MATHEMATIQUES

BACCALAUREATS PROFESSIONNELS

Arrêté du 9-5-1995. JO du 17-5-1995
NOR: MENL9500814A
RLR : 543-1a
MEN - DLC A1

Vu Code de l'ens. tech. : Code du travail not.livre IX ; L. n ° 5/-46 du 1 /-I -I95I mod. ; L. n ° 71-577 du 16-7-1971 : l.. n° 75-620 du 11-7-1975 : L. n ° 83-663 du 22-7-1983 compl. L. n° 83-8 du 7-1-1983, mod. et compl. Par L. n° 85-97 du 25-1-1985: L. n° 84-52 du 26-1-1984 mod. ; L. de progr. n ° 85-1371 du 23-12-1985; L n° 87-572 du 23-7-1987; L. n° 89-486 du 10-7-1989: D. n° 72-607 du 4-7-1972 mod. ; D. n° 76-1304 du 28-12-1976 mod. : D. n ° 84-573 du 5-7-1984 mod. ; D. n° 85924 du 30-8-1985 art. 2 et 16 ; D. n° 85-1267 du 27-11-1985; D. n° 85-1524 du 31-12-1985 mod. ; D. n°86-379 du 11-3-1986 mod. ; D. n°92-23 du 8-1-1992 ; A. du 17-8-1987 ; Avis du CNP ; Avis du CNESER du 3-4-1995 ; A vis du CIC du 6-4- 1995 : Avis du CSE du 12-4-1995

Article 1- La présentation et les éléments constitutifs des programmes de mathématiques applicables dans les classes préparant au baccalauréat professionnel sont définis à l'annexe I du présent arrêté.

Article 2 - Le programme de mathématiques de chaque spécialité du baccalauréat professionnel est défini à l'annexe II du présent arrêté.

Article 3 - Les programmes de mathématiques définis conformément aux dispositions des articles 1 et 2 ci-dessus s'appliquent, à la rentrée de l'année scolaire 1996-1997 pour la classe de première professionnelle, à la rentrée de l'année scolaire 1997-1998 pour la classe de terminale professionnelle.

Article 4 - L'article 2 et l'annexe IV de l'arrêté du 17 août 1987 susvisé sont abrogés à compter de la rentrée de l'année scolaire 1997-1998.

Article 5 - Le directeur des lycées et collèges est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 9 mai 1995

Pour le ministre de l'éducation nationale et par délégation,

Le directeur des lycées et collèges Christian FORESTIER

Annexe I

PRESENTATION ET ELEMENTS CONSTITUTIFS DES PROGRAMMES DE MATHEMATIQUES DES BACCALAUREATS PROFESSIONNELS

Les programmes de mathématiques des classes préparant aux baccalauréats professionnels s'inscrivent dans la perspective d'une formation permettant principalement l'entrée dans la vie professionnelle, en veillant aux capacités d'adaptation à l'évolution scientifique et technique, sans exclure l'éventualité d'une reprise d'études ultérieurement.

I - OBJECTIFS

1 - Consolider et développer les acquis du cycle de brevet d'études professionnelles

Ces programmes visent à accroître les connaissances mathématiques par la mobilisation, la consolidation et l'approfondissement des acquis du cycle BEP, et à développer les capacités et compétences déjà mises en oeuvre dans les classes antérieures. Ces objectifs sont atteints en particulier par l'étude de situations où les données explicites et/ou implicites sont plus nombreuses (développement de l'analyse), et par une exigence accrue portant sur la complexité des problèmes à résoudre, sur l'appréciation des résultats obtenus (développement de l'esprit critique), sur les qualités de raisonnement et de présentation des productions.

2 - Contribuer à la formation scientifique

L'enseignement des mathématiques doit fournir des outils permettant aux élèves (1) de suivre avec profit les enseignements des autres disciplines. Il doit aussi contribuer au développement de la formation scientifique à travers la pratique d'une démarche mathématique : mathématisation d'un problème simple, mise en oeuvre d'outils et de raisonnements pour résoudre ce problème, contrôle des résultats obtenus et analyse de leur portée. Plus largement, l'enseignement des mathématiques doit contribuer au développement des capacités d'argumentation, d'organisation et de communication.

3 - Privilégier une présentation prenant appui sur des situations issues du domaine professionnel

La démarche consiste à bâtir des mathématiques, le plus souvent possible, à partir de problèmes apportés notamment parles disciplines scientifiques ou technologiques, et, en retour, à utiliser les savoirs mathématiques comme outils pour la résolution de problèmes issus des autres disciplines ou de la vie courante.

Les situations étudiées doivent fréquemment être issues du domaine professionnel spécifique à la classe ; elles peuvent être repérées pendant les périodes de formation en milieu professionnel.

4 - Préciser le niveau d'exigence

Le programme est présenté de façon à dégager clairement les objectifs et les contenus, en précisant les exigences requises dans le double but d'éclairer les professeurs et les élèves et d'éviter l'inflation. En particulier, il précise le niveau d'approfondissement à donner aux concepts et le degré de technicité exigibles des élèves.

L'enseignement doit exclure les sujets présentant de trop grandes difficultés conceptuelles ou techniques au bénéfice d'une meilleure acquisition des points essentiels. Dans cette perspective, le programme s'en tient à un cadre et un vocabulaire théorique modestes, mais suffisamment efficaces pour l'étude des situations usuelles et assez riches pour servir de support à une formation mathématique solide.

(1) Dans l'ensemble de ce teste on désigne par « élève » toute personne qui suit l'enseignement de mathématiques, que cet enseignement soit ou non dispensé en milieu scolaire.

5 - Permettre à l'élève de se situer et de progresser

Tout au long de la formation, la communication des objectifs à atteindre et la mise en oeuvre de formes diversifiées d'évaluation peuvent aider efficacement les élèves à progresser et à se situer. Il est souhaitable que des mesures d'aide personnalisées puissent être mises en place, en fonction de l'origine des élèves, de façon à consolider et à compléter leurs acquis antérieurs, sans pour autant reprendre une étude systématique du programme de BEP. De même, on peut, en fonction des projets des élèves, diversifier les activités proposées et leur niveau d'approfondissement. Mais cette diversification ne saurait conduire à supprimer des rubriques du programme ou à remettre en cause son équilibre général.

II - PRESENTATION DES CONTENUS DES PROGRAMMES

1 - Structure des programmes

a - Les contenus d'enseignement lis sont présentés séparément pour les formations du secteur industriel et pour celles du secteur tertiaire.

Pour chaque secteur, les contenus d'enseignement sont présentés sous forme d'éléments indépendants désignés par leur titre et numérotés de I à VIII pour le secteur industriel et de I à IV pour le secteur tertiaire.

Les éléments qui constituent le programme d'une spécialité particulière de baccalauréat professionnel sont précisés dans l'annexe II

b - La présentation de chaque élément comporte

- un bandeau définissant les objectifs et délimitant le cadre général d'étude des notions abordées;
- un texte en deux colonnes. A gauche, sont fixées les connaissances et savoir-faire de base ; les contenus indiqués portent uniquement sur les nouveautés par rapport au programme de BEP. A droite, un commentaire précise le sens ou les limites à donner à certaines questions ;
- une rubrique intitulée « Champ des activités », également en deux colonnes. A gauche, figurent des problèmes et des techniques que les élèves ont à étudier. A droite, un commentaire fournit des repères pour leur niveau d'approfondissement.

c - Les champs des activités

Ils sont de deux sortes. Pour les uns, des techniques classiques et bien délimitées sont mises en oeuvre et leur maîtrise est exigible des élèves. Pour les autres, qui portent la mention « Exemples de », l'objectif est de développer un savoir-faire ou d'illustrer une idée : les élèves devront, au terme du cycle de formation, avoir acquis une certaine familiarité avec le type de problème considéré. Toutes les indications utiles doivent être fournies aux élèves, notamment au cours des épreuves d'évaluation.

d - Les connaissances et savoir-faire

Ils sont, d'une part, ceux que les élèves doivent acquérir et, d'autre part, ceux qui relèvent d'activités possibles et souhaitables. Pour éviter toute ambiguïté sur les limites du programme et lutter contre l'inflation, il est indiqué pour certains sujets qu'ils sont « hors programme », que « toute virtuosité technique est exclue » ou qu'il faut se limiter à des « exemples simples ». Pour les démonstrations, le professeur est laissé juge de l'opportunité de les faire, d'en donner une esquisse, ou d'admettre le résultat, tout en maintenant un bon équilibre entre ces différentes possibilités. La mention « admis » signifie que la démonstration est hors programme.

2 - Organisation pédagogique

L'ordre de présentation du programme ne définit pas une progression.

a - Le texte du programme définit les objectifs, précise les connaissances et savoir-faire que les élèves doivent acquérir et délimite le champ des problèmes à étudier, mais les professeurs gardent toute liberté pour l'organisation de leur enseignement en veillant à réaliser un bon équilibre entre les deux années de formation. Toutes les indications mentionnées dans le programme valent pour l'ensemble des épreuves d'évaluation, y compris celle du baccalauréat; en cas de doute, l'interprétation minimale doit prévaloir. Il est important de choisir une progression permettant une maturation des nouveaux concepts. En particulier, il convient d'aborder assez tôt les points essentiels du programme, afin de les faire fonctionner efficacement, de les approfondir progressivement et de ne pas bloquer en fin de formation des sujets nécessitant une démarche spécifique.

b - La clarté et la précision des raisonnements, la qualité de l'expression écrite et orale constituent des objectifs importants. Cependant la maîtrise du raisonnement et du langage mathématique doit être acquise progressivement, en excluant toute exigence prématurée de formalisation, aussi bien pour les énoncés que pour les démonstrations. Le vocabulaire et les notations ne sont pas imposés à priori; ils s'introduisent progressivement et prudemment encours d'étude selon un critère d'utilité en privilégiant avant tout la compréhension des situations étudiées.

3 - Choix pédagogiques

Des exemples issus des disciplines professionnelles permettent de présenter les notions nouvelles ou de les mettre en Oeuvre.
Les commentaires qui accompagnent la définition du contenu des programmes indiquent en particulier les notions qu'il convient d'aborder en prenant appui sur des situations issues du domaine professionnel.
Le choix de ces situations dépend de la spécialité et relève de l'initiative de l'enseignant.
Les deux exemples qui suivent illustrent la relation entre activité mathématique et activité professionnelle.

a - Un exemple dans le secteur industriel

L'étude de la prévention des risques provoqués par les étincelles produites par l'électricité statique lors du stockage ou de la manipulation des liquides inflammables conduit à utiliser la

fonction: $R \rightarrow I = \frac{U}{R}$

Cette étude s'appuie sur des acquis de BEP. Dans le cycle de baccalauréat professionnel, d'autres outils mathématiques, tels que les équations différentielles, sont utilisés et une plus grande autonomie est attendue des élèves pour l'élaboration et la mise au point des consignes de sécurité correspondantes.

b - Un exemple dans le secteur tertiaire

L'étude des suites arithmétiques et géométriques combinée à celle des fonctions affines et exponentielles permet de décrire deux modes de variation rencontrés dans des situations professionnelles : intérêts simples ou composés, amortissements, emprunts, évolution d'un prix, d'une production, d'une population ... Dans le cas d'un emprunt, on peut établir le montant des annuités, des valeurs acquises, des valeurs actuelles, effectuer des comparaisons.

Si tous ces résultats peuvent être obtenus directement avec des calculatrices appropriées, l'étude mathématique permet d'en comprendre le principe, fournit des outils pour effectuer des vérifications et donne les bases nécessaires pour pouvoir s'adapter à de nouvelles méthodes.

4 - Représentations graphiques

Les représentations graphiques tiennent une place importante : en effet, outre leur intérêt propre, elles permettent de donner un contenu intuitif et concret aux objets mathématiques étudiés dans les différentes parties du programme. Leur mise en oeuvre développe aussi les qualités de soin et de précision et met l'accent sur des réalisations combinant une compétence manuelle et une réflexion théorique. Plus largement, on développera une vision géométrique des problèmes, notamment en analyse, car la géométrie met au service de l'intuition et de l'imagination son langage et ses procédés de représentation.

5 - Problèmes numériques et algorithmiques

Les problèmes et méthodes numériques sont largement exploités, car ils jouent un rôle essentiel dans la compréhension de nombreuses notions mathématiques à travers différents secteurs d'intervention. Ils permettent aussi d'entraîner les élèves à combiner l'expérimentation et le raisonnement et concourent également au développement des qualités de soin et de rigueur.

Dans l'ensemble du programme, les aspects algorithmiques des problèmes étudiés sont progressivement dégagés, en particulier à propos de la gestion de calculs (description de l'enchaînement des opérations à effectuer pour un calcul numérique ou pour le calcul des valeurs numériques d'une fonction d'une variable réelle). Aucune connaissance spécifique sur les algorithmes n'est exigible des élèves.

6 - Emploi des calculatrices. Impact de l'informatique

L'emploi des calculatrices en mathématiques a pour objectif, non seulement d'effectuer des calculs, mais aussi de contrôler des résultats et d'alimenter le travail de recherche.

Les élèves doivent savoir utiliser une calculatrice dans les situations liées au programme. Cet emploi combine les capacités suivantes, qui constituent un savoir-faire et sont exigibles :

- savoir effectuer les opérations arithmétiques sur les nombres et savoir comparer des nombres ;
- savoir utiliser les touches des fonctions du programme ;
- savoir calculer une moyenne et un écart-type d'une série statistique en utilisant le mode statistique.

Pour répondre aux spécifications et aux objectifs précédents, une calculatrice scientifique non programmable suffit.

En outre, pour les spécialités dont le programme comporte les éléments "Calcul différentiel et intégral" ou "Mathématiques des métiers de l'électricité", les élèves doivent savoir utiliser une calculatrice programmable pour explorer les propriétés des fonctions figurant au programme ; la seule capacité exigible à ce sujet est de savoir programmer le calcul des valeurs d'une fonction.

L'emploi, en mathématiques, des matériels informatiques doit impérativement être développé, par exemple: utilisation de micro-ordinateurs par les élèves, utilisation dans la classe d'un micro-ordinateur équipé d'une tablette de rétroprojection ou d'un grand écran. L'utilisation de logiciels peut faciliter grandement la compréhension de nombreuses notions mathématiques et la résolution de problèmes, en produisant très rapidement des illustrations graphiques variées. Ces logiciels fournissent toute une série d'exemples et de contre-exemples numériques ou graphiques et permettent de donner du sens aux concepts mathématiques figurant dans les différentes parties du programme.

7 - Le formulaire de mathématiques

Le programme comporte un formulaire officiel, que les élèves apprendront à utiliser en formation. Il est mis à leur disposition pour les épreuves du baccalauréat. Ce formulaire est l'objet d'une note de service publiée au Bulletin Officiel de l'éducation nationale.

III - ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

1 - Articulation avec les classes antérieures

Une bonne articulation avec les classes antérieures constitue un enjeu capital. La résolution d'exercices et de problèmes permet de réinvestir les compétences développées dans les classes antérieures et, en cas de besoin, de les consolider tout en évitant les révisions systématiques.

Pour faciliter cette articulation, les différentes rubriques comportent des indications sur la continuité des objectifs poursuivis et précisent les liaisons avec certains points du programme des classes antérieures.

2 - Objectifs et fonctions des différents type d'activité

Deux objectifs sont essentiels :

- poursuivre l'initiation des élèves à l'activité scientifique et promouvoir l'acquisition de méthodes : la classe de mathématiques est d'abord un lieu d'analyse débouchant sur une bonne perception d'un problème, de découverte, d'exploitation de solutions, de réflexion sur les démarches suivies et les résultats obtenus, de synthèse dégageant clairement les idées et méthodes essentielles ;

- développer les capacités de communication qualité d'écoute et d'expression orale, de lecture et d'expression écrite (prise de notes, réalisation d'une figure adaptée à une situation, mise au point de la rédaction d'un énoncé ou d'un raisonnement).

Dans cette perspective, l'étude de situations et la résolution de problèmes occupent une part importante du temps de travail. Le cours de mathématiques est constitué d'activités, dont les objectifs sont : l'acquisition progressive des contenus nouveaux, la consolidation des acquis antérieurs sans que cela soit fait sous forme de révision, l'acquisition de savoir-faire pour la résolution de problèmes. En particulier, il convient d'articuler la mise en place de contenus nouveaux avec l'étude de situations assez riches qui peuvent, selon les questions étudiées, servir de motivation, fournir des secteurs d'intervention ou constituer le support même pour cette mise en place. La synthèse, qui constitue l'essentiel à retenir, doit être brève. Elle porte non seulement sur les notions, résultats et outils de base que les élèves doivent connaître et savoir utiliser, mais aussi sur les méthodes de résolution de problèmes. Les champs des activités définis dans le programme fournissent des cadres pour les épreuves d'évaluation, en particulier celle de l'examen, et fixent les exigences requises.

Bien entendu, le choix d'une stratégie pour la mise en place de notions, de résultats et d'outils nouveaux ne saurait être uniforme. L'analyse des concepts à étudier et leur articulation avec les problèmes à résoudre, les acquis antérieurs des élèves, la simplicité, l'efficacité, ... sont autant de facteurs à prendre en compte. En formation, il est important de montrer que parfois plusieurs méthodes sont possibles (solution numérique, algébrique, graphique, ...) et de les comparer relativement à différents critères (précision, rapidité, ...) afin de faire ressortir la méthode ou le modèle le mieux adapté aux critères retenus.

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

- la résolution d'exercices d'entraînement, combinée avec l'étude du cours, permet aux élèves de consolider leurs connaissances de base et de les mettre en œuvre sur des exemples simples ;

- l'étude de situations plus complexes, sous forme de préparation d'activités en classe ou de problèmes à résoudre et à rédiger, alimente le travail de recherche, individuel ou en équipe. Elle permet aux élèves de mobiliser leurs connaissances dans des secteurs variés ;

- les travaux individuels de rédaction (mise au propre d'exercices résolus en classe, rapport de synthèse sur un thème d'étude, analyse critique d'un texte, éventuellement rapport de stage, ...) visent essentiellement à développer les capacités de mise au point d'un raisonnement et d'expression écrite. Vu l'importance de ces objectifs, ces travaux de rédaction doivent être fréquents mais leur longueur doit rester raisonnable ;

- les devoirs en temps limité, peu nombreux, combinent des exercices d'application directe du cours et des problèmes plus synthétiques. Ces derniers comportent des questions enchaînées de difficulté progressive permettant aux élèves de vérifier leurs résultats. Ils doivent être suffisamment courts pour que la grande majorité des élèves étudient l'ensemble des questions posées et en rédigent posément la solution. Pour le choix des exercices et des problèmes, il est utile de se poser quelques questions, en particulier : font-ils appel aux seules compétences attendues des élèves ? Leur présentation mathématique est-elle adaptée aux élèves ? Leur résolution a-t-elle valeur de méthode ?

- l'exploitation de documents, individuelle ou en équipe, peut contribuer notamment au développement des capacités d'organisation et d'expression écrite (rédaction de rapport) ou orale (mise au point d'un exposé).

3 - Unités de la formation

Il est important que de nombreux travaux fassent intervenir simultanément des parties diverses du programme pour en faire ressortir l'unité.

L'enseignement des mathématiques est à relier à celui des autres disciplines sous deux aspects principaux :

- organisation concertée des activités d'enseignement, prenant en compte notamment les périodes de formation en milieu professionnel ;
- études de situations issues de ces disciplines,

comprenant une phase de modélisation et une phase d'interprétation des résultats. En ce domaine, toutes les indications nécessaires doivent être données aux élèves et les seules exigences sont celles qui figurent strictement au programme.

Les capacités d'expérimentation et de raisonnement, d'imagination et d'analyse critique doivent être développées de pair : formuler un problème, conjecturer un résultat, expérimenter sur des exemples, bâtir une démonstration, mettre en oeuvre des outils théoriques, mettre en forme une solution, contrôler les résultats obtenus, évaluer leur pertinence en fonction du problème posé, sont des moments différents d'une même activité mathématique.

BACCALAUREATS PROFESSIONNELS INDUSTRIELS

I - ACTIVITES NUMERIQUES ET GRAPHIQUES

La résolution de problèmes, issus de la géométrie, de l'étude des fonctions, des autres disciplines et de la vie courante constitue l'objectif fondamental de cette partie du programme. On dégagera sur les exemples étudiés les différentes phases de la résolution d'un problème :

- analyse de l'énoncé conduisant au choix de la méthode, si elle n'est pas imposée ;
- mise en œuvre de la méthode (résolution) et contrôle des différentes étapes;
- vérification, exploitation et présentation des résultats.

Dans cette perspective, il convient de répartir les activités tout au long de l'année et d'éviter toute révision systématique a priori. Les travaux s'articulent suivant trois axes :

- consolider les techniques élémentaires de calcul ;
- consolider la pratique conjointe du calcul littéral et du calcul numérique, en relation étroite avec l'étude des fonctions;
- poursuivre l'étude des équations et inéquations à une inconnue et des systèmes linéaires d'équations et d'inéquations.

Il convient d'exploiter conjointement les aspects graphiques, numériques et algébriques, ainsi que l'étude de variations de fonctions ; les activités doivent combiner les expérimentations graphiques et numériques, avec les justifications adéquates. Pour toutes ces questions, la calculatrice est un outil efficace. Il convient d'exploiter également les possibilités de l'outil informatique.

a) Suites arithmétiques et géométriques
Notation u_n.
Expression du terme de rang n.
Somme des k premiers termes.

Il s'agit de consolider les acquis antérieurs.
L'objectif est de familiariser les élèves avec la description de situations simples conduisant à des suites arithmétiques ou géométriques.

b) Polynômes du second degré
Résolution algébrique de l'équation du second degré ; factorisation d'un polynôme du second degré.

L'existence de solutions est à mettre en évidence d'une part graphiquement, d'autre part algébriquement, à partir d'exemples où les coefficients sont numériquement fixés. L'élève doit savoir utiliser les formules de résolution ; ces formules sont admises.

Champ des activités

Exemples d'étude de situations conduisant à des suites arithmétiques ou géométriques.
Résolution algébrique d'une équation du second degré.

Le recours aux formules générales est à éviter si la factorisation est donnée ou immédiate.

Exemples d'étude de situations conduisant à une équation ou une inéquation à une inconnue.

La résolution d'une inéquation peut s'effectuer graphiquement ou en utilisant un tableau de signes ; si le degré excède deux, des indications doivent être fournies.

Résolutions graphique et algébrique d'un système linéaire de deux équations à deux inconnues.
Exemples d'étude de situations conduisant à des systèmes linéaires d'équations ou d'inéquations à deux inconnues à coefficients numériquement fixés.

II . FONCTIONS NUMERIQUES

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 à 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 $f \geq 0$ et $f \geq g$.	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 $y = f(x)$.	La tangente en un point est considérée comme une notion intuitive obtenue graphiquement ; elle n'a pas à être définie.
Nombre dérivé d'une fonction en a.	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 $x \mapsto x^3$ - 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.	Les règles de calcul sont admises.

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 $x \mapsto \text{Ln } x$, $x \mapsto \log x$, $x \mapsto e^x$ 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 $f(x) = g(x)$.	La résolution graphique d'une équation du type $f(x) = g(x)$ est limitée au cadre du paragraphe « Activités numériques et graphiques ».
Exemples d'étude de situations conduisant à l'utilisation du papier "semi-log" en liaison avec les sciences physiques ou la technologie.	Aucune connaissance spécifique sur cette question n'est exigible.

III - ACTIVITES GEOMETRIQUES

Mettant en oeuvre les connaissances de géométrie ou de trigonométrie du programme de BEP, cette partie ne 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 calculs simples de distances, d'angles, d'aires.	Toutes les indications utiles doivent être fournies.
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.	Toutes les indications utiles doivent être fournies.

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.	Cette partie complète les notions déjà acquises en BEP où moyenne et écart-type ont été introduits.

b) Séries statistiques à deux variables

Tableaux d'effectifs, nuages de points associés, point moyen.

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.

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.

Représentation graphique par un nuage de points, détermination de son point moyen.

Exemples simples d'étude d'ajustement affine.

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 $x \mapsto e^x$

Les formules sont admises.

Dérivée d'un produit, d'un inverse, d'un quotient.

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).

Dérivée de la fonction $x \mapsto e^{ax + b}$

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.

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.

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 $\int_a^b f(t)dt$.

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’une fonction.	Les élèves doivent acquérir une bonne pratique des représentations graphiques des fonctions.
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.	Aucune connaissance n’est exigible sur ce point.
Exemples de calcul d’intégrales à l’aide d’une primitive et de calcul d’aires planes à l’aide du calcul intégral.	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 - TRIGONOMETRIE, GEOMETRIE, 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 :

$2\,\vec{u}\cdot\vec{v} = \|\vec{u}+\vec{v}\|^2 - \|\vec{u}\|^2 - \|\vec{v}\|^2$

$\vec{u}\cdot\vec{v} = \|\vec{u}\|\,\|\vec{v}\|\cos\theta$

$\vec{u}\cdot\vec{v} = xx' + yy'$

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

$\vec{u}\cdot\vec{v} = \vec{v}\cdot\vec{u}$

$\alpha(\vec{u}\cdot\vec{v}) = \alpha\,\vec{u}\cdot\vec{v}$

$\vec{u}\,(\vec{v}+\vec{w}) = \vec{u}\cdot\vec{v} + \vec{u}\cdot\vec{w}$

Les propriétés sont admises.

d) Relations dans le triangle quelconque

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\widehat{A}$

$S = \frac{1}{2}bc\sin\widehat{A}$

$\frac{a}{\sin\widehat{A}} = \frac{b}{\sin\widehat{B}} = \frac{c}{\sin\widehat{C}} = 2R$

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 - MATHEMATIQUES 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: $t \mapsto a \sin(\omega t + \varphi)$.
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, leur ordre de grandeur et leur expression 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

$2\,\vec{u}\cdot\vec{v} = \|\vec{u}+\vec{v}\|^2 - \|\vec{u}\|^2 - \|\vec{v}\|^2$

$\vec{u}\cdot\vec{v} = \|\vec{u}\|\,\|\vec{v}\|\cos\theta$

$\vec{u}\cdot\vec{v} = xx' + yy'$

Quelle que soit la présentation choisie, les trois expressions doivent être mises en valeur et exploitées sur des exemples simples.

Propriétés du produit scalaire :

$\vec{u}\cdot\vec{v} = \vec{v}\cdot\vec{u}$

$\alpha(\vec{u}\cdot\vec{v}) = \alpha\,\vec{u}\cdot\vec{v}$

$\vec{u}(\vec{v}+\vec{w}) = \vec{u}\cdot\vec{v} + \vec{u}\cdot\vec{w}$

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.
Forme trigonométrique : module, argument.
Module et argument du produit de deux nombres complexes.

La notation utilisée est a + jb, où $j^2 = -1$

Les notations normalisées sont :
- |z| pour le module du nombre complexe z,
- arg z pour son argument.

f) Etude de signaux périodiques

Approximation d'un signal périodique par un polynôme trigonométrique.
Formule de Parseval.

Aucune étude théorique n'est à faire sur ce point et les formules nécessaires sont admises.
Aucune connaissance n'est exigible sur les coefficients des séries de Fourier.
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 d'une 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.	
Exemples simples d'étude de phénomènes continus satisfaisant à une loi d'évolution et à des conditions initiales se ramenant à une équation du type $y' - ay = 0$ ou $y'' + ay' + by = 0$.	Ces situations sont issues du domaine professionnel. Lorsqu' une telle étude mène à une équation avec second membre, la méthode à suivre, pour se ramener au cas sans second membre, doit être indiquée de façon très précise. On peut, en liaison avec l'enseignement professionnel, être amené à étudier d'autres types d'équations différentielles, mais ceci est en dehors du programme de mathématiques.

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.	Pour introduire la probabilité d'un événement, on peut s'appuyer sur l'étude des séries statistiques obtenues par répétition d'une expérience aléatoire, en soulignant les propriétés des fréquences et la relative stabilité de la fréquence d'un événement lorsque cette expérience est répétée un grand nombre de fois. La notion de probabilité conditionnelle n'est pas au programme.
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.	On se limite à des exemples simples permettant de mettre en valeur les concepts, mais ne comportant pas de difficultés combinatoires.
Exemples simples d'étude de situations de probabilités issues d'expériences aléatoires.	
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.

BACCALAUREATS PROFESSIONNELS TERTIAIRES

I - ACTIVITES NUMERIQUES ET GRAPHIQUES

La résolution de problèmes issus de l'étude des fonctions, des autres disciplines et de la vie courante constitue l'objectif fondamental de cette partie du programme. On dégagera sur les exemples étudiés les différentes phases de la résolution d'un problème

- analyse de l'énoncé conduisant au choix de la méthode, si elle n'est pas imposée ;
- mise en oeuvre de la méthode (résolution) et contrôle des différentes étapes;
- vérification, exploitation et présentation des résultats.

Dans cette perspective, il convient de répartir les activités tout au long de l'année et d'éviter toute révision systématique à priori. Les travaux s'articulent suivant trois axes :

- consolider les techniques élémentaires de calcul ;
- consolider la pratique conjointe du calcul littéral et du calcul numérique, en relation étroite avec l'étude des fonctions ;
- poursuivre l'étude des équations et inéquations à une inconnue et des systèmes linéaires d'équations et d'inéquations.

II convient d'exploiter conjointement les aspects graphiques, numériques et algébriques, ainsi que l'étude de variations de fonctions ; les activités doivent combiner les expérimentations graphiques et numériques, avec les justifications adéquates.
Pour toutes ces questions, les connaissances acquises dans les classes antérieures sont à réinvestir y compris celles de géométrie. La calculatrice est un outil efficace ; il convient d'exploiter également les possibilités de l'outil informatique.

a) Suites arithmétiques et géométriques
Notation u_n.
Expression du terme de rang n.
Somme des k premiers termes.

Il s'agit de consolider les acquis antérieurs. L'objectif est de familiariser les élèves avec la description de situations simples conduisant à des suites arithmétiques ou géométriques :
opérations financières à intérêts simples ou composés.

b) Polynômes du second degré
Résolution algébrique de l'équation du second degré ;
factorisation d'un polynôme du second degré.

L'existence de solutions est à mettre en évidence d'une part graphiquement, d'autre part algébriquement, à partir d'exemples où les coefficients sont numériquement fixés. L'élève doit savoir utiliser les formules de résolution ; ces formules sont admises.

Champ des activités

Exemples d'étude de situations conduisant à des suites arithmétiques ou géométriques.

Résolution algébrique d'une équation du second degré.

Le recours aux formules générales est à éviter si la factorisation est donnée ou immédiate.

Exemples d'étude de situations conduisant à une équation ou une inéquation à une inconnue.

La résolution d'une inéquation peut s'effectuer graphiquement ou en utilisant un tableau de signes; si le degré excède deux, des indications doivent être fourmes.

Résolutions graphique et algébrique d'un système linéaire de deux équations à deux inconnues.

Exemples d'étude de situations conduisant à des systèmes linéaires d'équations ou d'inéquations à deux inconnues à coefficients numériquement fixés.

Des exemples simples de programmation linéaire peuvent être choisis, toutes les indications nécessaires étant fournies.

II - FONCTIONS NUMERIQUES

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, 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 à 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 $f \geq 0$ et $f \geq g$.

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 $y = f(x)$.

La tangente en un point est considérée comme une notion intuitive obtenue graphiquement ;
elle n'a pas à être définie.

Nombre dérivé d'une fonction en a.

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 $x \mapsto x^3$
- 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.

Les règles de calcul sont admises.

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 $x \mapsto \text{Ln}\, x$, $x \mapsto \log x$, $x \mapsto e^x$ 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 $f(x) = g(x)$.

La résolution graphique d'une équation du type $f(x) = g(x)$ est limitée au cadre du paragraphe « Activités numériques et graphiques ».

Exemples d'étude de situations conduisant à l'utilisation du papier "semi-log" en liaison avec les sciences physiques ou la technologie.

Aucune connaissance spécifique sur cette question n'est exigible.

III - 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.

Cette partie complète les notions déjà acquises en BEP où moyenne et écart-type ont été introduits.

b) Séries statistiques à deux variables
Tableaux d'effectifs, nuages de points associés, point moyen.

c) Indices de la vie économique
Indice composé

Cette partie complète la notion d'indice simple introduite en BEP.

Champ des activités

Lecture et exploitation de données statistiques mises sous forme de tableaux ou de diagrammes d'effectifs ou de fréquences ; calcul et interprétation des paramètres, emploi de tels indicateurs pour comparer des séries statistiques, pertinence des indicateurs retenus par rapport à la situation étudiée.

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.

Représentation graphique par un nuage de points, détermination de son point moyen.
Exemples simples d'étude d'ajustement affine.

Pour un ajustement affine, toutes les indications utiles sont fournies. La corrélation linéaire n'est pas au programme.

Exemple d'étude de séries chronologiques :
Moyenne mobile, tendance générale, correction des variables saisonnières.
Exemples d'utilisation d'indices usuels

Toutes les indications doivent être fournies

IV - TECHNIQUES MATHEMATIQUES DE GESTION

L'objectif est de mettre les élèves en mesure de comprendre comment faire usage de méthodes mathématiques dans un contexte professionnel ; en particulier le vocabulaire utilisé est introduit en liaison avec les disciplines technologiques. Il s'agit également d'apporter des compléments aux notions figurant dans les autres parties de ce programme ou étudiées en BEP,

a) Opérations financières à intérêts simples Valeur acquise, escompte, agio, application aux effets de commerce et aux relations bancaires.	
b) **Opérations financières à intérêts composés** Valeur acquise, valeur actuelle - d'un capital ou d'une dette, - d'une suite d'annuités constantes. Emprunt indivis : remboursement par annuités constantes, remboursement par amortissement constant. Taux réel d'un emprunt. Equivalence de capitaux.	Les études sont limitées à la valeur acquise par des annuités versées en fin de période et à des valeurs actuelles, une période avant le premier versement.

Champ des activités

Exemples de calcul d'agios. Exemples de tableau d'amortissement ; Application au choix d'un mode de financement.	Pour le financement d'un crédit-bail ou l'équivalence de capitaux, toutes les indications doivent être fournies.

Annexe II

PROGRAMME DE MATHEMATIQUES DE CHAQUE SPECIALITE DE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

SPECIALITES DU SECTEUR INDUSTRIEL

I : Activités numériques et graphiques
Il: Fonctions numériques
III : Activités géométriques
IV: Activités statistiques
V : Calcul différentiel et intégral
VI :Trigonométrie, géométrie, vecteurs
VII: Mathématiques pour les métiers de l'électricité
VIII : Initiation aux probabilités

Métiers de l'électricité

Equipements et installations électriques	EIE	I	II	III		V		VII	
Maintenance (réseaux bureautique, télématique)		I	II	III		V		VII	
Maintenance de l'audiovisuel électronique	MAVELEC	I	I1	III		V		VII	

Chimie - Energétique

Industries chimiques et de procédés	ICP	I	II	III	IV	V			
Energétique - option : installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques - option : gestion et maintenance des systèmes énergétiques et climatiques		I	II	III	IV	V			VIII
Industries graphiques (préparation de la forme imprimante)		I	II	III	IV	V			
Industries graphiques (impression)		I	II	III	IV	V			
Bio-industries de transformation		I	II	III	IV	V			VIII
Hygiène et environnement		I	II	III	IV	V			

Maintenance - Productique

Maintenance des systèmes mécaniques automatisés et - option : fabrication des pâtes, papiers, cartons - option : systèmes ferroviaires		I	II	III	IV		VI		VIII
Construction et réparation en carrosserie	CORECA	1	II	111	IV		VI		
Maintenance des appareils et équipements ménagers et de collectivité		I	II	III	IV		VI		
Maintenance automobile - option : voitures particulières - option : véhicules industriels - option : bateaux de plaisance - option : motocycles		I	II	III	IV		VI		
Maintenance et exploitation des matériels agricoles, de travaux publics, de parcs et jardins		I	II	III	IV		VI		
Productique matériaux souples		I	II	III	IV		VI		
Productique mécanique		I	II	III	IV		VI		VIII
Productique bois		I	II	III	IV		VI		VIII
Outillage de mise en forme des matériaux - option : réalisation des matériaux métalliques - option: réalisation des modèles		I	II	III	IV		VI		
Définition de produits industriels	DPI	I	II	III	IV		VI		VIII
Mise en oeuvre des matériaux - option : matériaux métalliques moulés - option : matériaux céramiques		I	II	III	IV		VI		
plastiques et composites		I	II	III	IV		VI		VIII

Bâtiment

Bâtiment : étude de prix, organisation et gestion des travaux		I	II	III	IV		VI		
Travaux publics		I	II	III	IV		VI		
Bois-construction et aménagement du bâtiment	BOISCAB	I	II	III	IV		VI		
Structures métalliques		I	II	III	IV		VI		
Construction-bâtiment gros oeuvre	CBGO	I	II	III	IV		VI		
Aménagement-finition		I	II	III	IV		VI		
Bâtiment : métal, aluminium, verre, matériaux de synthèse		I	II	III	IV		VI		

Artisanat

Artisanat et métiers d'art - option : vêtement et accessoire de mode - option : tapissier d'ameublement - option : ébéniste - option : horlogerie		I	II	III	IV		VI		
Artisanat et métiers d'art - option : arts de la pierre - option : photographie - option : communication graphique		I	II	III	IV		VI		

SPECIALITES DU SECTEUR TERTIAIRE

I : Activités numériques et graphiques
II : Fonctions numériques
III : Activités statistiques
IV: Techniques mathématiques de gestion

Logistique et transport option : exploitation des transports option : logistique de distribution	I	II	III	IV
Vente-représentation	I	II	III	IV
Bureautique option :secrétariat	1	II 1&2	111	
Bureautique option: comptabilité	I	II	III	IV
Restauration	I	II l&2	III	
Commerce	I	II	III	IV
Services (accueil, assistance, conseil)	I	II	III	IV
Cultures marines	I	II 1 &2	III	
Alimentation	I	II 1 &2	III	