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 classées par grands sujets est proposée dans le BOEN et sera, périodiquement, partiellement renouvelée. Ces sujets sont issus de la vie courante ou 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 et leur formation professionnelle et facilitant l'acquisition des compétences du programme.
Ces questions liées aux thématiques choisies peuvent permettre une activité introductive concrète, une séance de travaux pratiques, une recherche multimédia, un travail en groupe, un travail personnel…

Les trois domaines du programme de mathématiques

L'ensemble du programme concerne trois domaines des 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 le 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 TIC 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 baccalauréat professionnel, 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 vecteur ;
- 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
•Électrotechnique, énergie, équipements communicants. •Micro-informatique et réseaux : installation et maintenance. •Systèmes électroniques numériques.	•Aéronautique (toutes options). •Aménagement et finition du bâtiment. •Artisanat et métiers d'art (toutes options). •Carrosserie (toutes options). •Électromécanicien marine. •Environnement nucléaire. •Étude et définition de produits industriels. •Industries de procédés. •Industries des pâtes, papiers et cartons •Intervention sur le patrimoine bâti. •Maintenance de véhicules automobiles (toutes options) •Maintenance des équipements industriels. •Maintenance des matériels (toutes options) •Maintenance des systèmes mécaniques automatisés, option systèmes ferroviaires. •Maintenance nautique. •Métiers de la mode et industries connexes. •Microtechniques. •Mise en œuvre des matériaux (toutes options). •Ouvrages du bâtiment,(toutes options). •Photographie. •Pilotage des systèmes de production automatisée. •Plasturgie. •Production graphique. •Production imprimée. •Productique mécanique, (toutes options) •Réalisation d'ouvrages chaudronnés et de structures métalliques. •Réparation des carrosseries •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 d'études du bâtiment (toutes options) •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.	•Bio-industries de transformation. •Commerce. •Comptabilité. •Conduite et gestion des entreprises maritimes •Cultures marines •Esthétique, cosmétique, parfumerie. •Exploitation des transports. •Hygiène et environnement. •Logistique. •Métiers de l'alimentation. •Métiers du pressing et de la blanchisserie •Métiers de la sécurité option police nationale •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. Fluctuation d'une fréquence selon les échantillons, probabilités.	x x	x x	x x
	Suites numériques 1.	x	x	x
	Fonctions de la forme $f + g$ et $k f$. Du premier au second degré. Approcher une courbe avec des droites.	x x x	x x x	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. Probabilités.	x x	x 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.

Classe de première professionnelle

1. STATISTIQUE ET PROBABILITÉS

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 TIC est nécessaire 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 TIC, 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 boîte 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, probabilités *(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'échantillons, 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 de la liste des thématiques. L'utilisation des TIC est nécessaire.

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 $[\,p - \frac{1}{\sqrt{n}}\,;\, p + \frac{1}{\sqrt{n}}\,]$ et comparer à une probabilité de 0,95. Exercer un regard critique sur des données statistiques en s'appuyant sur la probabilité précédente.	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. La connaissance de la « variabilité naturelle » des fréquences d'échantillons (la probabilité qu'un échantillon aléatoire de taille n fournisse une fréquence dans l'intervalle $[\,p - \frac{1}{\sqrt{n}}\,;\, p + \frac{1}{\sqrt{n}}\,]$ est supérieure à 0,95) permet de juger de la pertinence de certaines observations.

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. $u_{n+1} = u_n + \mathrm{r}$ et la donnée du premier terme, $u_{n+1} = \mathrm{q} \times u_n$ $(\mathrm{q} > 0)$ 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 k f *(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 est motivée par la réponse à apporter au problème posé. L'utilisation des TIC est nécessaire.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Sur un intervalle donné, étudier les variations et représenter graphiquement les fonctions de référence $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto \sqrt{x}$ et $x \mapsto x^3$.	Sens de variation et représentation graphique sur un intervalle donné des fonctions de référence $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto \sqrt{x}$ 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 TIC, sur un intervalle I donné, la représentation graphique des fonctions de la forme $f + g$ et k f, 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 k f, 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 k f, k étant un réel non nul, où f et g sont des fonctions de référence ou des fonctions générées par le produit d'une fonction de référence par un réel. En déduire une allure de la représentation graphique de ces fonctions.	Représentation graphique des fonctions : $x \mapsto \mathrm{a}\,x + \mathrm{b}$, $x \mapsto \mathrm{c}\,x^2$, $x \mapsto \frac{\mathrm{d}}{x}$, $x \mapsto \sqrt{x}$, $x \mapsto x^3$, 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 k f, k étant un réel donné.	En classe de première professionnelle, les fonctions de référence sont : $x \mapsto \mathrm{a}\,x + \mathrm{b}$ (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 TIC.
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 TIC sont utilisées pour faciliter les résolutions graphiques. La détermination, à l'aide des TIC, d'un encadrement à une précision donnée d'une solution, si elle existe, de l'équation $f(x) = \mathrm{c}$ 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 TIC 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 $f : x \mapsto \mathrm{a}x^2 + \mathrm{b}x + \mathrm{c}$ (a réel non nul, b et c réels) en fonction du signe de a.	
Résoudre algébriquement et graphiquement, avec ou sans TIC, une équation du second degré à une inconnue à coefficients numériques fixés. Déterminer le signe du polynôme $\mathrm{a}x^2 + \mathrm{b}x + \mathrm{c}$ (a réel non nul, b et c réels).	Résolution d'une équation du second degré à une inconnue à coefficients numériques fixés.	Dans les énoncés de problèmes ou d'exercices, les formules sont à choisir dans un formulaire spécifique donné en annexe. Former les élèves à la pratique d'une démarche de résolution de problèmes. La résolution de l'équation $\mathrm{a}x^2 + \mathrm{b}x + \mathrm{c} = 0$ et la connaissance de l'allure de la courbe d'équation $y = \mathrm{a}x^2 + \mathrm{b}x + \mathrm{c}$ permettent de conclure sur le signe du polynôme.

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 TIC au cours de laquelle les élèves peuvent tester la qualité d'une approximation à l'aide des TIC et mettre en œuvre une démarche d'investigation.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Expérimenter à l'aide des TIC, 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.	
Déterminer, par une lecture graphique, le nombre dérivé d'une fonction f en un point. Conjecturer une équation de la tangente à la courbe représentative d'une fonction en ce point. Construire en un point une tangente à la courbe représentative d'une fonction f connaissant le nombre dérivé en ce point. Écrire l'équation réduite de cette tangente.	Nombre dérivé et tangente à une courbe en un point.	L'étude ne se limite pas aux fonctions de référence. Le coefficient directeur de la tangente à la courbe représentative de la fonction f au point de coordonnées $(x_{\mathrm{A}}, f(x_{\mathrm{A}}))$ est appelé nombre dérivé de f en x_{A}.

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
Reconnaître des vecteurs égaux, des vecteurs opposés. Construire un vecteur à partir de ses caractéristiques.	Éléments caractéristiques d'un vecteur $\vec{u}$: direction, sens et norme. Vecteurs égaux, vecteurs opposés, vecteur nul.	Cette partie est traitée en liaison avec l'enseignement de la mécanique. 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. Dans le cas où $\vec{u}$ et $\vec{v}$ ont même direction, la somme est construite en relation avec la mécanique.
Construire la somme de deux vecteurs.	Somme de deux vecteurs.	

Capacités	Connaissances	Commentaires
Lire sur un graphique les coordonnées d'un vecteur. Représenter, dans le plan rapporté à un repère orthogonal, un vecteur dont les coordonnées sont données. Calculer les coordonnées d'un vecteur connaissant les coordonnées des extrémités de l'un quelconque de ses représentants.	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.
Calculer les coordonnées du vecteur somme de deux vecteurs. Calculer les coordonnées du milieu d'un segment.	Coordonnées du vecteur somme de deux vecteurs donnés. Coordonnées du milieu d'un segment.	
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.	
Construire le produit d'un vecteur par un nombre réel. Reconnaître, à l'aide de leurs coordonnées, des vecteurs égaux, des vecteurs colinéaires.	Produit d'un vecteur par un nombre réel. Vecteurs colinéaires. Coordonnées du produit d'un vecteur par un nombre réel.	Deux vecteurs non nuls sont dits colinéaires lorsqu'ils ont même direction. L'alignement de trois points, le parallélisme de deux droites sont démontrés en utilisant la colinéarité de deux vecteurs.

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 **R** sur le cercle trigonométrique, mené de façon expérimentale, permet d'obtenir l'image de quelques nombres entiers puis des nombres réels π ,- π ,$\frac{\pi}{2}$;- $\frac{\pi}{2}$;$\frac{\pi}{4}$;$\frac{\pi}{6}$;$\frac{\pi}{3}$.
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,π ,- π ,$\frac{\pi}{2}$;- $\frac{\pi}{2}$;$\frac{\pi}{4}$;$\frac{\pi}{6}$;$\frac{\pi}{3}$. 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 **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.

Classe 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 TIC 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 TIC, 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 $\overline{A}$ (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 $\overline{A}$. 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 portent aussi 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. L'utilisation des TIC est nécessaire.

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 des fonctions exponentielles simples et la fonction logarithme décimal**.** L'utilisation des TIC est nécessaire.

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 TIC est obligatoire. L'étude des fonctions exponentielles, pour $x < 0$ sera ensuite menée en utilisant les TIC. 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 TIC 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 TIC. 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. L'utilisation des TIC est nécessaire.

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.

Capacités	Connaissances	Commentaires
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 TIC. 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 $a > 0$).	

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 TIC, 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. L'utilisation des TIC est nécessaire.

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.
Capacités	**Connaissances**	**Commentaires**

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'ÉTUDES EN SECTION DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

Produit scalaire de deux vecteurs du plan (*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 du 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 : $\vec{u}.\vec{v} = \frac{1}{2}\left(\Vert\vec{u}+\vec{v}\Vert^2 - \Vert\vec{u}\Vert^2 - \Vert\vec{v}\Vert^2\right)$ si $\vec{u}$ ou $\vec{v}$ est nul alors $\vec{u}\,.\,\vec{v} = 0$. si $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont tous les deux différents du vecteur nul alors $\vec{u}\,.\,\vec{v} = \Vert\vec{u}\Vert \times \Vert\vec{v}\Vert \times \cos\theta$, 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 $\vec{u}\,.\,\vec{v} = xx' + yy'$
	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 : $\vec{u}\,.\,\vec{v} = \vec{v}\,.\,\vec{u}$ $\alpha(\vec{u}\,.\,\vec{v}) = (\alpha\vec{u})\,.\,\vec{v}$ $\vec{u}\,.\,(\vec{v}+\vec{w}) = \vec{u}\,.\,\vec{v} + \vec{u}\,.\,\vec{w}$	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 $\overrightarrow{OM}$; - représenter le nombre complexe $\bar{z}$.	Expression algébrique d'un nombre complexe z : $z = a + \mathrm{j}b$ avec $\mathrm{j}^2 = -1$. 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 **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
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. Utiliser un tableau donnant les primitives des fonctions usuelles suivantes : $x \mapsto$ k, $x \mapsto x$, $x \mapsto x^2$, $x \mapsto x^3$, $x \mapsto x^n$ et $x \mapsto \dfrac{1}{x}$ Déterminer, avec ou sans TIC, les primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.	Primitives d'une fonction sur un intervalle. Primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.	Conjecturer cette propriété en déterminant, par expérimentation, parmi plusieurs fonctions données, celles dont les fonctions dérivées sont égales. Entraîner les élèves à retrouver ces primitives par lecture inverse des formules de dérivation. Dans tous les autres cas, une primitive est donnée.
Calculer, avec ou sans TIC, l'intégrale, sur un intervalle [a,b], d'une fonction f admettant une primitive F. Interpréter, dans le cas d'une fonction positive, une intégrale comme l'aire d'une surface.	Définition de l'intégrale, sur un intervalle [a,b], d'une fonction f admettant une primitive F : $\int_a^b f(x)dx = F(\mathrm{b}) - F(\mathrm{a})$	Constater que le résultat est indépendant du choix de la primitive. Se limiter à des fonctions f dont la détermination de la dérivée ne pose pas de difficulté particulière. Pour les spécialités du groupement A, une primitive des fonctions trigonométriques est introduite pour calculer des valeurs moyennes et des valeurs efficaces.

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
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. Utiliser un tableau donnant les primitives des fonctions usuelles suivantes : $x \mapsto \mathrm{k}$, $x \mapsto x$, $x \mapsto x^2$, $x \mapsto x^3$, $x \mapsto x^n$ et $x \mapsto \dfrac{1}{x}$. Déterminer, avec ou sans TIC, les primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.	Primitives d'une fonction sur un intervalle. Primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.	Conjecturer cette propriété en déterminant, par expérimentation, parmi plusieurs fonctions données, celles dont les fonctions dérivées sont égales. Entraîner les élèves à retrouver ces primitives par lecture inverse des formules de dérivation. Dans tous les autres cas, une primitive est donnée.

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 TIC. 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 $a > 0$).	