CONTENUS	MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE	COMMENTAIRES
Pourcentages		
	On s'appuiera essentiellement sur des données socio-économiques, historiques et géographiques pour réinvestir toutes les connaissances antérieures relatives aux pourcentages; on étudiera des exemples présentés sous diverses formes (tableaux à double entrée, graphiques,…).	Aucune connaissance technique proprement nouvelle n'est au programme de première; ce sujet donnera lieu, régulièrement durant l'année, à des activités dans le double objectif suivant : entraîner à une pratique aisée de techniques élémentaires de calcul, amener à une attitude critique vis-à-vis des informations chiffrées.
Expression en pourcentage d'une augmentation ou d'une baisse. Augmentations et baisses successives. Variations d'un pourcentage.	L'élève doit savoir passer de la formulation additive (“augmenter de 5%”) à la formulation multiplicative (“multiplier par 1,05”). On formulera aussi ces variations en termes d'indices (comparaison à la valeur prise une année donnée choisie comme base 100).	On pourra relever certains pièges classiques de la formulation additive (“pour compenser une hausse de 10%, suffit-il d'appliquer une baisse de 10% ?”).
Pourcentages de pourcentages. Addition et comparaison de pourcentages.	On distinguera les pourcentages décrivant le rapport d'une partie au tout des pourcentages d'évolution (augmentation ou baisse).	Il s'agit en particulier de s'attacher à dégager les différentes interprétations possibles de l'augmentation ou de la diminution d'un pourcentage.
Statistique		
Étude de séries de données: - nature des données (effectifs, données moyennes, indices, pourcentages,…); - lissage par moyennes mobiles; - histogrammes à pas non constants; - diagrammes en boîte.	On s'intéressera en particulier aux séries chronologiques. On effectuera à l'aide d'un tableur le lissage par moyennes mobiles et on observera directement son effet sur la courbe représentant la série. Les histogrammes à pas non constants ne seront pas développés pour eux mêmes, mais le regroupement en classes inégales s'imposera lors de l'étude d'exemples comme des pyramides des âges ou de salaires. On apprendra à interpréter diverses formes de diagrammes en boîtes à partir d'exemples. En liaison avec le paragraphe “probabilité”, on étudiera plusieurs séries obtenues par simulation d'un modèle; on comparera les diagrammes en boîte. L'utilisation d'un logiciel informatique est indispensable pour accéder à une simulation sur un nombre important d'expériences.	Sans développer de technicité particulière à propos des histogrammes à pas non constants, on montrera l'intérêt d'une représentation pour laquelle l'aire est proportionnelle à l'effectif.
Effet de structure lors du calcul de moyennes.	On observera dynamiquement et en temps réel, les effets des modifications des données.	
Mesures de dispersion: intervalle interquartile, écart-type.		L'objectif est de résumer une série par un couple (mesure de tendance centrale; mesure de dispersion). Deux choix usuels sont couramment proposés: le couple (médiane; intervalle interquartile), *robuste* par rapport aux valeurs extrêmes de la série, et le couple (moyenne ; écart-type). On démontrera que la moyenne est le réel qui minimise $\sum(x_i - x)^2$ alors qu'elle ne minimise pas $\sum\lvert x_i - x\rvert$. On notera s l'écart-type d'une série, plutôt que σ, réservé à l'écart-type d'une loi de probabilité.
Tableau à double entrée: étude fréquentielle; lien entre arbre et tableau à double entrée; notion de fréquence de *A* sachant *B*.		La fréquence de *A* sachant *B* sera notée $f_B(A)$; elle prépare à la notion de probabilité conditionnelle qui sera traitée en terminale.
Probabilités		
Définition d'une loi de probabilité sur un ensemble fini. Probabilité d'un événement, de la réunion et de l'intersection d'événements. Modélisation d'expériences de référence menant à l'équiprobabilité; utilisation de modèles définis à partir de fréquences observées.	Le lien entre loi de probabilité et distribution de fréquences sera éclairé par un énoncé vulgarisé de la loi des grands nombres. On mènera de pair simulation et étude théorique de la somme de deux dés (en liaison avec le paragraphe précédent).	Un énoncé vulgarisé de la loi des grands nombres peut être par exemple: *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 *se rapprochent de* P *quand* n *devient grand.* On indiquera que simuler une expérience consiste à simuler un modèle de cette expérience. On pourra ne pas se limiter à l'étude d'une seule situation et envisager d'autres expériences (produit de deux dés, somme de trois dés…). On pourra repérer les difficultés soulevées par le choix d'un modèle mais sans s'y attarder: on utilisera directement des modèles que la statistique a permis de choisir.

Algèbre et analyse

On gardera dans tout ce chapitre l'état d'esprit recommandé en classe de seconde et rappelé dans la présentation générale de ce programme: utiliser et développer conjointement les traitements graphique, numérique et algébrique.
La partie algèbre vise à entretenir et prolonger les connaissances acquises antérieurement sur les résolutions d'équations ou de systèmes. On veillera à traiter ce sujet suffisamment tôt dans l'année (il pourra servir de support à l'introduction d'éléments de calcul matriciel prévus dans le programme de l'option).
Pour les suites, l'objectif principal est de familiariser les élèves avec la modélisation de phénomènes itératifs simples.
Le programme d'analyse élargit l'ensemble des fonctions que l'on peut manipuler et ouvre la voie à l'étude de certaines de leurs propriétés.
Les opérations entre fonctions seront introduites à travers des exemples et il n'y a pas lieu d'effectuer d'exposé général; il en sera de même de l'étude des variations d'une fonction à partir de fonctions plus élémentaires: l'important est de ne pas passer à côté d'évidences et d'éviter les complications artificielles.
Le concept de dérivée est un élément fondamental du programme de première; lors de son introduction, on se contentera d'une approche intuitive de la limite finie en un point. On abordera les autres types de limites (limite infinie, limite à l'infini) sous un angle graphique et on gardera là aussi une vision intuitive.

CONTENUS	MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE	COMMENTAIRES
Algèbre Exemples de systèmes d'équations linéaires à deux ou trois inconnues; d'inéquations linéaires à deux inconnues.	On étudiera quelques exemples simples de problèmes de programmation linéaire.	On consolidera l'interprétation géométrique des systèmes linéaires à deux inconnues; cela amènera à reconnaître directement l'équation $ux+vy+w=0$ (avec $(u,v)\neq(0\,;0)$) comme équation de droite.
Résolution d'équations et d'inéquations du 2nd degré.	On fera le lien avec la représentation graphique de la fonction $x \to ax^2+bx+c$.	On évitera l'application systématique de formules générales utilisant le discriminant lorsque une solution plus simple est immédiate.
Suites Modes de génération de suites numériques. Suites croissantes, suites décroissantes. Suites arithmétiques; suites géométriques de raison positive; somme des n premiers termes.	Exemples de l'utilisation de suites numériques pour décrire des situations simples . Sur tableur ou calculatrice, calcul des termes d'une suite suivant différents modes de génération et observation comparée des croissances de suites arithmétiques ou géométriques.	De nombreux phénomènes économiques, notamment chronologiques peuvent être décrits avec une suite: on se limitera à l'étude durant un temps fini. On parlera de croissance exponentielle pour des suites géométriques à termes positifs, de raison supérieure à 1.
Généralités sur les fonctions Représentation graphique de la fonction $x \to u(x+k)$ et des fonctions $u+k$, $u+v$, $u-v$, ku, $\|u\|$, où u et v sont des fonctions connues et k une constante. Sens de variation dans des cas simples.	On partira des fonctions étudiées en classe de seconde. On privilégiera les représentations graphiques faites à l'aide d'un grapheur (calculatrice graphique ou ordinateur).	On se restreindra à des cas simples. L'objectif essentiel est la compréhension du sens des opérations élémentaires sur des fonctions: on pourra traiter un ou deux exemples à la main, mais aucune technicité n'est à rechercher ici; un grapheur permettra avantageusement de varier les situations.
	On montrera en particulier que si u et v sont monotones de même sens, alors $u+v$ l'est aussi.	On abordera à cette occasion les propriétés relatives à la somme membre à membre de deux inégalités.
Mise en évidence de la composée de fonctions dans des expressions simples.	On reviendra à cette occasion sur le sens des écritures algébriques. Dans des cas simples où n'interviennent que des fonctions monotones, on déduira le sens de variation.	La "composée" de fonctions sera ici introduite naturellement, sans qu'il soit indispensable d'utiliser la notation $u \circ v$.
Dérivation Approche cinématique ou graphique du concept de nombre dérivé d'une fonction en un point. Nombre dérivé d'une fonction en un point: définition comme limite de $\frac{f(a+h)-f(a)}{h}$ quand h tend vers 0. Fonction dérivée. Tangente à la courbe représentative d'une fonction f dérivable. Fonction dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient, de $x \to x^n$, de $x \to \sqrt{x}$.	Plusieurs démarches sont possibles: passage de la vitesse moyenne à la vitesse instantanée pour des mouvements rectilignes suivant des lois horaires élémentaires (trinôme du second degré dans un premier temps); zooms successifs sur une représentation graphique obtenue à l'écran de la calculatrice. On reliera coût marginal et dérivée en un point.	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. Aucun développement n'est demandé sur ce sujet.
Lien entre dérivée et sens de variation.	On étudiera, sur quelques exemples, les variations de fonctions polynômes de degré 2 ou 3, de fonctions homographiques ou de fonctions rationnelles très simples.	On justifiera que la dérivée d'une fonction monotone sur un intervalle est de signe constant et on admettra la réciproque.
Application à l'approximation de pourcentages.	On montrera que, pour un taux x faible, n hausses successives de x% équivalent pratiquement à une hausse de nx%. On illustrera ceci à l'aide de la représentation graphique de la fonction $x \to (1+x)^n$ (pour $n = 2$ ou $n = 3$) et de sa tangente pour $x = 0$.	

CONTENUS	MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE	COMMENTAIRES
Comportements asymptotiques Comportement des fonctions de référence à l'infini ($x \to x^2, x \to x^3, x \to \sqrt{x}, x \to 1/x$, $x \to 1/x^2$); en zéro ($x \to 1/x$, $x \to 1/x^2$). Asymptote horizontale, verticale ou oblique.	Ce travail sera illustré à l'aide des outils graphiques. On s'intéressera à des fonctions mises sous la forme $f(x)=ax+b+\varepsilon(x)$, la fonction ε tendant vers 0 en $+\infty$ ou en $-\infty$.	On s'appuiera sur l'intuition; les résultats usuels sur les sommes et produits de limites apparaîtront à travers des exemples et seront ensuite énoncés clairement.

5 - LE PROGRAMME DE L'ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE AU CHOIX DE LA CLASSE DE PREMIÈRE ES

L'idée directrice du programme de l'enseignement au choix de première est de compléter, toujours dans l'esprit de la série économique et sociale, les connaissances mathématiques des élèves en vue d'une poursuite d'études.
Quelques prolongements du programme obligatoire sont proposés en analyse.
Un chapitre de géométrie vise à étendre à l'espace les acquis antérieurs dans le plan: calculs et illustrations graphiques seront menés simultanément et prépareront le terrain à des modélisations ultérieures.
Une introduction du calcul matriciel apparaît ici: les multiples applications ultérieures la justifient amplement; le calcul matriciel offre par ailleurs un terrain favorable à une manipulation motivée, ordonnée et rigoureuse de calculs numériques simples. Aucune difficulté théorique ne sera soulevée. Vecteurs et matrices seront présentés comme des tableaux de nombres décrivant des situations simples et sur lesquels on peut définir des opérations dont l'interprétation s'avère aisée et convaincante.

CONTENUS	MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE	COMMENTAIRES
Complément sur les fonctions Fonctions affines par morceaux.	Exemples simples d'interpolation linéaire.	
Géométrie dans l'espace Calcul vectoriel. Vecteurs colinéaires, vecteurs coplanaires. Repérage : coordonnées d'un point, d'un vecteur. Distance entre deux points; condition analytique d'orthogonalité entre deux vecteurs	On étendra à l'espace les opérations sur les vecteurs du plan. On pourra n'utiliser que des repères orthogonaux. Les élèves devront savoir lire et représenter un nuage de points en trois dimensions à l'aide d'un logiciel adapté.	Une exploration intuitive de l'espace a déjà été menée les années antérieures. L'objectif prioritaire est ici le travail sur les coordonnées: par le simple ajout d'une coordonnée, on étend le calcul vectoriel de la dimension deux à la dimension trois. A contrario, on pourra revenir à la géométrie plane en annulant la troisième coordonnée.
Équation cartésienne d'un plan. Équations cartésiennes d'une droite.	On pourra d'abord établir l'équation d'un plan parallèle à un plan de coordonnées, celle d'un plan parallèle à un axe du repère, puis passer au cas général. On pourra admettre que, pour $(a, b, c) \neq (0, 0, 0)$, $ax + by + cz + d = 0$ est l'équation d'un plan.	On pourra interpréter des exercices de programmation linéaire, dans lesquels interviennent des fonctions de coût du type $z = ax + by + c$.
Sur des exemples simples de fonctions de deux variables, représentation et lectures de courbes de niveau.	On visualisera les situations dans l'espace à l'aide de logiciels; ceux-ci mettront en évidence les surfaces représentant ces fonctions et les courbes de niveau apparaîtront comme des sections de ces surfaces par des plans horizontaux.	Aucune étude théorique de ces surfaces n'est demandée.
Calcul matriciel Vecteurs-lignes ou colonnes, matrices: définition, dimension, opérations.	Vecteurs et matrices seront présentés comme des tableaux de nombres décrivant des situations simples; les opérations seront introduites à la suite d'exemples leur donnant du sens et les justifiant.	On évitera ici tout formalisme et on privilégiera une présentation intuitive en réponse à des situations concrètes. Le calcul matriciel sera l'occasion de calculs numériques simples, ne pouvant aboutir que si l'on procède avec ordre et rigueur.
Multiplication d'une matrice par un vecteur. Multiplication de deux matrices.	Les opérations seront d'abord réalisées à la main ; on évitera les complications artificielles et on en restera à des dimensions modestes (2, 3, 4 au plus). On posera la question de la recherche de l'inverse d'une matrice; on cherchera à résoudre ce problème à la main, sur un ou deux exemples en dimension 2.	La notion de déterminant d'une matrice n'est pas au programme. On notera la linéarité sous-jacente à la multiplication d'une matrice A par un vecteur X ; on en donnera la signification à travers les exemples concrets étudiés.
Application à la résolution de problèmes faisant intervenir un système linéaire d'équations.	On interprétera géométriquement les systèmes à 3 inconnues. On exploitera les possibilités offertes par les tableurs et calculatrices.	On reprendra en termes matriciels la résolution de systèmes au programme de la partie obligatoire. On ne résoudra à la main que des systèmes à 2 inconnues (exceptionnellement 3) ; on utilisera calculatrices et tableurs pour les dimensions supérieures.