



## Projet de programme de la classe de première technologique

---

### Mathématiques Série STMG

La consultation des enseignants se déroule **entre le lundi 26 septembre et le vendredi 21 octobre 2011.**

Les contributions peuvent être envoyées depuis [eduscol.education.fr/consultation](http://eduscol.education.fr/consultation)

26 septembre 2011

# MATHÉMATIQUES

## Cycle terminal

### Série sciences et technologies du management et de la gestion

L'enseignement des mathématiques au collège et au lycée a pour but de donner à chaque élève la culture mathématique indispensable pour sa vie de citoyen et les bases nécessaires à son projet de poursuite d'études.

Le cycle terminal de la série STMG permet l'acquisition d'un bagage mathématique qui favorise une adaptation aux différents cursus accessibles aux élèves, en développant leur sens critique vis-à-vis des informations chiffrées et leur capacité à mobiliser des méthodes mathématiques appropriées au traitement de situations issues des domaines de l'économie et de la gestion.

### Objectif général

Outre l'apport de nouvelles connaissances, le programme vise le développement des compétences suivantes :

- mettre en œuvre une recherche de façon autonome ;
- mener des raisonnements ;
- avoir une attitude critique vis-à-vis des résultats attendus ;
- communiquer à l'écrit et à l'oral.

### Mise en œuvre du programme

Le programme s'en tient à un cadre et à un vocabulaire théorique modestes, mais suffisamment efficaces pour l'étude de situations usuelles et assez riches pour servir de support à une formation solide. Il favorise l'établissement de liens forts entre la formation mathématique et les formations dispensées dans les enseignements technologiques.

### Utilisation d'outils logiciels

L'utilisation de logiciels, d'outils de visualisation et de simulation, de calcul (formel ou scientifique) et de programmation change profondément la nature de l'enseignement en favorisant une démarche d'investigation.

En particulier, le tableur est un moyen puissant d'appropriation des notions du programme, et son utilisation doit être privilégiée. L'utilisation de ces outils intervient selon trois modalités :

- par le professeur, en classe, avec un dispositif de visualisation collective ;
- par les élèves, sous forme de travaux pratiques de mathématiques ;
- dans le cadre du travail personnel des élèves hors de la classe.

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

### Raisonnement et langage mathématiques

Comme en classe de seconde, les capacités d'argumentation et de logique font partie intégrante des exigences du cycle terminal.

Les concepts et méthodes relevant de la logique mathématique ne font pas l'objet de cours spécifiques mais prennent naturellement leur place dans tous les champs du programme. Il convient cependant de prévoir des temps de synthèse.

De même, le vocabulaire et les notations mathématiques ne sont pas fixés d'emblée, mais sont introduits au cours du traitement d'une question en fonction de leur utilité.

## Diversité de l'activité de l'élève

Les activités proposées en classe et hors du temps scolaire prennent appui sur la résolution de problèmes essentiellement en lien avec d'autres disciplines.

Il convient de privilégier une approche des notions nouvelles par l'étude de situations concrètes. L'appropriation des concepts se fait d'abord au travers d'exemples avant d'aboutir à des développements théoriques.

Les élèves sont entraînés à :

- chercher, expérimenter, modéliser, en particulier à l'aide d'outils logiciels ;
- choisir et appliquer des techniques de calcul ;
- mettre en œuvre des algorithmes ;
- raisonner et interpréter, valider, exploiter des résultats ;
- expliquer oralement une démarche, communiquer un résultat par oral ou par écrit.

Des éléments d'histoire des mathématiques peuvent s'insérer dans la mise en œuvre du programme.

Les travaux hors du temps scolaire sont impératifs pour soutenir les apprentissages des élèves et sont essentiels à leur formation. Fréquents, de longueur raisonnable et de nature variée, ils sont conçus de façon à prendre en compte la diversité et l'hétérogénéité des aptitudes des élèves.

Les modes d'évaluation prennent également des formes variées, en phase avec les objectifs poursuivis. En particulier, l'aptitude à mobiliser le tableur et la calculatrice dans le cadre de la résolution de problèmes est à évaluer.

## Organisation du programme

Le programme fixe les objectifs à atteindre en termes de capacités. Il est conçu pour favoriser une acquisition progressive des notions et leur pérennisation. Son plan n'indique pas la progression à suivre, cette dernière se construisant en cohérence avec les besoins des autres disciplines.

Les capacités attendues dans le domaine de l'algorithmique d'une part et du raisonnement d'autre part sont rappelées ci-après. Elles doivent être exercées à l'intérieur des divers champs du programme du cycle terminal. Les exigences doivent être modestes et conformes à l'esprit de la filière STMG.

Les activités de type algorithmique sont signalées par le symbole  $\diamond$ .

## Algorithmique

En seconde, les élèves ont conçu et mis en œuvre quelques algorithmes. Cette formation se poursuit tout au long du cycle terminal.

Dans le cadre de cette activité algorithmique, les élèves sont entraînés à :

- décrire certains algorithmes en langage naturel ou dans un langage symbolique ;
- en réaliser quelques-uns à l'aide d'un tableur ou d'un programme sur calculatrice ou avec un logiciel adapté ;
- interpréter des algorithmes plus complexes.

Aucun langage, aucun logiciel n'est imposé.

L'algorithmique a une place naturelle dans tous les champs des mathématiques et les problèmes posés doivent être en relation avec les autres parties du programme mais aussi avec les autres disciplines ou le traitement de problèmes concrets.

Les exigences doivent être modestes et conformes à l'esprit de la filière.

Les activités de type algorithmique sont signalées par le symbole  $\diamond$ .

À l'occasion de l'écriture d'algorithmes et de programmes, il convient de donner aux élèves de bonnes habitudes de rigueur et de les entraîner aux pratiques systématiques de vérification et de contrôle.

Instructions élémentaires (affectation, calcul, entrée, sortie).

Les élèves, dans le cadre d'une résolution de problèmes, doivent être capables :

- d'écrire une formule permettant un calcul ;
- d'écrire un programme calculant et donnant la valeur d'une fonction, ainsi que les instructions d'entrées et sorties nécessaires au traitement.

Boucle et itérateur, instruction conditionnelle

Les élèves, dans le cadre d'une résolution de problèmes, doivent être capables de :

- programmer un calcul itératif, le nombre d'itérations étant donné ;
- programmer une instruction conditionnelle, un calcul itératif, avec une fin de boucle conditionnelle.

## Notations et raisonnement mathématiques

Cette rubrique, consacrée à l'apprentissage des notations mathématiques et à la logique, ne doit pas faire l'objet de séances de cours spécifiques mais doit être illustrée durant tout le cycle terminal.

### Notations mathématiques

Les élèves doivent connaître les notions d'élément d'un ensemble, de sous-ensemble, d'appartenance et d'inclusion, de réunion, d'intersection et de complémentaire et savoir utiliser les symboles de base correspondants :  $\in$ ,  $\subset$ ,  $\cup$ ,  $\cap$  ainsi que la notation des ensembles de nombres et des intervalles.

Pour le complémentaire d'un ensemble  $A$ , on utilise la notation des probabilités  $\bar{A}$ .

**Pour ce qui concerne le raisonnement logique**, les élèves sont entraînés, sur des exemples à :

- utiliser correctement les connecteurs logiques « et », « ou » et à distinguer leur sens des sens courants de « et », « ou » dans le langage usuel ;
- utiliser à bon escient les quantificateurs universel, existentiel (les symboles ne sont pas exigibles) et à repérer les quantifications implicites dans certaines propositions et, particulièrement, dans les propositions conditionnelles ;
- distinguer, dans le cas d'une proposition conditionnelle, la proposition directe, sa réciproque, sa contraposée et sa négation ;
- utiliser à bon escient les expressions « condition nécessaire », « condition suffisante » ;
- formuler la négation d'une proposition ;
- utiliser un contre-exemple pour infirmer une proposition universelle ;
- reconnaître et à utiliser des types de raisonnement spécifiques : raisonnement par disjonction des cas, recours à la contraposée, raisonnement par l'absurde.

## CLASSE DE PREMIERE

### Feuilles automatisées de calcul

Par commodité, sont regroupés ici les contenus relatifs aux feuilles automatisées de calcul. Cette partie du programme ne fait pas l'objet d'un enseignement spécifique, mais est exploitée en contexte tout au long de l'année dans les divers champs du programme.

L'objectif est que l'élève utilise de façon autonome et réfléchie le tableur et la calculatrice.

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
Étude et représentation de séries statistiques, de suites et de fonctions numériques à l'aide d'un tableur ou d'une calculatrice.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Choisir la représentation la plus adaptée à une situation donnée : tableau, graphique...</li><li>• Utiliser un adressage absolu ou relatif.</li><li>• Mettre en œuvre des fonctions du tableur (mathématiques, logiques, statistiques) en liaison avec les différentes parties du programme.</li><li>• Construire un tableau croisé d'effectifs ou de fréquences ; interpréter un tel tableau en divisant chaque cellule par la somme de toutes les cellules, ou par la somme des cellules de la même ligne ou colonne.</li></ul>	<p>Les enseignements technologiques offrent de nombreux exemples.</p> <p>Le tableur trouve sa place dans les diverses étapes de l'activité mathématique : investigation, modélisation, présentation des résultats.</p>

## Information chiffrée

Cette partie est organisée autour des objectifs suivants :

- différencier l'expression d'une proportion de celle d'une variation relative ;
- conforter les méthodes déjà rencontrées à l'aide de situations variées relevant par exemple d'un contexte d'économie-gestion ou du traitement d'informations chiffrées fournies par les médias ;
- acquérir une pratique aisée de techniques élémentaires de calcul sur les pourcentages ;
- développer une attitude critique vis-à-vis des informations chiffrées.

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
<p><b>Proportion</b></p> <p>Proportion d'une sous population dans une population.</p> <p>Union et intersection de sous-populations.</p> <p>Inclusion.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître et exploiter la relation entre effectifs et proportion.</li> <li>• Associer proportion et pourcentage.</li> <li>• Pour deux sous populations <math>A</math> et <math>B</math> d'une population <math>E</math>, relier les proportions de <math>A</math>, de <math>B</math>, de <math>A \cup B</math> et de <math>A \cap B</math>.</li> <li>• Connaître et exploiter la relation entre proportion de <math>A</math> dans <math>B</math>, de <math>B</math> dans <math>E</math> et de <math>A</math> dans <math>E</math>, lorsque <math>A \subset B</math> et <math>B \subset E</math>.</li> <li>• Représenter des situations par des tableaux ou des arbres pondérés.</li> </ul>	<p>Exemples : taux d'activité, taux de chômage, part de marché, cote de popularité.</p> <p>L'importance de la population de référence est soulignée.</p> <p>On peut étendre l'étude à plusieurs sous-populations disjointes deux à deux ; observer que pour une partition la somme des fréquences vaut 1.</p> <p>La notion de fréquence marginale est rencontrée mais ce vocabulaire n'est pas exigible.</p>
<p><b>Évolution</b></p> <p>Taux d'évolution.</p> <p>Variation absolue, variation relative.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître et exploiter les relations <math>t = \frac{y_2 - y_1}{y_1}</math> et <math>y_2 = (1 + t)y_1</math>.</li> <li>• Distinguer si un pourcentage exprime une proportion ou une évolution.</li> </ul>	<p>Exemples : taux de croissance annuel du PIB, taux d'inflation, taux de TVA, taux d'intérêt.</p> <p>Les évolutions peuvent également être formulées en termes d'indices. Il est possible d'évoquer le « point de pourcentage » traduisant la variation absolue d'une quantité elle-même exprimée en pourcentage.</p>
<p>Évolutions successives.</p> <p>Évolution réciproque.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissant deux taux d'évolution successifs, déterminer le taux d'évolution global.</li> <li>• Connaissant un taux d'évolution, déterminer le taux d'évolution réciproque.</li> </ul>	<p>Les situations d'évolutions successives ou d'évolution réciproque conduisent les élèves à s'approprier le coefficient multiplicateur comme outil efficace de résolution de problèmes.</p> <p>Il s'agit uniquement de traiter des exemples numériques, notamment de capitalisation ou d'actualisation.</p>

## Suites et fonctions

### Objectifs

- Découvrir la notion de suite numérique et différents modes de génération.
- Connaître la définition par récurrence des suites arithmétiques et géométriques.
- Approfondir la connaissance des fonctions polynômes de degré deux, et enrichir l'ensemble des fonctions mobilisables en vue de la résolution de problèmes.
- Utiliser la fonction dérivée des fonctions polynômes de degré 2 ou 3, comme fonction déduite de la fonction étudiée.
- Utiliser suites et fonctions dans le cadre de résolutions de problèmes, en lien avec les enseignements technologiques.
- Utiliser de façon complémentaire les différents outils de calcul et de représentation (à la main, à la calculatrice, au tableur...) et l'algorithmique.

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
<p><b>Suites</b></p> <p>Modes de génération d'une suite numérique.</p> <p>Sens de variation.</p> <p>Définition par récurrence des suites arithmétiques et des suites géométriques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modéliser et étudier une situation simple à l'aide de suites.</li> </ul> <p>◇ Mettre en œuvre un algorithme ou utiliser un tableur pour obtenir une liste de termes d'une suite, calculer un terme de rang donné.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser et exploiter une représentation graphique des termes d'une suite.</li> <li>• Déterminer le sens de variation des suites arithmétiques et des suites géométriques, à l'aide de la raison.</li> </ul>	<p>Il est important de varier les outils et les approches.</p> <p>◇ L'utilisation du tableur et la mise en œuvre d'algorithmes sont l'occasion d'étudier et de représenter en particulier des suites définies par une relation de récurrence (calcul des termes, variations).</p> <p>L'expression du terme général d'une suite arithmétique ou géométrique est au programme de terminale.</p> <p>On se limite aux suites géométriques à termes strictement positifs.</p>
<p><b>Second degré</b></p> <p>Fonction polynôme de degré deux.</p> <p>Équation du second degré, discriminant.</p> <p>Signe du trinôme.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résoudre une équation ou une inéquation du second degré.</li> <li>• Mobiliser les résultats sur le second degré dans le cadre de la résolution d'un problème.</li> </ul>	<p>Il s'agit de consolider et d'étendre les connaissances acquises en seconde sur les fonctions. La notion générale de fonction polynôme n'est pas au programme.</p> <p>La mise sous forme canonique n'est pas un attendu du programme.</p> <p>On fait le lien avec les représentations graphiques étudiées en classe de seconde.</p> <p>◇ Des activités algorithmiques peuvent être réalisées dans ce cadre.</p>

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
<p><b>Dérivation</b></p> <p>Fonction dérivée d'une fonction polynôme de degré 2.</p> <p>Application à l'étude des variations de la fonction.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer l'expression de la fonction dérivée d'une fonction polynôme du second degré.</li> <li>• Utiliser le signe de la fonction dérivée pour retrouver les variations du trinôme et pour déterminer son extremum.</li> <li>• Déterminer une équation de la tangente en un point du graphe d'une fonction trinôme du second degré.</li> <li>• Tracer cette tangente.</li> </ul>	<p>La fonction dérivée, pour le degré 2 comme le degré 3, est définie par son expression formelle obtenue à partir de la fonction étudiée. Aucun développement théorique sur son existence n'est attendu.</p> <p>On admet le lien entre le signe de la fonction dérivée et les variations de la fonction étudiée.</p> <p>La tangente en un point <math>K</math> d'abscisse <math>x_K</math> est définie comme droite passant par <math>K</math> de coefficient directeur <math>f'(x_K)</math>.</p> <p>Le nombre dérivé ne fait pas l'objet d'une étude spécifique.</p>
<p>Fonction dérivée d'une fonction polynôme de degré 3.</p> <p>Application à l'étude des variations de la fonction.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer l'expression de la fonction dérivée d'une fonction polynôme de degré 3.</li> <li>• Dans le cadre d'une résolution de problèmes, utiliser le signe de la fonction dérivée pour déterminer les variations d'une fonction polynôme de degré 3.</li> </ul>	<p>On pourra commencer par conjecturer les variations d'une fonction polynôme de degré 3 à l'aide de la calculatrice graphique ou du tableur.</p> <p>Cette partie du programme se prête particulièrement à l'étude de situations issues des autres disciplines (résolutions graphiques ou numériques d'équations et d'inéquations, problèmes d'optimisation...)</p>



## Statistique et probabilités

### Objectifs

- Approfondir, par l'introduction de l'écart type, le travail entrepris en statistique au collège et en seconde.
- Résumer une série statistique par les couples moyenne/écart type et médiane/écart interquartile et interpréter ces résultats.
- Dans le domaine des probabilités, découvrir et utiliser un premier exemple de loi discrète : la loi binomiale.
- Utiliser cette notion pour poursuivre la formation dans le domaine de l'échantillonnage.

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
<p><b>Statistique</b></p> <p>Caractéristiques de dispersion : écart type, écart interquartile.</p> <p>Diagramme en boîte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser de façon appropriée les deux couples usuels qui permettent de résumer une série statistique : (moyenne, écart type) et (médiane, écart interquartile).</li> <li>• Rédiger l'interprétation d'un résultat ou l'analyse d'un graphique.</li> <li>• Étudier une série statistique ou mener une comparaison pertinente de deux séries statistiques à l'aide d'un tableur ou d'une calculatrice.</li> </ul>	<p>L'expression de l'écart type n'est pas un attendu du programme. Sa détermination est faite avec le tableur ou la calculatrice.</p> <p>Des travaux réalisés à l'aide d'un logiciel permettent de faire observer des exemples d'effets de structure lors du calcul de moyennes.</p>
<p><b>Probabilités</b></p> <p>Schéma de Bernoulli.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Représenter un schéma de Bernoulli par un arbre pondéré.</li> <li>◇ Simuler un schéma de Bernoulli à l'aide d'un tableur ou d'un algorithme.</li> </ul>	<p>Pour la répétition d'expériences identiques et indépendantes, la probabilité d'une liste de résultats est le produit des probabilités de chaque résultat.</p> <p>La notion de probabilité conditionnelle est hors programme.</p>
<p>Variable aléatoire associée au nombre de succès dans un schéma de Bernoulli.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser et interpréter les notations <math>\{X = k\}</math>, <math>\{X &lt; k\}</math>, <math>P(X = k)</math>, <math>P(X &lt; k)</math>.</li> </ul>	<p>Aucun développement théorique à propos de la notion de variable aléatoire n'est attendu.</p>

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
<p><b>Loi binomiale</b></p> <p>Loi binomiale <math>B(n,p)</math>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître des situations relevant de la loi binomiale et en identifier les paramètres.</li>   <li>• Calculer une probabilité dans le cadre de la loi binomiale à l'aide de la calculatrice ou du tableur.</li> <li>• Représenter graphiquement la loi binomiale par un diagramme en bâtons.</li> </ul>	<p>La notion de factorielle, les coefficients binomiaux et l'expression générale de <math>P(X=k)</math> ne sont pas des attendus du programme.</p> <p>Pour introduire la loi binomiale, la représentation à l'aide d'un arbre est privilégiée : il s'agit ici d'installer une représentation mentale efficace. Pour <math>n \leq 4</math>, on peut ainsi dénombrer les chemins de l'arbre réalisant <math>k</math> succès pour <math>n</math> répétitions et calculer la probabilité d'obtenir <math>k</math> succès.</p> <p>◇ On peut simuler la loi binomiale avec un algorithme.</p> <p>Après cette mise en place, on utilise un tableur ou une calculatrice pour calculer directement des probabilités et représenter graphiquement la loi binomiale.</p>
<p>Espérance et écart type de la loi binomiale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer l'espérance et l'écart type.</li> <li>• Interpréter l'espérance comme valeur moyenne dans le cas d'un grand nombre de répétitions.</li> </ul>	<p>On admet les expressions de l'espérance et de l'écart type de la loi binomiale.</p> <p>L'espérance peut être conjecturée ou illustrée à l'aide de simulations.</p>
<p><b>Échantillonnage</b></p> <p>Utilisation de la loi binomiale pour une prise de décision à partir d'une fréquence observée sur un échantillon.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer à l'aide de la loi binomiale un intervalle de fluctuation, à environ 95 %, d'une fréquence.</li> <li>• Exploiter un tel intervalle pour rejeter ou non une hypothèse sur une proportion.</li> </ul>	<p>◇ L'intervalle de fluctuation peut être déterminé à l'aide d'un algorithme ou d'un tableur.</p> <p>Le vocabulaire des tests (test d'hypothèse, hypothèse nulle, risque de première espèce) est hors programme</p>

# CLASSE TERMINALE

## Feuilles automatisées de calcul

Comme en classe de première, l'utilisation des feuilles automatisées de calcul ne doit pas être l'objet d'un enseignement spécifique. Des activités régulières sur tableur, dans les divers champs du programme, permettent de consolider et d'enrichir les compétences acquises antérieurement.

## Information chiffrée

### Objectifs

- Consolider les acquis sur les notions de proportion et d'évolution en introduisant la notion d'indice en base 100, et la notion de taux d'évolution moyen.

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
Indice simple en base 100.	• Passer de l'indice au taux d'évolution, et réciproquement.	Le calcul d'un indice synthétique, comme par exemple l'indice des prix, n'est pas au programme.
Racine $n$ -ième d'un réel positif. Notation $a^{1/n}$ .	• Déterminer avec une calculatrice ou un tableur la solution positive de l'équation $x^n = a$ , lorsque $a$ est un réel positif.	La notation $\sqrt[n]{\quad}$ n'est pas exigible.
Taux d'évolution moyen.	Trouver le taux moyen connaissant le taux global.	Exemple : taux mensuel équivalent à un taux annuel.

## Suites et fonctions

### Objectifs

- Approfondir les connaissances sur les suites arithmétiques et géométriques.
- Étendre l'étude de la dérivation au cas des fonctions polynômes ou rationnelles.
- Consolider l'utilisation des fonctions dans le cadre de résolutions de problèmes, en lien avec les enseignements technologiques.
- Utiliser de façon complémentaire les différents outils de calcul et de représentation (à la main, à la calculatrice, au tableur...) et l'algorithmique.

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
<p><b>Suites arithmétiques et géométriques</b> Expression du terme général.</p> <p>Comparaison de suites.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Écrire le terme général d'une suite arithmétique ou géométrique définie par son premier terme et sa raison.</li> <li>◊ Calculer avec la calculatrice ou le tableur la somme de <math>n</math> termes consécutifs (ou des <math>n</math> premiers termes) d'une suite arithmétique ou géométrique.</li> <li>• Dans le cadre de résolution de problèmes, comparer deux suites géométriques, une suite géométrique et une suite arithmétique.</li> </ul>	<p>Pour les suites géométriques, on se limite aux suites à termes strictement positifs.</p> <p>Pour certaines résolutions, le tableur est indispensable.</p> <p>L'expression de la somme de <math>n</math> termes consécutifs n'est pas un attendu du programme.</p> <p>Exemples : intérêts simples, intérêts composés ; taux équivalent, taux proportionnel.</p> <p>Exemples : emprunt à annuités constantes, valeur actuelle d'une suite d'annuités constantes.</p>
<p><b>Dérivation</b></p> <p>Fonction dérivée de <math>x \mapsto x^n</math> et de <math>x \mapsto \frac{1}{x}</math>.</p> <p>Fonction dérivée d'une somme, d'un produit par une constante, d'un quotient de fonctions.</p> <p>Application à l'étude des variations des fonctions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître la fonction dérivée de <math>x \mapsto x^n</math> et de <math>x \mapsto \frac{1}{x}</math>.</li> </ul> <p>Dans le cadre d'une résolution de problème :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• déterminer la fonction dérivée d'une fonction polynôme ou rationnelle ;</li> <li>• étudier les variations et les extremums d'une fonction à partir du signe de sa fonction dérivée ;</li> <li>• déterminer une équation de la tangente en un point d'une courbe représentative.</li> </ul>	<p>L'étude des ensembles de définition et de dérivation n'est pas un objectif du programme.</p> <p>On se limite à des fonctions simples.</p> <p>Cette partie du programme se prête particulièrement à l'étude de situations issues des autres disciplines (résolutions graphiques ou numériques d'équations et d'inéquations, problèmes d'optimisation...)</p>

## Statistique et probabilités

### Objectifs

- Consolider les acquis de la classe de première sur la statistique à une variable.
- Découvrir quelques notions sur la statistique à deux variables et la problématique de l'ajustement.
- Découvrir la notion de conditionnement.
- Dans le domaine des probabilités, découvrir et utiliser un exemple de loi continue : la loi normale.
- Consolider les connaissances acquises dans le domaine de l'échantillonnage et aborder la statistique inférentielle par la détermination d'un intervalle de confiance pour une proportion à un niveau de confiance de 95 %.

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
<p><b>Statistique descriptive à deux variables</b></p> <p>Étude de séries de données statistiques quantitatives à deux variables. Nuage de points.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Représenter graphiquement un nuage de points associé à une série statistique à deux variables.</li> </ul>	<p>On accompagne ce travail d'un entretien des capacités sur les statistiques à une variable de la classe de première.</p>
<p>Ajustement affine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trouver une fonction affine qui exprime de façon approchée <math>y</math> en fonction de <math>x</math>.</li> <li>• Utiliser un ajustement affine pour interpoler ou extrapoler.</li> </ul>	<p>L'ajustement affine est réalisé graphiquement ou par la méthode des moindres carrés à l'aide de la calculatrice ou du tableur.</p> <p>Aucun développement théorique n'est attendu. D'autres types d'ajustement peuvent être rencontrés dans des exemples</p>
<p><b>Conditionnement</b></p> <p>Conditionnement par un événement de probabilité non nulle. Notation <math>P_A(B)</math>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construire un arbre pondéré en lien avec une situation donnée.</li> <li>• Exploiter la lecture d'un arbre pondéré pour déterminer des probabilités.</li> <li>• Calculer la probabilité d'un événement connaissant ses probabilités conditionnelles relatives à une partition de l'univers.</li> </ul>	<p>On représente une situation à l'aide d'un arbre pondéré ou d'un tableau.</p> <p>Un arbre pondéré correctement construit constitue une preuve.</p> <p>Le vocabulaire lié à la formule des probabilités totales n'est pas un attendu du programme, mais la mise en œuvre de cette formule doit être maîtrisée.</p> <p>Cette partie du programme se prête particulièrement à l'étude de situations concrètes.</p>

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
<p><b>Loi normale</b></p> <p>Loi normale d'espérance <math>\mu</math> et d'écart type <math>\sigma</math>.</p> <p>Approximation d'une loi binomiale par une loi normale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser une calculatrice ou un tableur pour calculer une probabilité dans le cadre d'une loi normale.</li> <li>• Connaître et interpréter graphiquement une valeur approchée de la probabilité des événements suivants :  <math>\{X \in [\mu - \sigma, \mu + \sigma]\}</math>  <math>\{X \in [\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]\}</math> et  <math>\{X \in [\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]\}</math>  lorsque <math>X</math> suit la loi normale d'espérance <math>\mu</math> et d'écart type <math>\sigma</math>.</li> <li>• Déterminer les paramètres de la loi normale approximant une loi binomiale donnée.</li> </ul>	<p>La loi normale peut être introduite à partir de l'observation, à l'aide d'un logiciel, de la loi binomiale.</p> <p>Les élèves doivent connaître l'allure de la courbe de densité, ainsi que sa symétrie.</p> <p>L'expression de la densité de la loi normale n'est pas un attendu du programme.</p> <p>Des exemples issus des autres disciplines montrent que la loi normale permet d'approcher des distributions issues de données réelles.</p> <p>Toute théorie est exclue.</p> <p>On illustre cette approximation à l'aide de l'outil informatique.</p> <p>La correction de continuité n'est pas un attendu.</p>
<p><b>Échantillonnage</b></p> <p>Intervalle de fluctuation d'une fréquence.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer à l'aide de la loi normale un intervalle de fluctuation, à environ 95 %, d'une fréquence d'un échantillon de taille <math>n</math> :  <math display="block">\left[ p - 1,96 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}, p + 1,96 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}} \right]</math> lorsque la proportion <math>p</math> dans la population est connue.</li> <li>• Exploiter un tel intervalle pour rejeter ou non une hypothèse sur une proportion.</li> </ul>	<p>On fait observer que cet intervalle est proche de celui déterminé en première à l'aide de la loi binomiale, dès que <math>n \geq 30</math>, <math>np \geq 5</math> et <math>n(1-p) \geq 5</math>.</p> <p>Dans les problèmes, ces conditions seront réunies.</p> <p>Comme en classe de première, le vocabulaire des tests (test d'hypothèse, hypothèse nulle, risque de première espèce) est hors programme.</p>
<p><b>Statistique inférentielle</b></p> <p>Intervalle de confiance d'une proportion.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimer une proportion inconnue avec un niveau de confiance d'environ 95 % par l'intervalle :  <math display="block">\left[ f - 1,96 \frac{\sqrt{f(1-f)}}{\sqrt{n}}, f + 1,96 \frac{\sqrt{f(1-f)}}{\sqrt{n}} \right]</math> calculé à partir d'une fréquence <math>f</math> obtenue sur un échantillon de taille <math>n</math>.</li> </ul>	<p>Cette expression de l'intervalle de confiance, pour <math>n</math> assez grand, est admise. On constate par simulation que, pour <math>n \geq 30</math>, sur un grand nombre d'intervalles de confiance, environ 95 % contiennent la proportion à estimer.</p> <p>Dans les problèmes d'application, cette condition sera réalisée.</p>