

ministère
éducation
nationale



Baccalauréats professionnels

Consultation des enseignants

Projet de programme

- *Mathématiques* -

Avril 2008

Programmes de mathématiques des classes de seconde, de première et de terminale professionnelles

Sommaire

Préambule commun aux mathématiques et aux sciences physiques et chimiques	page 2
Programme de mathématiques de la classe de seconde professionnelle	page 4
Programme de mathématiques des classes de première et de terminale professionnelles	page 10
Programme de mathématiques de la classe de première professionnelle	page 13
Programme de mathématiques de la classe de terminale professionnelle	page 17
Programme complémentaire de mathématiques en vue d'une poursuite d'études en STS	page 22
Liste de thématiques en mathématiques	page 25

Préambule commun aux mathématiques et aux sciences physiques et chimiques

L'enseignement des mathématiques et des sciences physiques et chimiques concourt à la formation intellectuelle, professionnelle et citoyenne des élèves¹.

Les programmes de mathématiques et de sciences physiques et chimiques des classes de seconde, de première et de terminale professionnelles sont déclinés en connaissances, capacités et attitudes dans la continuité du socle commun de connaissances et de compétences.

Les objectifs généraux

La formation a pour objectifs :

- de former les élèves à l'activité mathématique et scientifique par la mise en œuvre des démarches d'investigation et d'expérimentation initiées au collège ;
- de donner une vision cohérente des connaissances scientifiques et de leurs applications ;
- de fournir des outils mathématiques et scientifiques pour les disciplines générales et professionnelles ;
- d'entraîner à la lecture de l'information, à sa critique, à son traitement en privilégiant l'utilisation de l'outil informatique ;
- de développer les capacités de communication écrite et orale.

Ces programmes doivent préparer à la poursuite d'études et à la formation tout au long de la vie. Ils permettent, le cas échéant, d'achever la validation du socle commun de connaissances et de compétences.

Les attitudes développées chez les élèves

L'enseignement des mathématiques et des sciences physiques et chimiques doit contribuer à développer chez l'élève des attitudes transversales :

- le sens de l'observation ;
- la curiosité, l'imagination raisonnée, la créativité, l'ouverture d'esprit ;
- l'ouverture à la communication, au dialogue et au débat argumenté ;
- le goût de chercher et de raisonner ;
- la rigueur et la précision ;
- l'esprit critique vis-à-vis de l'information disponible ;
- le respect de soi et d'autrui ;
- l'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques, pour la vie publique et les grands enjeux de la société ;
- le respect des règles élémentaires de sécurité.

La démarche pédagogique

La classe de mathématiques et de sciences physiques et chimiques est avant tout un lieu d'analyse, de recherche, de découverte, d'exploitation et de synthèse des résultats.

La démarche pédagogique doit donc :

1. Privilégier une démarche d'investigation

Cette démarche, initiée au collège, s'appuie sur un questionnement des élèves relatif au monde réel.

Elle permet la construction de connaissances et de capacités à partir de situations problèmes motivantes et proches de la réalité pour conduire l'élève à :

- définir l'objet de son étude ;
- rechercher, extraire et organiser l'information utile (écrite, orale, observable) ;
- inventorier les paramètres et formuler des hypothèses ou des conjectures ;
- proposer et réaliser un protocole expérimental permettant de valider ces hypothèses ou de les infirmer (manipulations, mesures, calculs) ;
- choisir un mode de saisie et d'exploitation des données recueillies lors d'une expérimentation ;
- élaborer et utiliser un modèle théorique ;
- énoncer une propriété et en estimer les limites.

2. S'appuyer sur l'expérimentation

Le travail expérimental en mathématiques s'appuie sur des calculs numériques avec ou sans calculatrice et des représentations avec ou sans outils de construction. Il permet d'émettre des conjectures.

Le travail expérimental en sciences physiques et chimiques permet en particulier aux élèves :

- d'exécuter un protocole expérimental en respectant et/ou en définissant les règles élémentaires de sécurité ;
- de réaliser un montage à partir d'un schéma ou d'un document technique ;
- d'utiliser des appareils de mesure et d'acquisition de données ;
- de rendre compte des observations d'un phénomène, de mesures ;
- d'exploiter et d'interpréter les informations obtenues à partir de l'observation d'une expérience réalisée ou d'un document technique.

3. Viser l'acquisition de connaissances, d'automatismes et des compétences à résoudre des problèmes.

L'activité mathématique est fondée sur la résolution de problèmes. Celle-ci engage la mobilisation de connaissances et d'automatismes en calcul comme dans les autres domaines mathématiques. L'acquisition des connaissances de base fait l'objet d'un travail de mémorisation dans la durée.

L'acquisition d'automatismes nécessite un entretien régulier, progressif, et qui sollicite la réflexion des élèves.

Conjointement à ces exercices d'entraînement et de mémorisation, le professeur propose fréquemment à ses élèves des problèmes issus de la vie courante, du domaine professionnel ou des thématiques parues au B.O.E.N. Ces problèmes donnent l'occasion de réinvestir et de consolider les connaissances et les savoir-faire, ainsi que de développer l'autonomie et l'aptitude à modéliser. La résolution de problèmes nécessite la mise en œuvre des quatre compétences suivantes qui doivent être évaluées :

- rechercher, extraire et organiser l'information ;
- choisir et exécuter une méthode de résolution ;

¹ Dans ce texte, on désigne par "élève" tout apprenant en formation initiale sous statut scolaire ou en apprentissage, et en formation continue.

- raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale, valider un résultat ;
- communiquer à l'aide du langage scientifique et d'outils technologiques.

4. Prendre appui sur des situations liées aux champs professionnels

Les compétences scientifiques doivent être construites, le plus souvent possible, à partir de problèmes issus du domaine professionnel ou de la vie courante.

En retour, il s'agit de réinvestir ces compétences comme outils pour la résolution de problèmes rencontrés dans d'autres contextes.

5. Permettre de réaliser des activités de synthèse

Des activités de synthèse et de structuration des connaissances et des capacités visées concluent la séance d'investigation, d'expérimentation ou de résolution de problèmes.

6. Permettre de construire une progression adaptée

L'architecture des programmes de seconde, de première et de terminale professionnelles n'induit pas une chronologie d'enseignement mais une simple mise en ordre des concepts par année.

Une progression "en spirale" permet à l'élève de revenir plusieurs fois sur la même notion au cours de la formation, lui laissant ainsi le temps de la maturation, de l'assimilation et de l'appropriation.

La maîtrise du raisonnement et du langage scientifique doit être acquise progressivement, en excluant toute exigence prématurée de formalisation. Le vocabulaire et les notations ne sont pas imposés a priori ; ils s'introduisent en cours d'étude selon un critère d'utilité en privilégiant avant tout la compréhension des situations étudiées.

Le professeur a toute liberté dans l'organisation de son enseignement. Il doit cependant veiller à atteindre les objectifs visés par le programme et par la certification.

7. Intégrer les TICE dans l'enseignement

L'outil informatique (ordinateur et calculatrice) doit être sollicité chaque fois que son utilisation apporte une plus-value dans l'enseignement dispensé.

L'objectif n'est pas de développer des compétences d'utilisation de logiciels, mais d'utiliser ces outils afin de favoriser la réflexion des élèves et l'émission de conjectures.

L'utilisation d'un tableur, d'un grapheur, d'un logiciel de géométrie dynamique ou d'une calculatrice graphique facilite l'apprentissage des concepts et la résolution des problèmes. L'utilisation de l'expérimentation assistée par ordinateur est privilégiée dès que celle-ci facilite la manipulation envisagée et son exploitation (étude de phénomènes transitoires, mise en évidence des facteurs influents sur le phénomène observé, exploitation d'une série de mesures conduisant à une modélisation, etc.).

Dans ce contexte, l'enseignement des mathématiques et des sciences physiques et chimiques participe à la maîtrise des technologies usuelles de l'information et de la communication. Il contribue ainsi à la validation du B2i.

8. Favoriser le travail individuel ou en groupe de l'élève

Les travaux de résolution d'exercices et de problèmes, en classe ou au cours d'une recherche personnelle en dehors du temps d'enseignement, ont des fonctions diversifiées :

- la résolution d'exercices d'entraînement associée à l'étude du cours, permet aux élèves de consolider leurs connaissances de base, d'acquérir des automatismes et de les mettre en œuvre sur des exemples simples ;
- l'étude de situations plus complexes, sous forme de préparation d'activités en classe ou de problèmes à résoudre ou à rédiger, alimente le travail de recherche individuel ou en équipe ;
- les travaux individuels de rédaction doivent être fréquents et de longueur raisonnable ; ils visent essentiellement à développer les capacités de mise au point d'un raisonnement et d'expression écrite.

9. Diversifier les modes d'évaluation

L'évaluation des acquis est indispensable au professeur dans la conduite de son enseignement. Il lui appartient de diversifier les évaluations, selon :

- le type : évaluation diagnostique, sommative, formative, certificative, normative ;
- l'objet : connaissances du cours, application directe du cours, transfert des connaissances et démarche... ;
- la forme : évaluation expérimentale, écrite ou orale, individuelle ou collective ;
- la durée et le moment.

10. Prendre en compte la bivalence

L'enseignement des mathématiques et des sciences physiques et chimiques ne doit pas se résumer à une juxtaposition des deux disciplines. Il est souhaitable qu'un même enseignant les prenne en charge toutes les deux pour garantir la cohérence de la formation mathématique et scientifique des élèves.

Le programme de mathématiques des classes de seconde professionnelle

Les thématiques du programme de mathématiques

Les activités de formation contribuant à la mise en œuvre des compétences exigibles doivent être riches et diversifiées autour de thèmes fédérateurs.

Une liste non exhaustive de thématiques à explorer, classées par grands sujets, est proposée dans le BOEN et sera, périodiquement, partiellement renouvelée. Ces sujets sont issus de la vie courante et professionnelle ou de disciplines d'enseignement.

L'enseignant choisit au moins deux thématiques dans des sujets différents.

La thématique choisie est d'autant plus riche qu'elle permet d'aborder plusieurs modules du programme. Pour chacune d'entre elles l'enseignant énonce une ou plusieurs questions clefs à la portée des élèves, en phase avec leur vie quotidienne ou professionnelle et facilitant l'acquisition des compétences du programme.

Le traitement de ces questions liées aux thématiques choisies peut prendre plusieurs formes : activité introductive concrète, séance de travaux pratiques, recherche multimédia, travail en groupe, travail personnel...

Un document d'accompagnement propose des exemples ou des pistes de réflexion sous forme de démarche d'investigation, de résolution de problèmes...

Les trois domaines du programme de mathématiques

L'ensemble du programme concerne trois domaines des mathématiques :

- Statistique et notion de probabilité ;
- Algèbre – Analyse ;
- Géométrie.

Chaque domaine est divisé en modules de formation. Cette répartition en modules a pour but de faciliter les progressions en spirale revenant plusieurs fois sur la même notion.

Statistique et notion de probabilité

Ce domaine constitue un enjeu essentiel de formation du citoyen. Il s'agit de fournir des outils pour comprendre le monde, décider et agir dans la vie quotidienne. La plupart d'entre eux ont déjà été introduits au collège. Leur enseignement facilite, souvent de façon privilégiée, les interactions entre diverses parties du programme de mathématiques (traitements numériques et graphiques) et les liaisons entre les enseignements de différentes disciplines. L'étude des fluctuations d'échantillonnage permet de prendre conscience de l'esprit de la statistique et précise la notion de probabilité. Elle porte sur des exemples de données expérimentales obtenues, dans un premier temps, par quelques expériences (lancers de pièces, de dés, ou tirages dans une urne...) et, dans un deuxième temps, par simulation à l'aide du générateur de nombres aléatoires d'une calculatrice ou d'un tableur.

Les objectifs principaux de ce domaine sont :

- exploiter des données ;
- apprendre à identifier, classer, hiérarchiser l'information ;
- interpréter un résultat statistique ;
- gérer des situations simples relevant des probabilités.

Le calcul d'indicateurs, la construction de graphiques et la simulation d'expériences aléatoires à l'aide de logiciels informatiques sont des outils indispensables et constituent une obligation de formation.

Algèbre – Analyse

Ce domaine vise essentiellement la résolution de problèmes de la vie courante et professionnelle. Les situations choisies doivent permettre d'approcher les grands débats de société, autour du développement durable par exemple, et de traiter des problématiques parfaitement identifiées. Il est important également d'adapter les supports en fonction des métiers préparés afin de donner du sens aux notions abordées. Ces dernières ont, pour la plupart d'entre elles, déjà été abordées dans les classes antérieures. Les connaissances et les capacités sous-jacentes sont réactivées au travers d'exemples concrets. Les situations de proportionnalité sont traitées en relation avec des situations de non proportionnalité afin de bien appréhender les différences. La résolution d'équations, d'inéquations et de systèmes d'équations se fait sans multiplier les virtuosités techniques inutiles. Les outils de calcul formel peuvent aider à résoudre des problèmes réels qui se traduisent par des équations plus complexes. L'étude des fonctions est facilitée par l'utilisation des tableurs – grapheurs.

Les objectifs principaux de ce domaine sont :

- traduire des problèmes concrets en langage mathématique et les résoudre ;
- construire et exploiter des représentations graphiques.

L'utilisation des calculatrices et de l'outil informatique pour alléger les difficultés liées aux calculs algébriques, pour résoudre des équations, inéquations ou systèmes d'équations et pour construire ou interpréter des courbes est une obligation de formation.

Géométrie

Ce domaine consiste à reprendre les principales notions abordées au collège.

Les objectifs principaux de ce domaine sont :

- développer la vision de l'espace ;
- utiliser des solides pour retrouver en situation les notions de géométrie plane.

Les logiciels de géométrie dynamique sont utilisés pour conjecturer des propriétés ou pour augmenter la lisibilité des figures étudiées. Leur utilisation constitue une obligation de formation.

Le programme de mathématiques des classes de seconde professionnelle se compose de modules de formation dont les intitulés sont :

- Statistique à une variable ;
- Fluctuations d'une fréquence selon les échantillons, notion de probabilité ;
- Information chiffrée, proportionnalité* ;
- Résolution d'un problème du premier degré ;
- Notion de fonction ;
- Génération de fonctions à l'aide de fonctions de référence ;
- De la géométrie dans l'espace à la géométrie plane ;
- Géométrie et nombres.

* Le thème "Information chiffrée, proportionnalité" est à traiter tout au long de la formation, et ne constitue pas un module en soi.

Les contenus des modules de formation sont présentés en trois colonnes intitulées "Capacités", "Connaissances" et "Commentaires".

Elles sont précédées d'un en-tête qui précise les objectifs d'apprentissage visés.

La cohérence de ces trois colonnes se réalise dans leur lecture horizontale :

- la colonne "capacités" liste ce que l'élève doit savoir faire, sous forme de verbes d'action, de manière à en faciliter l'évaluation ;
- la colonne "connaissances" liste les savoirs liés à la mise en œuvre de ces capacités ;
- la colonne "commentaires" limite les contours des connaissances ou capacités.

1. STATISTIQUE ET NOTION DE PROBABILITÉ

1.1 Statistique à une variable

L'objectif de ce module est de consolider les acquis du collège en s'appuyant sur des exemples, où les données sont en nombre pertinent, liés aux spécialités des classes de seconde ou issus de la vie courante. L'objectif est de faire réfléchir les élèves sur les propriétés et le choix des éléments numériques et graphiques résumant une série statistique.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Organiser des données statistiques en choisissant un mode de représentation adapté à l'aide des fonctions statistiques d'une calculatrice et d'un tableur. Extraire des informations d'une représentation d'une série statistique.	Représentation d'une série statistique par un diagramme en secteurs, en bâtons ou par un histogramme.	Reprendre, en situation, le vocabulaire de base de la statistique.
Déterminer le ou les modes d'une série statistique. Déterminer la moyenne \bar{x} , la médiane Me d'une série statistique, à l'aide des fonctions statistiques d'une calculatrice et d'un tableur. Comparer ces indicateurs pour une série statistique donnée. Interpréter les résultats obtenus.	Indicateurs de tendance centrale : mode, moyenne et médiane.	Les estimations de la médiane par interpolation affine ou par détermination graphique à partir des effectifs (ou des fréquences) cumulés ne sont pas au programme.
Calculer l'étendue e d'une série statistique. Comparer deux séries statistiques à l'aide de la moyenne ou la médiane et de l'étendue. Calculer le premier et le troisième quartile d'une série statistique. Comparer deux séries statistiques à l'aide de la moyenne ou la médiane et des quartiles.	Indicateur de dispersion : étendue. Indicateur de dispersion : quartiles.	

1.2 Fluctuations d'une fréquence selon les échantillons, notion de probabilité

La notion de fluctuation d'échantillonnage, essentielle en statistique, est abordée dans cette partie du programme en étudiant la variabilité d'observation d'une fréquence. Elle favorise une expérimentation de l'aléatoire. L'objectif de ce module est de faire comprendre que le hasard suit des lois et de préciser l'approche par les fréquences de la notion de chance ou probabilité initiée en classe de troisième. Après une expérimentation physique pour une taille fixée des échantillons, la simulation à l'aide du générateur de nombres aléatoires d'une calculatrice ou du tableur permet d'augmenter la taille des échantillons et d'observer des résultats associés à la réalisation d'un très grand nombre d'expériences.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Expérimenter, d'abord à l'aide de pièces, de dés ou d'urnes, puis à l'aide d'une simulation informatique prête à l'emploi, la prise d'échantillons aléatoires de taille n fixée, extraits d'une population où la fréquence p relative à un caractère est connue.	Tirage au hasard et avec remise de n éléments dans une population où la fréquence p relative à un caractère est connue.	Toutes les informations concernant l'outil de simulation sont fournies.
Déterminer l'étendue des fréquences de la série d'échantillons de taille n obtenus par expérience ou simulation.	Fluctuation d'une fréquence relative à un caractère, sur des échantillons de taille n fixée. Stabilisation relative des fréquences quand n augmente. Notion de probabilité.	La propriété de stabilisation relative des fréquences vers la probabilité est mise en évidence graphiquement à l'aide d'un outil de simulation.

2. ALGÈBRE – ANALYSE

2.1 Information chiffrée, proportionnalité

Les contenus de ce module sont abordés tout au long de la formation.

L'objectif de ce module est de consolider l'utilisation de la proportionnalité pour étudier des situations concrètes issues de la vie courante, des autres disciplines, de la vie économique ou professionnelle.

Capacités	Connaissances	Commentaires
<p>Reconnaître que deux suites de nombres sont proportionnelles.</p> <p>Résoudre un problème dans une situation de proportionnalité clairement identifiée.</p> <p>Utiliser des pourcentages dans des situations issues de la vie courante, des autres disciplines, de la vie économique et professionnelle.</p> <p>Utiliser les TICE pour traiter des problèmes de proportionnalité.</p>	<p>Proportionnalité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - suites de nombres proportionnelles ; - pourcentages, taux d'évolution ; - échelles ; - indices simples ; - proportions. <p>Représentation graphique d'une situation de proportionnalité.</p>	<p>Présenter des situations de non proportionnalité.</p> <p>Les calculs commerciaux ou financiers peuvent être présentés à titre d'exemples. Toutes les informations et les méthodes nécessaires sont fournies.</p>

2.2 Résolution d'un problème du premier degré

L'objectif de ce module est d'étudier et de résoudre des problèmes issus de la géométrie, d'autres disciplines, de la vie courante ou professionnelle, en mettant en œuvre les compétences de prise d'information, de mise en équation, de traitement mathématique, de contrôle et de communication des résultats. Les exemples étudiés conduisent à des équations ou inéquations du premier degré à une inconnue ou à des systèmes de deux équations du premier degré à deux inconnues qui peuvent être résolus à l'aide des TICE.

Capacités	Connaissances	Commentaires
<p>Dans des situations issues de la géométrie, d'autres disciplines, de la vie professionnelle ou de la vie courante, rechercher et organiser l'information, traduire le problème posé à l'aide d'équations ou d'inéquations, le résoudre, critiquer le résultat, rendre compte.</p> <p>Choisir une méthode de résolution adaptée au problème (algébrique, graphique, informatique).</p>	<p>Méthodes de résolution :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'une équation du premier degré à une inconnue ; - d'une inéquation du premier degré à une inconnue ; - d'un système de deux équations du premier degré à deux inconnues. 	<p>Former les élèves à la pratique d'une démarche de résolution de problèmes.</p> <p>Quelle que soit la méthode de résolution choisie (algébrique ou graphique), les règles de résolution sont formalisées.</p>

2.3 Notion de fonction

À partir de situations issues des autres disciplines ou de la vie courante ou professionnelle, l'objectif de ce module est de donner quelques connaissances et propriétés relatives à la notion de fonction.

Capacités	Connaissances	Commentaires
<p>Utiliser une calculatrice ou un tableur grapheur pour obtenir, sur un intervalle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'image d'un nombre réel par une fonction donnée (valeur exacte ou arrondie) ; - un tableau de valeurs d'une fonction donnée (valeurs exactes ou arrondies) ; - la représentation graphique d'une fonction donnée. <p>Exploiter une représentation graphique d'une fonction sur un intervalle donné pour obtenir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'image d'un nombre réel par une fonction donnée ; - un tableau de valeurs d'une fonction donnée. <p>Décrire avec un vocabulaire adapté ou un tableau de variation le comportement d'une fonction représentée par une courbe.</p>	<p>Vocabulaire élémentaire sur les fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - image ; - antécédent ; - croissance, décroissance ; - maximum, minimum. 	<p>L'intervalle d'étude de chaque fonction étudiée est donné.</p>

2.4 Génération de fonctions à l'aide de fonctions de référence

Les objectifs de ce module sont d'étudier des fonctions de référence, d'exploiter leur représentation graphique et d'étudier des fonctions générées à partir de ces fonctions de référence. Ces fonctions sont utilisées pour modéliser une situation issue des autres disciplines, de la vie courante ou professionnelle. Leur exploitation favorise ainsi la résolution des problèmes posés dans une situation concrète.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Sur un intervalle donné, étudier les variations et représenter les fonctions de référence $x \mapsto 1$, $x \mapsto x$, $x \mapsto x^2$, $x \mapsto \frac{1}{x}$	Sens de variation et représentation graphique des fonctions de référence sur un intervalle donné: $x \mapsto 1$, $x \mapsto x$, $x \mapsto x^2$, $x \mapsto \frac{1}{x}$.	Pour ces fonctions, traduire par des inégalités la croissance ou la décroissance sur les intervalles envisagés. L'intervalle envisagé peut être, sauf pour la fonction inverse, l'ensemble des nombres réels.
Représenter les fonctions de la forme $f + g$ et de la forme kf où f est une fonction de référence, g une fonction constante et k un nombre réel donnés.	Sens de variation et représentation graphique des fonctions de la forme $f + g$ et de la forme kf où f est une fonction de référence, g une fonction constante et k un nombre réel donnés.	Utiliser le sens de variation et la représentation graphique de f . Les fonctions $x \mapsto x^3$, $x \mapsto \sqrt{x}$ peuvent être évoquées lors de la résolution de problèmes. Utiliser les TICE pour faciliter la conjecture du sens de variation d'une fonction.
Représenter une fonction affine. Déterminer le sens de variation d'une fonction affine. Déterminer l'expression algébrique d'une fonction affine à partir de la donnée de deux nombres et de leurs images. Déterminer par calcul si un point M du plan appartient ou non à une droite d'équation donnée.	Fonction affine : - sens de variation ; - représentation graphique ; - cas particulier de la fonction linéaire, lien avec la proportionnalité. Équation de droite de la forme $y = ax + b$.	Les droites d'équation $x = a$ ne sont pas au programme.
Résoudre graphiquement une équation de la forme $f(x) = c$ où c est un nombre réel et f une fonction de référence ou une fonction affine.	Processus de résolution graphique d'équations de la forme $f(x) = c$ où c est un nombre réel et f une fonction de référence ou une fonction affine.	Utiliser les TICE pour faciliter les résolutions graphiques.

3. GÉOMÉTRIE

3.1 De la géométrie dans l'espace à la géométrie plane

Les objectifs de ce module sont de développer la vision dans l'espace à partir des solides connus, d'isoler des figures planes connues extraites de ces solides et de réactiver des propriétés de géométrie plane. Les capacités à développer s'appuient sur la connaissance des figures et des solides acquises au collège.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Représenter avec ou sans TICE un solide usuel. Lire et interpréter une représentation en perspective cavalière d'un solide usuel (cube, parallélépipède rectangle, pyramide, cylindre droit, cône de révolution). Reconnaître des solides usuels dans des solides constitués de solides usuels.	Solides usuels : le cube, le parallélépipède rectangle, la pyramide, le cylindre droit, le cône de révolution, la sphère.	Choisir, dans le domaine professionnel ou de la vie courante, des solides constitués de solides usuels. L'intersection, le parallélisme et l'orthogonalité de plans et de droites sont présentés dans cette partie.
Isoler, reconnaître et construire en vraie grandeur une figure plane extraite d'un solide usuel à partir d'une représentation en perspective cavalière.	Figures planes usuelles : triangle, carré, rectangle, losange, cercle, disque.	La construction de la figure extraite ne nécessite aucun calcul. Utiliser de façon complémentaire l'outil informatique et le tracé d'une figure à main levée.
Construire et reproduire une figure plane à l'aide des instruments de construction usuels ou d'un logiciel de géométrie dynamique.	Figures planes considérées : triangle, carré, rectangle, losange, parallélogramme et cercle. Droites parallèles, droites perpendiculaires, droites particulières dans le triangle, tangentes à un cercle.	

3.2 Géométrie et nombres

Les objectifs de ce module sont d'appliquer les théorèmes et propriétés vus au collège et d'utiliser les formules d'aires et de volumes. Les théorèmes et formules de géométrie permettent d'utiliser les quotients, les racines carrées, les valeurs exactes, les valeurs arrondies en situation. Leur utilisation est justifiée par le calcul d'une longueur, d'une aire, d'un volume.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Utiliser les théorèmes et les formules pour : <ul style="list-style-type: none">- calculer la longueur d'un segment, d'un cercle ;- calculer la mesure, en degré, d'un angle ;- calculer l'aire d'une surface ;- calculer le volume d'un solide ;- déterminer les effets d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs, les aires et les volumes.	Somme des mesures, en degré, des angles d'un triangle. Formule donnant la longueur d'un cercle à partir de celle de son rayon. Le théorème de Pythagore. Le théorème de Thalès dans le triangle. Formule de l'aire d'un triangle, d'un carré, d'un rectangle, d'un disque. Formule du volume d'un cube, d'un parallélépipède rectangle.	La connaissance des formules du volume d'une pyramide, d'un cône, d'un cylindre, d'une sphère n'est pas exigible.
Savoir utiliser les relations trigonométriques dans un triangle rectangle.	Les relations trigonométriques dans le triangle rectangle.	L'unité d'angle est le degré.

Le programme de mathématiques des classes de première et de terminale professionnelles

Les thématiques du programme de mathématiques

Les activités de formation contribuant à la mise en œuvre des compétences exigibles doivent être riches et diversifiées autour de thèmes fédérateurs.

Une liste, non exhaustive, de thématiques à explorer classée par grands sujets est proposée dans le BOEN et sera, périodiquement, partiellement renouvelée. Ces sujets sont issus de la vie courante et professionnelle ou de disciplines d'enseignement.

Par année de formation, l'enseignant choisit au moins deux thématiques dans des sujets différents.

La thématique choisie est d'autant plus riche qu'elle permet d'aborder plusieurs modules du programme. Pour chacune d'entre elles l'enseignant énonce une ou plusieurs questions clefs à la portée des élèves en phase avec leur vie quotidienne ou professionnelle et facilitant l'acquisition des compétences du programme.

Le traitement de ces questions liées aux thématiques choisies peut prendre plusieurs formes : activité introductive concrète, séance de travaux pratiques, recherche multimédia, travail en groupe, travail personnel...

Un document d'accompagnement propose des exemples ou des pistes de réflexion sous forme de démarche d'investigation, de résolution de problèmes...

Les trois domaines du programme de mathématiques

L'ensemble du programme concerne trois domaines mathématiques :

- Statistique et probabilités ;
- Algèbre – Analyse ;
- Géométrie.

Chaque domaine est divisé en modules de formation. Pour chaque module, les groupements concernés sont précisés. Cette répartition en modules a pour but de faciliter les progressions en spirale revenant plusieurs fois sur la même notion.

Statistique et probabilités

Ce domaine constitue un enjeu essentiel de la formation du citoyen. Il s'agit de fournir des outils pour comprendre le monde, décider et agir dans la vie quotidienne. La plupart d'entre eux ont déjà été introduits lors des classes antérieures. Leur enseignement facilite, souvent de façon privilégiée, les interactions entre diverses parties du programme de mathématiques (traitements numériques et graphiques) et les liaisons entre les enseignements de différentes disciplines.

L'étude des fluctuations d'échantillonnage en première reprend et approfondit celle menée en seconde en quantifiant la variabilité et permet de préparer l'introduction du calcul des probabilités en terminale.

Les objectifs principaux de ce domaine sont :

- exploiter des données ;
- apprendre à identifier, classer, hiérarchiser l'information ;
- interpréter un résultat statistique ;
- gérer des situations simples relevant des probabilités.

Le calcul d'indicateurs, la construction de graphiques et la simulation d'expériences aléatoires à l'aide des TICE sont indispensables et constituent une obligation de formation.

Algèbre – Analyse

Ce domaine vise essentiellement la résolution de problèmes de la vie courante et professionnelle. Les situations choisies doivent permettre d'approcher les grands débats de société, autour du développement durable par exemple, et répondre à des problématiques parfaitement identifiées. Il est important également d'adapter les supports en fonction des métiers préparés afin de donner du sens aux notions abordées.

Les outils de calcul formel peuvent aider à résoudre des problèmes réels qui se traduisent par des équations plus complexes. L'étude des fonctions et des suites numériques est facilitée par l'utilisation des tableurs - grapheurs.

Les objectifs principaux de ce domaine sont :

- traduire en langage mathématique et résoudre des problèmes conduisant à une équation du second degré ;
- introduire les suites numériques ;
- introduire la fonction dérivée d'une fonction dérivable ;
- construire et exploiter des représentations graphiques ;
- introduire la notion de calcul intégral et de primitives dans le cadre du programme complémentaire.

L'utilisation de la calculatrice et de l'outil informatique pour alléger les difficultés liées aux calculs algébriques, pour résoudre des équations du second degré et pour construire ou interpréter des courbes est une obligation de formation.

Géométrie

Ce domaine fait partie des enseignements spécifiques. Il consiste à reprendre les principales notions abordées dans les classes précédentes, et pour certaines spécialités de baccalauréats professionnels, à en aborder de nouvelles.

Les objectifs principaux de ce domaine sont, selon les spécialités :

- consolider la vision dans l'espace ;
- introduire la notion de vecteurs ;
- introduire la trigonométrie ;
- introduire la notion de produit scalaire et les nombres complexes dans le cadre du programme complémentaire.

Les logiciels de géométrie dynamique sont utilisés pour conjecturer des propriétés ou pour augmenter la lisibilité des figures étudiées.

Le programme de mathématiques de ces classes est établi en tenant compte de la classification des baccalauréats professionnels suivante :

Groupement A	Groupement B	Groupement C
<ul style="list-style-type: none"> • Électrotechnique, énergie, équipements communicants. • Micro-informatique et réseaux : installation et maintenance. • Systèmes électroniques numériques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aéronautique (toutes options). • Aménagement, finition. • Carrosserie. • Environnement nucléaire. • Étude et définition de produits industriels. • Industries de procédés. • Industries des pâtes, papiers et cartons • Maintenance de véhicules automobiles • Maintenance des équipements industriels. • Maintenance des matériels • Maintenance des systèmes mécaniques automatisés, option systèmes ferroviaires • Microtechniques. • Mise en œuvre des matériaux (toutes options). • Ouvrages du bâtiment, option alu, verre et matériaux de synthèse. • Ouvrages du bâtiment, option métallerie. • Photographie. • Pilotage des systèmes de production automatisés. • Plasturgie. • Production graphique. • Production imprimée. • Productique mécanique, (toutes options) • Réalisation d'ouvrages chaudronnés et de structures métalliques. • Technicien constructeur bois. • Technicien d'usinage. • Technicien de fabrication bois et matériaux associés. • Technicien de maintenance des systèmes énergétiques et climatiques. • Technicien de scierie. • Technicien du bâtiment : études et économie. • Technicien du bâtiment : organisation et réalisation du gros œuvre. • Technicien du bâtiment, étude et économie. • Technicien du froid et du conditionnement de l'air. • Technicien en aérostructures. • Technicien en installation des systèmes énergétiques et climatiques. • Technicien géomètre-topographe. • Technicien menuisier agenceur. • Technicien modeleur. • Technicien outilleur. • Travaux publics. 	<ul style="list-style-type: none"> • Artisanat et métiers d'art (toutes options). • Bio-industries de transformation. • Commerce. • Comptabilité. • Cultures marines • Esthétique, cosmétique, parfumerie. • Exploitation des transports. • Hygiène environnement. • Logistique. • Métiers de l'alimentation. • Métiers de la mode et des industries connexes. • Métiers du pressing et de la blanchisserie • Restauration. • Secrétariat. • Sécurité prévention • Services accueil, assistance, conseil. • Services de proximité et vie locale. • Traitements de surface. • Vente (prospection – négociation - suivi de clientèle).

Le programme de première professionnelle se compose d'un tronc commun (TC) et d'une partie spécifique (SPE) dont les contenus mathématiques sont indiqués dans le tableau suivant.

	Intitulé	Grpt A	Grpt B	Grpt C
TC	Statistique à une variable.	x	x	x
	Fluctuation d'une fréquence selon les échantillons.	x	x	x
	Suites numériques 1.	x	x	x
	Fonctions de la forme $f + g$ et kf .	x	x	x
	Du premier au second degré.	x	x	x
	Approcher une courbe avec des droites.	x	x	x
SPE	Vecteurs 1	x	x	
	Trigonométrie 1	x	x	

Le programme de terminale professionnelle se compose d'un tronc commun (TC) et d'une partie spécifique (SPE) dont les contenus mathématiques sont indiqués dans le tableau suivant.

	Intitulé	Grpt A	Grpt B	Grpt C
TC	Statistique à deux variables.	x	x	x
	Probabilités.	x	x	x
	Suites numériques 2.	x	x	x
	Fonction dérivée et étude des variations d'une fonction.	x	x	x
SPE	Fonctions exponentielles et logarithme décimal.			x
	Fonctions logarithmes et exponentielles.	x	x	
	Géométrie dans le plan et dans l'espace : consolidation.		x	
	Vecteurs 2.		x	
	Trigonométrie 2.	x		

Un programme complémentaire de mathématiques à donner en terminale en fonction des besoins des disciplines d'enseignement professionnel et du projet personnel de poursuite d'études des élèves est nécessaire. Il comporte les modules suivants :

Groupements A et B

- Produit scalaire ;
- Nombres complexes ;
- Calcul intégral.

Groupement C

- Primitives ;
- Fonctions logarithme népérien et exponentielle de base e.

Programme des classes de première professionnelle

1. STATISTIQUE ET NOTION DE PROBABILITÉ

1.1 Statistique à une variable (groupements A, B et C)

L'objectif de ce module est de réactiver les capacités et connaissances de seconde professionnelle en statistique (sans révision systématique) et de les compléter par les notions d'écart type et d'écart interquartile. Toutes les études sont menées à partir de situations issues de la vie courante ou professionnelle. L'usage des TICE est privilégié pour les calculs des indicateurs et les réalisations graphiques.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Interpréter des indicateurs de tendance centrale et de dispersion, calculés à l'aide des TICE, pour différentes séries statistiques quantitatives.	Indicateurs de tendance centrale : mode, classe modale, moyenne, médiane. Indicateurs de dispersion : étendue, écart type, écart interquartile $Q_3 - Q_1$. Diagramme en boîtes à moustaches.	Étudier des exemples de distribution bimodale. Résumer une série statistique par le couple (moyenne, écart type), ou par le couple (médiane, écart interquartile). En liaison avec les enseignements professionnels, avoir environ 95% des valeurs situées autour de la moyenne à plus ou moins deux écarts types est présenté comme une propriété de la courbe de Gauss. Interpréter des diagrammes en boîte à moustaches. La réalisation de tels diagrammes n'est pas exigible.

1.2 Fluctuation d'une fréquence selon les échantillons (groupements A, B et C)

L'objectif de ce module est de consolider et d'approfondir l'étude, initiée en seconde professionnelle, de la variabilité lors d'une prise d'échantillon, pour favoriser la prise de décision dans un contexte aléatoire. La consolidation des notions déjà acquises en seconde professionnelle se traite en prenant appui sur des exemples de situations concrètes, issues de la vie courante, du domaine professionnel ou des thématiques parues au B.O.E.N..

Capacités	Connaissances	Commentaires
Expérimenter, à l'aide d'une simulation informatique, la prise d'échantillons aléatoires de taille n fixée, extraits d'une population où la fréquence p relative à un caractère est connue.	Distribution d'échantillonnage d'une fréquence.	
Calculer la moyenne de la série des fréquences f_i des échantillons aléatoires de même taille n prélevés. Comparer la fréquence p de la population et la moyenne de la série des fréquences f_i des échantillons aléatoires de même taille n prélevés, lorsque p est connu.	Moyenne de la distribution d'échantillonnage d'une fréquence.	La population est suffisamment importante pour pouvoir assimiler les prélèvements à des tirages avec remise. La stabilisation vers p , lorsque la taille n des échantillons augmente, de la moyenne des fréquences est mise en évidence graphiquement à l'aide d'un outil de simulation. Distinguer, par leurs notations, la fréquence p de la population et les fréquences f_i des échantillons aléatoires.
Calculer le pourcentage des échantillons de taille n simulés, pour lesquels la fréquence relative au caractère étudié appartient à l'intervalle donné $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}} ; p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$.	Intervalle de fluctuation.	Se restreindre au cas où $n \geq 30$, $np \geq 5$ et $n(1-p) \geq 5$: la connaissance de ces conditions n'est pas exigible. La formule de l'intervalle est donnée. Exercer un regard critique sur les données statistiques en s'intéressant à la « variabilité naturelle » des fréquences d'échantillon, c'est-à-dire environ 95% des échantillons fournissent une fréquence dans l'intervalle $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}} ; p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$.

2. ALGÈBRE – ANALYSE

2.1 Suites numériques 1 (groupements A, B et C)

L'objectif de ce module est d'entraîner les élèves à résoudre un problème concret dont la situation est modélisée par une suite numérique. On accorde ici une place importante aux séries chronologiques. En fin d'étude, la lecture critique de documents commentant la croissance de certains phénomènes est proposée.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Générer expérimentalement des suites numériques à l'aide d'un tableur.	Suites numériques : - notation indicielle ; - détermination de termes particuliers.	Un tableur permet d'explorer différentes suites numériques (arithmétiques, géométriques, autres).
Reconnaître une suite arithmétique, une suite géométrique par le calcul ou à l'aide d'un tableur. Reconnaître graphiquement une suite arithmétique à l'aide d'un grapheur. Réaliser une représentation graphique d'une suite (u_n) arithmétique ou géométrique.	Suites particulières : - définition d'une suite arithmétique et d'une suite géométrique. $u_{n+1} = u_n + r$ et la donnée du premier terme, $u_{n+1} = q \times u_n$ ($q > 0$) et la donnée du premier terme.	La représentation graphique permet de s'intéresser au sens de variation d'une suite et à la comparaison de deux suites.

2.2 Fonctions de la forme $f + g$ et kf (groupements A, B et C)

L'objectif de ce module est d'introduire de nouvelles fonctions de référence et d'entraîner les élèves à mobiliser leurs connaissances et leurs compétences pour étudier et exploiter de nouvelles fonctions qui peuvent modéliser une situation concrète. Ainsi l'étude mathématique peut être motivée par la réponse à apporter au problème posé.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Sur un intervalle donné, étudier les variations et représenter graphiquement les fonctions de référence $x \mapsto \sqrt{x}$ et $x \mapsto x^3$.	Sens de variation et représentation graphique sur un intervalle donné des fonctions de référence $x \mapsto \sqrt{x}$ et $x \mapsto x^3$.	Traduire par des inégalités la croissance ou la décroissance de ces fonctions sur les intervalles envisagés.
Construire et exploiter, avec les TICE, sur un intervalle I donné, la représentation graphique des fonctions de la forme $f + g$ et kf , k étant un réel non nul, à partir d'une représentation graphique de la fonction f et de la fonction g .	Processus de construction de la représentation graphique des fonctions de la forme $f + g$ et kf , k étant un réel non nul, à partir d'une représentation graphique de la fonction f et de la fonction g .	
Sur un intervalle donné, déterminer les variations de fonctions de la forme $f + g$ (f et g de même sens de variation) et de la forme kf , k étant un réel non nul, où f et g sont des fonctions de référence ou des fonctions générées par le produit d'un réel par une fonction de référence. En déduire une allure de la représentation graphique de ces fonctions.	Représentation graphique des fonctions : $x \mapsto ax + b$, $x \mapsto cx^2$, $x \mapsto \frac{d}{x}$, $x \mapsto \sqrt{x}$, $x \mapsto x^3$, pour des valeurs réelles a , b , c et d fixées. Variations d'une somme de deux fonctions ayant même sens de variation. Variations d'une fonction de la forme kf , k étant un réel donné.	En classe de première professionnelle, les fonctions de référence sont : $x \mapsto ax + b$ (a et b réels), $x \mapsto x^2$, $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto \sqrt{x}$ et $x \mapsto x^3$. Les théorèmes sont admis après des conjectures émises à partir des représentations graphiques effectuées à l'aide des TICE.
Résoudre graphiquement des inéquations de la forme $f(x) > 0$ et $f(x) \geq g(x)$, où f et g sont des fonctions de référence ou des fonctions générées à partir de celles-là.	Processus de résolution graphique d'inéquations de la forme $f(x) > 0$ et $f(x) \geq g(x)$ où f et g sont des fonctions de référence ou des fonctions générées à partir de celles-là.	Les TICE sont utilisées pour faciliter les résolutions graphiques. La détermination, à l'aide des TICE, d'un encadrement à une précision donnée d'une solution, si elle existe, de l'équation $f(x) = c$ où c est un nombre réel donné, est réalisée.

2.3 Du premier au second degré (groupements A, B et C)

L'objectif de ce module est d'étudier et d'exploiter des fonctions du second degré et de résoudre des équations du second degré pour traiter certains problèmes issus de la géométrie, d'autres disciplines, de la vie courante ou professionnelle.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Utiliser les TICE pour compléter un tableau de valeurs, représenter graphiquement, estimer le maximum ou le minimum d'une fonction polynôme du second degré et conjecturer son sens de variation sur un intervalle.	Expression algébrique, nature et allure de la courbe représentative de la fonction $f : x \mapsto ax^2 + bx + c$ (a réel non nul, b et c réels) en fonction du signe de a .	

Capacités	Connaissances	Commentaires
<p>Résoudre algébriquement et graphiquement, avec ou sans TICE, une équation du second degré à une inconnue à coefficients numériques fixés.</p> <p>Déterminer le signe du polynôme $ax^2 + bx + c$ (a réel non nul, b et c réels).</p>	Résolution d'une équation du second degré à une inconnue à coefficients numériques fixés.	<p>Dans les énoncés de problèmes ou d'exercices, les formules sont à choisir dans un formulaire spécifique donné en annexe.</p> <p>Former les élèves à la pratique d'une démarche de résolution de problèmes.</p> <p>La résolution de l'équation $ax^2 + bx + c = 0$ et la connaissance de l'allure de la courbe d'équation $y = ax^2 + bx + c$ permettent de conclure sur le signe du polynôme.</p>

2.4 Approcher une courbe avec des droites (groupements A, B et C)

L'objectif de ce module est d'utiliser les fonctions affines pour approcher localement une fonction. Cette partie donne lieu à une expérimentation à l'aide des TICE au cours de laquelle les élèves peuvent tester la qualité d'une approximation à l'aide des TICE et mettre en œuvre une démarche d'investigation.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Expérimenter à l'aide des TICE, l'approximation affine donnée de la fonction carré, de la fonction racine carrée, de la fonction inverse au voisinage d'un point.	La droite représentative de la "meilleure" approximation affine d'une fonction en un point est appelée tangente à la courbe représentative de cette fonction en ce point.	
<p>Déterminer, par une lecture graphique, le nombre dérivé d'une fonction f en un point.</p> <p>Conjecturer une équation de la tangente à la courbe représentative d'une fonction en ce point.</p> <p>Construire en un point une tangente à la courbe représentative d'une fonction f connaissant le nombre dérivé en ce point.</p> <p>Écrire l'équation réduite de cette tangente.</p>	Nombre dérivé et tangente à une courbe en un point.	<p>L'étude ne se limite pas aux fonctions de référence.</p> <p>Le coefficient directeur de la tangente à la courbe représentative de la fonction f au point de coordonnées $(x_A, f(x_A))$ est appelé nombre dérivé de f en x_A.</p>

3. GÉOMÉTRIE

3.1 Vecteurs 1 (groupements A et B)

L'objectif de ce module est d'aborder des notions vectorielles simples.

Capacités	Connaissances	Commentaires
<p>Reconnaître des vecteurs égaux, des vecteurs opposés.</p> <p>Construire un vecteur à partir de ses caractéristiques.</p>	<p>Éléments caractéristiques d'un vecteur \vec{u} : direction, sens et norme.</p> <p>Vecteurs égaux, vecteurs opposés, vecteur nul.</p>	<p>Cette partie est traitée en liaison avec l'enseignement de la mécanique.</p> <p>Le parallélogramme illustre l'égalité vectorielle $\vec{u} = \vec{v}$ et la construction du vecteur $\vec{u} + \vec{v}$ dans le cas où les vecteurs n'ont pas même direction.</p> <p>Dans le cas où \vec{u} et \vec{v} ont même direction, la somme est construite en relation avec la mécanique.</p>
Construire la somme de deux vecteurs.	Somme de deux vecteurs.	
<p>Lire sur un graphique les coordonnées d'un vecteur.</p> <p>Représenter, dans le plan rapporté à un repère orthogonal, un vecteur dont les coordonnées sont données.</p> <p>Calculer les coordonnées d'un vecteur connaissant les coordonnées des extrémités de l'un quelconque de ses représentants.</p>	Coordonnées d'un vecteur dans le plan muni d'un repère.	Ces différents éléments permettent d'identifier des figures usuelles construites à partir de points repérés dans un plan rapporté à un repère.
<p>Calculer les coordonnées du vecteur somme de deux vecteurs.</p> <p>Calculer les coordonnées du milieu d'un segment.</p>	<p>Coordonnées du vecteur somme de deux vecteurs donnés.</p> <p>Coordonnées du milieu d'un segment.</p>	
Calculer la norme d'un vecteur dans le plan rapporté à un repère orthonormal.	Norme d'un vecteur dans le plan rapporté à un repère orthonormal.	
<p>Construire le produit d'un vecteur par un nombre réel.</p> <p>Reconnaître, à l'aide de leurs coordonnées, des vecteurs égaux, des vecteurs colinéaires.</p>	<p>Produit d'un vecteur par un nombre réel.</p> <p>Vecteurs colinéaires.</p> <p>Coordonnées du produit d'un vecteur par un nombre réel.</p>	

3.2 Trigonométrie 1 (groupements A et B)

L'objectif de ce module est d'utiliser le cercle trigonométrique et de construire point par point la courbe représentative de la fonction sinus.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Placer, sur le cercle trigonométrique, le point M image d'un nombre réel x donné.	Cercle trigonométrique. Image d'un nombre réel x donné sur le cercle trigonométrique.	L'enroulement de \mathbf{R} sur le cercle trigonométrique, mené de façon expérimentale, permet d'obtenir l'image de quelques nombres entiers puis des nombres réels $\pi, -\pi, \frac{\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}; \dots$
Déterminer graphiquement, à l'aide du cercle trigonométrique, le cosinus et le sinus d'un nombre réel pris parmi les valeurs particulières. Utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur approchée du cosinus et du sinus d'un nombre réel donné. Réciproquement, déterminer, pour tout nombre réel k compris entre -1 et 1 , le nombre réel x compris entre 0 et π (ou compris entre $-\frac{\pi}{2}$ et $\frac{\pi}{2}$) tel que $\cos x = k$ ou $\sin x = k$.	Cosinus et sinus d'un nombre réel. Propriétés : x étant un nombre réel, $-1 \leq \cos x \leq 1$ $-1 \leq \sin x \leq 1$ $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$	Définition : pour tout nombre réel x , $\cos x$ et $\sin x$ sont les coordonnées du point M, image du nombre réel x sur le cercle trigonométrique. Les valeurs particulières sont : $0, \pi, -\pi, \frac{\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}$ Faire le lien, pour certaines valeurs particulières, entre le cosinus d'un nombre et le cosinus d'un angle défini au collège dans un triangle rectangle.
Passer de la mesure en degré d'un angle géométrique à sa mesure en radian, dans des cas simples, et réciproquement.	Les mesures en degré et en radian d'un angle sont proportionnelles (π radians valent 180 degrés).	Le point A étant l'extrémité du vecteur unitaire de l'axe des abscisses et le point M l'image du réel x , la mesure en radian de l'angle géométrique \widehat{AOM} est : - égale à x si $0 \leq x \leq \pi$ - égale à $-x$ si $-\pi \leq x \leq 0$
Construire point par point, à partir de l'enroulement de \mathbf{R} sur le cercle trigonométrique, la représentation graphique de la fonction $x \mapsto \sin x$.	Courbe représentative de la fonction $x \mapsto \sin x$	Illustrer la construction à l'aide d'une animation informatique.

Programme des classes de terminale professionnelle

1. STATISTIQUE ET PROBABILITÉS

1.1 Statistique à deux variables (groupements A, B et C)

L'objectif de ce module est d'étudier un lien éventuel entre deux caractères d'une même population et, lorsqu'il est pertinent, de déterminer une équation de droite d'ajustement pour interpoler ou extrapoler. Cette étude est à relier aux travaux pratiques de sciences physiques (caractéristiques d'un dipôle linéaire, détermination expérimentale de l'indice de réfraction d'un milieu transparent...) et aux domaines professionnels.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Représenter à l'aide des TICE un nuage de points. Déterminer le point moyen.	Série statistique quantitative à deux variables : nuage de points, point moyen.	Le point moyen a pour coordonnées (\bar{x}, \bar{y}) .
Déterminer, à l'aide des TICE, une équation de droite qui exprime de façon approchée une relation entre les ordonnées et les abscisses des points du nuage. Utiliser cette équation pour interpoler ou extrapoler.	Ajustement affine.	L'ajustement est réalisé à partir de l'équation affichée par une calculatrice ou un tableur-grapheur, sans explication des calculs. La méthode d'obtention de cette équation (méthode des moindres carrés) par les instruments de calcul n'est pas au programme. Constater graphiquement que la droite obtenue passe par le point moyen. Le coefficient de corrélation linéaire n'est pas au programme. Selon les besoins, aborder des exemples d'ajustements non affines fournis par le tableur.

1.2 Probabilités (groupements A, B et C)

L'objectif de ce module est d'entraîner les élèves à décrire quelques expériences aléatoires simples à mettre en œuvre, et à calculer des probabilités. Tout développement théorique est exclu. La notion de probabilité est introduite en s'appuyant sur l'observation de la fluctuation d'échantillonnage d'une fréquence et sur la relative stabilité de cette fréquence lorsque l'expérience est répétée un grand nombre de fois. Les études menées s'appuient sur des exemples simples issus du domaine technologique ou de la vie courante. Les capacités figurant au programme de première professionnelle, concernant la fluctuation d'échantillonnage, restent exigibles.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Passer du langage probabiliste au langage courant et réciproquement.	Expérience aléatoire, événement élémentaire, univers, événement. Réunion et intersection d'événements. Événements incompatibles, événements contraires.	Se limiter au cas où l'ensemble des événements élémentaires est fini. La connaissance des symboles \cup (réunion), \cap (intersection) et la notation \bar{A} (événement contraire) est exigible.
Calculer la probabilité d'un événement par addition des probabilités d'événements élémentaires. Reconnaître et réinvestir des situations de probabilités issues d'expériences aléatoires connues : tirages aléatoires avec ou sans remise, urnes. Calculer la probabilité d'un événement contraire \bar{A} . Calculer la probabilité de la réunion d'événements incompatibles. Utiliser la formule reliant la probabilité de $A \cup B$ et de $A \cap B$.	Probabilité d'un événement. Événements élémentaires équiprobables. Événements élémentaires non équiprobables.	Faire le lien avec les propriétés des fréquences. Les tirages simultanés sont exclus. Entraîner les élèves à utiliser à bon escient des représentations pertinentes (arbres, tableaux, diagrammes) pour organiser et dénombrer des données relatives à une expérience aléatoire. Ces représentations constituent une preuve. Toute utilisation de formules d'arrangement ou de combinaison est hors programme. La généralisation à des cas où les événements élémentaires ne sont pas équiprobables se fait à partir d'exemples simples. La notion d'indépendance est hors programme.

2. ALGÈBRE – ANALYSE

2.1 Suites numériques 2 (groupements A, B et C)

L'objectif de ce module est de renforcer les notions vues en première professionnelle et d'entraîner les élèves à résoudre un problème concret, issu du domaine professionnel ou de la vie courante, dont la situation est modélisée par une suite numérique. On accorde ici une place importante aux séries chronologiques. En fin d'étude, l'enseignant propose la lecture critique de documents commentant l'évolution de certains phénomènes.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Appliquer les formules donnant le terme de rang n en fonction du premier terme et de la raison de la suite.	Expression du terme de rang n d'une suite arithmétique. Expression du terme de rang n d'une suite géométrique.	Dans les énoncés de problèmes ou d'exercices, les formules sont à choisir dans un formulaire donné en annexe. Pour les sections du groupement C, les exemples traités peuvent porter sur les thèmes suivants : - intérêts composés : capital, intérêts, valeur acquise ; - capitalisation et amortissement : annuités, valeur acquise, valeur actuelle ; - emprunt indivis : annuités, intérêts, tableau d'amortissement. La formule de la somme des n premiers termes d'une suite arithmétique ou géométrique est donnée si nécessaire.

2.2 Fonction dérivée et étude des variations d'une fonction (groupements A, B et C)

L'objectif de ce module est d'étudier les variations de fonctions dérivables afin de résoudre des problèmes issus des sciences, du domaine professionnel ou de la vie courante.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction.	Fonction dérivée d'une fonction dérivable sur un intervalle I . Fonctions dérivées des fonctions de référence $x \mapsto ax + b$ (a et b réels), $x \mapsto x^2$, $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto \sqrt{x}$ et $x \mapsto x^3$. Notation $f'(x)$. Dérivée du produit d'une fonction par une constante, de la somme de deux fonctions.	Étant donnée une fonction f dérivable sur un intervalle I , la fonction qui à tout nombre x de I associe le nombre dérivé de la fonction f en x est appelée fonction dérivée de la fonction f sur I et est notée f' . Dans les énoncés de problèmes ou d'exercices, les formules, admises, sont à choisir dans un formulaire spécifique donné en annexe. Appliquer ces formules à des exemples ne nécessitant aucune virtuosité de calcul. Les formules sont progressivement mises en œuvre pour déterminer les dérivées de fonctions polynômes de degré inférieur ou égal à 3.
Étudier, sur un intervalle donné, les variations d'une fonction à partir du calcul et de l'étude du signe de sa dérivée. Dresser son tableau de variation. Déterminer un extremum d'une fonction sur un intervalle donné à partir de son sens de variation.	Théorème liant, sur un intervalle, le signe de la dérivée d'une fonction au sens de variation de cette fonction.	Les théorèmes liant le sens de variation d'une fonction et le signe de sa dérivée sont admis. Le tableau de variation est un outil d'analyse, de réflexion voire de preuve. Constater, à l'aide de la fonction cube, que le seul fait que sa dérivée s'annule ne suffit pas pour conclure qu'une fonction possède un extremum.

2.3 Fonctions exponentielles et logarithme décimal (groupement C)

L'objectif de ce module est de découvrir les fonctions exponentielles simples et la fonction logarithme décimal.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Sur un intervalle donné, étudier les variations et représenter graphiquement les fonctions $x \mapsto q^x$ (avec $q=10$ et $q=\frac{1}{2}$).	Fonctions exponentielles définies sur un intervalle donné par $x \mapsto q^x$ (avec q strictement positif et différent de 1). Propriétés opératoires de ces fonctions exponentielles.	Les fonctions exponentielles sont à présenter comme "prolongement" des suites géométriques de premier terme 1 et de raison q strictement positive : elles sont introduites par interpolation de la représentation graphique d'une suite géométrique de raison q strictement positive et différente de 1. L'utilisation des TICE est obligatoire. L'étude des fonctions exponentielles, pour $x < 0$ sera ensuite menée en utilisant les TICE. Se limiter à l'étude de trois exemples dont celui où $q = 10$. Toute virtuosité dans l'utilisation des propriétés opératoires est exclue.
Étudier les variations et représenter graphiquement la fonction logarithme décimal, sur un intervalle donné. Exploiter une droite tracée sur du papier semi-logarithmique.	Fonction logarithme décimal $x \mapsto \log x$. Propriétés opératoires de la fonction logarithme décimal.	La fonction logarithme décimal est introduite à l'aide des TICE à partir de la fonction $x \mapsto 10^x$. La relation $\log 10^x = x$ est admise après des conjectures émises à l'aide des TICE. Les propriétés algébriques de cette fonction sont données et admises. Étudier des situations conduisant à l'utilisation du papier semi-logarithmique en liaison avec les sciences physiques ou le domaine professionnel.
Résoudre des équations du type $q^x = a$ et $\log x = a$ ou des inéquations du type $q^x \geq b$ (ou $q^x \leq b$) et $\log x \geq b$ (ou $\log x \leq b$).	Processus de résolution d'équations du type $q^x = a$ et $\log x = a$ et des inéquations du type $q^x \geq b$ (ou $q^x \leq b$) et $\log x \geq b$ (ou $\log x \leq b$).	

2.4 Fonctions logarithmes et exponentielles (groupements A et B)

L'objectif de ce module est d'entraîner l'élève à étudier et exploiter ces fonctions, modèles de situations concrètes, et d'utiliser leurs propriétés algébriques.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Étudier les variations et représenter graphiquement la fonction logarithme népérien, sur un intervalle donné.	Fonction logarithme népérien $x \mapsto \ln x$. Définition du nombre e . Propriétés opératoires de la fonction logarithme népérien.	La fonction \ln est la fonction définie pour $x > 0$, qui s'annule en 1 et dont la dérivée est la fonction inverse. L'étude des variations est conduite à l'aide de la dérivée. Ces propriétés sont conjecturées à l'aide de la courbe représentative de la fonction logarithme népérien ou à l'aide de la calculatrice. Toute virtuosité dans l'utilisation de ces propriétés opératoires est exclue.
Étudier les variations et représenter graphiquement la fonction logarithme décimal, sur un intervalle donné. Exploiter une droite tracée sur du papier semi-logarithmique	Fonction logarithme décimal $x \mapsto \log x$. Propriétés opératoires de la fonction logarithme décimal.	La fonction logarithme décimal est introduite à partir de la fonction \ln . Les propriétés algébriques de cette fonction se déduisent de celles de la fonction logarithme népérien. Étudier des situations conduisant à l'utilisation du papier semi-logarithmique en liaison avec les sciences physiques ou le domaine professionnel.
Interpréter e^b comme la solution de l'équation $\ln x = b$. Étudier les variations et représenter graphiquement la fonction $x \mapsto e^x$ sur un intervalle donné.	La fonction exponentielle $x \mapsto e^x$. Propriétés opératoires de la fonction exponentielle de base e .	Conjecturer, à l'aide de la calculatrice, que $\ln(e^b) = b$. L'unicité de la solution est montrée à l'aide de la courbe représentative de la fonction logarithme népérien. La représentation graphique de la fonction $x \mapsto e^x$ est obtenue à l'aide des TICE. Ces propriétés sont conjecturées à l'aide de la courbe représentative de la fonction logarithme népérien ou à l'aide de la calculatrice.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Étudier les variations des fonctions $x \mapsto e^{ax}$ (a réel non nul).	Dérivée des fonctions $x \mapsto e^{ax}$ (a réel non nul).	Illustrer le cas $a = 1$ à l'aide des coefficients directeurs de quelques tangentes. Dans les énoncés de problèmes ou d'exercices, la formule, admise, est à choisir dans un formulaire spécifique donné en annexe. Les fonctions $x \mapsto q^x$ (avec $q = 10$ et $q = \frac{1}{2}$) sont étudiées selon les besoins du domaine professionnel ou des autres disciplines.
Résoudre des équations du type $e^{ax} = b$ et des inéquations du type $e^{ax} \geq b$ (ou $e^{ax} \leq b$). Résoudre des équations du type $\ln(ax) = b$ (avec $a > 0$) et des inéquations du type $\ln(ax) \geq b$ (ou $\ln(ax) \leq b$) (avec $a > 0$).	Processus de résolution d'équations du type $e^{ax} = b$ et d'inéquations du type $e^{ax} \geq b$ (ou $e^{ax} \leq b$). Processus de résolution d'équations du type $\ln(ax) = b$ (avec $a > 0$) et des inéquations du type $\ln(ax) \geq b$ ou du type $\ln(ax) \leq b$ (avec $a > 0$).	

3. GÉOMÉTRIE

3.1 Géométrie dans le plan et dans l'espace : consolidation (groupement B)

L'objectif de ce module est de revoir et renforcer, à partir d'activités, les connaissances et compétences de géométrie étudiées dans les classes précédentes (sans révision systématique).

Capacités	Connaissances	Commentaires
Représenter, avec ou sans TICE, la section d'un solide usuel par un plan. Identifier un solide usuel dans un objet donné, à partir d'une représentation géométrique de ce dernier. Lire et interpréter une représentation d'un solide. Isoler une figure plane extraite d'un solide à partir d'une représentation. Utiliser les définitions, propriétés et théorèmes mis en place dans les classes précédentes pour identifier, représenter et étudier les figures planes et les solides cités dans ce paragraphe.	Solides usuels : cube, parallélépipède rectangle, pyramide, cylindre, cône, sphère.	Les sections obtenues sont des triangles particuliers, des quadrilatères particuliers ou des cercles. Les solides étudiés sont des objets techniques issus de la vie courante ou professionnelle. Ils sont constitués à partir de solides usuels. Les figures planes et les représentations des solides sont construites à l'aide des outils de géométrie ou de logiciels de géométrie dynamique.

3.2 Vecteurs 2 (groupement B)

L'objectif de ce module est d'aborder le repérage dans l'espace ainsi que des notions vectorielles simples. Le passage du plan à l'espace se fait de façon intuitive.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Calculer la norme d'un vecteur dans un repère orthonormal dans l'espace.	Dans l'espace muni d'un repère orthonormal : - coordonnées cartésiennes d'un point ; - coordonnées d'un vecteur ; - norme d'un vecteur.	

3.3 Trigonométrie 2 (groupement A)

L'objectif de ce module est de fournir aux élèves quelques outils spécifiques. Leur introduction s'appuie sur des exemples concrets issus du domaine professionnel.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Établir des liens entre le vecteur de Fresnel d'une tension ou d'une intensité sinusoïdale de la forme $a \sin(\omega t + \varphi)$ et la courbe représentative de la fonction qui à t associe $a \sin(\omega t + \varphi)$.	Représentation de Fresnel d'une grandeur sinusoïdale.	Les valeurs instantanées des tensions ou intensités électriques sinusoïdales servent de support à l'étude de ces notions.
Placer sur le cercle trigonométrique les points "images" des réels $-x$, $\pi - x$, $\frac{\pi}{2} - x$, et $\pi + x$ connaissant "l'image" du réel x . Utiliser le cercle trigonométrique pour écrire les cosinus et sinus des réels $-x$, $\pi - x$, $\frac{\pi}{2} - x$, $\frac{\pi}{2} + x$ et $\pi + x$ en fonction des cosinus et sinus du réel x .	Angles associés : supplémentaires, complémentaires, opposés et angles dont les mesures sont différentes de π . Courbe représentative de la fonction cosinus.	La relation $\cos x = \sin(x + \frac{\pi}{2})$ permet d'obtenir la courbe représentative de la fonction cosinus.
Mettre en œuvre les formules exprimant $\cos(a + b)$ et $\sin(a + b)$ en fonction de $\cos a$, $\cos b$, $\sin a$, $\sin b$.	Formules exprimant $\cos(a + b)$ et $\sin(a + b)$ en fonction de $\cos a$, $\cos b$, $\sin a$, $\sin b$.	Les formules sont admises.
Résoudre les équations de la forme $\cos x = a$, $\sin x = b$ et $\sin(\omega t + \varphi) = c$. Estimer, à l'aide d'un tableur-grapheur ou d'une calculatrice, la (les) solution(s), dans un intervalle donné, de l'équation $f(x) = \lambda$ avec λ réel donné et $f(x) = \cos x$ ou $f(x) = \sin x$ et de l'équation $\sin(\omega t + \varphi) = c$.	Équations de la forme $\cos x = a$ et $\sin x = b$ et $\sin(\omega t + \varphi) = c$.	Utiliser le cercle trigonométrique en se limitant aux cas où les réels a , b et c ont pour valeur absolue 0 , 1 , $\frac{1}{2}$, $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ou $\frac{\sqrt{3}}{2}$. Dans le cas où λ n'est pas une des valeurs citées ci-dessus, donner une valeur approchée de la (les) solution(s) cherchée(s).

**PROGRAMME COMPLÉMENTAIRE DE MATHÉMATIQUES
EN VUE D'UNE POURSUITE D'ETUDES EN STS**

Produit scalaire de deux vecteurs (*groupements A et B*)

L'objectif de ce module est de fournir aux élèves des outils spécifiques utilisés dans le domaine professionnel. L'introduction des notions s'appuie sur des exemples concrets issus des sciences physiques ou domaine professionnel.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Utiliser les trois expressions du produit scalaire de deux vecteurs pour déterminer des longueurs et des angles.	Définition du produit scalaire de deux vecteurs.	Les trois expressions du produit scalaire de deux vecteurs sont les suivantes : $\vec{u} \cdot \vec{v} = \frac{1}{2} (\ \vec{u} + \vec{v}\ ^2 - \ \vec{u}\ ^2 - \ \vec{v}\ ^2)$ si \vec{u} ou \vec{v} est nul alors $\vec{u} \cdot \vec{v} = 0$. si \vec{u} et \vec{v} sont tous les deux différents du vecteur nul alors $\vec{u} \cdot \vec{v} = \ \vec{u}\ \times \ \vec{v}\ \times \cos \theta$ avec $\theta = (\vec{u}, \vec{v})$. si, dans un repère orthonormal, les vecteurs \vec{u} et \vec{v} ont pour coordonnées respectives (x, y) et (x', y') alors $\vec{u} \cdot \vec{v} = xx' + yy'$
	Formules exprimant $\sin(a + b)$ et $\cos(a + b)$ en fonction de $\cos a$, $\cos b$, $\sin a$, $\sin b$.	Deux des trois expressions du produit scalaire de deux vecteurs sont utilisées pour élaborer la formule donnant $\cos(a - b)$.
	Propriétés du produit scalaire de deux vecteurs : $\vec{u} \cdot \vec{v} = \vec{v} \cdot \vec{u}$ $\alpha(\vec{u} \cdot \vec{v}) = (\alpha \vec{u}) \cdot \vec{v}$ $\vec{u} \cdot (\vec{v} + \vec{w}) = \vec{u} \cdot \vec{v} + \vec{u} \cdot \vec{w}$	Ces propriétés sont admises.
Reconnaître des vecteurs orthogonaux, à l'aide de leurs coordonnées dans un repère orthonormal.	Vecteurs orthogonaux.	Deux vecteurs \vec{u} et \vec{v} sont orthogonaux si et seulement si leur produit scalaire est nul. Deux vecteurs orthogonaux non nuls ont des directions perpendiculaires.

Nombres complexes (*groupements A et B*)

L'objectif de ce module est de fournir aux élèves des outils spécifiques utilisés dans le domaine professionnel. L'introduction des notions s'appuie sur des exemples concrets issus du domaine professionnel.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Dans le plan rapporté à un repère orthonormal direct (plan complexe) : - représenter un nombre complexe z par un point M ou un vecteur \vec{OM} ; - représenter le nombre complexe \bar{z} .	Expression algébrique d'un nombre complexe z : $z = a + jb$ avec $j^2 = -1$. Partie réelle, partie imaginaire. Nombre complexe nul. Égalité de deux nombres complexes. Nombre complexe opposé de z ; nombre complexe conjugué de z . Représentation d'un nombre complexe dans le plan complexe.	
Représenter, dans le plan complexe, la somme de deux nombres complexes et le produit d'un nombre complexe par un réel. Effectuer des calculs dans l'ensemble \mathbb{C} des nombres complexes ; donner le résultat sous forme algébrique.	Somme, produit, quotient de deux nombres complexes.	
Écrire un nombre complexe sous forme trigonométrique. Passer de la forme algébrique d'un nombre complexe à sa forme trigonométrique et réciproquement.	Module et arguments d'un nombre complexe non nul.	

Calcul intégral (groupements A et B)

L'objectif de ce module est de donner un outil permettant de résoudre des problèmes issus du domaine professionnel. Toute virtuosité est exclue. Il convient que l'élève maîtrise les notions de base décrites dans cette partie en résolvant de nombreux problèmes et en expérimentant.

Capacités	Connaissances	Commentaires
<p>Savoir que si F est une primitive d'une fonction f sur un intervalle, $F + k$ (où k est une constante) est aussi une primitive de f.</p> <p>Utiliser un tableau donnant les primitives des fonctions usuelles suivantes :</p> <p>$x \mapsto k, x \mapsto x, x \mapsto x^2, x \mapsto x^3, x \mapsto x^n$</p> <p>et $x \mapsto \frac{1}{x}$.</p> <p>Déterminer, avec ou sans TICE, les primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.</p>	<p>Primitives d'une fonction sur un intervalle.</p> <p>Primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.</p>	<p>Conjecturer cette propriété en déterminant, par expérimentation, parmi plusieurs fonctions données, celles dont les fonctions dérivées sont égales.</p> <p>Entraîner les élèves à retrouver ces primitives par lecture inverse des formules de dérivation. Dans tous les autres cas, une primitive est donnée.</p>
<p>Calculer, avec ou sans TICE, l'intégrale, sur un intervalle $[a,b]$, d'une fonction f admettant une primitive F.</p> <p>Interpréter, dans le cas d'une fonction positive, une intégrale comme l'aire d'une surface.</p>	<p>Définition de l'intégrale, sur un intervalle $[a,b]$, d'une fonction f admettant une primitive F :</p> $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$	<p>Constater que le résultat est indépendant du choix de la primitive.</p> <p>Se limiter à des fonctions f dont la détermination de la dérivée ne pose pas de difficulté particulière.</p> <p>Pour les spécialités du groupement A, une primitive des fonctions trigonométriques est introduite pour calculer des valeurs moyennes et des valeurs efficaces.</p>

Primitives (groupement C)

L'objectif est de donner un outil permettant de résoudre des problèmes issus des sciences ou du domaine professionnel. Toute virtuosité est exclue. Il convient que l'élève maîtrise les notions de base décrites dans cette partie en résolvant de nombreux problèmes et en expérimentant.

Capacités	Connaissances	Commentaires
<p>Savoir que si F est une primitive d'une fonction f sur un intervalle, $F + k$ (où k est une constante) est aussi une primitive de f.</p> <p>Utiliser un tableau donnant les primitives des fonctions usuelles suivantes :</p> <p>$x \mapsto k, x \mapsto x, x \mapsto x^2, x \mapsto x^3, x \mapsto x^n$</p> <p>et $x \mapsto \frac{1}{x}$.</p> <p>Déterminer, avec ou sans TICE, les primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.</p>	<p>Primitives d'une fonction sur un intervalle.</p> <p>Primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.</p>	<p>Conjecturer cette propriété en déterminant, par expérimentation, parmi plusieurs fonctions données, celles dont les fonctions dérivées sont égales.</p> <p>Entraîner les élèves à retrouver ces primitives par lecture inverse des formules de dérivation. Dans tous les autres cas, une primitive est donnée.</p>

Fonctions logarithme népérien et exponentielle de base e (groupement C)

L'objectif est d'entraîner l'élève à étudier et exploiter ces fonctions, modèles de situations concrètes, et d'utiliser leurs propriétés algébriques.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Étudier les variations et représenter graphiquement la fonction logarithme népérien, sur un intervalle donné.	Fonction logarithme népérien $x \mapsto \ln x$. Définition du nombre e. Propriétés opératoires de la fonction logarithme népérien.	La fonction \ln est la fonction définie pour $x > 0$, qui s'annule en 1 et dont la dérivée est la fonction inverse. L'étude des variations est conduite à l'aide de la dérivée. Ces propriétés sont conjecturées à l'aide de la courbe représentative de la fonction logarithme népérien ou à l'aide de la calculatrice. Toute virtuosité dans l'utilisation de ces propriétés est exclue.
Interpréter e^b comme la solution de l'équation $\ln x = b$. Étudier les variations et représenter graphiquement la fonction $x \mapsto e^x$ sur un intervalle donné.	La fonction exponentielle $x \mapsto e^x$. Propriétés opératoires de la fonction exponentielle de base e.	Conjecturer, à l'aide de la calculatrice, que $\ln(e^b) = b$. L'unicité de la solution est montrée à l'aide de la courbe représentative de la fonction logarithme népérien. La représentation graphique de la fonction $x \mapsto e^x$ est obtenue à l'aide des TICE. Ces propriétés sont conjecturées à l'aide de la courbe représentative de la fonction logarithme népérien ou à l'aide de la calculatrice.
Étudier les variations des fonctions $x \mapsto e^{ax}$ (a réel non nul).	Dérivée des fonctions $x \mapsto e^{ax}$ (a réel non nul).	Illustrer le cas $a = 1$ à l'aide des coefficients directeurs de quelques tangentes. Dans les énoncés de problèmes ou d'exercices, la formule, admise, est à choisir dans un formulaire spécifique donné en annexe. Les fonctions $x \mapsto q^x$ (avec $q = 10$ et $q = \frac{1}{2}$) sont étudiées selon les besoins du domaine professionnel ou des autres disciplines.
Résoudre des équations du type $e^{ax} = b$ et des inéquations du type $e^{ax} \geq b$ (ou $e^{ax} \leq b$). Résoudre des équations du type $\ln(ax) = b$ (avec $a > 0$) et des inéquations du type $\ln(ax) \geq b$ (ou $\ln(ax) \leq b$) (avec $a > 0$).	Processus de résolution d'équations du type $e^{ax} = b$ et d'inéquations du type $e^{ax} \geq b$ (ou $e^{ax} \leq b$). Processus de résolution d'équations du type $\ln(ax) = b$ (avec $a > 0$) et des inéquations du type $\ln(ax) \geq b$ ou du type $\ln(ax) \leq b$ (avec $a > 0$).	

THÉMATIQUES EN MATHÉMATIQUES

Les thématiques sont classées en cinq grands sujets :

- développement durable ;
- prévention, santé et sécurité ;
- évolution des sciences et techniques ;
- vie sociale et loisirs ;
- vie économique et professionnelle.

Une liste non exhaustive de thématiques à explorer, classée par grands sujets, est proposée dans le B.O.E.N et sera, tous les trois ans, partiellement réactualisée.

Par année de formation, l'enseignant choisit au moins deux thématiques dans des sujets différents.

La thématique choisie est d'autant plus riche qu'elle permet d'aborder plusieurs modules du programme. Pour chacune d'entre elles, des questions énoncées par l'enseignant doivent être proposées. Celles-ci doivent être en phase avec la vie quotidienne et professionnelle des élèves et motiver l'acquisition des compétences décrites dans le programme.

Le traitement de ces thématiques peut prendre plusieurs formes (activité introductive concrète, séance de travaux pratiques, recherche multimédia, travail en groupe, travail personnel...).

Les enseignants sont aidés dans la mise en œuvre des thèmes par le document d'accompagnement qui propose des exemples ou des pistes de réflexion sous forme de démarche d'investigation, de résolution de problèmes...

Première liste de thématiques à publier au B.O.E.N

Développement Durable

- Protéger la planète.
- Gérer les ressources naturelles.
- Transporter des personnes ou des marchandises.
- Comprendre les enjeux de l'évolution démographique.

Prévention, Santé et Sécurité

- Prévenir un risque lié à l'environnement.
- Prendre conscience du danger des pratiques addictives.
- Prendre soin de soi.
- Utiliser un véhicule.

Évolution des sciences et techniques

- Transmettre une information.
- Mesurer le temps et les distances.
- Découvrir les nombres à travers l'histoire des mathématiques.
- Observer le ciel.

Vie sociale et loisirs

- Construire et aménager une maison.
- Jouer avec le hasard.
- Comprendre l'information.
- Croire un sondage.
- Préparer un déplacement.

Vie économique et professionnelle

- Choisir un crédit.
- Établir une facture.
- Payer l'impôt.
- Concevoir un produit.
- Gérer un stock.
- Contrôler la qualité.