dans l'espace mais aussi dans le plan, et d'autre part à aborder des questions de nature culturelle et artistique.

La représentation en perspective centrale vient compléter la représentation en perspective parallèle étudiée dans l'option de la classe de première.

2 — Deux domaines transversaux : logique et algorithmique

Enfin, deux domaines transversaux viennent irriguer l'ensemble du programme, il s'agit de la logique et de l'algorithmique, qui trouvent toutes deux des terrains d'application pertinents dans plusieurs des contenus abordés. Ils ne feront pas l'objet d'un exposé théorique isolé.

Pour ce qui concerne la logique

Il s'agit de poursuivre le travail amorcé en classe de première.

Plusieurs types de raisonnement peuvent être mis en œuvre et plusieurs notions peuvent être rencontrées et travaillées en situation : implication et réciproque, double implication, raisonnement par disjonction de cas, par l'absurde, par récurrence…

L'arithmétique apparaît comme un domaine privilégié pour travailler le raisonnement, car les notions de base qu'on y rencontre sont depuis longtemps familières aux élèves et ne nécessitent que peu de connaissances techniques. Les autres domaines abordés dans le programme participent aussi à cette construction. Chaque fois qu'un travail de ce type semble possible, cela est signalé dans la colonne *Modalités* ou, le cas échéant, dans la colonne *Commentaires*.

Des compétences élémentaires de logique sont visées par ce travail transversal sur *les deux années* de cette formation. Les élèves devront être capables de les utiliser dans un champ de connaissances qui leur est suffisamment familier. Ce travail d'appropriation de quelques règles de logique ne peut se faire que progressivement, par petites touches, et de façon non dogmatique.

Pour ce qui concerne les activités algorithmiques

Elles apportent un éclairage pratique par l'étude de problèmes liés à la réalisation effective des opérations mathématiques.

Les objectifs du programme dans ce domaine sont :

— d'attirer l'attention des élèves sur la différence entre la résolution abstraite d'un problème et la succession des opérations permettant de *produire* un objet mathématique qui en est solution, exacte ou approchée :

— de soulever la question de *l'efficacité* des algorithmes rencontrés, en terme de nombre d'opérations élémentaires nécessaires.

L'algorithme est ici considéré comme un outil dont on s'attache à découvrir les propriétés, sans toutefois développer une théorie, même très élémentaire, de la complexité ou de la rapidité.

3 — Organisation du travail des élèves et TICE

Comme dans toutes les autres séries, des travaux personnels de rédaction courts et fréquents doivent être proposés aux élèves.

Dans toutes les parties du programme, l'utilisation des outils informatiques (ordinateurs en utilisation individuelle ou collective, calculatrices programmables) est importante. En particulier les compétences des élèves sur l'utilisation des tableurs seront mises à profit.

Arithmétique

Les objectifs du programme d'arithmétique de cette classe terminale sont dans la continuité de ceux définis en classe de première.

L'arithmétique est un domaine où la construction et la mise en œuvre de compétences en logique et en algorithmique sont particulièrement utiles et pertinentes, même si ce n'est évidemment pas le seul domaine où il en est ainsi.

Les contenus proposés et les problèmes traités doivent permettre :

— de travailler à construire et à consolider, en situation, des connaissances de logique qui garantissent la validité d'un raisonnement :

— d'élargir la palette des types de raisonnement mobilisables par les élèves, en particulier en introduisant le raisonnement par récurrence dans des cas ou il est pertinent.

— de montrer que le passage au niveau supérieur d'abstraction que représente l'introduction des congruences dans les problèmes d'arithmétique permet d'augmenter de manière significative la puissance de certains raisonnements.

— de construire et de présenter quelques algorithmes classiques, d'en proposer une programmation sur calculatrice, tableur ou à l'aide d'un logiciel adapté.

CONTENUS	MODALITÉS	COMMENTAIRES
Initiation au raisonnement par récurrence : propriété héréditaire : principe de récurrence.	Ce type de raisonnement est mis en place à partir d'exemples. Le principe de récurrence est une propriété fondamentale de $\mathbb{N}$ qui est admise.	Se garder de tout excès de technicité.
Définition de la division euclidienne dans $\mathbb{N}$	Pour a entier naturel et b entier naturel non nul, on admet l'existence et l'unicité des entiers naturels q et r tels que $a = bq + r$ et $0 \leqslant r < b$	Il s'agit : — de faire le lien entre une opération connue des élèves depuis longtemps et une définition formalisée, sous la forme d'une proposition quantifiée existentiellement ; — d'écrire un algorithme de division euclidienne de deux naturels et de le mettre en oeuvre sur calculatrice ou tableur.
Multiples d'un naturel dans $\mathbb{Z}$	On complète la liste des multiples d'un naturel n dans $\mathbb{N}$ par celle de leurs opposés.	
Congruence dans $\mathbb{Z}$	Pour a et b entiers relatifs, et n entier naturel non nul, a ≡ b (n) si et seulement si a - b est un multiple de n dans $\mathbb{Z}$.	Pour a et b entiers naturels, l'équivalence de cette définition avec “a et b ont le même reste dans la division euclidienne par n” sera démontrée C'est l'occasion de travailler sur la double implication et d'utiliser un énoncé existentiel dans une preuve.
Compatibilité avec l'addition et la multiplication	Ces propriétés sont à démontrer.	Les preuves peuvent s'appuyer sur des exemples génériques.
Applications : — aux clefs de contrôle. — aux problèmes de divisibilité, et entre autres aux critères de divisibilité par 3, 4, 9, 11	Les exemples peuvent, entre autres, être choisis parmi les suivants : Numéro INSEE, numéro ISBN, code à barres, code bancaire. “preuve” par 9	Comparer, pour certains problèmes, différents types de résolution, comme par exemple l'utilisation de raisonnements. — par disjonction de cas. — par récurrence. — à l'aide de congruences

Analyse

La partie Analyse de ce programme a un double objectif :

D'une part, proposer la poursuite de l'étude des nombres.

Dans le programme de l'option obligatoire de première, l'objet de cette étude a été limité aux nombres entiers et à leurs diverses écritures. Compléter les connaissances sur les suites et tout particulièrement sur les suites géométriques conduit les élèves à une compréhension plus précise des nombres rationnels et de leur écriture décimale. Par ailleurs, les situations dans lesquelles interviennent les suites permettent la mise en œuvre ou l'interprétation d'algorithmes.

D'autre part enrichir l'ensemble des fonctions dont disposent les élèves.

Il s'agit non seulement de poursuivre le travail sur les fonctions usuelles étudiées en première en les mobilisant lors de résolutions de problèmes, mais aussi d'introduire des fonctions nouvelles fournissant des modèles continus pour divers types de croissance, entre autres ceux déjà rencontrés à l'occasion de l'étude des suites dans le programme de première mathématiques-informatique (croissances linéaire, exponentielle et éventuellement à différence seconde constante).

Il convient d'éviter tout excès de technicité dans les études de fonctions.

CONTENUS	MODALITÉS	COMMENTAIRES
Complément sur les suites arithmétiques et géométriques		
Somme de termes successifs d'une suite arithmétique. Somme de termes successifs d'une suite géométrique.	Privilégier la mise en œuvre d'une méthode plutôt que l'application d'une formule.	Disposer d'une expression de la somme des premiers termes d'une suite géométrique permettra ensuite d'associer à certains développements décimaux un quotient d'entiers.
Limite d'une suite géométrique de raison positive, et conséquences pour la somme des termes consécutifs d'une telle suite.	Les élèves doivent connaître le comportement suivant les valeurs de *q* de *q'* lorsque n tend vers l'infini.	Pour aborder cette notion, la démarche expérimentale abordée dans le programme de première est à conserver : les potentialités d'un tableur (tableau de valeurs, nuage de points) sont à exploiter. Les notions de suite tendant vers l'infini ou de suite convergente ne sont pas à définir de façon formelle.
	Les élèves doivent pouvoir en déduire le comportement lorsque n tend vers l'infini d'une expression de la forme : $k\frac{1-q^n}{1-q}$	Aucune difficulté théorique à propos des opérations sur les limites ne sera soulevée à ce propos Le comportement lorsque n tend vers l'infini de la somme des n premiers termes de certaines suites géométriques est un exemple de suite croissante ne tendant pas vers l'infini. C'est une occasion d'évoquer les aspects historique et philosophique de ces questions en présentant quelques paradoxes classiques.
Ecriture décimale des nombres réels. Ecriture décimale d'un quotient d'entiers Caractérisation d'un nombre rationnel.	Les élèves doivent être capables, *sur des exemples.* — de déterminer l'écriture décimale périodique d'un quotient d'entiers. — de reconnaître un nombre dont la partie décimale est périodique à partir d'un certain rang comme un quotient d'entiers.	Les irrationnels apparaissent ainsi comme les nombres dont le développement décimal illimité n'est pas périodique.
Introduction aux fonctions exponentielles	Les fonctions exponentielles sont à présenter comme *prolongement* des suites géométriques de premier terme I et de raison *q* strictement positive. Ce prolongement repose sur un processus dichotomique qui conserve la propriété de transformation d'une moyenne arithmétique en moyenne géométrique. On obtient ainsi un nombre croissant de points suggérant la courbe d'une fonction. On admet que cette fonction existe, est unique et est strictement positive.	La démarche proposée est expérimentale et consiste à compléter le nuage des points représentant les puissances entières d'un nombre réel strictement positif *q*. A chaque étape on construit entre deux points le point dont l'abscisse est la moyenne arithmétique des abscisses de ces points et l'ordonnée est la moyenne géométrique de leurs ordonnées.

CONTENUS	MODALITÉS	COMMENTAIRES
Notation q^x ; Pour tous réels x et y : $q^x\, q^y = q^{x+y}$ Pour tout réel x, $q^{-x} = \frac{1}{q^x}$	Admettre que les fonctions $x \mapsto q^x$: - sont dérivables sur $\mathbb{R}$ - transforment les sommes en produits	
Fonction exponentielle de base e (notée exp) Elle est présentée comme la fonction exponentielle dont le nombre dérive en 0 est I. Le nombre e est l'image de l par cette fonction. Conséquences - la fonction exp est strictement positive sur $\mathbb{R}$; - les images des entiers sont les termes de la suite géométrique de premier terme I et de raison e.	Admettre l'existence et l'unicité de cette fonction exponentielle.	Faire observer à l'aide d'un logiciel qu'entre toutes les fonctions exponentielles obtenues en faisant varier la raison, une seule semble avoir l pour nombre dérivé en 0.
Notation $\exp(x)=e^x$. pour tout réel x.		
Fonction dérivée de la fonction exp exp' = exp	Démontrer que pour tout nombre réel x. $\exp'(x) = e^x$ S'appuyer sur l'égalité $\frac{e^{a+h} - e^a}{h} = e^a \times \frac{e^h - 1}{h}$ et le nombre dérive de la fonction exponentielle en 0.	
La fonction exp est croissante sur $\mathbb{R}$ Conséquence : e > 1		La fonction exp conserve l'ordre sur $\mathbb{R}$
Limite de la fonction exp en + ∞ et - ∞	Admettre les résultats. On s'appuie sur l'étude expérimentale du comportement de la fonction pour de grandes valeurs de la variable.	Aucune définition formelle de la limite d'une fonction n'est à donner. Exploiter le fait que la suite de terme général e^n tend vers + ∞ , que celle de terme général e^{-n} tend vers 0
Dérivée de : $x \mapsto e^{u(x)}$ où u est une fonction dérivable sur un intervalle I.	Admettre la formule	Cette dérivée est nécessaire à l'étude de certains modèles exponentiels pour lesquels on se limite à des fonctions u affines.
Fonction logarithme népérien Définition de la fonction logarithme népérien notée ln, à partir de la fonction exp. La fonction ln transforme les produits en sommes.	On pourra introduire la fonction ln, soit comme la fonction qui a tout nombre réel strictement positif a associe l'unique solution de l'équation $\exp(x) = a$, soit comme la fonction dont la courbe représentative en repère orthonormal est l'image de la courbe de exp dans la réflexion dont l'axe est la droite d'équation $y = x$	On ne soulèvera aucune difficulté sur l'existence d'une solution à une telle équation.
Fonction dérivée de la fonction ln	Admettre la dérivabilité de la fonction ln et déterminer sa fonction dérivée	Cette détermination peut s'appuyer sur la symétrie des courbes des fonctions ln et exp. ou sur le calcul de la dérivée de la fonction $x \mapsto \exp(\ln(x))$.
La fonction ln est croissante sur]0,+ ∞ [		La fonction ln conserve l'ordre sur]0 . + ∞ [.
Limite de la fonction ln en + ∞ et en 0		

CONTENUS	MODALITÉS	COMMENTAIRES
Dérivée de : $x \mapsto \ln(u(x))$ où u est une fonction dérivable et strictement positive sur un intervalle I.	Admettre la formule. Admettre les résultats en s'appuyant sur les limites de l'exponentielle et la symétrie des courbes des fonctions ln et exp.	Cette dérivée est nécessaire à l'étude de certains modèles logarithmiques pour lesquelles on se limite a des fonctions u affines.
Fonction logarithme décimal Résolution de problèmes	Procéder comme pour le logarithme népérien à partir de l'équation $10^x = a$ ou de la fonction exponentielle $x \mapsto$(10^x. Étude de situations modélisées faisant intervenir des fonctions exponentielles ou logarithmes.	Outre son intérêt historique, qui est à souligner, le logarithme décimal est très utilisé dans des domaines variés unités physiques relatives à la perception (décibel, savart…) pH. etc. La dérivée du logarithme décimal est hors programme. Les problèmes abordés seront issus de domaines divers.

Statistique et probabilités

Le programme complète celui de la classe de première en suivant deux directions.

Tout modèle supposant un choix, une ouverture est faite en direction de la statistique inductive. Le paragraphe concernant le problème de l'adéquation de données expérimentales à un modèle équiréparti figure dans les programmes des classes terminales des séries S et ES : il a été repris ici sans modification significative.

Le modèle probabiliste, introduit l'année précédente a minima, est enrichi par la présentation de notions relatives au conditionnement et à l'indépendance ce qui permet de réinvestir certaines notions logiques.

CONTENUS	MODALITÉS	COMMENTAIRES
Statistique Statistique et simulation.	Etude d'exemples traitant de l'adéquation de données expérimentales à une loi équirépartie.	L'élève devra être sensibilisé au problème de l'adéquation à une loi équirepartie et être capable d'exploiter les résultats de simulations que l'on lui fournira. Le vocabulaire des tests (hypothèse nulle, risque de première espèce) est hors programme.
Probabilités Représentation d'un modèle probabiliste attaché à une épreuve aléatoire par un arbre pondéré. Conditionnement par un événement de probabilité non nulle. Indépendance de deux événements. Formule des probabilités totales	Des calculs de fréquences permettent d'introduire la probabilité P_A quand la probabilité de A n'est pas nulle. On utilise divers outils : diagrammes, arbres, tableaux. Elle sera présentée à travers des exemples divers (tests médicaux de dépistage, contrôle de qualité, etc.)	Exploiter les acquis sur les outils graphiques de dénombrement (arbres, tableaux) du programme de première (mathématiques-informatique et option). Les arbres de probabilité mettent en évidence l'égalité : $P(A \cap B) = P(A).P_A(B)$ Un arbre de probabilité correctement construit constitue une preuve. Les élèves doivent être capables de calculer une probabilité en utilisant la formule, un arbre pondéré ou un tableau.

Géométrie

Grâce au programme de l'option de première, les élèves disposent désormais à la fois de résultats de géométrie dans l'espace et d'un outil de visualisation des configurations, la perspective parallèle. Il s'agit maintenant d'étudier les rudiments de la perspective centrale, mode géométrique de représentation de l'espace qui a constitué, durant plusieurs siècles, le principe de la réalisation des œuvres d'art pictural en Occident. Des maquettes et des logiciels de géométrie dynamique sont des auxiliaires essentiels de l'apprentissage. A l'issue de ces deux années, le lien entre les deux modes de représentation peut être mis en relief en faisant apparaître la perspective parallèle comme un cas limite de la perspective centrale (point de vue "à l'infini").

CONTENUS	MODALITÉS	COMMENTAIRES
Perspective centrale	Etude préliminaire de "l'ombre au flambeau" : ombre portée sur un plan par une source lumineuse ponctuelle à distance finie.	
Définition : un plan P et un point O (non situé dans P) étant donnés, l'image d'un point M, distinct de O, est l'intersection de la droite (OM) avec le plan P, si elle existe.	La transition entre l'ombre au flambeau et la perspective centrale peut être réalisée grâce à la "fenêtre de Dürer", en comparant les rôles : - du point de vue et de la source lumineuse - du plan du tableau et du plan de l'ombre portée.	Cette projection est aussi appelée projection conique ou centrale. Le vocabulaire usuel de la perspective centrale est introduit progressivement : point de vue, plan du tableau, plan frontal.
Propriétés conservées alignement, forme dans les plans frontaux Point de fuite d'une droite. Positions relatives des images de deux droites parallèles		Non conservation du milieu, du parallélisme et de l'orthogonalité.
Point de fuite principal Ligne de fuite d'un plan non frontal. La ligne d'horizon. Points de distance	Le point de fuite d'une droite *d* est l'intersection du plan du tableau avec la droite parallèle à *d* passant par le point de vue.	Deux plans parallèles non frontaux ont la même ligne de fuite.
Applications au dessin carrelage, pavé droit.	Réalisation de dessins en s'appuyant sur les propriétés de la perspective centrale	Dans les applications, une seule ligne de fuite est utilisée. Le problème du dessin d'un carrelage est l'un des plus célèbres parmi ceux que se sont posés les peintres du début de la Renaissance.

Argumentation mathématique

Analyse de raisonnement

L'option mathématique s'adresse à des élèves qui dans leurs études ultérieures et/ou leur vie professionnelle, devront être capables de comprendre et de produire des argumentations ou des raisonnements mathématiques, dans des domaines variés.

Ce paragraphe ne doit pas faire l'objet d'un exposé théorique isolé.

Ces notions sont à travailler progressivement et à mobiliser dans toutes les parties du programme sur l'ensemble du cycle terminal.

Les élèves seront entraînés, *sur des exemples simples*.
- à utiliser correctement les connecteurs logiques "et" et "ou", et à distinguer leur sens des différents sens du "et" et du "ou" en langage usuel.
- à repérer les quantifications implicites dans certaines propositions et particulièrement dans les propositions conditionnelles.
- à distinguer une proposition conditionnelle de sa réciproque.
- à utiliser à bon escient les expressions "condition nécessaire" et "condition suffisante".
- à formuler la négation d'une proposition au sens de la logique mathématique et à utiliser un contre-exemple.
- à reconnaître et utiliser des types de preuves spécifiques comme le recours à la contraposée, le raisonnement par disjonction de cas, le raisonnement par l'absurde, le raisonnement par récurrence.

Activités algorithmiques

Le programme donne aux élèves diverses occasions de rencontrer des algorithmes.

Ce paragraphe ne doit pas faire l'objet d'un exposé théorique isolé.

Ces notions sont à travailler progressivement et à mobiliser dans toutes les parties du programme sur l'ensemble du cycle terminal.

Les élèves seront entraînés :
- à décrire certains algorithmes en langage naturel ;
- à en réaliser quelques-uns parmi les plus simples, à l'aide d'un tableur ou d'une calculatrice ou d'un logiciel adapté ;
- à interpréter des algorithmes plus complexes (c'est-à-dire à identifier ce qu'ils "produisent")

L'utilisation des fonctions logiques du tableur est l'occasion de compléter le travail fait dans le domaine de la logique.