MATHÉMATIQUES

CLASSE DE PREMIERE DE LA SERIE LITTERAIRE
ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE AU CHOIX

Introduction

Ce programme, articulé à la fois avec le programme de la classe de seconde générale et avec celui de l'enseignement obligatoire de mathématiques-informatique de la classe de première Littéraire, a été conçu comme faisant partie d'un tout portant sur l'ensemble du cycle terminal. Le volume global des contenus tient compte du temps nécessaire pour que les élèves puissent mener une réflexion suffisamment approfondie et s'approprier les contenus et les méthodes du programme.

Les finalités de cette formation

Les élèves issus de la série Littéraire 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 éventuellement pouvoir s'adapter à différents niveaux d'exigence pour ce qui concerne les mathématiques.

Quatre dimensions, non exclusives les unes des autres, 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, 15% aux probabilités et statistique, 25% à la géométrie.

1. Les contenus disciplinaires

Ils selon les deux grands domaines que sont le nombre et l'espace. En outre, ils ont été volontairement limités, afin de permettre l'approfondissement des problématiques et des notions abordées.

Dans le domaine numérique

La partie consacrée à l'arithmétique concerne les entiers naturels et les questions de nature variée qui leur sont associées, en liaison avec l'histoire de leur développement. Cette exploration de la notion de nombre se poursuivra en classe terminale.

Le programme d'analyse présente de nouveaux outils qui viennent compléter les moyens d'étude des fonctions, amorcés au collège et poursuivis en classe de seconde. Il s'agit de donner aux élèves une familiarisation minimale, indispensable avec la modélisation de

certains phénomènes par une fonction, dont ils pourront rencontrer l'étude dans des cursus ultérieurs.
Une autre partie (statistique et probabilités) pose les bases indispensables à une vision spécifique de certaines situations, tout en permettant aux élèves de rencontrer des controverses – pour certaines historiques – à propos de la validité des modèles mis en œuvre.
Dans le domaine de l'espace
La problématique de sa représentation se regroupent en fonction des finalités visées, artistiques ou techniques, conduit d'une part à enrichir les connaissances géométriques, dans l'espace mais aussi dans le plan, et d'autre part à aborder des questions de nature culturelle et artistique.

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
L'arithmétique semble 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.
Il a été choisi de faire le point sur les connaissances de base d'arithmétique et de les compléter, à travers la recherche de problèmes simples. L'entrée par les problèmes – par exemple du type « Trouver des entiers tels que…. ; trouver tous les entiers tels que… » – permet aux élèves d'observer des régularités, de produire des conjectures, d'en affiner les formulations, de les comparer, de trouver éventuellement des contre-exemples pour les réfuter, etc. Ce travail devrait permettre de faire dégager *en situation* le domaine de validité de certaines phrases a priori « ouvertes » pour eux, de faire distinguer les notions de condition nécessaire et de condition suffisante et de poser comme question centrale celle de la vérité ou non de propositions générales, comportant si nécessaire de façon explicite des quantifications existentielles et universelles et des connecteurs (« et », « ou », négation).
L'arithmétique n'est évidemment pas le seul domaine où la mise en œuvre de la logique mathématique peut s'avérer utile et pertinente ; 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 ;
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.

Arithmétique

Le programme d'arithmétique a une double ambition :
- donner aux élèves de solides connaissances sur les nombres entiers.
- confronter les élèves à différents types de raisonnements mathématiques dont l'appropriation progressive permet d'espérer un réinvestissement (ou une comparaison) dans les types d'argumentation utilisés dans d'autres domaines comme la philosophie, les sciences humaines, etc.

Il est centré d'une part sur l'écriture des nombres entiers dans différents systèmes de numération, et d'autre part sur la factorisation des nombres entiers en nombres premiers.

L'étude de différents systèmes de numération historiques et actuels se révèle fructueuse tant sur le plan de l'histoire des cultures que sur le plan mathématique. Cette étude permet de revenir sur la distinction entre un objet et sa désignation (ici, nombre et écriture chiffrée), sur la distinction entre les propriétés intrinsèques des entiers naturels et celles liées aux systèmes de numération (ici divisibilité et critères de divisibilité). Elle permet un retour réflexif sur les mécanismes sous-jacents aux techniques opératoires, dont l'aspect algorithmique doit être mis en valeur. Les algorithmes apparaissant dans le programme seront, chaque fois que cela sera possible, programmés sur un tableur ou sur une calculatrice.

L'arithmétique est un domaine où les connaissances de base sont suffisamment restreintes pour permettre de proposer aux élèves des problèmes de type « ouvert ». Une telle recherche, même modeste, permet de découvrir et de construire en situation quelques connaissances de logique qui garantissent la validité d'un raisonnement mathématique. Cet objectif de formation sera poursuivi en terminale.

Contenus	Modalités	Commentaires
Ecriture des entiers naturels Eclairage historique.	Il s'agit de : - présenter un système de numération additive (par exemple : numération égyptienne, romaine, grecque) ; - comparer ses propriétés avec celles de notre numération écrite ; - montrer aux élèves que la création du système décimal de position a été longue et que l'invention du zéro en a constitué une etape décisive.	Cette présentation permet aux élèves de comprendre les règles qui président à l'écriture de ces nombres et de différencier nombre et chiffre ; elle devra se cantonner à un niveau modeste : il s'agit uniquement d'en aborder les principes. Le fait de présenter des algorithmes de calcul dans l'un de ces systèmes permet de montrer les limites de tels systèmes de numération et justifie l'utilisation des abaques ou bouliers.
Ecriture des entiers naturels dans le système décimal de position et dans des bases autres que dix.	Il s'agit, *sur des exemples*, d'écrire un nombre donné en base dix dans une autre base et inversement, et d'effectuer une addition dans une base autre que dix.	L'algorithme permettant d'obtenir l'écriture du nombre d'éléments d'une collection dans une base donnée doit être explicité. Exemples : base deux, base seize (code ASCII).
Justification des critères de divisibilité par 2, 3, 4, 5 et 9 en base dix.		C'est l'occasion de faire remarquer aux élèves, *sur un ou deux exemples,* que ces critères sont dépendants de la base de numération.
Entiers naturels et nombres premiers Résolution de problèmes simples.	Il s'agit de faire en sorte qu'au cours de situations de recherche, les élèves : - d'une part, mobilisent leurs connaissances antérieures d'arithmétique (multiples, diviseurs, nombres premiers, décomposition en produit de facteurs premiers, pgcd…) ; - d'autre part, soient amenés à identifier une proposition, une quantification (explicite ou implicite), à se prononcer sur la véracité d'une proposition, à imaginer un contre-exemple et à produire eux-mêmes des propositions dans le contexte du problème étudié.	C'est l'occasion d'une part de faire le point sur les connaissances enseignées au collège et en seconde, d'autre part d'améliorer les compétences des élèves en argumentation mathématique et en analyse de raisonnement. On justifiera sur des exemples le principe de l'algorithme d'Euclide pour la recherche du pgcd, et on en réalisera la programmation sur calculatrice ou tableur.
Démonstration du théorème : «L'ensemble des nombres premiers est infini ».		C'est un exemple de démonstration par l'absurde.
Diviseurs d'un entier naturel, diviseurs communs à des entiers naturels.	Ecrire tous les diviseurs d'un nombre entier et les dénombrer, notamment à partir de sa décomposition en nombres premiers. Trouver le nombre et l'ensemble des diviseurs communs à deux nombres entiers.	La construction d'un arbre de tous les diviseurs d'un entier est importante pour son lien avec les problèmes de dénombrement. Son principe peut être étendu, à partir de cas simples, à des cas où le nombre à traiter est « grand », c'est-à-dire qu'il ne permet pas la réalisation complète du schéma.
L'ensemble des diviseurs communs à plusieurs entiers est l'ensemble des diviseurs de leur pgcd.	La méthode empirique (par intersection, en lien avec le connecteur « et ») conduit à conjecturer, puis à démontrer, le théorème, ce qui permet ensuite d'utiliser celui-ci.	

Analyse

On gardera dans toute cette partie du programme l'état d'esprit recommandé en classe de seconde : comprendre et maîtriser les notions au programme en exploitant conjointement les aspects graphique, numérique et algébrique.
Le programme d'analyse élargit l'ensemble des fonctions que l'on peut manipuler en ajoutant à l'ensemble des fonctions de référence mobilisables les fonctions cube et racine carrée et en ouvrant le champ des connaissances au concept de dérivation. D'autre part, en ce qui concerne l'étude des fonctions, la maîtrise de quelques transformations algébriques permet de prouver certaines conjectures établies à l'aide de l'outil graphique du programme de mathématiques-informatique.

L'objectif fixé par ce programme est d'entraîner les élèves à modéliser une situation à l'aide d'une fonction, en vue de résoudre un problème, et à mobiliser leurs connaissances d'analyse pour apporter des réponses à ce problème. Les techniques d'étude de fonctions doivent être présentées et acquises dans cet objectif.
Certaines situations pourront être présentées assez tôt (par exemple pour faire constater l'insuffisance des outils disponibles) et être exploitées au fur et à mesure du déroulement du programme.
Il s'agit aussi de saisir des occasions de développer chez les élèves des capacités dans le domaine de l'argumentation mathématique, de l'analyse de raisonnement et de l'algorithmique.

Contenus	**Modalités**	**Commentaires**
Exemples de problèmes mettant en jeu des fonctions simples.	Traduire un problème en une question portant sur une fonction : Quelle est l'image du nombre réel a? Quelles sont les solutions de l'équation $f(x) = k$? de l'inéquation $f(x) > k$ ou $f(x) < k$? La fonction a t-elle un extremum À partir des courbes représentatives des fonctions f et g : chercher pour quelles valeurs de x on a $f(x) > g(x)$, tracer l'allure de la courbe représentative de $f + g$, de celle de $f - g$. Conjecturer à partir de l'observation d'une représentation graphique obtenue à l'aide d'une calculatrice graphique ou d'un logiciel. Apporter des réponses dans certains cas simples.	Il ne s'agit pas d'effectuer de simples révisions, mais de mettre en œuvre les connaissances de seconde dans la résolution de problèmes. Les fonctions sont à choisir parmi les fonctions polynômes de degré au plus 3, ou les fonctions rationnelles du type $x \mapsto \dfrac{ax+b}{cx+d}$. Le cas échéant, mettre en évidence l'insuffisance des outils disponibles.
Outils pour étudier les fonctions. - Conservation de l'ordre par les fonctions cube et racine carrée. - Transformation algébrique.	Il s'agit d'apprendre aux élèves, *sur des exemples numériques simples,* à mettre, en s'aidant éventuellement de l'observation des courbes : - l'expression $ax^2 + bx + c$ sous la forme $a(x - \alpha)^2 + \beta$; - l'expression $\dfrac{ax+b}{cx+d}$ sous la forme $\alpha + \dfrac{\beta}{cx+d}$.	Dans le programme de mathématiques-informatique, seul l'aspect graphique est abordé. L'objectif est de permettre aux élèves d'étudier les variations d'une fonction. Si nécessaire, des indications sont données pour réaliser une telle transformation.
Dérivation Taux d'accroissement d'une fonction sur un intervalle.	Il s'agit de quantifier la variation d'une fonction sur un intervalle donné. Une approche expérimentale est à privilégier (utilisation d'un tableur, d'un traceur de courbe…).	*Sur des exemples*, on s'intéressera à la signification de ce taux (vitesse moyenne, coefficient directeur…), ainsi qu' à son évolution lorsque l'amplitude de l'intervalle devient de plus en plus petite.
a) Point de vue local Nombre dérivé d'une fonction en un réel; définition comme limite du taux d'accroissement $\dfrac{f(a+h)-f(a)}{h}$ lorsque h tend vers 0.	Des éclairages différents du nombre dérivé sont à donner durant l'année : - approximation affine ; - géométrique ; - cinématique.	La définition formelle de la notion de limite n'est pas au programme. Le vocabulaire et la notation relatifs aux limites seront introduits à cette occasion, mais *uniquement sur des exemples.* Tangente à la courbe représentative. Vitesse instantanée d'un mobile animé d'un mouvement rectiligne.
Application : justification de l'approximation linéaire dans le cas de faibles pourcentages.	Illustrer ceci à l'aide de la représentation graphique des fonctions $x \mapsto (1+x)^2$ et $x \mapsto (1+x)^3$ et de leur tangente au point d'abscisse 0.	Le lien sera fait avec le programme de mathématiques-informatique et l'approximation affine.

b) Point de vue global Fonction dérivée. Fonctions dérivées des fonctions de référence $x \mapsto x^2$, $x \mapsto x^3$, $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto \sqrt{x}$.		
Fonction dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient.	Calculer la fonction dérivée de fonctions polynômes de degré au plus 3 et de fonctions rationnelles.	On ne s'interdira pas de proposer des situations faisant intervenir la dérivée d'un autre type de fonction ; dans ce cas cette dérivée sera fournie.
Lien entre le signe de la dérivée et le sens de variation d'une fonction *sur un intervalle.*	Il sera éclairé par la mise en évidence du lien entre le signe du coefficient directeur de la tangente et le sens de variation de la fonction sur un intervalle.	Les difficultés liées au passage à la stricte monotonie ne seront pas soulevées.
Résolution de problèmes à supports variés grâce à la détermination et à l'étude d'une fonction.	Il s'agit : - d'exploiter les variations d'une fonction pour prouver l'existence d'un minimum ou d'un maximum sur un intervalle ; - d'exploiter la monotonie d'une fonction pour déduire l'existence et l'unicité de la solution à une équation du type $f(x) = k$ et de mettre en œuvre, à l'aide d'un algorithme, une méthode (dichotomie, balayage à pas fixé) permettant d'obtenir une valeur approchée d'une telle solution.	Les problèmes abordés seront issus de situations simples, cinématiques (mouvement d'un point sur un axe gradué), géométriques (aire d'un rectangle de périmètre donné en fonction d'une dimension, remplissage d'un récipient), économiques (coût, bénéfice, coût moyen, offre et demande). La lecture du tableau de variations suffit le plus souvent pour répondre aux questions liées à la résolution du problème ; on ne soulèvera pas de difficultés à ce sujet. L'étude des comportements asymptotiques n'est pas un objectif du programme.

Statistique et probabilités

En classe de seconde et dans l'enseignement obligatoire de la classe de première L, les élèves ont rencontré des séries statistiques variées ; en particulier, la répétition d'une même expérience aléatoire fournit la série des éventualités successivement observées. Dans ce programme, il s'agit de passer d'une telle étude expérimentale à la modélisation probabiliste de l'expérience et à sa simulation. Le phénomène de stabilisation des fréquences des diverses éventualités, lorsque le nombre d'épreuves augmente, conduit à postuler l'existence d'un modèle probabiliste, caractérisé par une loi de probabilité. Cette loi pourra, suivant les cas, découler d'une hypothèse d'équiprobabilité ou être expérimentalement choisie à partir de la distribution des fréquences stabilisées, de manière aussi précise que l'on veut (loi des grands nombres). Plus précisément, la répétition d'une expérience aléatoire simple dont les éventualités peuvent être déclarées *a priori* comme équiprobables (jeux de hasard bien connus des élèves comme les lancers d'une pièce équilibrée ou d'un dé non pipé…) fera apparaître des distributions de fréquences de plus en proches de la loi équiprobable théorique. Dans un second temps, on pourra proposer aux élèves des modèles d'un autre type pour d'autres expériences aléatoires ne relevant pas de l'équiprobabilité. En retour, la simulation informatique de tels modèles permettra de les confronter aux résultats observés expérimentalement.

Contenus	**Modalités**	**Commentaires**
Notion d'expérience aléatoire. Ensemble des éventualités et vocabulaire des événements.	Proposer un modèle pertinent pour une expérience aléatoire donnée. On se limitera au cas des ensembles finis d'éventualités.	
Loi de probabilité sur un ensemble fini. Probabilité d'un événement, de l'événement contraire. Relation entre les probabilités de deux évènements, de leur réunion et de leur intersection.		Le lien entre loi de probabilité et distribution des fréquences est éclairé par un énoncé vulgarisé de la loi des grands nombres, qui peut être : « Pour une expérience aléatoire 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 ». Les propriétés additives des probabilités correspondent à celles des fréquences.
L'équiprobabilité : une hypothèse parmi d'autres pour proposer un modèle. Modèles issus d'une observation expérimentale.	Concevoir et réaliser une simulation d'une expérience aléatoire simple.	On veillera à étudier des situations où l'on ne se ramène pas nécessairement à l'équiprobabilité, ou pour lesquels on peut *a priori* proposer plusieurs modèles. Le recours à des simulations pourra permettre de les comparer.

Géométrie

Le programme se limite à la géométrie de l'espace, abordée sous l'angle de la représentation graphique. Même si d'autres thèmes tout aussi intéressants auraient également pu être abordés, le choix a été fait de se concentrer sur un seul thème, permettant d'accroître notablement la familiarité des élèves avec les objets de l'espace. Des images mentales structurées des positions relatives de droites et de plans les aideront considérablement, le cas échéant, à se représenter les opérations effectuées - dans des espaces de dimension supérieure - en analyse des données. En outre, la perspective parallèle est un mode de représentation fort utilisé en mathématiques et ailleurs (architecture, industrie…). De plus, son étude prépare celle de la perspective centrale, qui sera vue en classe terminale. Les élèves disposeront alors de fondements importants pour une approche des arts, la perspective parallèle étant un élément essentiel des arts graphiques traditionnels de la Chine et du Japon tandis que la perspective centrale a régi ceux de l'Occident pendant plusieurs siècles. On voit ici les ouvertures possibles pour des travaux personnels encadrés.

La perspective parallèle est présentée comme une modélisation géométrique (la projection sur un plan) d'un phénomène physique (l'ombre au soleil). Elle permet de réinvestir, et ainsi d'homogénéiser, les connaissances des élèves, tant en géométrie du plan qu'en géométrie de l'espace ; en effet, la résolution d'un problème spatial conduit à se placer à certains moments dans des plans particuliers, et de ce fait à réinvestir des connaissances relatives à la géométrie plane.

Les situations proposées seront essentiellement des *problèmes de construction* s'appuyant sur les propriétés de la projection, qui seront présentés comme des *problèmes de dessin* ; les élèves auront à justifier leurs constructions dans des cas non triviaux. On insistera sur le fait qu'il existe souvent différents chemins pour aboutir à un même résultat, permettant, par là même, de contrôler les constructions.

Contenu	**Modalités**	**Commentaires**
Perspective parallèle		
Projection sur un plan parallèlement à une droite.	Étude préliminaire des propriétés de l'ombre au soleil portée sur un plan. Le phénomène est ensuite modélisé par la projection.	Il s'agit d'expérimenter réellement en observant, puis d'élaborer un modèle géométrique : la perspective parallèle n'est autre que la projection sur un plan parallèlement à une droite. Ces propriétés apparaissent comme des propriétés géométriques, et non comme de simples conventions de dessin.
Propriétés conservées ou non par cette projection.	Conservation du milieu (et plus généralement du rapport de colinéarité) et donc du parallélisme ; "vraie grandeur" dans les plans frontaux (c'est-à-dire parallèles au plan de projection) ; non conservation de l'orthogonalité.	
Image d'un quadrillage. Image d'un cube ; cas particulier de la perspective cavalière.		La perspective cavalière d'un cube est une projection parallèle oblique sur le plan d'une face du cube.
Application au dessin des principaux polyèdres (cube, prisme, pyramide).	Résoudre des problèmes de dessin en s'appuyant sur les propriétés de la perspective.	
Construction de la section d'un polyèdre simple (cube, prisme, pyramide) par un plan.	Utiliser les théorèmes vus en classe de seconde (positions relatives et orthogonalité de droites et de plans).	On se limitera à quelques exemples. Ce sera l'occasion de faire le point sur les connaissances des élèves sur la géométrie *de l'espace et du plan*, en travaillant conjointement sur des : - maquettes - dessins dans des plans - logiciels de géométrie.
	Utiliser en particulier le théorème « du toit », qui peut s'énoncer sous la forme suivante : « Si trois plans sont sécants deux à deux, alors les trois droites d'intersection sont parallèles ou concourantes ». Choisir un plan permettant de représenter et travailler « en vraie grandeur » pour utiliser les connaissances de géométrie plane.	La démonstration, ou non, de ce théorème est laissée à l'appréciation du professeur.

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* :
- 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 des algorithmes en français ;
- à en réaliser quelques-uns parmi les plus simples, à l'aide d'un tableur ou d'une calculatrice (ce qui permettra de les contrôler) ;
- à interpréter des algorithmes plus complexes (c'est-à-dire à identifier ce qu'ils « produisent »).

Compétences attendues des élèves :
- identifier le résultat mathématique sur lequel s'appuie l'algorithme ;
- savoir se restreindre à n'utiliser que les opérations autorisées ;
- déclarer un format d'entrée, un format de sortie, une boucle, un test logique.

L'utilisation des fonctions logiques du tableur est l'occasion de compléter le travail fait dans le domaine de la logique. On évoquera les problèmes de vitesse et de pertinence des réponses, rencontrés notamment avec les algorithmes très complexes utilisés par les moteurs de recherche sur Internet.