MATHÉMATIQUES

# PROGRAMME DE L'ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE DE MATHÉMATIQUES EN CLASSE TERMINALE DE LA SÉRIE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA GESTION

**A. du 25-7-2005. JO du 5-8-2005**
**NOR : MENE0501609A**
**RLR : 524-9**
**MEN - DESCO A4**

*Vu code de l'éducation, not. art. L. 311-2 et L 311-3 ; D. n° 90-179 du 23-2-1990, mod. par D. n° 2003-181 du 5-3-2003 ; D. n° 92-57 du 17-1-1992 ; A. du 14-1-2004 mod. par A. du 14-12-2004 ; avis du CNP du 7-6-2005 ; avis du CSE des 7 et 8-7-2005*

**Article 1 -** Le programme de l'enseignement obligatoire de mathématiques en classe terminale de la série sciences et technologies de la gestion est fixé conformément à l'annexe du présent arrêté.
**Article 2 -** Ce programme entre en vigueur à partir de la rentrée de l'année scolaire 2006-2007.
**Article 3 -** Le directeur de l'enseignement scolaire est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 25 juillet 2005
Pour le ministre de l'éducation nationale,
de l'enseignement supérieur et de la recherche
et par délégation,
Le directeur de l'enseignement scolaire
Roland DEBBASCH

Annexe

# Mathématiques

## CLASSE TERMINALE DE LA SÉRIE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA GESTION

### 1. Objectifs généraux pour la série Sciences et technologies de la gestion (STG)

La formation en mathématiques est conçue pour favoriser la poursuite d'études supérieures dans les domaines du commerce, de la gestion, de l'informatique, de la communication, des sciences économiques et de l'administration. L'intention est d'assurer une bonne continuité avec, d'une part, le programme actuel de la classe de seconde et, d'autre part, les objectifs des sections de techniciens supérieurs et des instituts universitaires de technologie, tout en veillant à fournir les outils nécessaires pour suivre avec profit l'enseignement dispensé dans les autres disciplines.

Les objectifs suivants sont prioritairement visés :

- entraîner à la lecture active de l'information, à sa critique, à son traitement, en particulier en privilégiant les connaissances et les méthodes permettant des changements de registre (graphique, numérique, algébrique...) ;
- former les élèves à l'activité scientifique par l'acquisition de méthodes d'observation, d'analyse critique et de déduction ;
- développer les capacités de communication écrite et orale sous toutes les formes usuelles ;
- promouvoir la cohérence de la formation des élèves en utilisant les liens entre les différentes parties du programme et en tissant les relations entre les mathématiques et les autres disciplines.

### 2. Mathématiques et usage de l'informatique en classe terminale STG

L'emploi des calculatrices en mathématiques a pour objectif, non seulement d'effectuer des calculs, mais aussi d'alimenter le travail de recherche, de contrôler les résultats. Les élèves doivent savoir utiliser une calculatrice graphique dans les situations liées au programme de la classe. Cet emploi combine les capacités suivantes, qui constituent un savoir-faire de base et sont seules exigibles :

- savoir effectuer les opérations sur les nombres, savoir comparer des nombres et savoir donner une valeur approchée à la précision attendue ;
- savoir utiliser les touches des fonctions figurant au programme de la série ;
- savoir tabuler les valeurs d'une fonction et représenter une fonction dans une fenêtre adaptée ;
- savoir saisir et traiter une série statistique à une variable ;
- savoir saisir et traiter une série statistique à deux variables.

Un modèle de calculatrice avec écran graphique et comportant les fonctions statistiques à deux variables permet de mettre en œuvre ces exigences. Certains modèles comportent des perfectionnements permettant le calcul formel ; ils sont inutiles pour le cycle terminal STG.

D'autre part, l'emploi en mathématiques des outils informatiques est désormais indispensable : utilisation de micro-ordinateurs par les élèves, utilisation en classe entière d'un micro-ordinateur équipé d'un système de vidéo-projection. Dans ce cadre, l'utilisation des divers logiciels pédagogiques ou scientifiques actuels (tableurs, grapheurs…) permet l'acquisition et l'application des notions devant être étudiées par la richesse et la variété des exemples qui peuvent être traités.

Il convient, en ce domaine, de déterminer la stratégie d'utilisation la plus adaptée afin de permettre un travail régulier des élèves sur ordinateur.

On veut souligner ici deux aspects du lien entre mathématiques et informatique :

- il ne s'agit pas pour l'élève de devenir expert dans l'utilisation de tel ou tel logiciel, mais de savoir reconnaître certaines questions susceptibles d'être illustrées ou résolues grâce à l'ordinateur et de savoir interpréter les réponses qu'il fournit ; l'élève doit apprendre à situer et intégrer l'usage des outils informatiques dans une démarche scientifique ;
- l'informatique facilite l'étude des suites et des fonctions, la résolution numérique d'équations et d'inéquations, les calculs statistiques et la pratique de la simulation.

### 3. Organisation de l'enseignement et du travail des élèves

Chaque professeur garde toute liberté pour l'organisation de son enseignement, dans le respect du programme détaillé dans les tableaux des paragraphes suivants.

Le professeur veillera à équilibrer les divers temps de l'activité mathématique dans sa classe : travail sur problèmes et exercices, élaboration de démonstrations, exposé magistral, synthèse, travail sur calculatrice ou ordinateur, etc. Les travaux proposés en dehors du temps d'enseignement, à la maison ou au lycée, jouent un rôle important ; ils ont des fonctions diversifiées :

- la résolution d'exercices d'entraînement, en lien avec l'étude du cours, permet aux élèves d'affermir leurs connaissances de base et d'évaluer leur capacité à les mettre en œuvre sur des exemples simples ;
- les travaux individuels de rédaction (solution d'un problème, mise au point d'exercices étudiés en classe, compte rendu d'une séance de travail sur ordinateur,...) visent essentiellement à développer les capacités d'expression écrite et de mise au point d'un raisonnement. Ces travaux de rédaction doivent être réguliers et suffisamment fréquents, mais leur longueur doit rester modeste ;
- les devoirs de contrôle, peu nombreux, combinent des exercices d'application directe du cours (voire des questions de cours), des problèmes plus synthétiques, comportant des questions enchaînées de difficulté progressive et des questions plus ouvertes (par exemple, la recherche d'informations pertinentes ou le traitement adapté de données chiffrées en vue de leur interprétation).

### 4. Les contenus du programme de la classe terminale STG

Deux programmes ont été élaborés pour la classe terminale, le premier pour les spécialités « mercatique », « comptabilité et finance des entreprises », « gestion des systèmes d'information », le second pour la spécialité « communication et gestion des ressources humaines ».

Ces programmes sont organisés en trois grands chapitres :

- information chiffrée et suites numériques
- statistique et probabilités

- fonctions numériques et applications.

L'ordre adopté ici par commodité pour présenter les divers paragraphes des chapitres ne doit pas faire obstacle à la mise en évidence des liens qui unissent ces paragraphes et dans la mesure du possible il est vivement conseillé de revenir sur des notions précédemment introduites pour en montrer de nouveaux aspects et en entretenir la mémoire. Aucun ordre n'est imposé et les contenus peuvent être réorganisés suivant d'autres chapitres.

Les tableaux qui suivent comportent trois colonnes :
- la première indique les contenus à traiter ;
- la seconde fixe les capacités attendues ;
- la troisième explicite des commentaires et des modalités éventuelles de mise en œuvre, notamment informatiques.

La colonne des contenus précise la terminologie souhaitée, la colonne des capacités attendues et plus encore celle des commentaires sont volontairement développées pour certaines notions afin de proposer des orientations pédagogiques et de définir avec précision les capacités exigibles.

## SPÉCIALITÉS « MERCATIQUE » , « COMPTABILITÉ ET FINANCE DES ENTREPRISES », « GESTION DES SYSTÈMES D'INFORMATION »

### Information chiffrée et suites numériques

Les outils de traitement des données numériques et de modélisation de situations discrètes simples sont complétés par l'introduction de la notion de moyenne géométrique, le calcul d'indices simples et d'approximations de taux d'évolution en liaison avec l'enseignement de l'analyse. Une première approche de la notion de limite est proposée dans le cas des suites géométriques.

Les connaissances acquises en classes de seconde et de première permettent d'aborder des situations plus complexes (étude de suites, optimisation sous contrainte) où le tableur et la calculatrice ont une place privilégiée par les possibilités d'investigation qu'ils permettent.

Des concepts introduits et étudiés dans les enseignements technologiques sont abordés ici d'un point de vue mathématique. Pour les taux d'évolution, des activités mettent en évidence la différence entre taux exact et taux approché. L'étude des suites géométriques est particulièrement approfondie en vue des applications au calcul financier. L'optimisation linéaire est une première étape vers les fonctions de plusieurs variables qui seront abordées après le baccalauréat. La cohérence des démarches des professeurs de mathématiques et d'économie-gestion permet un apprentissage plus solide.

| Contenus | Capacités attendues | Commentaires |
|---|---|---|
| **Taux d'évolution**<br>Taux d'évolution moyen, moyenne géométrique. | Trouver le taux moyen, connaissant le taux global.<br>Calculer la moyenne géométrique de plusieurs nombres réels positifs. | En liaison avec l'enseignement de l'analyse, notation $a^{\frac{1}{n}}$.<br>On se limite à des exemples numériques issus des enseignements technologiques.<br>Exemple : taux mensuel équivalent à un taux annuel. |
| Indice simple en base 100. | Calculer l'indice de $y_2$ par rapport à $y_1$ : $100\,\frac{y_2}{y_1}$.<br>Passer de l'indice au taux d'évolution, et réciproquement. | $y_1$ et $y_2$ sont deux nombres réels strictement positifs.<br>Le calcul d'un indice synthétique, comme par exemple l'indice des prix, n'est pas au programme. |
| Approximation d'un taux d'évolution. | Pour un petit taux d'évolution $t$,<br>- savoir que, pour deux évolutions successives au taux $t$, le taux d'évolution global peut être approché par $2t$ ;<br>- savoir que le taux d'évolution réciproque peut être approché par $-t$. | Lien avec le nombre dérivé et la représentation graphique de la fonction $x \mapsto x^2$, de la fonction $x \mapsto \frac{1}{x}$.<br>Ces approximations sont à replacer dans le cadre général de l'étude d'évolutions successives ou d'évolution réciproque abordée en classe de première.<br>On compare par le calcul ou le graphique valeur exacte et valeur approchée. |
| **Suites arithmétiques et géométriques**<br>Comparaison de suites. | Dans le cadre de résolution de problèmes, comparer deux suites géométriques, une suite géométrique et une suite arithmétique. | Pour les suites géométriques, on se limite aux suites à termes positifs.<br>Pour certaines résolutions, le tableur-grapheur est indispensable.<br>Exemples : intérêt simple – intérêt composé ; taux équivalent – taux proportionnel ; euros courants - euros constants. |

| Contenus | Capacités attendues | Commentaires |
|---|---|---|
| Somme de termes consécutifs. | Calculer la somme de $n$ termes consécutifs d'une suite arithmétique ou géométrique. | Exemples : emprunt à annuités constantes, valeur actuelle d'une suite d'annuités constantes. |
| Sens de variation et limite d'une suite géométrique de raison positive et de premier terme positif. | Connaître, suivant sa raison, le sens de variation et la limite d'une suite géométrique de raison positive. | On donne du sens à la phrase « La suite $(2^n)$ tend vers $+\infty$ » en montrant que $2^n$ est plus grand qu'un nombre $M$ positif dès que $n$ est plus grand que $\ln(M)/\ln(2)$. On adopte la même démarche pour une suite géométrique tendant vers 0. On ne donne pas de définition de la limite d'une suite. |
| **Optimisation à deux variables**<br>Droite d'équation $ax + by = c$. | Représenter la droite d'équation $ax + by = c$. | Faire le lien avec la forme $y = mx + p$ ou $x = k$.<br>Exemples : coût constant, profit constant. |
| Régionnement du plan. | Caractériser analytiquement un demi-plan. | Caractérisation d'un demi-plan par une inéquation du type $ax + by > c$ ou $ax + by \geq c$.<br>Exemple : seuil de rentabilité à deux produits. |
| | Résoudre graphiquement un système d'inéquations linéaires.<br>Caractériser une région polygonale convexe donnée. | Une région polygonale convexe étant représentée dans un repère du plan, on la caractérise par un système d'inéquations linéaires. |
| Programmation linéaire. | Résoudre graphiquement un problème qui conduit à maximiser ou minimiser une expression du type $ax + by$ sous plusieurs contraintes linéaires. | Exemples : profit maximal, coût minimal.<br>Dans le cas d'une recherche de solutions entières, on peut aborder quelques situations où la résolution peut être effectuée avec un tableur. |

## Statistique et probabilités

Le programme de statistique est un terrain pour des activités interdisciplinaires et pour la consolidation des techniques élémentaires de calcul : usage des fractions, des pourcentages, proportionnalité. Les statistiques à deux variables sont indispensables en économie et en gestion pour analyser, interpréter et prévoir.
Le programme de probabilités permet d'approfondir et de compléter les notions abordées en classe de première. Il se limite à des ensembles finis et à des situations ne comportant pas de difficultés techniques de dénombrement. Le conditionnement et l'indépendance sont introduits ; la notion de probabilité conditionnelle s'inscrit dans le prolongement de celle de fréquence conditionnelle introduite en classe de première. Les variables aléatoires ne sont pas au programme.

### Statistique

| Contenus | Capacités attendues | Commentaires |
|---|---|---|
| **Étude de séries de données statistiques quantitatives à deux variables** | | On accompagne ce travail d'un entretien des capacités sur les statistiques à une variable de la classe de première. |
| Nuage de points, point moyen. | Associer un tableau de données à la suite $(x_k, y_k)$, $1 \leq k \leq N$, où N est l'effectif de la population. | |
| | Représenter graphiquement un nuage de points et déterminer le point moyen. | Le point moyen a pour coordonnées $(\bar{x}, \bar{y})$. |
| Ajustement affine. | Trouver une fonction affine qui exprime de façon approchée $y$ en fonction de $x$.<br>Utiliser cette fonction pour interpoler ou extrapoler. | L'objectif est d'étudier le lien éventuel entre deux caractères d'une même population.<br>L'ajustement est réalisé soit par une méthode graphique, soit par la méthode des moindres carrés à l'aide de la calculatrice ou du tableur. |
| Séries chronologiques. | Utiliser un ajustement affine pour faire une prévision. | |

### Probabilités

| Contenus | Capacités attendues | Commentaires |
|---|---|---|
| **Conditionnement**<br>Probabilité, sachant $B$, de $A$ :<br>$P_B(A) = \dfrac{P(A \cap B)}{P(B)}$ si $P(B) \neq 0$. | Déterminer $P_B(A)$ dans des cas simples : expériences aléatoires définies à partir de tableaux croisés d'effectifs, cas de deux tirages successifs.<br>Déterminer $P(A \cap B)$ connaissant $P_B(A)$ et $P(B)$.<br>Utiliser les tableaux et les arbres de probabilité pour calculer des probabilités et résoudre des problèmes. | La probabilité conditionnelle est à relier à la fréquence conditionnelle définie en classe de première.<br>On peut, à cette occasion, utiliser les termes de fréquence conjointe et de fréquence conditionnelle.<br>La notation $P_B(A)$ met en évidence qu'il s'agit d'une nouvelle distribution de probabilité.<br>La formule de Bayes n'est pas au programme. |
| Indépendance de deux événements. | Caractériser l'indépendance par chacune des égalités :<br>$P_B(A) = P(A)$,<br>$P(A \cap B) = P(A)P(B)$.<br>Démontrer ou utiliser l'indépendance de deux événements. | Exemples et contre-exemples : deux tirages successifs avec ou sans remise, tableaux croisés d'effectifs. |

### Fonctions numériques et applications

L'objectif est de résoudre des problèmes mettant en œuvre des fonctions et exploitant le plus largement possible des situations issues de l'économie ou de la gestion. Ainsi l'utilisation des exposants non entiers permet de calculer un taux d'évolution moyen et la dérivation permet de calculer un coût marginal.
Pour cela, d'une part on met en place le puissant outil qu'est la fonction dérivée, dont une approche a été faite en classe de première, d'autre part on élargit le champ des fonctions disponibles par l'introduction de la fonction logarithme népérien et des fonctions exponentielles. La présentation du programme privilégie l'introduction de la fonction ln avant la fonction exponentielle mais le professeur reste libre de l'ordre de l'exposé.
Le tableur et la calculatrice restent des outils privilégiés pour conjecturer ou vérifier des résultats, tant au niveau numérique qu'au niveau graphique. En particulier, la touche ln de la calculatrice peut permettre de conjecturer l'existence et les propriétés de la fonction logarithme népérien. Cette fonction peut permettre à son tour d'introduire simplement les exposants non entiers et les fonctions exponentielles.
La notion de limite d'une fonction n'est pas au programme.

| Contenus | Capacités attendues | Commentaires |
|---|---|---|
| **Fonction dérivée**<br>Définition. | Connaître les dérivées des fonctions de référence. | On utilise la dénomination fonction primitive pour désigner la fonction que l'on a dérivée.<br>La recherche de primitives n'est pas au programme. |
| Calcul de fonctions dérivées. | Dériver une somme, un produit, un quotient, une composée de deux fonctions. | Les théorèmes sont admis. La notation $vou$ n'est pas au programme ; si $f(x) = v(u(x))$ alors $f'(x) = v'(u(x))u'(x)$.<br>La dérivation d'une fonction composée est appliquée aux fonctions $x \longmapsto v(ax + b)$, $x \longmapsto (u(x))^n$, ainsi que dans l'étude des fonctions logarithme et exponentielles. |
| Application à l'étude des variations. | Déterminer les variations d'une fonction à partir du signe de sa fonction dérivée.<br>Déterminer un extremum. | Le théorème est admis, mais expliqué graphiquement.<br>L'objectif est notamment la résolution de problèmes d'optimisation à une variable.<br>Ces capacités doivent être entretenues à chaque nouvelle introduction d'une fonction au programme. |

| Contenus | Capacités attendues | Commentaires |
|---|---|---|
| **Fonction logarithme népérien** | | Les autres fonctions logarithmes ne sont pas au programme. |
| Définition par $\ln(1) = 0$ et $\ln'(x) = \frac{1}{x}$ pour tout $x > 0$. | Dériver la fonction ln. | L'existence et l'unicité de la fonction ln sont admises. Elles sont suggérées par la touche ln de la calculatrice. |
| Sens de variation, signe, graphe. | Savoir que $\ln(a)$ et $\ln(b)$ sont rangés dans le même ordre que $a$ et $b$ ; que $\ln(a) = \ln(b)$ équivaut à $a = b$. | |
| Transformation de produits en sommes. | Utiliser l'identité $\ln(ab) = \ln(a) + \ln(b)$ et ses conséquences : $\ln(\frac{a}{b})$, $\ln(a^n)$, $\ln(\sqrt{a})$ . | On peut démontrer d'abord que pour $a > 0$ la fonction $x \mapsto \ln(ax) - \ln(x)$ est constante sur $]0 ;+\infty[$.<br>Application : transformer une suite géométrique en suite arithmétique. |
| **Exposants réels**<br>Définition de $a^b$ par $\ln(a^b) = b\ln(a)$. | Utiliser les exposants, entiers ou non. | $a$ est un nombre réel strictement positif, $b$ un nombre réel quelconque.<br>On admet que tout nombre réel possède un antécédent par la fonction ln.<br>Lorsque $b$ est entier, cette définition coïncide avec la définition usuelle. |
| Propriétés des exposants. | Savoir que les propriétés des exposants entiers s'étendent aux exposants non entiers. | Exemple : placement à durée non entière.<br>C'est l'occasion de refaire pratiquer les exposants et la notation scientifique |
| Cas particulier de l'exposant $\frac{1}{n}$. | Utiliser la notation $a^{\frac{1}{n}}$. | $a$ est un nombre réel strictement positif, $n$ un entier naturel non nul.<br>La notation $\sqrt[n]{a}$ n'est pas exigible. |
| Équations et inéquations. | Résoudre $x^n = a$. | Applications : recherche de la raison d'une suite géométrique, calcul d'un taux d'évolution moyen. |
| | Résoudre $a^x = k$, $a^x < k$ , $a^x > k$<br>($a$ et $k$ strictement positifs donnés) | Application : premier terme d'une suite géométrique franchissant un seuil donné, conséquence pour la limite d'une telle suite. |
| Nombre e, défini par ln(e)=1. | Résoudre $\ln(x) = k$, $\ln(x) < k$, $\ln(x) > k$. | |
| **Fonctions exponentielles**<br>Fonction $x \mapsto e^x$, notée exp : signe, dérivée, sens de variation, graphe. | Savoir que exp' = exp. | Cela résulte de l'identité $\ln(\exp(x)) = x$, en admettant l'existence de exp'. |
| Fonctions $x \mapsto a^x$ $(a > 0)$. | Ecrire $a^x$ sous la forme $e^{x\ln(a)}$. | Cela ramène l'étude à celle de la fonction exp.<br>Les fonctions exponentielles interpolent les suites géométriques. |

## SPÉCIALITÉ « COMMUNICATION ET GESTION DES RESSOURCES HUMAINES »

### Information chiffrée et suites numériques

Les outils de traitement des données numériques et de modélisation de situations discrètes simples sont complétés par l'introduction de la notion de moyenne géométrique, le calcul d'indices simples et d'approximations de taux d'évolution en liaison avec l'enseignement de l'analyse.
Le tableur et la calculatrice gardent une place privilégiée par les possibilités d'investigation qu'ils permettent.

Des concepts introduits et étudiés dans les enseignements technologiques sont abordés ici d'un point de vue mathématique. Pour les taux d'évolution, des activités mettent en évidence la différence entre taux exact et taux approché. L'étude des suites géométriques est approfondie en vue des applications au calcul financier. La cohérence des démarches des professeurs de mathématiques et d'économie-gestion permet un apprentissage plus solide.

| Contenus | Capacités attendues | Commentaires |
|---|---|---|
| **Taux d'évolution**<br>Taux d'évolution moyen, moyenne géométrique. | Trouver le taux moyen, connaissant le taux global. | En liaison avec l'enseignement de l'analyse, notation $a^{\frac{1}{n}}$.<br>On se limite à des exemples numériques issus des enseignements technologiques. |

Le B.O. N°7 1ER SEPT. 2005 HORS-SÉRIE


| Contenus | Capacités attendues | Commentaires |
|---|---|---|
| | Calculer la moyenne géométrique de plusieurs nombres réels positifs. | Exemple : taux mensuel équivalent à un taux annuel. |
| Indice simple en base100. | Calculer l'indice de $y_2$ par rapport à $y_1$ : $100\,\frac{y_2}{y_1}$. Passer de l'indice au taux d'évolution, et réciproquement. | $y_1$ et $y_2$ sont deux nombres réels strictement positifs. Le calcul d'un indice synthétique, comme par exemple l'indice des prix, n'est pas au programme. |
| Approximation d'un taux d'évolution. | Pour un petit taux d'évolution *t*,<br>- savoir que, pour deux évolutions successives au taux *t*, le taux d'évolution global peut être approché par 2*t* ;<br>- savoir que le taux d'évolution réciproque peut être approché par – *t*. | Lien avec le nombre dérivé et la représentation graphique de la fonction $x \mapsto x^2$, de la fonction $x \mapsto \frac{1}{x}$.<br>Ces approximations sont à replacer dans le cadre général de l'étude d'évolutions successives ou d'évolution réciproque abordée en classe de première.<br>On compare par le calcul ou le graphique valeur exacte et valeur approchée. |
| **Suites arithmétiques et géométriques**<br>Comparaison de suites. | Dans le cadre de résolution de problèmes, comparer deux suites géométriques, une suite géométrique et une suite arithmétique. | Pour les suites géométriques, on se limite aux suites à termes positifs.<br>Pour certaines résolutions, le tableur-grapheur est indispensable.<br>Exemples : intérêt simple – intérêt composé ; taux équivalent – taux proportionnel. |
| Somme de termes consécutifs. | Calculer la somme de *n* termes consécutifs d'une suite arithmétique ou géométrique. | Exemple : emprunt à annuités constantes. |

## Statistique et probabilités

Le programme de statistique est un terrain pour des activités interdisciplinaires et pour la consolidation des techniques élémentaires de calcul : usage des fractions, des pourcentages, proportionnalité. Les statistiques à deux variables sont indispensables en économie et en gestion pour analyser, interpréter et prévoir.
Le programme de probabilités permet d'approfondir et de compléter les notions abordées en classe de première. Il se limite à des ensembles finis et à des situations ne comportant pas de difficultés techniques de dénombrement. Le conditionnement et l'indépendance sont introduits ; la notion de probabilité conditionnelle s'inscrit dans le prolongement de celle de fréquence conditionnelle introduite en classe de première. Les variables aléatoires ne sont pas au programme.

### Statistique

| Contenus | Capacités attendues | Commentaires |
|---|---|---|
| **Étude de séries de données statistiques quantitatives à deux variables**<br>Nuage de points, point moyen. | Associer un tableau de données à la suite $(x_k, y_k)$, $1 \le k \le \mathrm{N}$, où N est l'effectif de la population.<br>Représenter graphiquement un nuage de points et déterminer le point moyen. | On accompagne ce travail d'un entretien des capacités sur les statistiques à une variable de la classe de première.<br>Le point moyen a pour coordonnées $(\bar{x}, \bar{y})$. |
| Ajustement affine. | Trouver une fonction affine qui exprime de façon approchée *y* en fonction de *x*.<br>Utiliser cette fonction pour interpoler ou extrapoler. | L'objectif est d'étudier le lien éventuel entre deux caractères d'une même population.<br>L'ajustement est réalisé soit par une méthode graphique, soit par la méthode des moindres carrés à l'aide de la calculatrice ou du tableur. |
| Séries chronologiques. | Utiliser un ajustement affine pour faire une prévision. | |

### Probabilités

| Contenus | Capacités attendues | Commentaires |
|---|---|---|
| **Conditionnement**<br>Probabilité, sachant $B$, de $A$ :<br>$P_B(A)=\dfrac{P(A\cap B)}{P(B)}$ si $P(B)\neq 0$. | Déterminer $P_B(A)$ dans des cas simples : expériences aléatoires définies à partir de tableaux croisés d'effectifs, cas de deux tirages successifs.<br>Déterminer $P(A\cap B)$ connaissant $P_B(A)$ et $P(B)$.<br>Utiliser les tableaux et les arbres de probabilité pour calculer des probabilités et résoudre des problèmes. | La probabilité conditionnelle est à relier à la fréquence conditionnelle définie en classe de première.<br>On peut, à cette occasion, utiliser les termes de fréquence conjointe et de fréquence conditionnelle.<br>La notation $P_B(A)$ met en évidence qu'il s'agit d'une nouvelle distribution de probabilité.<br>La formule de Bayes n'est pas au programme. |
| Indépendance de deux événements. | Caractériser l'indépendance par chacune des égalités :<br>$P_B(A)=P(A)$,<br>$P(A\cap B)=P(A)P(B)$.<br>Démontrer ou utiliser l'indépendance de deux événements. | Exemples et contre-exemples : deux tirages successifs avec ou sans remise, tableaux croisés d'effectifs. |

### Fonctions numériques et applications

L'objectif est de résoudre des problèmes mettant en œuvre des fonctions et exploitant si possible des situations issues de l'économie ou de la gestion. Ainsi l'utilisation des exposants non entiers permet de calculer un taux d'évolution moyen et la dérivation permet de calculer un coût marginal.
Pour cela la notion de fonction dérivée, dont une approche a été faite en classe de première, est introduite et appliquée à des fonctions simples (fonctions de référence, fonctions polynômes du second degré, fonctions homographiques …).
Le tableur et la calculatrice restent des outils privilégiés pour conjecturer ou vérifier des résultats, tant au niveau numérique qu'au niveau graphique.
La notion de limite est hors programme.

| Contenus | Capacités attendues | Commentaires |
|---|---|---|
| **Fonction dérivée**<br>Définition. | Connaître les dérivées des fonctions de référence. | On utilise la dénomination fonction primitive pour désigner la fonction que l'on a dérivée.<br>La recherche de primitives n'est pas au programme. |
| Calcul de fonctions dérivées. | Dériver une somme, un produit, un quotient de fonctions. | Les théorèmes sont admis. |
| Application à l'étude des variations. | Déterminer les variations d'une fonction à partir du signe de sa fonction dérivée.<br>Déterminer un extremum. | Le théorème est admis, mais expliqué graphiquement.<br>L'objectif est notamment la résolution de problèmes d'optimisation à une variable. |
| **Exposants réels**<br>Notation $a^b$. | Utiliser les exposants, entiers ou non. | $a$ est un nombre réel strictement positif, $b$ un nombre réel quelconque.<br>La calculatrice permet de s'approprier cette notion.<br>Exemple : placement à durée non entière. |
| Propriétés des exposants. | Savoir que les propriétés des exposants entiers s'étendent aux exposants non entiers. | Les propriétés $a^{b+b'}=a^b a^{b'}$ ; $(a^b)^{b'}=a^{bb'}$ ; $(aa')^b=a^b a'^b$ sont admises.<br>C'est l'occasion de refaire pratiquer les exposants et la notation scientifique. |
| Cas particulier de l'exposant $\frac{1}{n}$. | Utiliser la notation $a^{\frac{1}{n}}$.<br>Résoudre l'équation $x^n=a$. | $a$ est un nombre réel strictement positif, $n$ un entier naturel non nul.<br>La notation $\sqrt[n]{a}$ n'est pas exigible.<br>Applications : recherche de la raison d'une suite géométrique, calcul d'un taux d'évolution moyen. |