Ressources pour le lycée

éduscol

Ressources pour la voie professionnelle

Mathématiques

Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes

janvier 2013

http://eduscol.education.fr/ressources_maths-sciences

Introduction

Le programme de mathématiques des classes préparant au baccalauréat professionnel dispose qu'il est nécessaire d'intégrer les TIC (ordinateur et calculatrice) dans les apprentissages afin de favoriser la réflexion des élèves, l'expérimentation et l'émission de conjectures. Il précise également que 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 de problèmes.

Afin d'aider à la mise en œuvre de cette disposition du programme, des situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage de concepts ou la résolution de problèmes sont présentées dans ce document. Certaines d'entre elles visent la formation, d'autres l'évaluation et d'autres encore la formation ou l'évaluation.

Les situations pouvant être utilisées en évaluation permettent aux élèves, en référence à la grille nationale d'évaluation, de mettre en œuvre une ou plusieurs des quatre capacités liées à l'utilisation des TIC :

- expérimenter,
- simuler,
- émettre des conjectures,
- contrôler la vraisemblance de conjectures.

Les situations présentées sont décrites dans la 4^{e} colonne d'un tableau dont les trois premières sont les colonnes « Capacités » et « Connaissances » et « Commentaires » du programme (Bulletin officiel spécial n° 2 du 19 février 2009).

Lorsque de telles situations sont décrites explicitement dans le libellé de certaines capacités, la case correspondante de la 4^{e} colonne du tableau n'a pas été renseignée.

Les situations présentées sont décrites dans un contexte général, le professeur pourra les illustrer sur un exemple issu de la vie courante ou du domaine professionnel, en lien avec le baccalauréat professionnel que préparent les élèves dont il a la charge. Quelques exemples sont fournis pour certaines situations.

La liste des situations présentées n'est pas exhaustive, ni du point de vue des champs couverts ni de celui des niveaux de classe.

1. Statistique et probabilités

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. L'utilisation des TIC est nécessaire.

Capacités	Connaissances	Commentaires	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.	En formation : situations conduisant à tester différents modes de représentation graphique d'une série statistique afin de choisir celui qui est le plus adapté au type de série statistique étudiée et à l'objectif de l'étude statistique.
Pour une série statistique donnée comparer les indicateurs de tendance centrale obtenus à l'aide d'une calculatrice ou d'un tableur. Interpréter les résultats.	Indicateurs de tendance centrale : 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.	En formation : situations conduisant à étudier l'influence des valeurs extrêmes d'une série sur la position relative de la médiane et de la moyenne.
Comparer deux séries statistiques à l'aide d'indicateurs de tendance centrale et de dispersion.	Indicateurs de dispersion : étendue, quartiles.		

2. Fluctuations d’une fréquence selon les échantillons, probabilités

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 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 d'un 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	Situations favorables à l’utilisation des TIC pour l’apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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. Déterminer l’étendue des fréquences de la série d’échantillons de taille n obtenus par expérience ou simulation.	Tirage au hasard et avec remise de n éléments dans une population où la fréquence p relative à un caractère est connue. Fluctuation d’une fréquence relative à un caractère, sur des échantillons de taille n fixée.	Toutes les informations concernant l’outil de simulation sont fournies.	En formation et en évaluation situations conduisant à observer à l’aide d’une simulation informatique la fluctuation d’une fréquence.
Évaluer la probabilité d'un événement à partir des fréquences.	Stabilisation relative des fréquences vers la probabilité de l'événement quand n augmente.	La propriété de stabilisation relative des fréquences vers la probabilité est mise en évidence graphiquement à l’aide d’un outil de simulation.	En formation : situations conduisant à observer la stabilisation des fréquences d’apparition d’un événement et à évaluer la probabilité de cet événement.
Évaluer la probabilité d'un événement dans le cas d'une situation aléatoire simple. Faire preuve d'esprit critique face à une situation aléatoire simple.			

2. Algèbre – analyse

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. L'utilisation des TIC est nécessaire.

Capacités	Connaissances	Commentaires	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
Reconnaître que deux suites de nombres sont proportionnelles. Résoudre un problème dans une situation de proportionnalité clairement identifiée.	Proportionnalité : • suites de nombres proportionnelles ; • pourcentages, taux d'évolution ; • échelles ; • indices simples ; • proportions.	Présenter des situations de non proportionnalité. Les calculs commerciaux ou financiers peuvent être présentés à titre d'exemples. Toutes les informations et les méthodes nécessaires sont fournies.	En formation et en évaluation : exploitation d'une série de mesures ou de données (réelles sur internet) pour conjecturer la relation entre deux grandeurs. Si cette relation n'est pas linéaire, on peut tester si l'une des grandeurs est ou non proportionnelle au carré ou la racine carrée de l'autre grandeur. *Exemple : dans les villes, consommation d'électricité et nombre d'habitants.*
Utiliser des pourcentages dans des situations issues de la vie courante, des autres disciplines, de la vie économique ou professionnelle. Utiliser les TIC pour traiter des problèmes de proportionnalité.	Représentation graphique d'une situation de proportionnalité.		

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 dont certains sont résolus à l'aide des TIC.

Capacités	Connaissances	Commentaires	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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. Choisir une méthode de résolution adaptée au problème (algébrique, graphique, informatique).	Méthodes de résolution : • 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.	Former les élèves à la pratique d'une démarche de résolution de problèmes. Quelle que soit la méthode de résolution choisie (algébrique ou graphique), les règles de résolution sont formalisées.	

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
Utiliser une calculatrice ou un tableur grapheur pour obtenir, sur un intervalle : • 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. Exploiter une représentation graphique d'une fonction sur un intervalle donné pour obtenir : • l'image d'un nombre réel par une fonction donnée ; • un tableau de valeurs d'une fonction donnée. Décrire les variations d'une fonction avec un vocabulaire adapté ou un tableau de variation.	Vocabulaire élémentaire sur les fonctions : • image ; • antécédent ; • croissance, décroissance ; • maximum, minimum.	L'intervalle d'étude de chaque fonction étudiée est donné. Le vocabulaire est utilisé en situation, sans introduire de définitions formelles. La fonction est donnée par une représentation graphique.	En formation ou en évaluation : situations conduisant à modéliser un phénomène continu par une fonction dépendant d'un paramètre et à observer l'effet du paramètre sur la représentation graphique de la fonction. *Exemple : effet du coefficient d'adhérence sur le calcul d'une distance de freinage.* En formation : percevoir la distinction entre un extremum local et un extremum global ; sensibiliser au choix adapté d'une fenêtre graphique.

4. Utilisation de fonctions de référence

Les objectifs de ce module sont d’étudier des fonctions de référence, d’exploiter leur représentation graphique et d’étudier quelques 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	Situations favorables à l’utilisation des TIC pour l’apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
Sur un intervalle donné, étudier les variations et représenter les fonctions de référence $x \mapsto 1$ $x \mapsto x$, $x \mapsto x^2$.	Sens de variation et représentation graphique des fonctions de référence sur un intervalle donné : $x \mapsto 1$ $x \mapsto x$, $x \mapsto x^2$.	Pour ces fonctions, traduire par des inégalités la croissance ou la décroissance sur les intervalles envisagés. L’intervalle envisagé peut être l’ensemble des nombres réels.	
Représenter les fonctions de la forme $x \mapsto x + \mathrm{k}$, $x \mapsto x^2 + \mathrm{k}$, $x \mapsto \mathrm{k}$, $x \mapsto \mathrm{k}x$, $x \mapsto \mathrm{k}x^2$, où k est un nombre réel donné. Utiliser les TIC pour conjecturer les variations de ces fonctions.	Sens de variation et représentation graphique des fonctions de la forme $x \mapsto x + \mathrm{k}$, $x \mapsto x^2 + \mathrm{k}$, $x \mapsto \mathrm{k}$, $x \mapsto \mathrm{k}x$, $x \mapsto \mathrm{k}x^2$ où k est un nombre réel donné.	Utiliser le sens de variation et la représentation graphique des fonctions de référence $x \mapsto 1$ $x \mapsto x$, $x \mapsto x^2$. Le nombre k est un nombre réel ne conduisant à aucune difficulté calculatoire. Les fonctions $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto x^3$, $x \mapsto \sqrt{x}$ peuvent être évoquées lors de la résolution de problèmes.	En formation : situations conduisant à utiliser un tableur-grapheur afin d'observer l'incidence des valeurs de k sur les variations d’une des fonctions ci-contre.
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.	Fonction affine : • sens de variation ; • représentation graphique ; • cas particulier de la fonction linéaire, lien avec la proportionnalité.		En formation : situations conduisant à observer l’effet des variations du coefficient directeur et/ou de l’ordonnée à l’origine sur les variations d’une fonction affine et sur sa représentation graphique.
Déterminer par calcul si un point M du plan appartient ou non à une droite d’équation donnée.	Équation de droite de la forme $y = \mathrm{a}x + \mathrm{b}$.	Les droites d’équation $x = \mathrm{a}$ ne sont pas au programme.	En formation : situations conduisant à faire des essais pour déterminer, à l’aide d’un tableur, une équation d’une droite passant par des points de coordonnées données.
Résoudre graphiquement une équation de la forme $f(x) = \mathrm{c}$ où c est un nombre réel et f une fonction affine ou une fonction de la forme $x \mapsto x^2 + \mathrm{k}$, $x \mapsto \mathrm{k}x^2$ où k est un nombre réel donné.	Processus de résolution graphique d’équations de la forme $f(x) = \mathrm{c}$ où c est un nombre réel et f une fonction affine ou une fonction de la forme $x \mapsto x^2 + \mathrm{k}$, $x \mapsto \mathrm{k}x^2$ où k est un nombre réel donné.	Utiliser les TIC pour faciliter les résolutions graphiques. Le nombre k est un nombre réel ne conduisant à aucune difficulté calculatoire.	En formation : observer l’effet des variations de c sur les solutions (existence et nombre) d’une équation de la forme $f(x) = \mathrm{c}$.

3. Géométrie

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 de quelques solides connus, d'extraire des figures planes connues 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 acquise au collège.

Capacités	Connaissances	Commentaires	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
Représenter avec ou sans TIC un solide usuel. Lire et interpréter une représentation en perspective cavalière d'un solide usuel. Reconnaître, nommer des solides usuels inscrits dans d'autres solides.	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.	En formation : utiliser un logiciel de géométrie 3D pour représenter de différentes façons un même objet ou ses projections. En formation et en évaluation : situations conduisant à faire des essais avec un logiciel de géométrie 3D pour déterminer parmi plusieurs propositions celles qui représentent un solide donné.
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.	En formation et en évaluation : situations conduisant à conjecturer les propriétés d'une figure plane, avec un logiciel de géométrie dynamique ou à contrôler la vraisemblance d'une conjecture.
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.		En formation et en évaluation : situations conduisant à conjecturer la position de points, la position relative de droites ou à contrôler la vraisemblance d'une conjecture.

2. Géométrie et nombres

Les objectifs de ce module sont d'appliquer quelques 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 situations. Leur utilisation est justifiée par le calcul d'une longueur, d'une aire, d'un volume.

Capacités	Connaissances	Commentaires	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
Utiliser les théorèmes et les formules pour : • 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. Les relations trigonométriques dans le triangle rectangle sont utilisées en situation si le secteur professionnel le justifie.	En formation et en évaluation : situations conduisant avec un tableur ou un logiciel de géométrie dynamique • à faire varier un ou plusieurs paramètres pour déterminer le maximum ou le minimum d'une grandeur (longueur, aire, volume) ; • à conjecturer une relation entre deux grandeurs ou à contrôler la vraisemblance d'une conjecture ; • conjecturer les effets d'un agrandissement ou d'une réduction sur une longueur, une aire ou un volume ou contrôler la vraisemblance d'une conjecture.

Classe de première professionnelle

1. Statistique et probabilités

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.	En formation : situations conduisant à modifier les valeurs d'une série statistique afin d'observer la variation de différents indicateurs. *Exemple : comparer des politiques salariales.*

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.		

Capacités	Connaissances	Commentaires	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.	En formation et en évaluation : situations conduisant à observer la stabilisation des fréquences lorsque n augmente.
Calculer le pourcentage des échantillons de taille n simulés, pour lesquels la fréquence relative au caractère étudié appartient à l'intervalle donné $\left[p-\frac{1}{\sqrt{n}}, p+\frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ 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 $\left[p-\frac{1}{\sqrt{n}}, p+\frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ est supérieure à 0,95) permet de juger de la pertinence de certaines observations.	En formation et en évaluation : • situations conduisant à comparer à 0,95 le pourcentage des échantillons de taille n simulés, pour lesquels la fréquence relative au caractère étudié appartient à l'intervalle $\left[p-\frac{1}{\sqrt{n}}, p+\frac{1}{\sqrt{n}}\right]$. • situations permettant d'exercer un regard critique sur des données statistiques en s'appuyant sur l'intervalle $\left[p-\frac{1}{\sqrt{n}}, p+\frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ *Exemples : sondage d'opinions, études épidémiologiques ou démographiques, réglage de machines industrielles….*

2. Algèbre – analyse

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.	En formation et en évaluation : situations conduisant à générer des suites arithmétiques ou géométriques en ajustant le premier terme et/ou la raison pour satisfaire à des contraintes données.

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
Sur un intervalle donné, étudier les variations et représenter graphiquement les fonctions de référence $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto \sqrt{x}$, $x \mapsto x^3$.	Sens de variation et représentation graphique sur un intervalle donné des fonctions de référence $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto \sqrt{x}$, $x \mapsto x^3$.	Traduire par des inégalités la croissance ou la décroissance de ces fonctions sur les intervalles envisagés.	

Capacités	Connaissances	Commentaires	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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), $x \mapsto x^2$, $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto \sqrt{x}$, $x \mapsto x^3$. Les théorèmes sont admis après des conjectures émises à partir des représentations graphiques effectuées à l'aide des TIC.	En formation : situations conduisant à conjecturer le sens de variation de fonctions de la forme k f, f étant donnée.
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.	En formation et en évaluation : situations conduisant à déterminer expérimentalement, à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ou d'un tableur, les solutions de problèmes se traduisant par de telles inéquations.

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.		En formation et en évaluation, situations conduisant : à étudier l'allure de la représentation graphique d'une fonction $x \mapsto \mathrm{a}x^2 + \mathrm{b}x + \mathrm{c}$, à conjecturer l'effet de la variation des coefficients sur cette allure.
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.	En formation : situations conduisant à déterminer graphiquement le nombre de solutions d'une équation du second degré.

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	Situations favorables à l’utilisation des TIC pour l’apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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 $(x_A, f(x_A))$ est appelé nombre dérivé de *f* en x_A.	

3. Géométrie

1. Vecteurs 1 (groupements A et B)

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

Capacités	Connaissances	Commentaires	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.		En formation : situations conduisant à conjecturer la construction de la somme de deux vecteurs.
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.	En formation : situations conduisant à conjecturer les coordonnées d'un vecteur à partir de celles de ses extrémités.
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.		En formation : situations conduisant à conjecturer les coordonnées de la somme de deux vecteurs et celles 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.	En formation : situations conduisant à conjecturer la construction du produit d'un vecteur par un nombre réel.

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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 $\pi, -\pi, \frac{\pi}{2}, -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}$	En formation : à l'aide d'une animation, visualiser l'enroulement de la droite des réels sur le cercle trigonométrique, pour obtenir l'image d'un nombre réel donné.
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.	En formation : situations conduisant à introduire le cosinus et le sinus d'un nombre réel et à faire le lien, pour des valeurs particulières, entre le cosinus d'un angle et le cosinus d'un réel.
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.	

1. Statistique et probabilités

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.	En formation : situations conduisant à réaliser un ajustement affine « à l'œil » avec un grapheur en utilisant deux curseurs puis à utiliser un logiciel pour obtenir la droite d'ajustement par la méthode des moindres carrés. En évaluation : cette situation n'est pas favorable à l'expérimentation.

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.	En évaluation : situations conduisant à évaluer la probabilité de deux événements A et B en expérimentant à l'aide d'une simulation informatique, puis à calculer les probabilités des événements $A \cup B$, $A \cap B$ et $\overline{A}$.

2. Algèbre – analyse

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.	En formation ou en évaluation : situations conduisant à générer des suites géométriques et à rechercher la plus petite (respectivement.la plus grande) valeur d'une augmentation (respectivement d'une diminution) de p % permettant de satisfaire une contrainte donnée. *Exemples :* *Recherche de la plus grande valeur d'une diminution de p% d'une production annuelle d'aérosols, qui est de 100 000 en 2008 et qui doit être arrêtée en 2015.* *Recherche de la plus petite valeur d'une augmentation de p% d'une production annuelle de lampe à basse consommation à partir de juillet 2011 pour atteindre 820 000 lampes en août 2012, la valeur initiale étant donnée.*

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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 $x \mapsto \mathrm{a}x + \mathrm{b}$ (a et b réels), $x \mapsto x^2$, $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto \sqrt{x}$, $x \mapsto x^3$. 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.	En formation : situations conduisant, à l'aide d'un logiciel, à conjecturer : l'expression de la dérivée d'une fonction en faisant des essais en différents points, les règles de dérivation (somme et produit par un réel). *Exemple : chute libre d'un corps et vitesse.*
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.	

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.	En formation, situations conduisant : à faire des essais pour prévoir le sens de variation des fonctions $x \mapsto q^x$ (avec q strictement positif et différent de 1) selon la valeur de q ; à conjecturer les propriétés opératoires de ces fonctions. En formation et en évaluation : situations conduisant à proposer à l'aide d'un grapheur, en agissant sur des curseurs, l'expression algébrique de la fonction exponentielle la plus adaptée pour ajuster un nuage de points donné. *Exemples :* *Un capital étant placé à intérêts composés pendant 10 ans, recherche de l'ajustement du nuage constitué des 10 points de coordonnées (i , Vi) où Vi est la valeur acquise par un capital à la fin de l'année i.* *Variations de la pression atmosphérique en fonction de l'altitude.* *Recherche de la durée minimum de passage de légumes dans un tunnel de surgélation pour que la température en leur cœur soit –18 °C.*
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.	En formation : situations consistant, après avoir représenté la fonction $x \mapsto 10^x$, à faire placer quelques points de coordonnées $(10^x, x)$, à faire rechercher, en utilisant la calculatrice ou les fonctions du logiciel, l'équation de la courbe passant par les points tracés et à conjecturer la position relative des deux courbes. Situations conduisant à conjecturer les propriétés opératoires de la fonction log.
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 $\log x \leq b$).		En formation et en évaluation : situations conduisant à faire des essais avec un tableur pour trouver un encadrement de la solution d'une équation de ce type.

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.	En formation: situations conduisant à conjecturer (en expérimentant sur plusieurs valeurs de a) les propriétés opératoires de la fonction ln à partir des représentations graphiques, pour a > 0 et $x > 0$, des fonctions $x \mapsto \ln ax$ et $x \mapsto \ln x$.
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.	En formation: situations conduisant à conjecturer l'existence d'une relation entre $\log x$ et $\ln x$ à partir des représentations graphiques, pour x > 0, des fonctions $x \mapsto \log x$ et $x \mapsto \ln x$.
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.	En formation: situations conduisant à conjecturer la relation $\ln(e^b) = b$, en utilisant un tableur ou à partir des représentations graphiques des fonctions $x \mapsto \ln x$ et $x \mapsto e^x$ et à conjecturer la position relative des courbes représentatives de ces deux fonctions. Situations conduisant à conjecturer les propriétés opératoires de la fonction exponentielle, à l'aide des représentations graphiques des fonctions $x \mapsto \ln x$ et $x \mapsto e^x$ et des projetés de certains points sur la première bissectrice.

Capacités	Connaissances	Commentaires	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
Étudier les variations des fonctions $x \mapsto \mathrm{e}^{ax}$ (a réel non nul).	Dérivée des fonctions $x \mapsto \mathrm{e}^{ax}$ (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 $x \mapsto \mathrm{q}^{x}$ (avec q = 10 et q = $\frac{1}{2}$) sont étudiées selon les besoins du domaine professionnel ou des autres disciplines.	En formation : situations conduisant, dans le cas où a = 1, à conjecturer l'expression algébrique de la fonction dérivée de la fonction exponentielle à partir de sa représentation graphique. Pour cela, on trace avec un logiciel, la tangente à la courbe *C* représentative de la fonction exponentielle de base e, en un point A d'abscisse xA et on place le point B de cordonnées (xA , mA) où mA est le coefficient directeur de la tangente *T* en A, déterminé à partir de l'équation de *T* donnée par le logiciel. On recommence pour plusieurs points et on construit ainsi la courbe représentative de la fonction dérivée de la fonction exponentielle de base e. Situations conduisant, après expérimentation, à conjecturer l'expression générale de la fonction dérivée des fonctions $x \mapsto \mathrm{e}^{ax}$.
Résoudre des équations du type $\mathrm{e}^{ax} = \mathrm{b}$ et des inéquations du type $\mathrm{e}^{ax} \geq \mathrm{b}$ (ou $\mathrm{e}^{ax} \leq \mathrm{b}$). Résoudre des équations du type ln (ax) = b (avec a > 0) et des inéquations du type ln (ax) ≥ b (ou ln (ax) ≤ b) (avec a > 0).	Processus de résolution d'équations du type $\mathrm{e}^{ax} = \mathrm{b}$ et d'inéquations du type $\mathrm{e}^{ax} \geq \mathrm{b}$ (ou $\mathrm{e}^{ax} \leq \mathrm{b}$). Processus de résolution d'équations du type ln (ax) = b (avec a > 0) et des inéquations du type ln (ax) ≥ b (ou ln (ax) ≤ b) (avec a > 0).		En formation : situations conduisant à faire des essais avec un tableur pour trouver un encadrement de la solution d'une équation de ce type.

3. Géométrie

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.	En formation ou en évaluation : situations conduisant, à l'aide d'un logiciel 3D, à conjecturer la nature de sections planes d'un solide usuel.

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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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. 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	Situations favorables à l'utilisation des TIC pour l'apprentissage des concepts ou la résolution de problèmes
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.	En formation : situations conduisant à partir de situations professionnelles : • à représenter graphiquement une tension ou une intensité sinusoïdale en faisant varier a, ω, φ à l'aide d'un tableur ou d'animations graphiques. • rechercher, par expérimentation, un modèle mathématique du type $t\mapsto a\sin(\omega t+\varphi)$ pour approcher au mieux un nuage de points obtenus lors de mesures de tensions à partir d'un système ExAO. • établir une corrélation entre le cercle trigonométrique, la représentation graphique obtenue et le vecteur de Fresnel.
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 $\cos x=\sin\left(x+\frac{\pi}{2}\right)$ permet d'obtenir la courbe représentative de la fonction cosinus.	En formation : Situations conduisant à rechercher les relations possibles existant entre $\sin x$ (resp. $\cos x$) et le sinus ou cosinus d'angles associés ($-x$, $\pi-x$, $\frac{\pi}{2}-x$, et $\pi+x$) à partir d'une animation du cercle trigonométrique réalisée en utilisant GeoGebra par exemple.
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 $\cos x = a$, $\sin x = b$ 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).	En formation : situations conduisant à conjecturer, après expérimentation, le nombre de solutions de l' équation $f(x)=\lambda$ selon les valeurs de λ et l'intervalle auquel appartient x.