

## *projets de programmes*

### **Commentaires de la Commission sur les projets de programmes de BEP**

*Les projets de programmes ci-dessous ont été élaborés par une Commission ministérielle sous la responsabilité de M. FAURE, I.G. Cette commission s'est à la fois inspirée des anciens programmes de BEP et des nouveaux programmes de seconde du cycle long.*

*— Notre commission avait, en accord avec le groupe Inter-IREM-LEP, un projet de programmes s'articulant autour d'un noyau minimum (programme de sténo-dactylo correspondantancier par exemple) avec des compléments pour chaque groupe de spécialités.*

*La commission ministérielle ne nous a pas suivis.*

*— Notre commission avait proposé de longs développements algorithmiques et informatiques dans les commentaires : ceux de nos collègues qui ne voulaient pas utiliser l'informatique comme moyen pédagogique le pouvaient tout en respectant le contenu des programmes. Par contre, les partisans de l'informatique auraient pu trouver dans les commentaires de nombreuses idées (en particulier : les procédures comme opérateurs mathématiques...).*

*La commission ministérielle ne nous a pas suivis...*

*En conclusion :*

*• Quelques nouveautés : approches expérimentales de la notion de fonction ; étude de la géométrie (même pour les sections du secteur tertiaire).*

*• Ces programmes ne couvrent que peu de spécialités (il y a plus de 80 BEP différents !).*

*• Ces programmes ne parlent qu'en termes de contenus. Cependant il sera possible de modifier les commentaires.*

*• Enfin, la dualité programmes-référentiels du Contrôle Continu nous semble importante : les savoirs et savoir-faire du contrôle continu (sur lesquels va s'appuyer l'obtention du diplôme) nous paraissent insuffisants pour une continuation de la scolarité en première du cycle long.*

**Marc DAMON**

## **B.E.P. HÔTELLERIE**

*Horaire :* 1ère A. 1 h + 1 h T.D.

2ème A. 1 h + 1 h T.D.

Ce projet comprend les trois points suivants :

- A — Introduction.
- B — Contenus des programmes de première année ( $B_1$ ) et de deuxième année ( $B_2$ ).
- C — Commentaires sur les programmes et sur les objectifs pédagogiques visés, pour chacune des deux années (resp.  $C_1$  et  $C_2$ ).

### **A — INTRODUCTION**

L'élaboration de ce projet fait suite à la rénovation des programmes du premier cycle des collèges, et de ceux du second cycle des lycées, notamment des classes de seconde et de première.

L'enseignement des mathématiques dans les sections de B.E.P. doit permettre :

- de donner aux élèves, quelles qu'aient été leurs difficultés antérieures dans cette discipline, un outil d'apprentissage efficace pour suivre avec profit les calculs exigés par la profession ;
- de les doter d'un instrument de culture scientifique pour comprendre et suivre l'évolution des sciences économiques.

On s'attachera à valoriser les aspects numériques et graphiques dans l'ensemble des chapitres du programme et à utiliser les ressources des calculatrices de poche et des moyens informatiques. Il sera intéressant d'insister sur la notion d'algorithme, importante en informatique : analyse d'un problème et de son traitement algorithmique, description d'un algorithme, mise en œuvre sur un appareil, si possible.

Enfin, l'ouverture plus large de ces sections vers les classes de première des lycées, y rend nécessaire la garantie d'un certain niveau de l'enseignement.

A ce propos, le programme fixe les contenus et les objectifs que les commentaires précisent.

Tous les points du programme devront être traités et adaptés au niveau des élèves. Les commentaires indiquent les modulations ou extensions souhaitables selon les spécialités professionnelles concernées. L'ordre des différents paragraphes n'impose pas celui d'une progression.

## B — CONTENUS DES PROGRAMMES

### B<sub>1</sub> Première année.

#### I. Activités numériques et algébriques :

*A propos de tous les points du programme, ces activités pourront être conduites, selon les cas, sous les différentes formes : calcul mental, calcul écrit, calculatrice, micro-ordinateur.*

1. Consolidation du sens et de la pratique des opérations sur les nombres réels, en particulier décimaux, rationnels. Puissances, racine carrée, valeur absolue.
2. Inégalités. Valeurs approchées d'un nombre réel, encadrements, ordre de grandeur.
3. Consolidation du calcul algébrique. Usage des formules. Exemples de changements d'unités dans la mesure des grandeurs usuelles. Calcul des aires et des volumes : carré, rectangle, triangle, disque, cube, parallélépipède rectangle, prisme, cylindre droit.
4. Utilisation, dans quelques situations concrètes, des opérateurs logiques ET, OU, NON.

#### II. Activités géométriques :

1. Description des figures géométriques usuelles (vocabulaire, principales propriétés) et pratique de constructions géométriques ; droites parallèles, droites perpendiculaires.
2. Graduation d'une droite. Notation  $\overline{MN}$ . Repères cartésiens. Mesure des segments et des secteurs angulaires.

#### III. Equations et inéquations :

1. Equations du premier degré à une inconnue dans  $\mathbf{R}$ .
2. Inéquations du premier degré à une inconnue.
3. Résolution de problèmes, notamment ceux qui sont liés à la profession.

#### IV. Fonctions :

1. Introduction "expérimentale" de la notion de fonction.  
Tableaux de données numériques : touches de la calculatrice, état des

systèmes physiques, biologiques, économiques, technologiques..., formules explicites; représentations graphiques. Exploitation des graphiques: ensemble de définition, notion intuitive de sens de variation.

## 2. Etude globale de fonctions :

Applications de  $\mathbb{R}$  vers  $\mathbb{R}$ ,  $x \mapsto ax$  et  $x \mapsto ax + b$

•  $x \mapsto ax$  : la fonction linéaire

Propriétés de linéarité. Suites proportionnelles.

Applications : pourcentages, coefficient multiplicateur, taux.

•  $x \mapsto ax + b$  : la fonction affine.

Equation d'une droite dans un repère.

• Définition et calcul du taux de variation ; sens de variation.

## 3. Application aux calculs commerciaux : exemple de calculs portant sur les prix, les marges, le bénéfice, la T.V.A.

Exemples de conversions de monnaies.

## B<sub>2</sub> Deuxième année.

*Le programme de la classe de 2ème année prévoit d'abord une mise au point et un approfondissement des notions abordées en 1ère année.*

### I. Points à compléter dans l'étude des fonctions :

#### 1. Propriétés de la linéarité; intérêts simples; exemples de calculs d'escompte bancaire.

Cette étude se fera en liaison avec les disciplines professionnelles et les problèmes de la vie courante.

#### 2. Exemples de fonctions affines par intervalles.

### II. Equations et systèmes d'équations :

#### 1. Systèmes de deux équations du premier degré à deux inconnues.

Résolutions algébrique et graphique.

#### 2. Equation $x^2 = k$ ( $k$ réel positif donné). Problèmes.

Résolution de problèmes liés à la profession.

### III. Statistiques :

#### 1. Description statistique d'une population ou d'un échantillon. Séries à variable discrète, à variable continue; effectifs et fréquences cumulées; présentations graphiques diverses des distributions statistiques. Exemples de séries chronologiques.

#### 2. Paramètres de position :

Mode - Médiane; détermination graphique.

Moyenne arithmétique et arithmétique pondérée. Propriétés.

Calcul et interprétation.

3. Paramètres de dispersion :  
Etendue. Ecart moyen. Interprétation.
4. Indices simples et indices synthétiques.

## C — COMMENTAIRES SUR LES PROGRAMMES

### C<sub>1</sub> Commentaires sur le programme de première année.

#### I. Activités numériques et algébriques :

##### *Alinéa 1.*

• De telles activités, pratiquées toute l'année, devront permettre d'éliminer les principales erreurs de calculs.

Il n'y a pas lieu de faire une étude systématique des différents ensembles numériques, mais l'élève devra reconnaître, par exemple, la nature des nombres 3 ; 5,6 ;  $\frac{3}{5}$  ;  $\frac{2}{7}$  ;  $\sqrt{3}$ .

Les activités numériques possibles sont nombreuses et peuvent, en particulier, faire appel à toute formule de la vie pratique (intérêts, impôts,...) des sciences (physique, biologie,...) ou des mathématiques (aires de figures planes, volumes de solides...).

On s'efforcera de privilégier les formes algorithmiques, d'utiliser des méthodes informatiques, d'étudier comment les calculatrices et ordinateurs respectent ou ne respectent pas les priorités algébriques.

On aura une attitude critique, pour déterminer les ordres de grandeur, en utilisant le calcul mental, par exemple, au moyen de la notation scientifique des nombres.

On développera l'idée de vérifier l'exactitude ou la vraisemblance des résultats.

##### *Alinéa 2.*

• L'élève doit savoir lire une donnée affichée à la calculatrice, encadrer cette donnée, en fournir une approximation à trois près, par excès ou par défaut.

#### II. Activités géométriques :

Pour les B.E.P. des métiers de l'Hôtellerie, l'enseignement de la géométrie vise à consolider connaissances et savoir-faire utiles pour :

- construire des représentations graphiques (fonctions, statistiques,...),
- effectuer des calculs professionnels (aires, volumes, masses,...).

Voir activités du I.3.

### III. Equations et inéquations :

La résolution des équations contribue à réaliser un grand nombre des objectifs qui précèdent, en calcul numérique et algébrique.

Un autre intérêt de ce paragraphe est la résolution des problèmes. On accordera une place importante aux méthodes graphiques, en liaison avec les contenus du paragraphe IV.

Certaines solutions des problèmes pratiques doivent satisfaire à des conditions d'existence ou de possibilité qui s'expriment par des inéquations.

On apprendra aux élèves à les écrire et à en tenir compte.

### IV. Fonctions :

De nombreuses touches de la calculatrice scientifique peuvent intervenir ici. Par exemple :  $+$  ;  $x$  ;  $x^2$  ;  $\frac{1}{x}$  ;  $x^y$  ;  $\lg x$  ;  $\ln x$  ;  $e^x$  ; ...

Toute introduction d'une fonction définie à partir d'un tableau numérique admet une représentation graphique qui est un ensemble discret, et non un arc de courbe. Cependant, dans le cas des fonctions introduites par les touches de la calculatrice, l'hypothèse de la continuité est nécessairement sous-entendue, sur l'ensemble de définition, et la représentation graphique est un (ou des) arc(s) de courbe (cas de  $x \rightarrow \frac{1}{x}$ ).

On réalise alors un "tracé par points" de la courbe.

Il sera intéressant, même si les élèves ne disposent pas d'une machine programmable ou si le professeur ne souhaite pas l'utiliser, d'insister, lors de l'introduction des fonctions, sur la notion d'algorithme.

L'étude expérimentale d'une fonction doit entraîner les élèves à exploiter les représentations graphiques d'une manière critique. Elle comprend le passage d'un mode de définition à un autre (tableau numérique, formule, graphique).

On pratiquera la recherche des antécédents de nombres donnés.

Lors de l'étude expérimentale des fonctions, on pourra familiariser les élèves avec certains concepts dont l'étude théorique est prévue par la suite ou rejetée parce que trop difficile à ce niveau : sens de variation dans un intervalle ; taux de variation de  $x_1$  à  $x_2$  ; extrema ; comportement de ces fonctions aux bornes d'un intervalle d'étude.

## C<sub>2</sub> Commentaires sur le programme de deuxième année.

### I. Etude complémentaire des fonctions :

Ces propriétés de linéarité seront abordées dans des activités numériques.

En application, on pourra traiter les différents problèmes professionnels relatifs aux pourcentages, notamment dans l'étude de certaines techniques mathématiques du tertiaire.

Des exemples nombreux de fonctions affines par intervalles seront rencontrés dans le domaine économique.

## II. Equations et systèmes d'équations :

On accordera une place importante aux méthodes graphiques (systèmes) en liaison avec les contenus du § III.

## III. Statistique :

Cette partie du programme pourra être traitée sur des exemples concrets, en liaison avec les professeurs des autres disciplines.

Les représentations graphiques à envisager sont :

- diagrammes en bâtons,
- diagrammes en secteurs,
- diagrammes polaires,
- histogrammes.

Les études faites serviront à formuler, si possible, des interprétations.

# B.E.P. PRÉPARATOIRE AUX CARRIÈRES SANITAIRES ET SOCIALES

*Horaire :* 1ère A.      1 h + 1 h T.D.

2ème A.      1 h + 1 h T.D.

Ce projet comprend les trois points suivants :

- A — Introduction.
- B — Contenus des programmes de première année (B<sub>1</sub>) et de deuxième année (B<sub>2</sub>).
- C — Commentaires sur les programmes et sur les objectifs pédagogiques visés, pour chacune des deux années (resp. C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>).

## A — INTRODUCTION

L'élaboration de ce projet fait suite à la rénovation des programmes du premier cycle des collèges, et de ceux du second cycle des lycées, notamment des classes de seconde et de première.

L'enseignement des mathématiques dans les sections de B.E.P. doit permettre :

- de donner aux élèves, quelles qu'aient été leur difficultés antérieures dans cette discipline, un outil d'apprentissage efficace pour suivre avec profit les calculs exigés par la profession ;
- de les doter d'un instrument de culture scientifique pour comprendre et suivre l'évolution des sciences économiques.

On s'attachera à valoriser les aspects numériques et graphiques dans l'ensemble des chapitres du programme et à utiliser les ressources des calculatrices de poche et des moyens informatiques. Il sera intéressant d'insister sur la notion d'algorithme, importante en informatique : analyse d'un problème et de son traitement algorithmique, description d'un algorithme, mise en œuvre sur un appareil, si possible.

Enfin, l'ouverture plus large de ces sections vers les classes de première des lycées, y rend nécessaire la garantie d'un certain niveau de l'enseignement.

A ce propos, le programme fixe les contenus et les objectifs que les commentaires précisent.

Tous les points du programme devront être traités et adaptés au niveau des élèves. Les commentaires indiquent les modulations ou extensions souhaitables selon les spécialités professionnelles concernées. L'ordre des différents paragraphes n'impose pas celui d'une progression.

## B — CONTENUS DES PROGRAMMES

### B<sub>1</sub> Première année.

#### I. Activités numériques et algébriques :

*A propos de tous les points du programme, ces activités pourront être conduites, selon les cas, sous les différentes formes de calcul mental, calcul écrit, usage de la calculatrice, du micro-ordinateur.*

1. Consolidation du sens et de la pratique des opérations sur les nombres réels, en particulier décimaux, rationnels. Puissances, racine carrée, valeur absolue.
2. Inégalités. Valeurs approchées d'un nombre réel, encadrements, ordre de grandeur.

3. Consolidation du calcul algébrique. Usage des formules. Exemples de changements d'unités dans la mesure des grandeurs usuelles.  
Calcul des aires et des volumes : carré, rectangle, triangle, disque, cube, parallélépipède rectangle, prisme, cylindre droit.
4. Utilisation, dans quelques situations concrètes, des opérateurs logiques ET, OU, NON.

## II. Activités géométriques :

1. Description des figures géométriques usuelles (vocabulaire, principales propriétés) et pratique de constructions géométriques ; droites parallèles, droites perpendiculaires.
2. Graduation d'une droite. Notation  $\overline{MN}$ . Repères cartésiens.  
Mesure des segments et des secteurs angulaires.

## III. Equations et inéquations :

1. Equations du premier degré à une inconnue dans  $\mathbb{R}$ .
2. Inéquations du premier degré à une inconnue.
3. Résolution de problèmes, notamment ceux qui sont liés à la profession.

## IV. Fonctions :

1. Introduction "expérimentale" de la notion de fonction.  
Tableaux de données numériques : touches de la calculatrice, états des systèmes physiques, biologiques, économiques, technologiques..., formules explicites ; représentations graphiques. Exploitation des graphiques : ensemble de définition, notion intuitive de sens de variation.
2. Etude globale de fonctions :  
Applications de  $\mathbb{R}$  vers  $\mathbb{R}$ ,  $x \rightarrow ax$  et  $x \rightarrow ax + b$ 
  - $x \rightarrow ax$  : la fonction linéaire  
Propriétés de linéarité. Suites proportionnelles.  
Applications : pourcentages, coefficient multiplicateur, taux.
  - $x \rightarrow ax + b$  : la fonction affine.  
Equation d'une droite dans un repère.
  - Définition et calcul du taux de variation ; sens de variation.

## B<sub>2</sub> Deuxième année.

*Le programme de la classe de 2ème année prévoit d'abord une mise au point et un approfondissement des notions abordées en 1ère année.*

### I. Points à compléter dans l'étude des fonctions :

1. Propriétés de la linéarité ; taxes, salaires, facturation, intérêts simples. Cette étude se fera en liaison avec les disciplines professionnelles.

2. Exemples de fonctions affines par intervalles.

**II. Equations et systèmes d'équations :**

1. Systèmes de deux équations du premier degré à deux inconnues.  
Résolution algébrique et graphique.
2. Equation  $x^2 = k$  ( $k$  réel positif donné). Problèmes.  
Résolution de problèmes liés à la profession.

**III. Statistique :**

1. Description statistique d'une population ou d'un échantillon. Séries à variable discrète, à variable continue ; effectifs et fréquences cumulés ; présentations graphiques diverses des distributions statistiques. Exemples de séries chronologiques.
2. Paramètres de position :  
Mode - Médiane ; détermination graphique.  
Moyennes arithmétique et arithmétique pondérée.  
Calcul et interprétation.
3. Paramètres de dispersion :  
Etendue. Ecart moyen. Interprétation.
4. Indices simples et indices synthétiques.

## **C — COMMENTAIRES SUR LES PROGRAMMES**

### **C<sub>1</sub> Commentaires sur le programme de première année.**

**I. Activités numériques et algébriques :**

*Alinéa 1.*

• De telles activités, pratiquées toute l'année, devront permettre d'éliminer les principales erreurs de calculs.

Il n'y a pas lieu de faire une étude systématique des différents ensembles numériques, mais l'élève devra reconnaître, par exemple, la nature des nombres  $3$  ;  $5,6$  ;  $\frac{3}{5}$  ;  $\frac{2}{7}$  ;  $\sqrt{3}$ .

Les activités numériques possibles sont nombreuses et peuvent, en particulier, faire appel à toute formule de la vie pratique (intérêts, impôts,...) des sciences (physique, biologie,...) ou des mathématiques (aires de figures planes, volumes de solides...).

On s'efforcera de privilégier les formes algorithmiques, d'utiliser des méthodes informatiques, d'étudier comment les calculatrices respectent ou ne respectent pas les priorités algébriques.

On aura une attitude critique, pour déterminer les ordres de grandeur, par exemple en utilisant le calcul mental, au moyen de la notation scientifique des nombres.

On développera l'idée de vérifier l'exactitude ou la vraisemblance des résultats.

*Alinéa 2.*

• L'élève doit savoir lire une donnée affichée à la calculatrice, encadrer cette donnée, en fournir une approximation à tant près, par excès ou par défaut.

## II. Activités géométriques :

Pour les B.E.P. Carrières Sanitaires et Sociales, l'enseignement de la géométrie vise à consolider connaissances et savoir-faire utiles pour :

- construire des représentations graphiques (fonctions, statistiques,...),
- effectuer des calculs professionnels (aires, volumes, masses,...).

## III. Equations et inéquations :

La résolution des équations contribue à réaliser un grand nombre des objectifs qui précèdent, en calcul numérique et algébrique.

Un autre intérêt de ce paragraphe est la résolution des problèmes. On accordera une place importante aux méthodes graphiques, en liaison avec les contenus du paragraphe IV.

Certaines solutions des problèmes pratiques doivent satisfaire à des conditions d'existence ou de possibilité qui s'expriment par des inéquations.

On apprendra aux élèves à les écrire et à en tenir compte.

## IV. Fonctions :

De nombreuses touches de la calculatrice scientifique peuvent intervenir ici. Par exemple :  $+$  ;  $x$  ;  $x^2$  ;  $\frac{1}{x}$  ;  $x^y$  ;  $\lg x$  ;  $\ln x$  ;  $e^x$  ; ...

Toute introduction d'une fonction définie à partir d'un tableau numérique admet une représentation graphique qui est un ensemble discret, et non un arc de courbe. Cependant, dans le cas des fonctions introduites par les touches de la calculatrice, l'hypothèse de la continuité est nécessairement sous-entendue, sur l'ensemble de définition, et la représentation graphique est un (ou des) arc(s) de courbe (cas de  $x \rightarrow \frac{1}{x}$ ). On réalise alors un "tracé par points" de la courbe.

Il sera intéressant, même si les élèves ne disposent pas d'une machine programmable ou si le professeur ne souhaite pas l'utiliser, d'insister, lors de l'introduction des fonctions, sur la notion d'algorithme.

L'étude expérimentale d'une fonction doit entraîner les élèves à exploiter les représentations graphiques d'une manière critique. Elle comprend le passage d'un mode de définition à un autre (tableau numérique, formule, graphique).

On pratiquera la recherche des antécédents de nombres donnés.

Lors de l'étude expérimentale des fonctions, on pourra familiariser les élèves avec certains concepts dont l'étude théorique est prévue par la suite ou rejetée parce que trop difficile à ce niveau : le sens de variation dans un intervalle ; le taux de variation de  $x_1$  à  $x_2$  ; extremum ; comportement de ces fonctions aux bornes d'un intervalle d'étude.

## **C<sub>2</sub> Commentaires sur le programme de deuxième année.**

### **I. Etude complémentaire des fonctions :**

Les propriétés de linéarité seront abordées dans des activités numériques.

En application, on pourra traiter les différents problèmes professionnels relatifs aux pourcentages, notamment dans l'étude de certaines techniques mathématiques du tertiaire.

Des exemples nombreux de fonctions affines par intervalles seront rencontrés dans le domaine économique.

### **II. Equations et systèmes d'équations :**

On donnera, comme en 1ère année, une place importante aux problèmes et aux méthodes graphiques de résolution.

### **III. Statistique :**

Cette partie du programme pourra être traitée sur des exemples concrets, en liaison avec les professeurs des autres disciplines.

Les représentations graphiques à envisager sont :

- diagrammes en bâtons,
- diagrammes en secteurs,
- diagrammes polaires,
- histogrammes.

Les études faites serviront à formuler, si possible, des interprétations.

## **B.E.P. DU SECTEUR INDUSTRIEL**

Programme établi pour un horaire de : 2 heures + 1 heure\* pour chaque année (\* heure de travaux dirigés, avec dédoublement).

Le projet comprend les trois points suivants :

A — Introduction.

B — Contenus des programmes de première année, puis de deuxième année : ( $B_1$  et  $B_2$ ).

C — Commentaires sur les programmes et sur les objectifs pédagogiques visés, pour chacune des deux années : ( $C_1$  et  $C_2$ ).

### **A — INTRODUCTION**

L'élaboration de ce projet fait suite à la rénovation des programmes du premier cycle des collèges, et de ceux du second cycle des lycées, notamment des classes de seconde et de première.

L'enseignement des Mathématiques dans les sections de B.E.P. doit permettre :

- de donner aux élèves, quelles qu'aient été leur difficultés antérieures dans cette discipline, un outil d'apprentissage efficace pour suivre avec profit les calculs exigés par la profession ;
- de les doter d'un instrument de culture scientifique pour comprendre et suivre l'évolution des sciences technologiques.

L'étude des statistiques, qui intervient dans le programme de 2<sup>e</sup> année, doit mettre les élèves en mesure de mieux comprendre l'évolution des phénomènes économiques ou sociaux.

On s'attachera à valoriser les aspects numériques et graphiques dans l'ensemble des chapitres du programme et à utiliser les ressources des calculatrices de poche et des moyens informatiques. Il sera intéressant d'insister sur la notion d'algorithme, importante en informatique : analyse d'un problème et de son traitement algorithmique, description d'un algorithme, mise en œuvre sur un appareil, si possible.

Enfin, l'ouverture plus large de ces sections vers les classes de première des lycées, y rend nécessaire la garantie d'un certain niveau de

l'enseignement. A ce propos, le programme fixe les contenus et les objectifs que les commentaires précisent.

Tous les points du programme devront être traités et adaptés au niveau des élèves. Les commentaires indiquent les modulations ou extensions souhaitables selon les spécialités professionnelles concernées. L'ordre des différents paragraphes n'impose pas celui d'une progression.

## B — CONTENUS DES PROGRAMMES

### B<sub>1</sub> Première année.

#### I. Activités numériques et algébriques :

*A propos de tous les points du programme, ces activités pourront être conduites, selon les cas, sous les différentes formes : calcul mental, calcul écrit, calculatrice, micro-ordinateur.*

1. Consolidation du sens et de la pratique des opérations sur les nombres réels, (en particulier décimaux, rationnels). Puissances, racine carrée, valeur absolue.
2. Inégalités. Valeurs approchées d'un nombre réel, encadrements, ordre de grandeur.
3. Consolidation du calcul algébrique. Usage des formules. Exemples de changements d'unités dans la mesure des grandeurs usuelles.

#### II. Equations et systèmes d'équations :

1. Equation du premier degré à une inconnue.
2. Système de deux équations du premier degré à deux inconnues. Résolution algébrique et graphique.
3. Equation  $x^2 = k$  ( $k$  réel positif donné).
4. Inéquations du premier degré à une inconnue.
5. Résolution de problèmes, notamment ceux qui sont liés à la profession.

#### III. Fonctions :

1. Introduction "expérimentale" de la notion de fonction.  
Tableaux de données numériques : touches de la calculatrice, états des systèmes physiques, biologiques, économiques, technologiques..., formules explicites ; représentations graphiques. Exploitation des graphiques : ensemble de définition, notion intuitive de sens de variation.
2. Etude globale de fonctions :
  - 1°) Applications de  $\mathbb{R}$  vers  $\mathbb{R}$ ,  $x \mapsto ax$  et  $x \mapsto ax + b$   
\*  $x \mapsto ax$  : la fonction linéaire  
Propriétés de linéarité. Pourcentages. Proportionnalité. Applications.

- $x \rightarrow ax + b$  : la fonction affine.  
Equation d'une droite dans un repère.
  - Définition et calcul du taux de variation ; sens de variation.
- 2°) Exemples de fonctions affines par intervalles.

#### IV. Géométrie :

1. Description des figures géométriques usuelles, principales propriétés, pratique de constructions géométriques : droites parallèles, droites perpendiculaires, médiatrice d'un segment, bissectrice d'un secteur angulaire, cercle, triangle, parallélogramme.
2. Graduation d'une droite. Notation  $\overline{MN}$ . Repères cartésiens.
3. Propriétés de Thalès et sa réciproque. Figures homothétiques.
4. Théorème de Pythagore et application.
5. Vecteurs : définition ; addition des vecteurs ; multiplication d'un vecteur par un nombre réel ; coordonnées d'un vecteur.
6. Géométrie dans l'espace : éléments géométriques de l'espace, droites, plans.  
Etude expérimentale et observation de solides usuels dans le but de formuler des conditions suffisantes de parallélisme et d'orthogonalité de deux droites, d'une droite et d'un plan, de deux plans.  
Calculs des aires et des volumes usuels.

#### V. Trigonométrie :

1. Le cercle trigonométrique. Mesures des arcs orientés ; angles orientés de couples de demi-droites, mesure.
2. Définitions de  $\cos x$ , de  $\sin x$  et de  $\tan x$ ,  $x$  étant un nombre réel.  
Déterminations à l'aide de la calculatrice.  
Relations entre  $\cos x$  et  $\sin x$  ; entre  $\cos x$ ,  $\sin x$  et  $\tan x$ .
3. Application de la trigonométrie au triangle rectangle.  
Problèmes liés à la profession.

### B<sub>2</sub> Deuxième année.

*En 2ème année, le programme vise à la consolidation des notions vues en 1ère année, et à leur approfondissement.*

#### I. Algèbre :

1. Définition des suites arithmétiques et géométriques.  
Etude d'exemples pris dans la vie courante ou professionnelle.
2. Présentation de problèmes conduisant à des systèmes d'équations et d'inéquations affines. Résolutions algébriques et graphiques.



## V. Statistique :

1. Description statistique d'une population ou d'un échantillon.  
Tableau, classement des données, représentations graphiques.  
Effectifs, fréquences, fréquences cumulées.
2. Moyenne arithmétique ; écart moyen.
3. Exemples d'indices économiques.

## C — COMMENTAIRES SUR LES PROGRAMMES

### C<sub>1</sub> Commentaires sur le programme de première année.

#### I. Activités numériques et algébriques :

##### *Alinéa 1.*

• De telles activités, pratiquées toute l'année, devront permettre d'éliminer les principales erreurs de calculs.

Il n'y a pas lieu de faire une étude systématique des différents ensembles numériques, mais l'élève devra reconnaître, par exemple, la nature des nombres  $3$  ;  $5,6$  ;  $\frac{3}{5}$  ;  $\frac{2}{7}$  ;  $\sqrt{3}$ .

Les activités numériques possibles sont nombreuses et peuvent, en particulier, faire appel à toute formule de la vie pratique (intérêts, impôts,...) des sciences (physique, biologie,...) ou des mathématiques (aires de figures planes, volumes de solides...).

On s'efforcera de privilégier les formes algorithmiques, d'utiliser des méthodes informatiques, d'étudier comment les calculatrices respectent ou ne respectent pas les priorités algébriques.

On aura une attitude critique, pour déterminer les ordres de grandeur, par exemple en utilisant le calcul mental, au moyen de la notation scientifique des nombres.

On s'attachera dans tout calcul à vérifier l'exactitude ou la vraisemblance des résultats.

##### *Alinéa 2.*

• L'élève doit savoir lire une donnée affichée à la calculatrice, encadrer cette donnée, en fournir une approximation à tant près, par excès ou par défaut.

Il doit savoir encadrer une somme s'il dispose d'un encadrement pour chacun des termes de cette somme : exemple de calcul d'une chaîne de cotes.

*Alinéa 3.*

- On cherchera la valeur numérique prise par une fonction de deux, ou de trois variables.

On effectuera sur des exemples simples des développements et des factorisations.

**II. Equations et systèmes d'équations :**

La résolution des équations permet d'atteindre la plupart des objectifs qui précèdent, en calcul numérique et algébrique.

Un autre intérêt de ce paragraphe est la résolution des problèmes.

On accordera une place importante aux méthodes graphiques (systèmes) en liaison avec les contenus du paragraphe III.

Certaines solutions des problèmes pratiques doivent satisfaire à des conditions d'existence ou de possibilité qui s'expriment par des inéquations. On apprendra aux élèves à les écrire et à en tenir compte.

**III. Fonctions :***Alinéa 1.*

- De nombreuses touches de la calculatrice peuvent intervenir ici. Par exemple :

$+ ; \times ; x^2 ; \sqrt{x} ; \frac{1}{x} ; \lg x ; \ln x ; e^x ; \sin ; \cos ; \tan , x^y$ .

Toute introduction d'une fonction définie à partir d'un tableau numérique admet une représentation graphique qui est un ensemble de points, discret, et non un arc de courbe.

Cependant, dans le cas des fonctions introduites par les touches de la calculatrice, l'hypothèse de la continuité est nécessairement sous-entendue, sur l'ensemble de définition, et la représentation graphique est un (ou des) arc(s) de courbe (cas de  $x \mapsto \frac{1}{x}$ ).

On réalise alors un "tracé par points" de la courbe. Il sera intéressant, même si les élèves ne disposent pas d'une machine programmable d'insister, lors de l'introduction des fonctions, sur la notion d'algorithme.

L'étude expérimentale d'une fonction doit entraîner les élèves à exploiter les représentations graphiques d'une manière critique.

Elle comprend le passage d'un mode de définition à un autre (tableau numérique, formule, graphique).

On pratiquera la recherche des antécédents de nombres donnés.

On donnera de nombreux exemples de fonctions, notamment celui des fonctions trigonométriques du programme, pour lesquelles les cour-

bes seront tracées "par points". Il sera demandé aux élèves de connaître leur périodicité, leur parité, leur sens de variation.

Lors de l'étude expérimentale des fonctions, il est particulièrement indiqué de familiariser les élèves avec certains concepts dont l'étude théorique est prévue par la suite ou rejetée parce que trop difficile à ce niveau : le sens de variation dans un intervalle ; taux de variation de  $x_1$  à  $x_2$  ; extremum ; comportement de ces fonctions aux bornes d'un intervalle d'étude.

*Alinéa 2.*

• On aura rencontré des fonctions non linéaires, avant d'étudier les applications linéaires et affines.

Des exemples nombreux de fonctions affines par intervalles seront puisés dans le domaine de la vie professionnelle et économique.

#### IV. Géométrie :

*Alinéa 1.*

• La révision du vocabulaire, des principales propriétés des figures géométriques et la pratique des constructions doivent, en particulier, permettre une consolidation des connaissances des élèves portant sur :

- les projections parallèles,
- la symétrie par rapport à une droite,
- la symétrie centrale,
- les figures isométriques.

Le professeur ne doit pas être amené à subordonner les activités des élèves à des exposés de cours.

Il convient de mettre à l'épreuve les connaissances du premier cycle lors de la résolution de problèmes variés, et de ceux liés à la profession.

On pourra par exemple, construire la figure symétrique d'une figure donnée, compléter un graphique par symétrie, projeter un point sur deux droites sécantes et inversement, connaissant ces projections, retrouver le point considéré...

Des compléments pourront être donnés pour la résolution des problèmes professionnels.

*Alinéa 2.*

• L'étude des vecteurs doit impérativement se limiter aux contenus du programme. On évitera toute étude trop théorique à ce sujet.

*Alinéa 3.*

• Le programme de 1<sup>ère</sup> année des B.E.P. industriels vise à dégager les notions de base pour l'ensemble des élèves, quelle que soit la spécialité professionnelle.

Suivant les professions, les besoins peuvent être très différents.

Les activités relatives à l'étude de la géométrie dans l'espace seront reprises et approfondies en 2<sup>e</sup> année pour des spécialistes comme géomètres, génie civil, dessinateurs...

### V. Trigonométrie :

L'étude de la trigonométrie en 1<sup>ère</sup> année B.E.P. est préparée par les activités de la classe de 3<sup>ème</sup>, et les études expérimentales des fonctions.

L'introduction du cercle trigonométrique ne doit pas faire apparaître une "autre trigonométrie" à côté de celle qui a pu être antérieurement pratiquée. C'est la raison pour laquelle l'application au triangle rectangle constitue une articulation essentielle.

Les fonctions sinus et cosinus seront reprises en 2<sup>e</sup> année, en approfondissement.

Plusieurs approches de la mesure des angles et des arcs sont possibles, avec l'introduction du cercle trigonométrique. Aucune n'est particulièrement privilégiée par le programme.

En utilisant la calculatrice ; le plus souvent, pour obtenir  $\cos x$ ,  $\sin x$  ou  $\tan x$ , on n'oubliera pas le grand intérêt que présentent des méthodes graphiques qui rappellent, notamment, que  $\cos x$  et  $\sin x$  interviennent comme des rapports de projection orthogonale.

## C<sub>2</sub> Commentaires sur le programme de deuxième année.

### I. Algèbre :

La connaissance de la formule donnant le terme général  $U_n$  en fonction de  $n$  n'est pas exigée.

Les équations et inéquations affines seront illustrées par la résolution de problèmes d'optimisation (méthode graphique).

### II. Fonctions :

Les quatre fonctions de l'alinéa 2 seront soigneusement étudiées pour que soit possible l'étude des fonctions se ramenant à celles-ci par des opérations algébriques simples. Il s'agit, par exemple d'obtenir à partir du graphique de la fonction  $x \mapsto x^2$ , celui de  $x \mapsto x^2 + C$ , de  $x \mapsto ax^2$ , de  $x \mapsto ax^2 + C$ .

On pourra également envisager le comportement de ces fonctions pour les valeurs "grandes" de la variable.

Si d'autres fonctions se révèlent utiles, dans certaines spécialités, elles seront étudiées expérimentalement.

**III. Géométrie :**

A propos des sections planes on envisagera des activités de calcul. On développera chez les élèves l'aptitude à extraire des sections planes, de figures données en perspective cavalière.

**IV. Trigonométrie :**

Cette partie du programme devra être plus ou moins développée selon la section : spécialité professionnelle, niveau des élèves.

Pour l'alinéa 3, on notera que les solutions des équations trigonométriques recherchées peuvent être obtenues à partir de l'observation du cercle trigonométrique.

Les graphiques cartésiens pourront aussi être utiles.

**V. Statistique :**

Cette partie du programme pourra être traitée dans le cadre des activités numériques et graphiques envisagées dans les paragraphes précédents.

La statistique sera étudiée sur des exemples concrets.

Les représentations graphiques envisagées seront les diagrammes en bâtons, en secteurs, les histogrammes.

Les études faites serviront à formuler, si possible, des interprétations.

Selon les spécialités, on pourra traiter des compléments tels que mode, médiane, étendue, écart-type.

**VI. Compléments pour certaines spécialités :**

Pour certaines spécialités, on développera éventuellement, si c'est utile, et en relation avec les disciplines technologiques, les paragraphes de géométrie et de trigonométrie. Par exemple :

- éléments de géométrie dans l'espace relatifs à la description des solides ;
- applications de la trigonométrie au triangle quelconque ;

$$\text{les relations } \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R ; A + B + C = \pi$$

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

- le produit scalaire de deux vecteurs et ses applications ;
- les calculs sur les nombres complexes ;
- l'étude graphique de la fonction  $t \mapsto a \sin (\omega t + \varphi)$ ...

**B.E.P. DU SECTEUR TERTIAIRE**  
**Spécialités : Commerce ; Comptabilité, A.S.A.I.**

Programme établi pour un horaire de 2h + 1h\* pour chaque année.  
(\* heure de travaux dirigés, avec dédoublement).

Ce projet comprend les trois points suivants :

- A — Introduction.
- B — Contenus des programmes de première année, puis de deuxième année : (B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub>).
- C — Commentaires sur les programmes et sur les objectifs pédagogiques visés, pour chacune des deux années : (resp. C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>).

### A — INTRODUCTION

L'élaboration de ce projet fait suite à la rénovation des programmes du premier cycle des collèges, et de ceux du second cycle des lycées, notamment des classes de seconde et de première.

L'enseignement des mathématiques dans les sections de B.E.P. doit permettre :

- de donner aux élèves, quelles qu'aient été leurs difficultés antérieures dans cette discipline, un outil d'apprentissage efficace pour suivre avec profit les calculs exigés par la profession ;
- de les doter d'un instrument de culture scientifique pour comprendre et suivre l'évolution des sciences technologiques.

On s'attachera à valoriser les aspects numériques et graphiques dans l'ensemble des chapitres du programme et à utiliser les ressources des calculatrices de poche et des moyens informatiques. Il sera intéressant d'insister, chaque fois que cela sera utile, sur la notion d'algorithme, importante en informatique : analyse d'un problème et de son traitement algorithmique, description d'un algorithme, mise en œuvre sur un appareil, si possible.

Enfin, l'ouverture plus large de ces sections vers les classes de première des lycées, y rend nécessaire la garantie d'un certain niveau de l'enseignement.

A ce propos, le programme fixe les contenus et les objectifs que les commentaires précisent.

Tous les points du programme devront être traités et adaptés au niveau des élèves. Les commentaires indiquent les modulations ou extensions souhaitables selon les spécialités professionnelles concernées. L'ordre des différents paragraphes n'impose pas celui d'une progression.

## B — CONTENUS DES PROGRAMMES

### B<sub>1</sub> Première année.

#### I. Activités numériques et algébriques :

*A propos de tous les points du programme, ces activités pourront être conduites, selon les cas, sous les différentes formes : calcul mental, calcul écrit, calculatrice, micro-ordinateur.*

1. Consolidation du sens et de la pratique des opérations sur les nombres réels, en particulier décimaux, rationnels. Puissances, racine carrée, valeur absolue.  
Systèmes de numération (bases 2 et 16).
2. Inégalités. Valeurs approchées d'un nombre réel, encadrements, ordre de grandeur.
3. Consolidation du calcul algébrique. Usage des formules. Exemples de changements d'unités dans la mesure des grandeurs usuelles.
4. Utilisation, dans quelques situations concrètes, des opérateurs logiques ET, OU, NON.

#### II. Equations et systèmes d'équations :

1. Equations du premier degré à une inconnue.
2. Systèmes de deux équations du premier degré à deux inconnues..  
Résolution algébrique et graphique.
3. Equation  $x^2 = k$  ( $k$  réel positif donné).
4. Inéquations du premier degré à une inconnue.
5. Résolution de problèmes, notamment ceux qui sont liés à la profession.

#### III. Fonctions :

1. Introduction "expérimentale" de la notion de fonction.  
Tableaux de données numériques : touches de la calculatrice, états des systèmes physiques, biologiques, économiques, technologiques..., formules explicites ; représentations graphiques. Exploitation des graphiques : ensemble de définition, notion intuitive de sens de variation.

## 2. Etude globale de fonctions :

1°) Applications de  $\mathbf{R}$  vers  $\mathbf{R}$ ,  $x \mapsto ax$  et  $x \mapsto ax + b$

- $x \mapsto ax$  : la fonction linéaire  
Propriétés de linéarité. Suites proportionnelles.  
Applications : pourcentages, coefficient multiplicateur, taux.
- $x \mapsto ax + b$  : la fonction affine.  
Equation d'une droite dans un repère.
- Définition et calcul du taux de variation ; sens de variation.

2°) Exemples de fonctions affines par intervalles.

## IV. Application à certaines techniques mathématiques du tertiaire :

*On tiendra compte, dans cette étude, de la terminologie du plan comptable en vigueur.*

- Exemples de calculs commerciaux portant sur les prix, les coûts, les marges, le bénéfice, la T.V.A.
- Exemples de calculs relatifs à l'établissement de divers documents : factures, devis, fiches de paye,...
- Conversion des monnaies. Parités.

## V. Activités géométriques :

*Elles seront développées en vue de la représentation graphique et des calculs professionnels.*

1. Description des figures géométriques usuelles (vocabulaire, principales propriétés) et pratique de constructions géométriques : droites parallèles, droites perpendiculaires.
2. Graduation d'une droite. Notation MN. Repères cartésiens. Mesure des segments et des secteurs angulaires.
3. Calculs des aires et des volumes usuels : Carré ; rectangle ; triangle ; disque ; Cube ; parallélépipède rectangle, prisme et cylindre droits.

## VI. Statistique :

1. Description statistique d'une population ou d'un échantillon. Tableau, classement des données ; représentations graphiques. Effectifs ; fréquences.
2. Moyenne arithmétique : écart moyen (ou écart absolu moyen).
3. Exemples d'indices économiques.

## B<sub>2</sub> Deuxième année.

*En 2ème année, le programme vise à la consolidation des notions vues en 1ère année, et à leur approfondissement.*

## I. Algèbre :

1. Définition des suites arithmétiques et géométriques.  
Etude d'exemples pris dans la vie courante ou professionnelle.
2. Présentation de problèmes conduisant à des systèmes d'équations et d'inéquations affines. Résolutions algébriques et graphiques.
3. Résolutions d'équations du second degré à une inconnue à coefficients numériques. Formules de résolution.  
Problèmes du second degré.

## II. Fonctions :

*On considèrera en général des fonctions bornées. On fera une large part aux représentations graphiques.*

1. Révision des notions mises en place en 1ère année relatives au calcul du taux de variation et à la recherche du sens de variation.
2. Etude des variations et représentation graphique des fonctions :

$$x \mapsto x^2 \quad x \mapsto \frac{1}{x} \quad x \mapsto \sqrt{x} \quad x \mapsto |x|$$

Exemples d'études de fonctions pouvant se ramener à celles-ci par des opérations algébriques simples.

## III. Application aux techniques mathématiques du tertiaire :

1. Calculs d'intérêts :
  - Intérêts simples
  - Problèmes élémentaires sur les intérêts composés
  - Calcul du capital
  - Taux moyen.
2. L'escompte bancaire. Taux réel de l'escompte.
3. Equivalence d'un capital et d'un ensemble de capitaux.  
Paiements à crédit.

## IV. Statistique :

1. Développement des notions vues en 1ère année et interprétation (Séries à variable discrète, à variable continue ; effectifs et fréquences cumulés ; présentations graphiques des distributions statistiques).
2. Paramètres de position.
  - Mode, Médiane ; détermination graphique.
  - Moyenne arithmétique pondérée. Calcul et interprétation.
3. Paramètres de dispersion.
  - Etendue. Quartiles.
  - Ecart moyen. Interprétation.

4. Exemples de séries chronologiques.
5. Indices simples et indices synthétiques.

## C — COMMENTAIRES SUR LES PROGRAMMES

### C<sub>1</sub> Commentaires sur le programme de première année.

#### I. Activités numériques et algébriques :

##### *Alinéa 1.*

• De telles activités, pratiquées toute l'année, devront permettre d'éliminer les principales erreurs de calculs.

Il n'y a pas lieu de faire une étude systématique des différents ensembles numériques, mais l'élève devra reconnaître, par exemple, la nature des nombres  $3$  ;  $5,6$  ;  $\frac{3}{5}$  ;  $\frac{2}{7}$  ;  $\sqrt{3}$ .

En ce qui concerne l'étude des systèmes de numération, l'objectif visé est d'apprendre aux élèves à écrire un nombre dans les bases 2 ou 16, pour faire face à certaines applications informatiques, ou à revenir à l'écriture en base 10.

Les activités numériques possibles sont nombreuses et peuvent, en particulier, faire appel à toute formule de la vie pratique (intérêts, impôts,...) des sciences (physique, biologie,...) ou des mathématiques (aires de figures planes, volumes de solides...).

On s'efforcera de privilégier les formes algorithmiques, d'utiliser des méthodes informatiques, d'étudier comment les calculatrices respectent ou ne respectent pas les priorités algébriques.

On aura une attitude critique, pour déterminer les ordres de grandeur, en utilisant le calcul mental, par exemple, au moyen de la notation scientifique des nombres.

On s'attachera, dans tout calcul à vérifier, l'exactitude ou la vraisemblance des résultats.

##### *Alinéa 2.*

• L'élève doit savoir lire une donnée affichée à la calculatrice, encadrer cette donnée, en fournir une approximation à tant près, par excès ou par défaut.

##### *Alinéa 3.*

• On cherchera la valeur numérique prise par une fonction de deux, ou de trois variables.

On effectuera sur des exemples simples des développements et des factorisations.

*Alinéa 4.*

- On étudiera notamment les propositions composées :

NON ( a ET b)                      NON (a OU b)

On emploiera les instructions : "SI... ALORS..., SINON..."  
 "...TANT QUE..." dont il n'y a pas lieu de faire une étude formelle.

**II. Equations et systèmes d'équations :**

La résolution des équations contribue à réaliser un grand nombre des objectifs qui précèdent, en calcul numérique et algébrique.

Un autre intérêt de ce paragraphe est la résolution des problèmes. On accordera une place importante aux méthodes graphiques (systèmes) en liaison avec les contenus du paragraphe III.

Certaines solutions des problèmes pratiques doivent satisfaire à des conditions d'existence ou de possibilité qui s'expriment par des inéquations.

On apprendra aux élèves à les écrire et à en tenir compte.

**III. Fonctions :***Alinéa 1.*

• De nombreuses touches de la calculatrice peuvent intervenir ici. Par exemple :

$$+ ; x ; x^2 ; \sqrt{x} ; \frac{1}{x} ; x^y ; \lg x ; \ln x ; e^x ; \dots$$

Toute introduction d'une fonction définie à partir d'un tableau numérique admet une représentation graphique qui est un ensemble de points, discret, et non un arc de courbe.

Cependant, dans le cas des fonctions introduites par les touches de la calculatrice, l'hypothèse de la continuité est nécessairement sous-entendue, sur l'ensemble de définition, et la représentation graphique est un (ou des) arc(s) de courbe (cas de  $x \rightarrow \frac{1}{x}$ ).

On réalise alors un "tracé par points" de la courbe.

Il sera intéressant, même si les élèves ne disposent pas d'une machine programmable, d'insister, lors de l'introduction des fonctions, sur la notion d'algorithme.

L'étude expérimentale d'une fonction doit entraîner les élèves à exploiter les représentations graphiques d'une manière critique. Elle comprend le passage d'un mode de définition à un autre (tableau numérique, formule, graphique).

On pratiquera la recherche des antécédents de nombres donnés.

Lors de l'étude expérimentale des fonctions, il est particulièrement indiqué de familiariser les élèves avec certains concepts dont l'étude théorique est prévue par la suite ou rejetée parce que trop difficile à ce niveau : sens de variation dans un intervalle ; taux de variation de  $x_1$  à  $x_2$  ; extremum ; comportement de ces fonctions aux bornes d'un intervalle d'étude.

#### *Alinéa 2.*

• On aura rencontré des fonctions non linéaires, avant d'étudier sur  $\mathbf{R}$  les applications linéaires et affines.

Les propriétés de linéarité seront abordées dans des activités numériques.

En application, on pourra traiter les différents problèmes professionnels relatifs aux pourcentages, notamment dans le cadre des techniques mathématiques du tertiaire (§ IV).

Des exemples nombreux de fonctions affines par intervalles seront rencontrés dans le domaine économique.

#### **IV. Application à certaines techniques mathématiques du tertiaire :**

L'application des notions générales précédentes aux techniques mathématiques du tertiaire fait étroitement partie du programme. D'ailleurs, nombre de situations professionnelles motivantes peuvent être utilisées en exemples introductifs. Mais surtout, les exercices à caractère technique doivent mettre chaque élève en mesure de comprendre comment faire usage des méthodes mathématiques dans le contexte professionnel.

Pour cela, il n'est peut-être pas nécessaire que ces exercices soient traités tous, dans leur intégralité technologique, en classe de mathématique. Il suffira, le plus souvent, d'en retenir les aspects les plus significatifs au regard de l'objectif visé, mais en respectant un vocabulaire techniquement correct.

La nécessité d'utiliser un *vocabulaire technologique minimal* — en coordination avec l'enseignement professionnel — s'impose donc d'une manière impérative (activités des techniques mathématiques du tertiaire, activités informatiques...).

#### **V. Géométrie :**

Pour les B.E.P. du secteur tertiaire, l'enseignement de la géométrie vise à consolider connaissances et savoir-faire utiles pour :

- construire des représentations graphiques (fonctions, statistiques, ...);
- effectuer des calculs professionnels (aires, volumes, masses, ...).

## VI. Statistique :

Cette partie du programme pourra être traitée dans le cadre des activités numériques et graphiques, sur des exemples concrets.

Les représentations graphiques à envisager sont :

- diagrammes en bâtons,
- diagrammes en secteurs,
- diagrammes polaires,
- histogrammes.

Les études faites serviront à formuler, si possible, des interprétations.

On pourra traiter, selon les spécialités, des compléments tels que mode, médiane, étendue, écart-type.

## C<sub>2</sub> Commentaires sur le programme de deuxième année.

### I. Algèbre :

La connaissance de la formule donnant le terme général  $U_n$  en fonction de  $n$  n'est pas exigée.

Les équations et inéquations affines pourront être illustrées par la résolution de problèmes d'optimisation (méthode graphique).

### II. Fonctions :

Les quatre fonctions de l'alinéa 2.2. seront soigneusement étudiées pour que soit possible l'étude des fonctions se ramenant à celles-ci par des opérations algébriques simples. Il s'agit, par exemple d'obtenir à partir du graphique de  $x \rightarrow x^2$ , celui de  $x \rightarrow x^2 + C$ , de  $x \rightarrow ax^2 + C$  (dans un intervalle donné).

On pourra également envisager le comportement de ces fonctions pour les valeurs "grandes" de la variable.

Si d'autres fonctions se révèlent utiles, par exemple  $n \rightarrow (1+t)^n$ , elles seront étudiées expérimentalement.

On pourra, pour comprendre l'évolution de certains phénomènes économiques, comparer une croissance linéaire et une croissance exponentielle.

### III. Application aux techniques mathématiques du tertiaire :

Tous les problèmes sur l'intérêt simple doivent être traités (calcul du capital, calcul du taux, calcul du temps de placement).

Par contre, s'agissant des intérêts composés, seul le calcul du capital obtenu au bout de  $n$  périodes est demandé, les autres données étant fournies.

On pourra éventuellement montrer l'usage de tables financières et représenter graphiquement la fonction  $n \mapsto (1 + t)^n$ .

#### IV. Statistique :

La première année ayant permis l'introduction des différentes notions de base, il s'agit ici de les développer et de montrer leur intérêt par des travaux précis, et leur interprétation.

On pourra traiter, selon le niveau, l'écart-type [c'est le nombre  $\sigma$  dont le carré ( $\sigma^2$ ) est donné par la formule  $\sigma^2 = \sum_0^p \frac{n_i(x_i - \bar{x})^2}{N}$  où  $N$  désigne l'effectif total, et  $\bar{x}$  la moyenne arithmétique de la série concernée], avec l'interprétation suivante : pour une distribution unimodale symétrique, l'intervalle  $]\bar{x} - \sigma, \bar{x} + \sigma[$  contient environ 68 % des valeurs (soit les 2/3). L'écart-type est fourni par les machines à calculer de type scientifique. (L'intervalle  $]\bar{x} - 2\sigma, \bar{x} + 2\sigma[$  contient, lui, 95 % des valeurs).