MATHÉMATIQUES

systèmes linéaires d'équations ou d'inéquations à deux inconnues à coefficients numériquement fixés.	

II - FONTIONS NUMÉMRIQUES

Le programme est organisé autour des objectifs suivants :
- exploiter la dérivation pour l'étude locale et globale des fonctions ;
- progresser dans la maîtrise des fonctions indiquées dans le programme ;
- mettre en valeur l'utilité du concept de fonction dans des situations issues de l'algèbre, de la géométrie, des sciences physiques, des disciplines professionnelles et de la vie économique et sociale. Les différentes phases sont à distinguer : description de la situation à l'aide d'une fonction, traitement mathématique, contrôle et exploitation des résultats.

Le programme combine les études qualitatives (croissance, allure des représentations graphiques,…) avec des études quantitatives (recherche d'extremums,…).

1 - Propriétés des fonctions

Les premiers éléments de l'étude d'une fonction et de sa courbe représentative ont été mis en place en BEP. Les fonctions usuelles de ce programme sont réinvesties dans des situations nouvelles, évitant ainsi les révisions systématiques.
Les fonctions sont définies sur un intervalle qui doit être indiqué. Dans certains cas, la fonction peut être définie sur une réunion d'intervalles; on se ramène alors à une étude portant sur chacun de ces intervalles. Toute recherche a priori d'ensemble de définition est exclue.

Construction de la représentation graphique des fonctions $f+g$ et λf, à partir des représentations graphiques des fonctions f et g. Interprétation graphique de $f>0$ et $f>g$.	Il n'y a pas lieu d'effectuer un exposé théorique au sujet du statut de la notion de fonction, des opérations algébriques et de la relation d'ordre sur les fonctions. Il faut s'assurer que les propriétés et la représentation graphique des fonctions telles que celles qui à x font correspondre $ax+b$, x^2, x^3, $\frac{1}{x}$, $\sqrt{x}$, $\sin x$, $\cos x$ sont connues

2 - Dérivation

La dérivation est une notion nouvelle. Il convient de l'aborder assez tôt pour pouvoir la pratiquer et l'exploiter dans des situations variées. Il est important de lier les aspects graphiques et numériques de la dérivation en un point.

a) Dérivation en un point Tangente en un point à une courbe d'équation $y=f(x)$. Nombre dérivé d'une fonction en a.	La tangente en un point est considérée comme une notion intuitive obtenue graphiquement elle n'a pas à être définie. On définit le nombre dérivé de la fonction f en a comme le coefficient directeur de la tangente à la courbe représentative de f au point d'abscisse a ;on le note $f'(a)$.
b) Fonction dérivée Fonction dérivée d'une fonction, sur un intervalle : - dérivée des fonctions $x \mapsto a$, $x \mapsto x$, $x \mapsto x^2$ et	Les règles de calcul sont admises.

$x \mapsto x^3$; - dérivée de la fonction $x \mapsto \frac{1}{x}$, l'intervalle ne contenant pas 0. Dérivée d'une somme, d'un produit par une constante.	
c) Application à l'étude du sens de variation d'une fonction Si la fonction f admet une dérivée f' nulle sur l'intervalle I, alors la fonction f est constante sur cet intervalle. Si la fonction f admet une dérivée f' à valeurs positives (resp. négatives) sur l'intervalle I, alors la fonction f est croissante (resp. décroissante) sur cet intervalle.	Ces propriétés sont admises.

3 - introduction des fonctions exponentielle et logarithme

Fonctions $x \mapsto \ln x$, $x \mapsto \log x$, $x \mapsto \mathrm{e}^x$ et $x \mapsto a^x$ Propriétés opératoires. Représentation graphique.	Les propriétés opératoires et le sens de variation de ces fonctions sont admis.

Champ des activités

Construction de la tangente en un point à une courbe à partir de son coefficient directeur. Exemples d'étude de situations exploitant : - le sens de variation d'une fonction ; - la représentation graphique d'une fonction ; - un extremum sur un intervalle donné ; - la comparaison à une constante : résolution de $f(x) = a$ ou $f(x) > a$; - la résolution graphique d'une équation du type $f(x) = g(x)$. Exemples d'étude de situations conduisant à l'utilisation du papier "semi-log" en liaison avec les sciences physiques ou la technologie.	La résolution graphique d'une équation du type $f(x) = g(x)$ est limitée au cadre du paragraphe "Activités numériques et graphiques". Aucune connaissance spécifique sur cette question n'est exigible.

III - ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

Mettant en œuvre les connaissances de géométrie ou de trigonométrie du programme de BEP, cette partie rie comporte que la rubrique "Champ des activités". En outre, elles peuvent constituer un support pour les notions nouvelles du programme.

Champ des activités

Exemples d'étude de problèmes liés à la profession, faisant intervenir dans le plan des constructions géométriques de configurations simples, des transformations géométriques (symétrie axiale, symétrie centrale, translation) ou conduisant à des	Toutes les indications utiles doivent être fournies.

calculs simples de distances, d'angles, d'aires. Exemples d'étude de solides usuels conduisant à l'utilisation de sections planes ou à des calculs de distances, d'angles, d'aires ou de volumes.	

IV - ACTIVITES STATISTIQUES

La lecture, l'interprétation et la réalisation de tableaux et de graphiques ont fait l'objet d'activités en BEP. De nouvelles situations, issues en particulier du domaine technologique et de la vie économique et sociale, servent de support à la pratique de la démarche statistique en tirant parti des possibilités offertes par les outils tels que la calculatrice ou l'ordinateur.

a) Série statistique à une variable Paramètres de position et de dispersion : médiane, étendue. Modes d'une distribution. **b) Séries statistiques à deux variables** Tableaux d'effectifs associés, nuages de points, point moyen.	Cette partie complète les notions déjà acquises en BEP où moyenne et écart-type ont été introduits.

Champ des activités

Lecture et exploitation de données statistiques mises sous forme de tableaux ou de diagrammes d'effectifs ou de fréquences ; exemples de distribution unimodale ou bimodale, calcul et interprétation des paramètres, emploi de tels indicateurs pour comparer des séries statistiques, pertinence des indicateurs retenus par rapport à la situation étudiée. Représentation graphique par un nuage de points, détermination de son point moyen. Exemples simples d'étude d'ajustement affine.	Le module graphique lié à un tableur permet de faire des travaux efficaces dans ce domaine. Certaines situations peuvent conduire à la recherche d'autres caractéristiques de position ou de dispersion mais aucune connaissance n'est exigible à ce sujet en mathématiques. Pour un ajustement affine, toutes les indications utiles sont fournies. La corrélation linéaire n'est pas au programme.

V - CALCUL DIFFERENTIEL

L'introduction des notions doit être la moins théorique possible et s'appuyer sur des exemples concrets en recherchant un double objectif /
- d'une part, favoriser la compréhension et l'analyse de parties significatives choisies dans l'enseignement des sciences ou dans la formation professionnelle du métier concerné .
- d'autre part, constituer une première approche d'outils et de concepts nouveaux qui pourront être abordés ultérieurement de façon plus opérationnelle.

1 - Dérivation sur un intervalle

Dérivée des fonctions $x \mapsto \sin x$, $x \mapsto \cos x$, $x \mapsto \ln x$ et $x \mapsto \mathrm{e}^x$. Dérivée d'un produit, d'un inverse, d'un quotient. Dérivée de la fonction $x \mapsto \mathrm{e}^{ax+b}$	Les formules sont admises. Les démonstrations ne sont pas au programme. Les règles de dérivation sont à connaître et à appliquer sur des exemples ne présentant aucune difficulté technique.

	La notation différentielle peut être donnée en liaison avec les autres disciplines (aucune connaissance n'est exigible sur ce point).

2 - Notions de calcul intégral

Notion de primitives sur un intervalle. Primitives des fonctions usuelles par lecture inverse du tableau de leur dérivée. Primitives d'une somme de fonctions. Primitives du produit d'une fonction par un réel. Intégrale sur un intervalle [a ; b] d'une fonction *f* admettant une primitive F ; le nombre $F(b)-F(a)$ est appelé intégrale de a à b de la fonction *f* ; on le note $\int_a^b f(t)dt$.	Si la fonction F est une primitive de la fonction f sur un intervalle donné, la fonction $F+c$, où c est une fonction constante, est aussi une primitive de *f*. La recherche des primitives d'une fonction se fait en utilisant le tableau des dérivées. L'indépendance du choix de la primitive pour le calcul de la valeur de $F(b)-F(a)$ est à souligner.
Dans le cas d'une fonction positive, interprétation géométrique de l'intégrale à l'aide d'une aire.	La notion d'aire et les propriétés élémentaires associées sont admises.
• Relation de Chasles • $\int_a^b (f+g)(t)dt = \int_a^b f(t)dt + \int_a^b g(t)dt$ • $\int_a^b kf(t)dt = k\int_a^b f(t)dt$	Ces propriétés sont admises. Il convient de les interpréter par des aires afin d'éclairer leur signification.

3 – Equations différentielles du 1er ordre

$y' - ay = 0$ Détermination d'une solution satisfaisant une condition initiale donnée.	Il convient de mettre en évidence le fait que l'inconnue est une fonction. La forme des fonctions solutions est admise.

Champ des activités

Exemples de programmation des valeurs d'une fonction d'une variable. Exemples d'étude du comportement de quelques fonctions.	En utilisant conjointement la dérivation, les possibilités de la calculatrice ou une représentation graphique, on peut étudier des fonctions du type $x \mapsto \frac{2x-5}{4x+3}$, $x \mapsto 2x + \ln x$ ou $x \mapsto x + e^x$; dans les exemples étudiés, la dérivation et l'étude du signe de la dérivée ne doivent pas comporter de difficultés techniques.
Exemples d'étude de situations décrites au moyen de fonctions.	Certaines situations peuvent impliquer l'étude du comportement asymptotique d'une fonction. La notion d'asymptote (parallèle à l'un des axes du repère exclusivement) peut être introduite par une approche numérique ou graphique. Aucun développement théorique n'est à faire sur ce point. La notion de limite est hors programme.

Tracé de la courbe représentative d'un fonction. Exemples de lecture de propriétés d'une fonction à partir de sa représentation graphique. Exemples d'étude de situations faisant intervenir un changement de repère.	Les élèves doivent acquérir une bonne pratique des représentations graphiques des fonctions.
Exemples d'étude de situations faisant intervenir un changement de repère. Exemples de calcul d'intégrales à l'aide d'une primitive et de calcul d'aires planes à l'aide du calcul intégral.	Aucune connaissance n'est exigible sur ce point. Pour ces calculs sont hors programme : - l'intégration par parties, - le changement de variables. Les situations peuvent être choisies en liaison avec les sciences physiques ou les disciplines professionnelles.
Exemples de calcul de valeurs approchée d'intégrales.	La méthode des rectangles (ou des trapèzes) est présentée sur des exemples simples, mais aucune connaissance n'est exigible des élèves.
Exemples de résolution d'équations différentielles linéaires du premier ordre à coefficients constants.	Dans le cas d'une équation avec second membre, la méthode permettant d'obtenir la forme générale de la solution (solution particulière, solution générale, conditions initiales pour déterminer la constante d'intégration) est présentée sur des cas simples et toutes les indications utiles sont fournies.
Détermination d'une solution d'une équation différentielle du premier ordre satisfaisant une condition initiale donnée.	

VI - TRIGONOMÉTRIE, GÉOMÉTRIE, VECTEURS

Cette partie du programme permet d'aborder des notions de trigonométrie et de géométrie, notamment vectorielle, du plan et de l'espace, qui dépassent le cadre d'un tronc commun.
La partie "Géométrie dans le plan" constitue un approfondissement de notions vues en BEP et donne lieu à un champ d'activités nouvelles où l'exploitation de situations du domaine professionnel est développée avec intérêt.
La partie "Géométrie dans l'espace" permet d'aborder des notions vectorielles simples et est l'occasion d'activités de recherche et de représentation débouchant sur l'utilisation de l'outil vectoriel dans l'espace.

1 – Géométrie dans le plan

a) Expression de la norme d'un vecteur dans un repère orthonormal.	
b) Produit scalaire de deux vecteurs ; expressions du produit scalaire : $2\vec{u}.\vec{v} = \lVert\vec{u}+\vec{v}\rVert^2 - \lVert\vec{u}\rVert^2 - \lVert\vec{v}\rVert^2$ $\vec{u}.\vec{v} = \lVert\vec{u}\rVert\lVert\vec{v}\rVert\cos\theta$ $\vec{u}.\vec{v} = xx' + yy'$	Quelle que soit la présentation choisie, les trois expressions doivent être mises en valeur et exploitées sur des exemples simples
c) Propriétés du produit scalaire : $\vec{u}.\vec{v} = \vec{v}.\vec{u}$ $\alpha(\vec{u}.\vec{v}) = \alpha\vec{u}.\vec{v}$	Les propriétés sont admises.

$\vec{u}.(\vec{v}+\vec{w})=\vec{u}.\vec{v}+\vec{u}.\vec{w}$	
d) Relations dans le triangle quelconque : $a^2=b^2+c^2-2bc\cos\hat{\mathrm{A}}$ $S=\frac{1}{2}bc\sin\hat{\mathrm{A}}$ $\frac{a}{\sin\hat{\mathrm{A}}}=\frac{b}{\sin\hat{\mathrm{B}}}=\frac{c}{\sin\hat{\mathrm{C}}}=2R$	
e) Formules d'addition : $\cos(a+b)$, $\sin(a+b)$. Formules de duplication : $\cos(2a)$, $\sin(2a)$.	
f) Résolution d'équations de la forme $\cos x=a$, $\sin x=b$ et $\tan x=c$.	L'étude des équations $\cos x=a$, $\sin x=b$ sur l'intervalle $]-\pi\,;\pi]$ a été faite en BEP. Le nombre des solutions de ces équations, leurs ordres de grandeur et leurs expressions à l'aide d'une détermination principale sont obtenus à partir de l'observation du cercle trigonométrique ou de la représentation graphique de la fonction correspondante. La calculatrice permet d'obtenir des valeurs approchées des solutions.

Champ des activités

Exemples d'étude de situations du domaine professionnel ou des sciences physiques conduisant à l'exploitation de certaines expressions ou propriétés du produit scalaire. Exemples d'utilisation du produit scalaire : - équation d'un cercle de centre et de rayon donnés, sous la forme $(x-a)^2+(y-b)^2=R^2$ - calculs de distances, d'angles dans les configurations usuelles du plan.	La détermination du centre et du rayon d'un*; cercle* donné par son équation cartésienne développée n'est pas exigible.

2 - Géométrie dans l'espace

a) Repérage d'un point dans l'espace : repères orthonormaux, coordonnées cartésiennes d'un point.	
b) Coordonnées d'un vecteur dans un repère orthonormal.	L'extension à l'espace des propriétés des vecteurs du plan se fait de façon intuitive.
c) Expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs, norme d'un vecteur dans un repère orthonormal.	L'extension à l'espace de l'expression du produit scalaire et de ses propriétés est admise.

Champ des activités

Exemples de calculs de distances, d'angles dans des configurations usuelles de l'espace.	L'extension à l'espace de la condition d'orthogonalité de deux vecteurs se fait intuitivement.

VII – MATHEMAIQUES POUR LES METIERS DE L'ELECTRICITE

Ce paragraphe doit fournir aux élèves des sections des Baccalauréats Professionnels des métiers de l'électricité quelques outils spécifiques. L'introduction des notions est à faire le moins théoriquement possible, en s'appuyant sur des exemples concrets issus du domaine professionnel.

a) Etude de fonctions périodiques usuelles Fonction définie par : $f : x \mapsto a\sin(\omega t + \varphi)$ Fonctions définies par morceaux à partir de fonctions constantes, affines ou sinusoïdales.	
b) Trigonométrie Formules d'addition : $\cos(a+b)$, $\sin(a+b)$. Formules de duplication : $\cos(2a)$, $\sin(2a)$.	
Résolution d'équations de la forme $\cos x = a$, $\sin x = b$ et $\tan x = c$.	L'étude des équations $\cos x = a$, $\sin x = b$ sur l'intervalle $]-\pi\,;\pi]$ a été faite en BEP. Le nombre des solutions de ces équations, leurs ordres de grandeur et leurs expressions à l'aide d'une détermination principale sont obtenus à partir de l'observation du cercle trigonométrique ou de la représentation graphique de la fonction correspondante. La calculatrice permet d'obtenir une valeur approchée des solutions.
c) Vecteurs du plan Produit scalaire de deux vecteurs ; expressions du produit scalaire : $2\vec{u}.\vec{v} = \lVert\vec{u}+\vec{v}\rVert^2 - \lVert\vec{u}\rVert^2 - \lVert\vec{v}\rVert^2$ $\vec{u}.\vec{v} = \lVert\vec{u}\rVert\lVert\vec{v}\rVert\cos\theta$ $\vec{u}.\vec{v} = xx' + yy'$	Quelle que soit la présentation choisie, les trois expressions doivent être mises en valeur et exploitées sur des exemples simples
Propriétés du produit scalaire : $\vec{u}.\vec{v} = \vec{v}.\vec{u}$ $\alpha(\vec{u}.\vec{v}) = \alpha\,\vec{u}.\vec{v}$ $\vec{u}.(\vec{v}+\vec{w}) = \vec{u}.\vec{v} + \vec{u}.\vec{w}$	Les propriétés sont admises.
d) Représentation de Fresnel d'une grandeur sinusoïdale	Aucune théorie n'est à développer.
e) Nombres complexes Forme algébrique : partie réelle, partie imaginaire. Egalité, somme, produit, conjugué, inverse, quotient Représentation géométrique : affixe d'un point, d'un vecteur.	La notation utilisée est $a + jb$, où $j^2 = -1$.
Forme trigonométrique : module, argument. Module et argument du produit de deux nombres complexes.	Les notations normalisées sont : – $\lvert z\rvert$ pour le module du nombre complexe *z*, – arg *z* pour son argument.
f) Etude de signaux périodiques	Aucune étude théorique n'est à faire sur ce point et les formules nécessaires sont admises.
Approximation d'un signal périodique par un polynôme trigonométrique.	Aucune connaissance n'est exigible sur les coefficients des séries de Fourier.

Formule de Parseval.	La formule de Parseval est utilisée dans des cas simples, les calculs étant limités aux deux premières composantes du signal qui fournissent une approximation.
g) Equations différentielles Résolution de l'équation différentielle $y'' + ay' + by = 0$, où a et b sont réels : existence et unicité de la solution vérifiant des conditions initiales données.	Les résultats sont admis. Le cas $a = 0$ et $b = \omega^2$ est à étudier plus particulièrement.

Champ des activités

Représentation graphique de fonctions sinusoïdales. Exemples de construction de la représentation graphique de fonctions périodiques à partir de leur expression algébrique sur un intervalle ayant pour longueur la période.	
Exemples d'étude de situations conduisant à l'explicitation d'une fonction périodique à partir d'un graphique.	Il s'agit d'étudier des signaux usuels tels que des signaux "carrés", "triangulaires" ou "sinusoïdaux". L'étude peut porter sur la recherche de la période, de la parité ou de l'expression algébrique sur un intervalle donné.
Exemples d'étude de situations conduisant à l'addition de deux fonctions périodiques de même période. Exemples d'étude de situations conduisant à l'exploitation conjointe dune sinusoïde et du vecteur de Fresnel associé.	
Exemples de calculs sur les nombres complexes.	Toute technicité est à éviter. Les situations issues de l'électricité et de l'électronique sont à privilégier.
Exemples d'étude de situations conduisant au calcul de la valeur moyenne d'une fonction ou de son carré.	Les situations sont à choisir en liaison avec l'enseignement professionnel. Si elles mettent en jeu des fonctions définies par morceaux, les calculs sont alors effectués intervalle par intervalle.
Exemples d'étude de situations conduisant au calcul des premiers harmoniques d'une fonction signal. Exemples simples d'étude de situations conduisant au calcul de l'énergie moyenne transportée par un signal.	

VIII - INITIATION AUX PROBABILITES

Au collège et au cycle BEP, les élèves ont étudié la description de séries statistiques à une variable. Pour le Baccalauréat Professionnel, les probabilités sont une nouveauté et doivent être considérées comme une initiation aux phénomènes aléatoires. L'objectif est de décrire quelques expériences aléatoires simples et de se familiariser avec la notion de variable aléatoire. Toute théorie formalisée et toute technicité exagérée sont exclues.
Le contexte professionnel fournit un large éventail des situations mettant en jeu des phénomènes aléatoires.

Il est important que les élèves puissent se familiariser avec les probabilités pendant une durée suffisante, répartie sur les deux années de formation.

a) Vocabulaire des probabilités A partir d'expériences aléatoires simples, notion d'événement, d'événement élémentaire, d'événements incompatibles. **b) Variable aléatoire** A partir d'expériences aléatoires simples issues du domaine professionnel, notion de variable aléatoire. Interprétation de l'espérance, de l'écart-type et de la densité.	

Champ des activités

Exemples simples d'emploi de partitions et de représentations (arbres, tableaux, urnes ...) pour organiser et dénombrer des données relatives à la description d'une expérience aléatoire. Exemples simples d'étude de situations de probabilités issues d'expériences aléatoires.	On se limite à des exemples simples permettant de mettre en valeur les concepts, mais ne comportant pas de difficultés combinatoires.
Exemples d'étude de situations conduisant à l'utilisation d'une variable aléatoire associée à une loi normale.	Toutes les indications nécessaires doivent être données sur la méthode à suivre. Aucune connaissance n'est exigible concernant la loi normale en mathématiques.