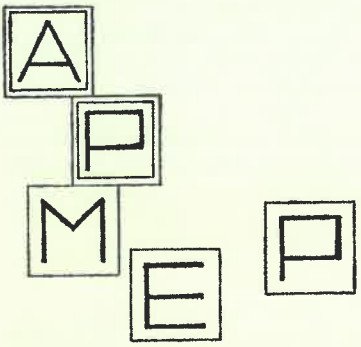
bulletin de l'association des

professeurs de mathématiques

de l'enseignement public



Bulletin spécial

Les nouveaux programmes de Première et Terminale de l'enseignement du second degré

bimestriel - 45e année - juin 1966

n° 252 bis

Association des Professeurs de Mathématiques
de l'Enseignement Public.
29, rue d'Ulm - Paris (5e)

Présidents d'Honneur :

M^lle DIONOT, M. DELCOURT, M. HENNEQUIN.

Bureau.

Président :

M. GLAYMANN, 83, chemin du Grand-Roule, 69 - La Mulatière.

Vice-Présidents :

Adresser de préférence aux vice-présidents les questions particulières à l'ordre d'enseignement dans lequel ils exercent.

Ecoles Normales : M^me TOUYAROT, 7, rue Elie-de-Beaumont, 14 - Caen.
Second degré : M^lle MASSON, 12, bd Desgranges, 92 - Sceaux (tél. : 702-50-88).
Enseignement technique : M. GÉNESTINE, 6, rue Marcellin-Berthelot, 92 - Clichy.
Enseignement élémentaire : M. DUVEY, 69, avenue Simon-Bolivar, Paris, 19e.
Télé-enseignement : M^lle LOPATA, 24, rue Ch.-Baudelaire, Paris, 12e.
Classes préparatoires aux Grandes Ecoles : M. GODEFROY, 6, bd Bagaudes, 94 - St-Maur.
Enseignement Supérieur : M. REVUZ, 16, rue de Rome, 78 - Les Essarts-le-Roi (tél. : 55).

Secrétaire général :

M. WALUSINSKI, 26, Bérengère, 92 - Saint-Cloud (tél. : 408-69-09).

Secrétaires :

Publications : M. POLY, 2, avenue Pozzo-di-Borgo, 92 - Saint-Cloud.
Régionales : M. GILBERT, 33^bis, rue Champ-La-Garde, 78 - Versailles (tél. : 950-53-81).
Internationale : M. D. BERNARD, 1, rue Turenne, 67 - Strasbourg.
Réunions (comité et bureau) : M. GODEFROY, 6, bd Bagaudes, 94 - St-Maur (tél. : 472-60-30).

Trésorier :

M. NICOLAS, 57, rue Bucourt, 92 - Saint-Cloud (tél. : 408-70-48).

Trésorier administratif :

M. FERRACCI, 151, avenue Foch, 92 - Saint-Cloud.

Secrétaire administratif (expédition des brochures, réclamations relatives au service du *Bulletin*, etc...) :

M. A. BLONDEL, 154, avenue Marcel-Cachin, 92 - Châtillon-sous-Bagneux.

Commissions.

Commission « Recherche et Réforme » : secrétaire : G. WALUSINSKI.

Secrétaires des sous-commissions :
Formation des maîtres : M. GAUTHIER, 11, bd des Brotteaux, 69 - Lyon.
Enseignement élémentaire : M^me TOUYAROT.
Enseignement « école moyenne » : M. DUVEY.
Enseignement du deuxième cycle secondaire : M^lle CLAVIER, 24, rue Linné, Paris, 5e (tél. : 707-00-03).

Dictionnaire : M. CHASTENET DE GÉRY, 4, rue des Capucins, 92 - Meudon-Bellevue (tél. : 027-48-48) ; M. CHEVALLIER, 30, avenue du Nord, 94 - Saint-Maur (tél. : 472-64-68).

Moyens audio-visuels : M. POLY.

Enseignement programmé : M. MUGNIER, 12, avenue du Parc, 92 - Vanves (tél. : 642-32-33) ; M. BARBUT, 70, bd de la République, 95 - Saint-Gratien (tél. : 964-48-43).

Texte officiel des nouveaux programmes pour les classes de Première et Terminale de l'enseignement du second degré.

N.D.L.R. 235

Première A 239
B 241
C 245
D 253
T 259

Terminale A 267
B 269
C 273
D 285
T 293

Informations A.P.M. 312

Les annonces : Belin (308), Bordas (306), Colin (305), Delachaux (238), Delagrave (252), Didier (307), Dunod (284), L'Ecole (311), Gauthier-Villars (Couv. 4), Hachette (310), Nathan (309), Vuibert (266), Wesmaël (Couv. 3).

Dernières informations.

A la veille de l'impression de ce Bulletin, le Bureau de l'A.P.M. s'est réuni le 6 juin 1966. Il a pris acte du fait que les demandes d'audience adressées au Ministre de l'Education Nationale, au Secrétaire général du Ministère et aux Directeurs de la Pédagogie et des Enseignements Supérieurs étaient restés sans réponse (après quatre semaines). Le Président transmettra par écrit les vœux de l'Assemblée générale et exprimera les regrets du Bureau de ce refus de coopération avec le personnel qualifié.

Le Bureau a donné son accord au Président pour la cosignature d'une lettre adressée par la Défense de la Jeunesse Scolaire au Premier Ministre sur les constructions scolaires.

Le Bureau a pris connaissance d'un nouveau texte du département de Mathématiques de la Faculté des Sciences de Paris sur la formation des maîtres.

Le Bureau a d'autre part discuté de l'organisation des Régionales et de l'utilisation du fichier mécanographique.

Un compte rendu plus détaillé sera publié dans le Bulletin 253 ainsi que les textes ci-dessus cités sur les constructions ou la formation des maîtres.

N.B. L'édition de ce Bulletin supplémentaire 252bis retarde le n° 253 qui ne sortira pas avant août. Le Bureau souhaite de bonnes vacances à tous les Collègues.

Voir p. 313 le bloc-notes de l'A.P.M.

Le coin du Trésorier

COTISATION. — Elle comprend l'abonnement au Bulletin, ainsi que les fascicules d'énoncés.

Cotisation normale	15 F
Cotisation réduite (stagiaires C.P.R., élèves des E.N.S. et des I.P.E.S., jeunes gens accomplissant leur service militaire, retraités)	8 F

ABONNEMENT (personnes n'appartenant pas à l'Enseignement Public, bibliothèques, etc...) : 20 F (le numéro 4 F).

PAIEMENT DES COTISATIONS ET DES ABONNEMENTS : Les Collègues sont instamment priés de se conformer strictement à la procédure suivante :

1° Remplir complètement le bulletin d'adhésion ou d'abonnement (fiche rose insérée dans les Bulletins **249 et 250) ; si l'on ne dispose pas de cette fiche, en réclamer une au secrétariat de l'A.P.M.E.P.**

2° Remplir complètement les trois volets d'un virement postal au compte de l'A.P.M.E.P., 29, rue d'Ulm, Paris, 5e, C.C.P. Paris 5708-21.

3° Adresser la fiche rose et les trois volets du virement postal sous enveloppe affranchie à 0,30 F à l'A.P.M.E.P., 29, rue d'Ulm, Paris, 5e.

Sortants en 1967 : M. CHASTENET DE GÉRY (C.N.A.M.) ; Mlle CLAVIER (Lycée de Sèvres) ; GANAULT (C.E.G. *Chacé*, M.-et-L.) ; GODEFROY (*Paul-Valéry*, Paris) ; KLEIN (*Fac. des Sciences*, Grenoble ; Mlle LOPATA (*Lycée Technique*, Montargis) ; Mlle MASSON (*Marie-Curie*) ; M. REVUZ (*Fac. des Sciences*, Poitiers), SCHAEFFER (*E.N. Instituteurs*, Clermont-Ferrand).

Sortants en 1968 : MM. DEVIOSSE (Lycée de Lillebonne) ; DUVEY (*C.E.G.*, Paris) ; GIRARD (*Janson-de-Sailly*, Paris) ; GLAYMANN (*Faculté des Sciences*, Lyon) ; G.-Th. GUILBAUD (*Ecole Pratique des Hautes Etudes*) ; NICOLAS (*Ecole Normale d'Instituteurs*, Paris) ; Mlle OZON (*Charlemagne*, Paris) ; MM. POLY (*Ecole Normale Supérieure*, Saint-Cloud) ; WALUSINSKI (Lycée de Saint-Cloud).

Sortants en 1969 : M. AMIOT (*C.E.G.*, Paris) ; Mme AMAR (*Paul-Valéry*, Paris) ; MM. BARBUT (*Ecole Pratique des Hautes Etudes*) ; CHOQUET (*Faculté des Sciences*, Paris) ; CONDAMINE (*Lakanal*, Sceaux) ; Mlle FELIX (*La Fontaine*, Paris) ; MM. GÉNESTINE (*Lycée Technique*, Clichy) ; GILBERT (*Lycée Technique*, Versailles) ; Mme LAULANET (*Ecole Normale d'Institutrices*, Paris).

Sortants en 1970 : MM. D. BERNARD (*Faculté des Sciences*, Strasbourg), BLANZIN (C.E.G., Paris) ; CHEVALLIER (*Marcellin-Berthelot*, St-Maur) ; CLOPEAU (*Lakanal*, Sceaux) ; Mlle DEROO (*Racine*, Paris) ; MM. DUCEUX (Lycée mixte, Amiens) ; GAUTHIER (*Ampère*, Lyon) ; JACQUEMIER (Inspecteur départemental, Douai) ; Mme TOUYAROT (Ecole Normale, Caen).

Membres de droit : Mlle BRÉNÉOL (*Claude-Monet*, Paris) ; MM. CAMY-PEYRET (Lycée Technique, Creil) ; REICHEN (*Lavoisier*, Paris).

Texte officiel des nouveaux programmes pour les classes de Première et Terminale de l'enseignement du second degré.

N.D.L.R.

Les programmes de Mathématiques des classes de Première et des classes Terminales que nous publions ci-après ont été examinés par le Conseil Supérieur de l'Education Nationale le 11 mai 1966. Ils ont tous été définitivement adoptés à l'unanimité des membres du Conseil (membres élus et membres désignés), à la seule exception des programmes de la section T pour laquelle la décision a été réservée. Soulignons qu'il n'y a pas d'opposition au contenu des programmes de cette section T mais que l'horaire imparti pour les enseigner est jugé insuffisant ; pour nous, A.P.M., et semble-t-il pour la majorité du Conseil Supérieur, il ne s'agit donc pas d'amputer ces programmes, mais de rétablir l'horaire correspondant, c'est-à-dire la condition nécessaire de la parité de niveau mathématique entre les sections C et T.

Il faut signaler l'action particulièrement opportune de nos représentants élus au Conseil Supérieur, M^me^ Masson et M. Sénécat, dont les interventions ont été décisives pour que les amendements (mis au point au cours des séances de travail en commun que MM. les Inspecteurs généraux de Mathématiques avaient bien voulu proposer au Bureau de l'A.P.M.) fussent tous adoptés à l'unanimité. Ainsi que M. Thiberge, Doyen de l'Inspection générale de Mathématiques, l'a précisé dans les lettres reproduites dans le Bulletin 251 *(p. 139-141), l'A.P.M. n'avait pu être consultée au stade de la rédaction du projet de programmes. Par la suite, M. Thiberge a invité le Bureau à examiner avec l'Inspection générale le texte des nouveaux programmes ainsi que les problèmes à soulever dans les instructions d'application que l'Inspection générale doit préparer. C'est au cours de ces séances, les 13 et 14 avril dernier, que des amendements ont été mis au point. Le Bureau est certain d'ex-*

primer l'opinion de tous les Collègues en se réjouissant de cette collaboration avec MM. les Inspecteurs généraux ; nous réalisions, à une étape décisive, ce que nous avions souhaité dès le début. En séance du Conseil, ces amendements n'étaient pas présentés par l'Administration, mais elle les accepta. Nos Collègues, M^lle^ Masson et M. Sénécat, doivent être chaleureusement remerciés car sans leur intervention le travail fructueux des 13 et 14 avril aurait été en partie perdu.

***

Ces textes étant adoptés et leur mise en application étant prévue pour septembre 1966 en Première et septembre 1967 en Terminale, un problème se posait de façon urgente : en informer les Collègues.

Nous devons à l'obligeance de M. Thiberge la communication du texte définitif dès le jeudi 12 mai. Aussitôt, en application d'une décision antérieure du Bureau de l'A.P.M., nous avons préparé l'édition d'un Bulletin spécial, *ce* n° 252^bis^, *réservé à la publication de ces textes. Seules les conditions techniques de l'impression nous ont empêchés d'aller plus vite. Nous savons bien que, pour tous les Collègues et plus particulièrement pour ceux d'entre eux qui seront chargés d'enseigner ces programmes dès septembre 1966, cette publication arrive beaucoup trop tard.*

Le Bureau de l'A.P.M. a considéré qu'il n'était pas possible de publier les projets officiels qui ont circulé « sous le manteau ». Tout d'abord parce qu'il n'a pas apprécié le procédé (il n'a d'ailleurs pas été le seul et la grande presse a souligné ce qu'il y avait d'indécent à consulter le Conseil Supérieur alors que des éditeurs se vantaient de publier, le même mois, certains ouvrages). Surtout, nous espérions, à juste raison, amender le projet et nous n'avions ni le temps ni les moyens matériels suffisants pour publier tous les avant-projets possibles entre lesquels il y avait d'ailleurs d'importants changements.

Quoi qu'il en soit, la Rédaction du Bulletin *a conscience d'avoir préparé ce numéro 252^bis^ dans le délai le plus bref. Il est fort possible qu'il parvienne aux Collègues avant les exemplaires du* Bulletin Officiel de l'Education Nationale *dont l'A.P.M. demande cependant la fourniture gratuite à tous les professeurs des lycées classiques, modernes ou techniques.*

La publication de ce Bulletin *spécial n'empêche pas le Bureau de l'A.P.M. de protester contre le délai trop court entre l'adoption des textes et leur mise en application. Il réclame, pour les professeurs dont la tâche se trouvera ainsi considérablement alourdie, certains dédommagements. L'Assemblée générale 1966 et le nouveau Bureau en ont abondamment débattu ; le* Bulletin 253 *donnera les précisions désirables sur notre action à ce sujet.*

***

Au texte des programmes reproduit ci-après nous ajoutons, pour chaque classe, le rappel de l'horaire hebdomadaire.

Comme nous le disons plus haut, l'Inspection générale prépare la publication d'instructions qui éclaireront les Collègues sur la mise en application de ces programmes. Le Bulletin *reproduira ces instructions dès qu'il le pourra. Il donnera également les précisions que nous réclamons sur les débouchés réels des sections B et D (faute de quoi l'orientation des élèves de Seconde reste fort hasardeuse).*

De son côté, le Bureau de l'A.P.M. prépare, avec la très précieuse collaboration de plusieurs groupes de Collègues (à Clermont-Ferrand, à Poitiers et à Lyon en particulier), l'édition de brochures qui fourniront aux Collègues une documentation, des exercices adaptés aux nouveaux programmes. Dans le Bulletin, *à la rubrique des « Echanges », la Rédaction sera heureuse d'accueillir les notes ou articles ou observations des Collègues sur ces programmes et en particulier sur la manière dont, à leur avis, on peut traiter telle ou telle question. Les textes qui suivent ont la froideur des textes de décret ; nous sommes chargés de leur donner la vie.*

La Rédaction.

Dernière minute : enlèvement de *ln*.

Le texte remis par l'Inspection générale a pu subir par la suite certaines retouches ; en particulier, le Ministère n'a pas retenu l'expérience des notations préconisées par l'AFNOR pour les fonctions logarithmiques dans les sections B et T.

La guerre pour *ln* aura-t-elle lieu ?

Vient de paraître :

Caleb GATTEGNO

POUR UN ENSEIGNEMENT DYNAMIQUE DES MATHÉMATIQUES

F 25

Contenu :

L'ENFANT ET LES MATHEMATIQUES - DISCUSSIONS PEDAGOGIQUES - DISCUSSIONS PSYCHOLOGIQUES - SUR LES FILMS MATHEMATIQUES

Dans la même collection :

L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES
tome I Nouvelles perspectives **F 20**
tome II Etude du matériel **F 25**

M. Goutard

LES MATHEMATIQUES ET LES ENFANTS **F 18**

L. Muller

RECHERCHES SUR LA COMPREHENSION DES REGLES ALGEBRIQUES CHEZ L'ENFANT **F 10**

M. Sassefat

ETUDE QUANTITATIVE SUR L'EVOLUTION DES OPERATIONS INTELLECTUELLES **F 20**

ÉDITIONS DELACHAUX & NIESTLE

32, rue de Grenelle - PARIS-VII^e^

Classe de Première A.

Deux heures hebdomadaires.

NOTIONS GENERALES.

Un certain nombre des notions qui suivent auront été, bien entendu, dégagées peu à peu au cours des années précédentes ; la présente énumération fixe le bilan de ce qui doit être définitivement acquis à la fin de l'année de Première A.

Ensembles ; sous-ensemble, ensemble vide ; inclusion, intersection, réunion ; sous-ensembles complémentaires ; algèbre des parties d'un ensemble fini. Produit cartésien de deux ensembles.

Relation binaire entre éléments de deux ensembles ; relation d'équivalence entre éléments d'un ensemble, classes d'équivalence. Relation d'ordre entre éléments d'un ensemble.

Application d'un ensemble dans un ensemble ; application injective, surjective ; application bijective, application réciproque ; composition de deux applications.

Vocabulaire de la logique : implication, équivalence logique, réciproque. Signification des quantificateurs « quel que soit » et « il existe ».

ALGEBRE ET NOTIONS D'ANALYSE.

I. Généralités sur les fonctions numériques d'une variable réelle.

Ensemble d'existence ; fonction croissante sur un intervalle, fonction décroissante, fonction constante.

Représentation graphique d'une fonction.

Continuité d'une fonction en un point ; notion de limite (on admettra sans démonstration tous les théorèmes utilisés).

Dérivée d'une fonction pour une valeur donnée de la variable ; fonction dérivée. Calcul de la dérivée d'une fonction constante, de la somme, du produit, du quotient de deux fonctions dérivables (le théorème sur la dérivée d'une fonction composée est hors du programme).

Interprétation géométrique de la dérivée d'une fonction dont la courbe représentative est rapportée à un repère cartésien.

Enoncé, sans démonstration, du théorème permettant de déduire le sens de variation d'une fonction sur un intervalle du signe de sa dérivée.

Application à l'étude et à la représentation graphique des fonctions définies par :

$$y = ax^2 + bx + c, \qquad y = \frac{ax + b}{a'x + b'}$$

$$y = x^3 + px + q, \qquad y = ax + b + \frac{c}{x}$$

les coefficients étant numériques.

Valeur algébrique de la vitesse à un instant quelconque d'un mobile animé d'un mouvement rectiligne défini par son équation horaire ; mouvement uniforme, mouvement uniformément varié.

II. Fonctions circulaires.

Définition du cercle trigonométrique ; application de l'ensemble des réels sur le cercle (abscisse curviligne).

Fonctions circulaires $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$ de la variable numérique x : définition, existence, périodicité.

Relations entre $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$.

Sens de variation de la fonction $\sin x$; courbe représentative.

STATISTIQUE ET PROBABILITES.

Statistique. — Présentation de documents statistiques ; représentations graphiques.

Eléments caractéristiques d'une série statistique. Médiane, moyennes, quantiles.

Classe de Première B.

Quatre heures et demie hebdomadaires.

NOTIONS GENERALES.

Un certain nombre des notions qui suivent auront été, bien entendu, dégagées peu à peu au cours des années précédentes ; la présente énumération fixe le bilan de ce qui doit être définitivement acquis à la fin de l'année de Première B.

Ensembles ; sous-ensemble, ensemble vide ; inclusion, intersection, réunion ; sous-ensembles complémentaires ; algèbre des parties d'un ensemble fini. Produit cartésien de deux ensembles.

Relation binaire entre éléments de deux ensembles ; relation d'équivalence entre éléments d'un ensemble, classes d'équivalence. Relation d'ordre entre éléments d'un ensemble.

Application d'un ensemble dans un ensemble ; application injective, surjective ; application bijective, application réciproque ; composition de deux applications.

Vocabulaire de la logique : implication, équivalence logique, réciproque. Signification des quantificateurs « quel que soit » et « il existe ».

ALGEBRE ET NOTIONS D'ANALYSE.

1° *Polynome et équation du second degré.*

Equation générale du second degré à une inconnue. Existence et calcul des racines. Somme et produit des racines. Recherche de deux nombres ayant pour somme et pour produit deux nombres donnés.

Etude du signe du polynome du second degré. Application à la résolution de l'inéquation du second degré à coefficients numériques ; détermination de la position d'un nombre par rapport aux racines d'une équation du second degré.

2° *Dérivée d'une fonction et application au sens de la variation d'une fonction.*

En ce qui concerne la notion de limite, aucune difficulté ne sera soulevée ; on se bornera à donner les définitions indispensables, ainsi que l'énoncé des propriétés utilisées ; la démonstration de ces propriétés est totalement en dehors du programme.

Définition de la tangente en un point d'une courbe. Calcul de son coefficient directeur ; cas du repère orthonormé.

Définition de la dérivée d'une fonction pour une valeur donnée de la variable, de la fonction dérivée d'une fonction.

Dérivée d'une fonction constante, d'une somme de fonctions dérivables, du produit et du quotient de deux fonctions dérivables ; dérivée d'un polynome et d'une fonction rationnelle.

Equation de la tangente en un point courant d'une courbe.

Enoncé, sans démonstration, du théorème permettant de déduire le sens de variation d'une fonction sur un intervalle du signe de sa dérivée.

Etude (sur des exemples numériques) des seules fonctions définies par :

$$y = ax^2 + bx + c \; ; \qquad y = \frac{ax + b}{cx + d} \; ;$$

$$y = x^3 + px + q \; ; \qquad y = ax^4 + bx^2 + c \; ;$$

(les représentations graphiques seront tracées en axes rectangulaires, normés ou non).

3° *Produit scalaire.*

Multiplication scalaire de deux vecteurs, définition, commutativité ; distributivité par rapport à l'addition vectorielle.

Carré scalaire de la somme ou de la différence de deux vecteurs. Relation :

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2\,bc \cos A$$ dans un triangle.

4° *Fonctions circulaires.*

Extension de la notion d'arc de cercle. Arc orienté ; mesure algébrique.

Extension de la notion d'angle de deux demi-droites (ou de deux vecteurs) dans un plan.

Angle orienté de deux demi-droites ; mesure algébrique.

Formule de Chasles pour les arcs de cercle orientés et pour les angles orientés de deux demi-droites. Arcs (ou angles) opposés, supplémentaires, complémentaires.

Cercle trigonométrique. Sinus, cosinus, tangente, cotangente d'un arc (ou d'un angle de demi-droites) orienté.

Fonctions circulaires.

$$\sin x,\ \cos x,\ \operatorname{tg} x,\ \operatorname{cotg} x$$

de la variable numérique x ; définition, existence, périodicité.

Relations entre $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{cotg} x$. Relations entre les fonctions circulaires de :

$$x, \qquad -x, \qquad \pi \pm x, \qquad \frac{\pi}{2} \pm x.$$

Equations : $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.

Démonstration des formules classiques d'addition relatives à :

$$\cos(a \pm b), \qquad \sin(a \pm b), \qquad \operatorname{tg}(a \pm b).$$

Expressions de $\sin 2a$, $\cos 2a$ en fonction de $\sin a$ et $\cos a$.

Transformation en produit de la somme ou de la différence de deux sinus ou de deux cosinus et transformation inverse.

Sens de variation des fonctions circulaires sinus, cosinus, tangente.

Dérivées des fonctions sinus, cosinus, tangente. Représentations graphiques de ces fonctions (repère orthogonal).

5° *Notions succinctes de géométrie analytique plane.*

a) Equation d'une droite relativement à un repère cartésien donné.

Détermination de l'équation d'une droite définie par deux points, ou par un point et sa direction.

Intersection de deux droites définies par leurs équations ; parallélisme.

L'étude des représentations paramétriques de droites est en dehors du programme,

b) Plan rapporté à un repère orthonormé.

Expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs du plan.

Distance de deux points. Cosinus de l'angle de deux vecteurs ; condition d'orthogonalité de deux vecteurs.

Coordonnées d'un vecteur normal à une droite, distance d'un point à une droite ; condition d'orthogonalité de deux droites.

Equation du cercle défini, soit par son centre et son rayon, soit par deux points diamétralement opposés.

MATHEMATIQUES APPLIQUEES.

1° Progressions arithmétiques. Progressions géométriques.

Applications : intérêts composés et annuités.

2° Calcul numérique. Usage des tables numériques (en particulier tables de carrés, cubes, etc..., tables des valeurs naturelles des rapports trigonométriques, tables financières). Pratique de l'interpolation.

Usage des tables de logarithmes décimaux, des échelles logarithmiques, de la règle à calcul.

Les questions énumérées au paragraphe 2° ci-dessus ne donneront lieu à aucun développement théorique. Les élèves seront régulièrement entraînés à la pratique du calcul numérique ou graphique.

INITIATION A LA STATISTIQUE.

1° *Séries statistiques.*

Présentation des documents statistiques : observation, enregistrement et groupement des données. Tableaux numériques. Diverses représentations graphiques. Polygone et courbe de fréquence, courbe cumulative.

Eléments caractéristiques d'une série statistique. Médiane, moyenne dominante. Evaluation de la dispersion : quantiles, écart moyen arithmétique, fluctuation, écart-type.

2° *Les indices de la vie économique.*

Indices simples, synthétiques. Confection, utilisation. Indices usuels.

3° *Ajustement linéaire.*

Méthode graphique, méthode des moyennes discontinues, méthodes des moindres carrés.

4° *Séries chronologiques.*

Les composantes fondamentales du mouvement d'ensemble : mouvement de longue durée, mouvement cyclique, variations saisonnières (divers procédés d'élimination), variations accidentelles.

5° *Notions sur la corrélation.*

Définition. Droite de régression, covariance, coefficient de corrélation linéaire.

Classe de Première C.

Sept heures hebdomadaires.

NOTIONS GENERALES.

Un certain nombre des notions qui suivent auront été, bien entendu, dégagées peu à peu au cours des années précédentes ; la présente énumération fixe le bilan de ce qui doit être définitivement acquis à la fin de l'année de Première C.

Ensembles ; sous-ensemble, ensemble vide ; inclusion, intersection, réunion ; sous-ensembles complémentaires ; algèbre des parties d'un ensemble fini. Produit cartésien de deux ensembles.

Relation binaire entre éléments de deux ensembles ; relation d'équivalence entre éléments d'un ensemble, classes d'équivalence, ensemble-quotient ; relation d'ordre entre éléments d'un ensemble.

Application d'un ensemble dans un ensemble ; application injective, surjective ; application bijective, application réciproque ; composition de deux applications.

Vocabulaire de la logique ; implication, équivalence logique, réciproque. Signification des quantificateurs « quel que soit » et « il existe ».

ALGEBRE ET NOTIONS D'ANALYSE.

I. Généralités sur les fonctions numériques d'une variable réelle.

Ensemble d'existence ; fonction croissante sur un intervalle, fonction décroissante, fonction constante.

Représentation graphique d'une fonction.

Continuité d'une fonction en un point ; notion de limite (on admettra sans démonstration tous les théorèmes utilisés).

Dérivée d'une fonction pour une valeur donnée de la variable ; différentielle.

Fonction dérivée. Calcul de la dérivée d'une fonction constante, de la somme, du produit, du quotient de deux fonctions dérivables (le théorème sur la dérivée d'une fonction composée est hors du programme).

Interprétation géométrique de la dérivée d'une fonction dont la courbe représentative est rapportée à un repère cartésien ; équation de la tangente.

Définition de la dérivée seconde.

Enoncé, sans démonstration, du théorème permettant de déduire le sens de variation d'une fonction sur un intervalle du signe de sa dérivée.

II. Fonctions polynômes, fonctions rationnelles (coefficients réels et variables réelles).

1° Fonctions polynômes : forme réduite, degré.

Identité (on pourra admettre que l'égalité numérique pour toutes les valeurs des variables entraîne l'égalité des coefficients des formes réduites). Polynome nul.

2° Polynomes d'une variable x ; division par $x - a$; application aux polynômes $x^n \pm a^n$.

3° Fonction rationnelle définie comme fonction quotient d'un polynome par un autre ; domaine d'existence.

4° Etude et représentation graphique des fonctions définies par :

$$y = ax^2 + bx + c,\quad y = \frac{ax + b}{cx + d'},\quad y = x^3 + px + q,$$

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d,$$

$$y = ax^4 + bx^2 + c,\quad y = \frac{ax^2 + bx + c}{a'x^2 + b'x + c'}\ (a' \neq 0 \text{ ou } a' = 0),$$

uniquement sur des exemples numériques.

III. Fonctions circulaires.

1° Extension de la notion d'arc de cercle. Arc orienté, somme de deux arcs orientés. Mesure algébrique d'un arc orienté sur un cercle orienté.

Extension de la notion d'angle de deux demi-droites (ou de deux vecteurs) dans un plan. Angle orienté de deux demi-droites. Mesure algébrique d'un angle orienté de deux demi-droites dans le plan orienté.

Formule de Chasles pour les arcs de cercle orientés et pour les angles orientés de deux demi-droites. Arcs (ou angles) opposés, supplémentaires, complémentaires.

Cercle trigonométrique. Sinus, cosinus, tangente, cotangente d'un arc (ou d'un angle de demi-droites) orienté.

2° Fonctions circulaires sin x, cos x, tg x, cotg x de la variable numérique x : définition, existence, périodicité.

Relations entre sin x, cos x, tg x. Relations entre les fonctions circulaires de :

$$x, \qquad -x, \qquad \pi \pm x, \qquad \frac{\pi}{2} \pm x.$$

3° Equations $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\text{tg}\, x = a$.

4° Démonstration des formules classiques d'addition relatives à :

$$\cos (a \pm b), \qquad \sin (a \pm b), \qquad \text{tg}\, (a \pm b),$$

Expressions de sin $2a$, cos $2a$ en fonction de sin a et de cos a. Expressions de sin $2a$, cos $2a$, tg $2a$ en fonction de tg a.

Transformation en somme du produit de deux sinus ou cosinus et transformation inverse.

Transformation de l'expression $a \cos x + b \sin x$; équation $a \cos x + b \sin x + c = 0$.

5° Sens de variation des fonctions circulaires ; étude de tg x quand x tend vers $\frac{\pi}{2}$.

6° Inégalités $\sin x < x < \text{tg}\, x$ pour $0 < x < \frac{\pi}{2}$.

Dérivées des fonctions circulaires ; dérivées de sin $(ax + b)$ et cos $(ax + b)$. Courbes représentatives de ces fonctions (axes rectangulaires).

Valeurs approchées de sin α, tg α et cos α (α et $1 - \frac{\alpha^2}{2}$) pour α « petit ».

7° Etude de fonctions composées faisant intervenir les symboles sinus, cosinus, tangente ou cotangente.

8° Usage de tables de fonctions numériques, de fonctions circulaires.

IV. Equations et inéquations.

1° Transformations élémentaires d'équations et d'inéquations. Changements d'inconnues. Interprétations graphiques.

2° Equation et inéquation du second degré à coefficients réels ; comparaison d'un nombre aux racines.

3° Exemples d'équations et d'inéquations, rationnelles et irrationnelles, se ramenant au second degré. Equation bicarrée à coefficients réels.

4° Systèmes d'équations à plusieurs inconnues. Transformation d'un système par la méthode dite de « substitution ». Remplacement d'une équation par une combinaison linéaire des équations du système. Exemples simples de systèmes d'équations et d'inéquations.

GEOMETRIE ET GEOMETRIE ANALYTIQUE.

I. Application des vecteurs à la Géométrie.

1° Révision de l'étude des vecteurs faite en Seconde C ; vecteurs liés équipollents, notion de vecteur libre ; opérations sur les vecteurs libres et propriétés de ces opérations : addition vectorielle, projection, multiplication par un nombre réel.

Coordonnées d'un vecteur libre dans une « base » déterminée :

— en géométrie plane par deux vecteurs non nuls, de supports non parallèles,

— en géométrie dans l'espace par trois vecteurs ni nuls, ni parallèles à une même direction de plan.

Conditions, dans le plan et dans l'espace, pour que deux vecteurs libres donnés par leurs coordonnées soient parallèles à une même direction de droite ; condition pour que trois vecteurs libres donnés par leurs coordonnées soient parallèles à une même direction de plan (la notion de déterminant du troisième ordre n'est pas au programme).

Interprétation vectorielle d'un système de deux ou trois équations du premier degré à deux inconnues.

2° Un point A étant choisi pour origine, à tout point M de l'espace correspond bijectivement le vecteur (libre) $\vec{u}$ tel que $\overrightarrow{AM} = \vec{u}$; changement d'origine.

Représentation paramétrique vectorielle :

— de la droite déterminée par un point et un vecteur directeur ;

— du plan passant par un point donné et parallèle à deux vecteurs non coplanaires.

Barycentre de deux points affectés de coefficients dont la somme n'est pas nulle ; étude du vecteur $\alpha \overrightarrow{MA} + \beta \overrightarrow{MB}$, α et β étant des réels quelconques non nuls tous deux ; représentation paramétrique vectorielle de la droite définie par deux points distincts.

3° Multiplication scalaire de deux vecteurs, définition, commutativité, distributivité par rapport à l'addition vectorielle.

Carré scalaire de la somme ou de la différence de deux vecteurs, relation $a^2 = b^2 + c^2 - 2\,bc$ cos A dans un triangle.

Expression des sommes $MA^2 \pm MB^2$ relatives à trois points M, A, B, faisant intervenir le vecteur défini par le milieu du segment AB et le point M ; ensemble des points dont la somme ou la différence des carrés des distances à deux points donnés est donnée.

Etude de la somme $MA^2 - k^2\,MB^2$; ensemble des points dont le rapport des distances à deux points donnés est donné.

Puissance d'un point par rapport à un cercle.

II. Géométrie analytique plane (repère affine).

1° Détermination d'un repère cartésien. Changement du repère.

2° Représentations paramétriques, déduites des représentations vectorielles, de la droite déterminée, soit par un point et un vecteur parallèle, soit par deux points.

Coordonnées du barycentre de deux points affectés de coefficients dont la somme n'est pas nulle.

3° Equation cartésienne de la droite ; intersection de deux droites, condition de parallélisme ; application aux équations et inéquations du premier degré à deux inconnues (l'étude des faisceaux linéaires de droites est hors programme).

4° *Applications :* Propriétés simples de la tangente en un point de la courbe représentative de la fonction définie par $y = ax^2$.

Propriétés simples, par rapport aux asymptotes, de la tangente à la courbe représentative de la fonction définie par $y = \frac{k}{x}$.

III. Géométrie analytique plane (repère orthonormé).

1° Formules de changement du repère orthonormé, les deux repères étant de même sens.

2° Expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs. Distance de deux points. Calcul du cosinus de l'angle de deux vecteurs donnés par leurs coordonnées. Condition analytique d'orthogonalité de deux vecteurs.

Calcul du sinus de l'angle orienté de deux vecteurs donnés par leurs coordonnées, le plan et le repère ayant la même orientation.

3° Coordonnées d'un vecteur normal à une droite donnée par son équation cartésienne ; condition d'orthogonalité de deux droi-

tes ; équation d'une droite dont on connaît un point et un vecteur normal, unitaire ou non.

Distance d'un point à une droite.

4° Equation du cercle défini par son centre et son rayon, ou par deux points diamétralement opposés. Problème inverse : étude de l'ensemble des points (x, y) définis par l'équation.

$$x^2 + y^2 - 2ax - 2by + c = 0.$$

5° Définition géométrique de la parabole : foyer, directrice, paramètre, axe, sommet.

Dans le plan rapporté à un repère orthonormé, équation d'une parabole dont l'axe est parallèle à l'un des axes de coordonnées ; application à l'étude de la courbe représentative de la fonction définie par :

$$y = ax^2 + bx + c \text{ (paramètre, foyer, directrice).}$$

Equation de la tangente en un point d'une parabole rapportée à son axe de symétrie et à sa tangente au sommet ; propriétés de la sous-tangente et de la sous-normale relatives à l'axe de symétrie.

(L'étude théorique des générations tangentielles de la parabole, l'étude théorique de l'intersection d'une droite et d'une parabole sont hors du programme).

IV. Eléments de Géométrie analytique dans l'espace.

1° *En repère affine :*

Détermination d'un repère cartésien affine. Détermination, par ses coordonnées, d'un point, d'un vecteur libre.

Changement du repère.

Représentations paramétriques d'une droite, déduites des représentations vectorielles établies au paragraphe (II, 2°).

Représentation paramétrique du plan passant par un point et parallèle à deux vecteurs non colinéaires. Equation cartésienne d'un plan. Conditions pour que deux plans donnés par leurs équations soient parallèles. Intersection d'une droite définie paramétriquement et d'un plan ; condition pour qu'une direction de droite définie par un vecteur directeur soit parallèle à un plan donné par son équation cartésienne.

2° *En repère orthonormé :*

Expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs donnés par leurs coordonnées. Condition d'orthogonalité de deux vecteurs. Distance de deux points.

Coordonnées d'un vecteur normal à un plan donné par son équation cartésienne. Condition d'orthogonalité de deux plans. Distance d'un point à un plan.

V. Etude de quelques surfaces.

Note préliminaire : L'étude et la représentation des figures de l'espace qui seront rencontrées dans cette rubrique peuvent être facilitées par l'emploi de projections sur des plans convenablement choisis.

1° *Surface prismatique, surface cylindrique ;* translations laissant invariante une telle surface ; cas des surfaces à directrice circulaire, plan tangent en un point. Surface cylindrique de révolution ; son équation quand, le repère étant orthonormé, l'axe de révolution est parallèle à l'un des axes de coordonnées.

2° *Surface conique ;* homothéties laissant invariante une telle surface ; surface conique à directrice circulaire, plan tangent en un point. Surface conique de révolution ; son équation quand, le repère étant orthonormé, l'axe de révolution est l'un des axes de coordonnées.

3° *Sphère* ; plan tangent en un point ; sections planes.

Sphères passant par un cercle donné : sphère circonscrite à un tétraèdre.

Surfaces coniques et cylindriques de révolution circonscrites à une sphère.

Equation cartésienne de la sphère, le repère étant orthonormé ; coordonnées d'un point sur une sphère, longitude et latitude.

VI. Cinématique.

1° Mouvement rectiligne du point ; équation horaire, définition du vecteur-vitesse, du vecteur-accélération, leurs mesures algébriques.

Mouvement rectiligne uniforme, uniformément varié ; mouvement vibratoire simple. Diagrammes de ces mouvements.

2° Mouvement circulaire uniforme, défini par la relation $\theta = \omega t + \theta_0$; on introduira sur cet exemple les notions de vecteur-vitesse, d'hodographe et de vecteur-accélération.

Relation entre le mouvement circulaire uniforme et le mouvement vibratoire simple ; mouvement rectiligne défini par l'équation horaire :

$$x = a \cos(\omega t + \alpha) + b \cos(\omega t + \beta).$$

DELAGRAVE

La LIBRAIRIE DELAGRAVE et ses auteurs ont commencé à préparer des ouvrages de MATHEMATIQUES SECOND CYCLE en accord avec les nouveaux programmes qui viennent d'être adoptés sans changement notable par rapport aux projets qui avaient été communiqués aux éditeurs.

Sous presse :

MATHÉMATIQUES

1re D **Tome I. Mathématiques.** *Juillet*

Tome II. Mathématiques et Statistique. *Septembre*

1re B **Tome I. Mathématiques.** *Août*

Tome II. Mathématiques et Statistique. *Septembre*

1re A **Mathématiques.** *Septembre*

par

F. CHARTIER, R. CLUZEL et P. VISSIO

Volumes 16 × 22, tirés en deux couleurs.

En préparation :

MATHÉMATIQUES 1re C et 1re T

avec la collaboration de R. BONVALLET et M. CONDAMINE

Rappel (Editions 1963, 1964 et 1965) :

ALGÈBRE classe de 2e C et T, par R. CLUZEL et P. VISSIO.

GÉOMÉTRIE classe de 2e C et T, par les mêmes et J.-P. ROBERT.

GÉOMÉTRIE classe de 1re C et T, par R. CLUZEL et P. VISSIO.

Classe de Première D.

Cinq heures hebdomadaires.

NOTIONS GENERALES.

Un certain nombre des notions qui suivent auront été, bien entendu, dégagées peu à peu au cours des années précédentes ; la présente énumération fixe le bilan de ce qui doit être définitivement acquis à la fin de l'année de Première D.

Ensembles ; sous-ensemble, ensemble vide ; inclusion, intersection, réunion ; sous-ensembles complémentaires ; algèbre des parties d'un ensemble fini. Produit cartésien de deux ensembles.

Relation binaire entre éléments de deux ensembles ; relation d'équivalence entre éléments d'un ensemble, classes d'équivalence, ensemble-quotient. Relation d'ordre entre éléments d'un ensemble.

Application d'un ensemble dans un ensemble ; application injective, surjective ; application bijective, application réciproque, composition de deux applications.

Vocabulaire de la logique : implication, équivalence logique, réciproque. Signification des quantificateurs « quel que soit » et « il existe ».

ALGEBRE ET NOTIONS D'ANALYSE.

I. Généralités sur les fonctions numériques d'une variable réelle.

Ensemble d'existence ; fonction croissante sur un intervalle, fonction décroissante, fonction constante.

Représentation graphique d'une fonction.

Continuité d'une fonction en un point ; notion de limite (on admettra sans démonstration tous les théorèmes utilisés).

Dérivée d'une fonction pour une valeur donnée de la variable ; différentielle.

Fonction dérivée. Calcul de la dérivée d'une fonction constante, de la somme, du produit, du quotient de deux fonctions dérivables (le théorème sur la dérivée d'une fonction composée est hors du programme).

Interprétation géométrique de la dérivée d'une fonction dont la courbe représentative est rapportée à un repère cartésien ; équation de la tangente.

Définition de la dérivée seconde.

Enoncé, sans démonstration, du théorème permettant de déduire le sens de variation d'une fonction sur un intervalle du signe de sa dérivée.

II. Etude de fonctions polynômes et de fonctions rationnelles.

Application à l'étude et à la représentation graphique des fonctions définies par :

$$y = ax^2 + bx + c, \qquad y = \frac{ax + b}{cx + d}, \qquad y = x^3 + px + q,$$

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d, \qquad y = ax^4 + bx^2 + c,$$

uniquement sur des exemples numériques.

III. Fonctions circulaires.

1° Extension de la notion d'arc de cercle. Arc orienté, somme de deux arcs orientés. Mesure algébrique d'un arc orienté sur un cercle orienté.

Extension de la notion d'angle de deux demi-droites (ou de deux vecteurs dans un plan). Angle orienté de deux demi-droites. Mesure algébrique d'un angle orienté de deux demi-droites dans le plan orienté.

Formule de Chasles pour les arcs de cercle orientés et pour les angles orientés de deux demi-droites. Arcs (ou angles) opposés, supplémentaires, complémentaires.

Cercle trigonométrique. Sinus, cosinus, tangente, cotangente d'un arc (ou d'un angle de demi-droites) orienté.

2° Fonctions circulaires sin x, cos x, tg x, cotg x de la variable numérique x : définition, existence, périodicité.

Relations entre sin x, cos x, tg x. Relations entre les fonctions circulaires de :

$$x, \qquad -x, \qquad \pi \pm x, \qquad \frac{\pi}{2} \pm x.$$

3° Equations $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.

4° Démonstration des formules classiques d'addition relatives à :

$$\cos(a \pm b), \qquad \sin(a \pm b), \qquad tg(a \pm b).$$

Expressions de sin $2a$, cos $2a$, en fonction de sin a et de cos a. Expressions de sin $2a$, cos $2a$, tg $2a$ en fonction de tg a.

Transformation en somme du produit de deux sinus ou cosinus et transformation inverse.

Transformation de l'expression $a \cos x + b \sin x$; équation $a \cos x + b \sin x + c = 0$.

5° Sens de variation des fonctions circulaires ; étude de tg x quand x tend vers $\frac{\pi}{2}$.

6° Inégalités $\sin x < x < \operatorname{tg} x$ pour $0 < x < \frac{\pi}{2}$.

Dérivées des fonctions circulaires ; dérivées de sin $(ax + b)$ et cos $(ax + b)$.

Courbes représentatives de ces fonctions (axes rectangulaires).

Valeurs approchées de sin α, tg α et cos α $\left(\alpha \text{ et } 1 - \frac{\alpha^2}{2}\right)$ pour α « petit ».

7° Etude de fonctions composées faisant intervenir les symboles sinus, cosinus, tangente ou cotangente.

8° Usage de tables de fonctions numériques, de fonctions circulaires.

IV. Equations et inéquations.

1° Transformations élémentaires d'équations et d'inéquations. Changements d'inconnues. Interprétations graphiques.

2° Equation et inéquation du second degré à coefficients réels ; comparaison d'un nombre aux racines.

3° Systèmes d'équations à plusieurs inconnues. Transformation d'un système par la méthode dite de « substitution ». Remplacement d'une équation par une combinaison linéaire des équations du système. Exemples simples de systèmes d'équations et d'inéquations.

GEOMETRIE ET GEOMETRIE ANALYTIQUE

I. Application des vecteurs à la géométrie.

1° Révision de l'étude des vecteurs faite en Seconde C ; vecteurs liés équipollents, notion de vecteur libre ; opérations sur les vecteurs libres et propriétés de ces opérations : addition vectorielle, projection, multiplication par un nombre réel.

Coordonnées d'un vecteur libre dans une « base » déterminée en géométrie plane par deux vecteurs non nuls, de supports non parallèles.

Condition, dans le plan, pour que deux vecteurs libres donnés par leurs coordonnées soient parallèles à une même direction de droite.

Interprétation vectorielle d'un système de deux équations du premier degré à deux inconnues.

2° Un point A étant choisi pour origine, à tout point M de l'espace correspond bijectivement le vecteur (libre) $\vec{u}$ tel que $\overrightarrow{AM} = \vec{u}$; changement d'origine.

Représentation paramétrique vectorielle de la droite déterminée par un point et un vecteur-directeur.

Barycentre de deux points affectés de coefficients dont la somme n'est pas nulle ; étude du vecteur $\alpha \overrightarrow{MA} + \beta \overrightarrow{MB}$, α et β étant des réels quelconques non nuls tous deux.

3° Multiplication scalaire de deux vecteurs, définition, commutativité, distributivité par rapport à l'addition vectorielle.

Carré scalaire de la somme ou de la différence de deux vecteurs ; relation $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ dans un triangle.

Expression des sommes $MA^2 \pm MB^2$ relatives à trois points M, A, B, faisant intervenir le vecteur défini par le milieu du segment AB et le point M.

II. Géométrie analytique plane (repère affine).

1° Détermination d'un repère cartésien. Translation du repère.

2° Représentation paramétrique, déduite de la représentation vectorielle, de la droite déterminée par un point et un vecteur parallèle.

Coordonnées du barycentre de deux points affectés de coefficients dont la somme n'est pas nulle.

3° Equation cartésienne de la droite ; intersection de deux droites, condition de parallélisme ; application aux équations et inéquations du premier degré à deux inconnues (l'étude des faisceaux linéaires de droites est hors du programme).

III. Géométrie analytique plane (repère orthonormé).

1° Expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs. Distance de deux points. Calcul du cosinus de l'angle de deux vecteurs donnés par leurs coordonnées. Condition analytique d'orthogonalité de deux vecteurs.

Calcul du sinus de l'angle orienté de deux vecteurs donnés par leurs coordonnées, le plan et le repère ayant la même orientation.

2° Coordonnées d'un vecteur normal à une droite donnée par son équation cartésienne ; condition d'orthogonalité de deux droites ; équation d'une droite dont on connaît un point et un vecteur normal, unitaire ou non.

Distance d'un point à une droite.

3° Equation du cercle défini par son centre et son rayon, ou par deux points diamétralement opposés. Problème inverse : étude de l'ensemble des points (x, y) définis par l'équation :

$$x^2 + y^2 - 2ax - 2by + c = 0.$$

4° Définition géométrique de la parabole ; foyer, directrice, paramètre, axe, sommet. Dans le plan rapporté à un repère orthonormé, équation d'une parabole dont l'axe est parallèle à l'un des axes de coordonnées ; application à l'étude de la courbe représentative de la fonction définie par $y = ax^2 + bx + c$ (paramètre, foyer, directrice).

Equation de la tangente en un point d'une parabole rapportée à son axe de symétrie et à sa tangente au sommet ; propriétés de la sous-tangente et de la sous-normale relatives à l'axe de symétrie.

(L'étude théorique des générations tangentielles de la parabole, l'étude théorique de l'intersection d'une droite et d'une parabole sont hors du programme).

IV. Cinématique.

1° Mouvement rectiligne du point ; équation horaire, définition du vecteur-vitesse, du vecteur-accélération, leurs mesures algébriques.

Mouvement rectiligne uniforme, uniformément varié ; mouvement vibratoire simple. Diagrammes de ces mouvements.

2° Mouvement circulaire uniforme, défini par la relation $\theta = \omega t + \theta_0$. On introduira sur cet exemple les notions de vecteur-vitesse, d'hodographe et de vecteur-accélération.

Relation entre le mouvement circulaire uniforme et le mouvement vibratoire simple ; mouvement rectiligne défini par l'équation horaire :

$$x = a \cos(\omega t + \alpha) + b \cos(\omega t + \beta).$$

INITIATION A LA STATISTIQUE

1° Séries statistiques :

a) Présentation de documents statistiques : observation, enregistrement et groupement des données. Tableaux numériques. Diverses

représentations graphiques. Polygone et courbe de fréquence, courbe cumulative.

b) Eléments caractéristiques d'une série statistique. Médiane, moyennes, dominante. Evaluation de la dispersion, quantiles, écart moyen arithmétique, fluctuation, écart-type.

2° Ajustement linéaire :

Méthode graphique, méthode des moyennes discontinues, méthode des moindres carrés.

3° Séries chronologiques :

Les composants fondamentaux du mouvement d'ensemble : mouvement de longue durée, mouvement cyclique, variations saisonnières (divers procédés d'élimination), variations accidentelles.

4° Notions sur la corrélation :

Définition. Droite de régression, covariance, coefficient de corrélation linéaire.

Classe de Première T.

Six heures hebdomadaires (horaire contesté)

NOTIONS GENERALES

Un certain nombre des notions qui suivent auront été, bien entendu, dégagées peu à peu au cours des années précédentes ; la présente énumération fixe le bilan de ce qui doit être définitivement acquis à la fin de l'année de Première T.

Ensembles : sous-ensemble, ensemble vide ; inclusion, intersection, réunion ; sous-ensembles complémentaires ; algèbre des parties d'un ensemble fini. Produit cartésien de deux ensembles.

Relation binaire entre éléments de deux ensembles : relation d'équivalence entre éléments d'un ensemble, classes d'équivalence. Relation d'ordre entre éléments d'un ensemble.

Application d'un ensemble dans un ensemble : application injective, surjective ; application bijective, application réciproque ; composition de deux applications.

Vocabulaire de la logique : implication, équivalence logique, réciproque. Signification des quantificateurs « quel que soit » et « il existe ».

ALGEBRE ET NOTIONS D'ANALYSE

I. Polynôme du second degré et fonction homographique.

1° Révision de l'étude, faite dans la classe de Seconde, du polynome du second degré, de l'équation et de l'inéquation du second degré, de la fonction définie par $y = ax^2 + bx + c$ et de sa représentation graphique.

Comparaison d'un nombre aux racines d'une équation du second degré.

2° Transformation de la fraction rationnelle $\frac{ax+b}{cx+d}$ conduisant à la forme : $\frac{a}{c}+\frac{k}{x-h}$.

Fonction (homographique) définie par $y=\frac{ax+b}{cx+d}$ de la variable x : existence, sens de variation, étude lorsque x tend vers l'infini ou vers $\left(-\frac{d}{c}\right)$; représentation graphique dans un système de coordonnées cartésiennes (non nécessairement normé), symétries de la courbe représentative.

II. Dérivées.

En ce qui concerne la notion de limite, déjà rencontrée dans l'étude des fonctions précédentes, on se bornera à donner les définitions indispensables, ainsi que l'énoncé des propriétés utilisées ; la démonstration de ces propriétés est en dehors du programme.

Révision : dérivée d'une fonction pour une valeur donnée de la variable, fonction dérivée.

Dérivée d'une fonction constante, d'une somme de fonctions dérivables, du produit et du quotient de deux fonctions dérivables, dérivée d'un polynôme.

Interprétation géométrique de la dérivée d'une fonction dont la courbe représentative est rapportée à un repère cartésien (non nécessairement normé) ; équation de la tangente en un point de cette courbe.

Définition de la dérivée seconde (en vue de l'étude des mouvements rectilignes).

Enoncé, sans démonstration, des théorèmes permettant de déduire le sens de variation d'une fonction sur un intervalle du signe de sa dérivée.

III. Fonctions polynomes, fonctions rationnelles (coefficients réels et variables réelles).

1° Fonctions polynomes, forme réduite, degré.

Identité. (On pourra admettre que l'égalité numérique pour toutes les valeurs des variables entraîne l'égalité des coefficients des formes réduites. Polynome nul.

2° Polynomes d'une variable x. Division par $x-a$; application aux polynomes $x^n \pm a^n$.

3° Fonction rationnelle définie comme fonction quotient d'un polynôme par un autre ; domaine d'existence.

Etude, uniquement sur des exemples numériques, de fonctions définies par :

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d \; ; \; y = ax^4 + bx^2 + c \; ; \; y = \frac{ax^2 + bx + c}{a'x^2 + b'x + c'}$$

(a' pouvant être nul).

Représentations graphiques, dans un repère orthogonal, normé ou non.

IV. Fonctions circulaires.

1° Extension de la notion d'arc de cercle. Arc orienté. Mesure algébrique d'un arc orienté sur un cercle orienté.

Extension de la notion d'angle de deux demi-droites (ou de deux vecteurs) dans un plan. Angle orienté de deux demi-droites. Mesure algébrique d'un angle orienté de deux demi-droites dans un plan orienté.

Formule de Chasles pour les arcs de cercle orientés et pour les angles orientés de deux demi-droites. Arcs (ou angles) opposés, supplémentaires, complémentaires.

Cercle trigonométrique. Sinus, cosinus, tangente, cotangente d'un arc (ou d'un angle de demi-droites) orienté.

2° Fonctions circulaires sin x, cos x, tg x, cotg x, de la variable (numérique) x ; définition, existence, périodicité.

Relations entre sin x, cos x, tg x, cotg x. Relations entre les fonctions circulaires de :

$$x, \qquad -x, \qquad \pi \pm x, \qquad \frac{\pi}{2} \pm x.$$

3° Equations $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.

4° Démonstration des formules classiques d'addition relatives à :

$$\cos (a \pm b), \; \sin (a + b), \; \operatorname{tg} (a \pm b).$$

Expressions de sin $2a$, cos $2a$, en fonction de sin a et cos a. Expressions de sin $2a$, cos $2a$, tg $2a$ en fonction de tg a.

Transformation en produit de la somme ou de la différence de deux sinus ou de deux cosinus et transformation inverse.

Transformation de l'expression $a \cos x + b \sin x$;
équation $a \cos x + b \sin x + c = 0$.

5° Sens de variation des fonctions circulaires $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{cotg} x$; étude de $\operatorname{tg} x$ (resp. $\operatorname{cotg} x$), lorsque x tend vers $\frac{\pi}{2}$ (resp. 0).

6° Inégalité $\sin x < x < \operatorname{tg} x$ pour $0 < x < \frac{\pi}{2}$.

Dérivées des fonctions $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{cotg} x$, $\sin(ax + b)$, $\cos(ax + b)$.

Courbes représentatives de ces fonctions (axes rectangulaires).

Valeurs approchées de $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ et $\cos \alpha$ $\left(\alpha \text{ et } 1 - \frac{\alpha^2}{2}\right)$ pour α « petit ».

En ce qui concerne les fonctions circulaires, l'étude des variations est strictement limitée à celle des fonctions précédentes de la variable indépendante x ; l'étude de la variation d'autres fonctions dont l'expression ferait intervenir les symboles sinus, cosinus, tangente ou cotangente, est en dehors du programme.

V. Cinématique du point.

Application à l'étude particulière des mouvements suivants :

Mouvement rectiligne uniforme.

Mouvement rectiligne uniformément varié.

Mouvement circulaire uniforme, défini par la relation $\theta = \omega t + \theta_0$. On introduira sur cet exemple les notions de vecteur-vitesse, d'hodographe, de vecteur-accélération. Vitesse angulaire.

Mouvement rectiligne vibratoire simple ; relation avec le mouvement circulaire uniforme.

Mouvement rectiligne défini par l'équation horaire :

$$x = a \cos(\omega t + \alpha) + b \cos(\omega t + \beta) ;$$

construction de Fresnel.

GEOMETRIE (PLAN ET ESPACE) ET NOTIONS DE GEOMETRIE ANALYTIQUE PLANE

I. Application des vecteurs à la géométrie.

1° Barycentre de deux points affectés de coefficients dont la somme n'est pas nulle.

2° Multiplication scalaire de deux vecteurs, définition, commutativité, distributivité par rapport à l'addition vectorielle.

Carré scalaire de la somme ou de la différence de deux vecteurs. Expression des sommes $MA^2 \pm MB^2$ relatives à trois points M, A, B faisant intervenir le vecteur défini par le milieu du segment AB et le point M.

Relation $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ dans un triangle.

II. Notions de géométrie analytique plane.

a) *En repère affine dans le plan.*

1° Définition d'un repère ; composantes scalaires d'un vecteur (coordonnées) ; coordonnées d'un point. Translation du repère (révision du programme de Seconde T).

2° Droite définie par une équation cartésienne.

Révision des questions du programme de Seconde T relatives à la représentation analytique de la droite, équation, intersection de deux droites ; parallélisme. Applications aux équations et inéquations du premier degré à deux inconnues, équation d'une droite définie par deux points ou par un point et sa direction.

3° Les deux représentations paramétriques de la droite :

$$\begin{cases} x = at + x_0 \\ y = bt + y_0 \end{cases} \qquad \begin{cases} x = \dfrac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda} \\ y = \dfrac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda} \end{cases}$$

4° Equation de la tangente en un point de la courbe représentative de la fonction définie par $y = \frac{k}{x}$.

Propriétés simples de cette tangente par rapport aux asymptotes.

b) *En repère orthonormé dans le plan.*

1° Expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs du plan.

Distance de deux points. Cosinus de l'angle de deux vecteurs ; condition d'orthogonalité de deux vecteurs.

2° Coordonnées d'un vecteur normal à une droite ; distance d'un point à une droite.

Condition d'orthogonalité de deux droites.

3° Equation d'un cercle défini par son centre et son rayon, ou par deux points diamétralement opposés. Problème inverse : étude de l'ensemble des points (x, y) défini par l'équation :

$$x^2 + y^2 - 2ax - 2by + c = 0.$$

4° Définition géométrique de la parabole : foyer, directrice, paramètre, axe, sommet.

Equation d'une parabole dont l'axe est parallèle à l'un des axes de coordonnées.

Application à l'étude de la courbe représentative de la fonction définie par $y = ax^2 + bx + c$ (paramètre, foyer, directrice).

Equation de la tangente en un point à une parabole rapportée à son axe de symétrie et à sa tangente au sommet ; propriétés de la sous-tangente et de la sous-normale relatives à l'axe de symétrie.

(L'étude théorique des générations tangentielles de la parabole, l'étude théorique de l'intersection d'une droite et d'une parabole sont en dehors du programme).

III. Géométrie dans l'espace.

1° Angle d'une droite et d'un plan. Ligne de plus grande pente d'un plan par rapport à un autre.

Aire de la projection orthogonale d'un polygone plan.

2° Définition d'un trièdre, d'un angle polyèdre, d'un polyèdre. Prismes et pyramides ; sections par des plans parallèles au plan de base.

Volume des parallélépipèdes et des prismes (sans démonstration). Formule du volume d'une pyramide (sans démonstration).

3° Surfaces cylindriques et surfaces coniques, translations (resp. homothéties) laissant invariante une surface cylindrique (resp. conique).

Cas des surfaces à directrice circulaire ; sections par des plans parallèles au plan de la directrice, section par un plan parallèle aux génératrices (cylindre) ou passant par le sommet (cône). Plan tangent.

Volume du cylindre à bases circulaires (sans démonstration).

Volume du cône à base circulaire (sans démonstration).

Définition de l'axe d'un cercle. Définition des surfaces cylindriques et coniques de révolution. Formules (sans démonstration) de l'aire latérale d'un cylindre de révolution, d'un cône de révolution, d'un tronc de cône de révolution.

4° Sphère, symétries. Plan tangent, intersection d'une sphère et d'une droite, positions relatives d'une sphère et d'un plan ; sections planes d'une sphère. Positions relatives de deux sphères, intersection de deux sphères. Sphères passant par un cercle donné ; sphère circonscrite à un tétraèdre.

Formule sans démonstration, de l'aire de la zone sphérique et de l'aire de la sphère.

(L'étude des cônes et cylindres circonscrits à une sphère est en dehors du programme).

5° Ensemble des points dont le rapport des distances à deux points donnés a une valeur donnée.

Ensemble des points dont la somme ou la différence des carrés des distances à deux points donnés a une valeur donnée.

MATHEMATIQUES APPLIQUEES.

I. Notions de géométrie descriptive en liaison avec l'ensemble du cours de géométrie.

Représentation du point, de la droite, du plan.

Changement de plan frontal et changement de plan horizontal de projection.

Intersection de deux plans ; intersection d'une droite et d'un plan.

Droite et plan perpendiculaires.

Rabattement d'un plan sur un plan horizontal.

II. Calcul numérique.

Même programme qu'en Seconde T.

L'exposé du cours et la solution de problèmes donneront lieu toute l'année, par des exercices nombreux et variés, à un entraînement progressif à la pratique du calcul numérique.

Collection A. FOUCHÉ

Nouveauté, **Vient de paraître :**

MATHÉMATIQUES

Classe de Seconde A

Nouveaux programmes du 20 août 1965

par

André FOUCHÉ

professeur agrégé au lycée Janson-de-Sailly

Vol. 16 × 21 cm, de 360 pages ..... **10.— F**

La **Collection A. Fouché,** dérivée de la **Collection P. Dubreil,** s'adresse aux élèves des classes dites littéraires : elle a pour but d'aider des élèves qui, restés relativement faibles en mathématiques, veulent néanmoins prendre un nouveau départ.

Dans cet ouvrage, le premier de la Collection, l'auteur a davantage cherché à faire comprendre et accepter un petit nombre d'idées simples qu'à prouver déductivement leur cohérence axiomatique. Il s'est surtout attaché à faire sentir et apprécier deux efforts de pensée : l'analyse, puis la construction. Ils suffisent, avec un peu de patience et beaucoup d'honnêteté d'esprit, à vaincre les pires difficultés des mathématiques

En préparation : Classes de Seconde B et D, dans **la collection A. Fouché.**

Classes de Seconde C et T, dans la **collection P. Dubreil.**

VUIBERT **63, Bd SAINT-GERMAIN, 63, PARIS, V^e^**

Terminale A.

Option ; deux heures hebdomadaires.

NOTIONS GENERALES.

Il n'est pas nécessaire de rassembler dans un chapitre introductif les notions proposées ci-dessous, elles occuperont dans le cours les places qui seront jugées les meilleures; un certain nombre d'entre elles auront été d'ailleurs déjà rencontrées au cours des années précédentes.

Application d'un ensemble dans un ensemble ; application injective, surjective ; application bijective, application réciproque ; composition des applications, fonction composée.

Loi de composition interne : associativité, commutativité, élément neutre ; distributivité d'une loi de composition par rapport à une autre. Exemple d'une structure de groupe, d'anneau, et de corps commutatif.

Exemple d'une construction axiomatique : le corps des complexes (il ne donnera pas lieu à des applications géométriques ou trigonométriques).

En liaison avec le cours de philosophie, exemples de raisonnement par récurrence.

NOTIONS D'ANALYSE.

1° *Fonctions primitives.* — Définition d'une fonction primitive d'une fonction (on admettra l'existence d'au moins une primitive pour toute fonction continue). Relation entre deux primitives d'une fonction sur un même intervalle ; existence d'une primitive unique

prenant, en un point donné de l'intervalle de définition, une valeur donnée (ces résultats seront admis sans démonstration).

Exemples de primitives déduites de la connaissance des dérivées de quelques fonctions usuelles ; en particulier : primitives d'un polynome, de $\frac{1}{x^n}$ (n entier naturel supérieur à 1), de $\sin(ax+b)$ et $\cos(ax+b)$.

2° *Application des primitives au calcul d'aires.* — (Aucune difficulté ne sera soulevée au sujet de la notion d'aire. On admettra l'existence et les propriétés des aires dont le calcul est demandé ici).

Aire d'un domaine plan défini dans un repère orthonormé par les relations $a \leqslant x \leqslant X$, $0 \leqslant y \leqslant f(x)$, f étant une fonction continue positive : cette aire est la valeur F(X) d'une fonction primitive de f (on pourra se borner pour la démonstration au cas où f est monotone) ; extensions à $X < a$ et à une fonction f négative. Application à des calculs d'aires planes.

3° *Fonction logarithme népérien.* — Définition de la fonction logarithme népérien (notation Log) caractérisée par les conditions $x > 0$, $(\text{Log } x)' = \frac{1}{x}$ et $\text{Log } 1 = 0$. Représentation par l'aire d'un trapèze mixtiligne (repère orthonormé).

Propriété fondamentale $\text{Log}(ab) = \text{Log } a + \text{Log } b$ et ses conséquences: logarithme népérien d'un produit, d'un quotient, d'une puissance n^e (exposant positif ou négatif), d'une racine n^e.

Limite de $\text{Log } x$ lorsque la variable x tend vers l'infini ou vers zéro.

Base des logarithmes népériens, définition du nombre e.

4° *Fonction exponentielle de base e.* — Définition de la fonction exponentielle de base e comme fonction réciproque de la fonction logarithme népérien. Propriétés fondamentales de la fonction exponentielle (notation provisoire $\exp x$) :

$\exp u = v \iff u = \text{Log } v \ (v > 0)$

$\exp 0 = 1$, $\exp 1 = e$, $\exp(u+u') = \exp u \times \exp u'$.

Notation e^x.

Pour les fonctions logarithmique et exponentielle, leur étude est strictement limitée à celle des questions indiquées ci-dessus ; en particulier, l'étude de fonctions composées faisant intervenir les logarithmes et des exponentielles est en dehors du programme.

STATISTIQUE ET PROBABILITES.

Problèmes de dénombrements et applications simples.

Principe du calcul des probabilités. Variable aléatoire. Notion de loi de probabilité : loi de Gauss ou normale.

Terminale B.

Quatre heures et demie hebdomadaires.

NOTIONS GENERALES.

Les notions générales étudiées en Première B feront l'objet d'une révision, au fur et à mesure qu'elles seront rencontrées, aux places qui seront jugées les meilleures.

ARITHMETIQUE, ALGEBRE ET ANALYSE.

I. Arithmétique.

Rappel des résultats acquis dans les classes précédentes et nécessaires à la compréhension des paragraphes suivants.

Systèmes de numération. Principe ; notion de base. Systèmes de numération à base 10 et à base 2. Exercices de conversion.

Fractions décimales, nombres décimaux.

Calcul d'un quotient à une approximation décimale donnée. Valeurs décimales approchées, par défaut ou par excès, d'un nombre donné. Marge d'incertitude. Erreur absolue, erreur relative.

Arrangements et permutations. Combinaisons (sans répétition). Applications. Formule du binome. Problèmes de dénombrement.

II. Généralités sur les fonctions numériques d'une variable réelle.

1° Définition d'une fonction continue en un point, sur un intervalle. Enoncé des propriétés (sans démonstration).

Définition de la fonction réciproque d'une fonction continue, strictement croissante ou décroissante. Comparaison des représentations graphiques de deux fonctions réciproques.

Exemple : fonctions x^n et $\sqrt[n]{x}$ (n entier positif, $x \geqslant 0$). Graphes.

Formule : $\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$ (a et b positifs).

2° Dérivée de la fonction réciproque d'une fonction dérivable. Dérivée d'une fonction composée à partir de deux fonctions dérivables.

Définition de la différentielle d'une fonction d'une variable. Interprétation graphique.

3° Exemples divers de variation de fonctions ; graphes (le professeur se limitera à l'étude de fonctions dont les zéros et le signe de la dérivée pourront être déterminés facilement).

4° Fonctions primitives. Définition d'une fonction primitive d'une fonction (on admettra l'existence d'au moins une primitive pour toute fonction continue). Relation entre deux primitives d'une fonction sur un même intervalle ; existence d'une primitive unique prenant, en un point donné de l'intervalle de définition, une valeur donnée (ces résultats seront admis sans démonstration).

Exemples de primitives déduites de la connaissance de quelques fonctions usuelles, en particulier : primitives d'un polynome, de $\frac{1}{x^n}$ (n entier naturel supérieur à 1), de $\sin(ax + b)$ et de $\cos(ax + b)$.

Tableau des primitives usuelles.

Application au calcul d'aires planes.

III. Fonction logarithme et fonction exponentielle.

1° Définition de la fonction logarithme népérien (notation *ln* de l'AFNOR) caractérisée par $x > 0$, $(\ln x)' = \frac{1}{x}$ et $\ln 1 = 0$. Représentation par l'aire d'un trapèze mixtiligne (repère orthonormé). Représentation graphique de la fonction en repère orthonormé (on admettra que $\frac{\ln x}{x}$ a pour limite 0 quand x tend vers l'infini).

Propriétés fondamentales : $\ln(ab) = \ln(a) + \ln(b)$.

Conséquences : logarithme népérien d'un produit, d'un quotient, d'une puissance $n^{\text{ième}}$ (exposant positif ou négatif), d'une racine $n^{\text{ième}}$.

Base des logarithmes népériens. Définition du nombre e.

2° Définition de la fonction exponentielle de base e comme fonction réciproque de la fonction logarithme népérien. Graphe en repère orthonormé. Propriétés fondamentales de la fonction exponentielle de base e représentée provisoirement par le symbole *exp* :

$exp(u) = v \iff u = \ln(v) \quad (v > 0)$;

$exp(0) = 1$; $exp(1) = e$; $exp(u + u') = exp(u) \times exp(u')$;

$exp(nu) = [exp(u)]^n$; $exp(n) = e^n$, n entier relatif ;

$exp\left(\frac{p}{q}\right) = \sqrt[q]{e^p}$; notation e^x.

3° Fonctions logarithmique et exponentielle de base a.

La fonction $k.\ln x$ (k : constante non nulle) a les propriétés fondamentales de calcul de la fonction logarithme népérien de x. Définition de la fonction logarithme de base a (a : constante positive différente de 1).

Notation $lg_a x$.

$$lg_a x = k.\ln x \text{ avec } k.\ln a = 1.$$

Relation entre $lg_a x$ et $lg_b x$. Représentation graphique des fonctions logarithme.

Logarithmes décimaux (notation $lg\ x$).

4° Définition de la fonction exponentielle de base a comme fonction réciproque de la fonction logarithme de base a (a positif et différent de 1).

Notation provisoire exp_a. Les propriétés de la fonction $exp_a(x)$, analogues à celles de la fonction $exp(x)$, pourront être admises sans démonstration ou proposées à titre d'exercice. Notation a^x.

Représentations graphiques des fonctions exponentielles (repère orthonormé).

Introduction des exposants fractionnaires. Les propriétés seront admises ou proposées en exercices.

Nota : L'étude des fonctions logarithme et exponentielle est strictement limitée à celle des questions indiquées ci-dessus ; en particulier l'étude des fonctions composées faisant intervenir des logarithmes et des exponentielles est en dehors du programme.

IV. Mathématiques appliquées.

a) Annuités, amortissements.

b) Calcul numérique.

Utilisation des tables étudiées en classe de Première B. Tables de logarithmes népériens et de la fonction exponentielle. Tables utilisées dans les calculs statistiques.

STATISTIQUE ET PROBABILITES.

Notions sur le calcul des probabilités et la méthode statistique.

1° Principes du calcul des probabilités. Probabilités. Probabilités simples ; probabilités totales et probabilités composées.

2° Variable aléatoire. Notion de loi de probabilité. Valeurs typiques d'une loi de probabilité : espérance mathématique (moment d'ordre 1), moment d'ordre 2 ; variance, écart quadratique moyen ou écart-type.

Inégalité de Bienaymé-Tchébitcheff.

3° Lois importantes de probabilité : loi binomiale, loi de Laplace-Gauss ou loi normale, loi de Poisson.

4° Loi des grands nombres. Enoncés commentés des théorèmes de Bernouilli et de Borel.

5° Principe de la méthode statistique. Applications des propriétés de la distribution normale au jugement sur échantillon. Estimation d'une moyenne. Valeur significative d'une moyenne ; intervalle de confiance.

Valeur significative de la différence entre les moyennes de deux échantillons.

Terminale C.

Huit heures hebdomadaires.

NOTIONS GENERALES.

Il n'est pas nécessaire de rassembler dans un chapitre introductif les études proposées ci-dessous, elles pourront occuper dans le cours les places qui seront jugées les meilleures ; un certain nombre d'entre elles auront d'ailleurs été dégagées au cours des années précédentes.

Application d'un ensemble dans un ensemble ; application injective, surjective ; application bijective, application réciproque ; composition des applications, fonction composée.

Transformation ponctuelle dans le plan et dans l'espace ; composition des transformations (produit) : associativité ; transformation réciproque d'une transformation, transformation involutive ; groupe de transformations.

Loi de composition ; loi interne, loi externe.

Etude particulière des lois internes, associativité, commutativité, élément neutre ; structure de groupe. Distributivité d'une loi interne par rapport à une autre ; structure d'anneau et de corps commutatif.

Etude d'une loi externe : structure d'espace vectoriel sur le corps des réels.

Isomorphisme entre deux ensembles munis de lois de composition interne en correspondance bijective, définition ; isomorphisme entre deux groupes.

ARITHMETIQUE, ALGEBRE ET NOTIONS D'ANALYSE.

I. — Les nombres : extensions successives de la notion de nombre.

Note préliminaire :

a) Quels que soient l'ordre et le mode d'exposition choisis, il importe de ne pas s'attarder sur les théories, dont les résultats sont déjà connus des élèves ; en particulier, on supposera connues les propriétés fondamentales de l'ensemble **N** des entiers naturels et on attirera l'attention des élèves sur l'importance du raisonnement par récurrence.

b) Aucune question d'ordre théorique ne devra être posée aux épreuves écrites et orales du baccalauréat, sur les diverses notions qui font l'objet de ce chapitre I. Les résultats généraux concernant les nombres, les propriétés des opérations, leurs conséquences essentielles, sont du reste mis en œuvre dans les autres chapitres du programme.

1° *Les entiers relatifs.* Construction de l'ensemble **Z** des entiers relatifs. Pour les lois d'addition et de multiplication, **Z** a une structure d'anneau commutatif ordonné.

2° *Les nombres rationnels.* Construction de l'ensemble **Q** des nombres rationnels. Pour les lois d'addition et de multiplication, **Q** a une structure de corps commutatif ordonné.

3° *Notions sur les nombres réels.* Nécessité d'une extension de **Q**. Exposé sans démonstration, des propriétés des réels. Les réels forment un corps commutatif ordonné.

Valeurs absolues, propriétés relatives aux sommes, produits, quotients.

4° *Les nombres complexes.* Définition ; représentation géométrique ; module, argument. Egalité. Nombres complexes opposés ; nombres complexes conjugués ; nombre complexe nul.

Addition, soustraction, multiplication, division. Corps **C** des nombres complexes.

Forme trigonométrique d'un nombre complexe, d'un produit ; formule de Moivre.

Racines $n^{\text{ièmes}}$ d'un nombre complexe (on se bornera à la démonstration d'existence et à la représentation géométrique des n racines).

Applications de la formule de Moivre, dans le cas des exposants 2, 3, 4 aux formules de multiplication des arcs et à la linéarisation des polynomes trigonométriques.

Résolution dans **C** de l'équation du second degré à coefficients complexes, à coefficients réels.

II. — Arithmétique.

1° *Analyse combinatoire.* Permutations, arrangements, combinaisons sans répétition. Formule du binome.

2° *Les entiers.* Multiples dans Z d'un entier relatif ; problème de la division d'un entier relatif par un autre ; divisibilité.

Congruences modulo n dans Z ; opérations élémentaires.

La division euclidienne dans N, quotient entier, reste. Diviseurs communs à plusieurs nombres, plus grand diviseur commun, nombres premiers entre eux. Multiples communs à plusieurs nombres, plus petit multiple commun.

Etude dans N des nombres premiers ; propriétés élémentaires. Décomposition d'un entier en un produit de nombres premiers. Applications : diviseurs d'un nombre ; diviseurs communs et multiples communs à plusieurs nombres ; conditions pour qu'un entier soit égal au carré, à la puissance $n^{\text{ième}}$ d'un entier.

3° *Application aux fractions.* Simplification des fractions ; fractions irréductibles.

Condition pour qu'un rationnel soit le carré, la puissance $n^{\text{ième}}$ d'un rationnel.

4° *Numération.* Principe des systèmes de numération ; notion de base. Numération décimale.

5° *Nombres décimaux.* Définition ; condition pour qu'un nombre rationnel soit un nombre décimal. Les nombres décimaux forment un anneau commutatif.

Valeurs approchées à 10^{-n} près, par défaut et par excès, d'un nombre réel. Représentation d'un nombre réel par une suite décimale illimitée ; dans le cas des nombres rationnels, ce développement admet une périodicité (l'étude générale des nombres décimaux périodiques est en dehors du programme).

III. Fonctions numériques d'une variable réelle.

1° *Sens de variation sur un intervalle.* Propriétés élémentaires de fonctions monotones sur un intervalle. Définition d'un maximum ou d'un minimum d'une fonction en un point.

2° *Notions sur les limites.* Définition concernant les limites (finies ou infinies) : limite d'une suite (u_n) lorsque l'entier naturel n tend vers l'infini. Enoncé (sans démonstration) des propriétés élémentaires des limites : unicité, opérations élémentaires (somme, produit, quotient, racine $n^{\text{ième}}$), cas d'indétermination.

3° *Continuité d'une fonction.* Définition d'une fonction continue pour une valeur de la variable, sur un intervalle (la continuité uniforme est en dehors du programme). Opérations élémentaires.

Continuité d'une fonction composée (fonction de fonction) formée à partir de deux fonctions continues (sans démonstration).

On admettra sans démonstration la propriété suivante : si une fonction f est continue sur un intervalle fermé $[a, b]$ et si les valeurs numériques $f(a)$ et $f(b)$ sont de signes contraires, la fonction s'annule au moins pour une valeur de la variable comprise entre a et b. Application au cas d'une fonction continue et monotone sur un intervalle $[a, b]$ fermé.

Existence de la fonction réciproque d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle fermé (on admettra la continuité de cette fonction réciproque) ; représentation graphique dans un repère cartésien normé.

Application à $\sqrt[n]{x}$ (n entier naturel).

4° *Dérivées.* Révision du programme de Première C : définition de la dérivée pour une valeur de la variable ; fonction dérivée, opérations élémentaires (dérivées d'une constante, d'une somme, d'un produit, d'un quotient) ; interprétation géométrique en coordonnées cartésiennes, équation de la tangente en un point de la courbe représentative.

L'existence de la dérivée entraîne la continuité de la fonction.

Dérivée d'une fonction composée (formée à partir de deux fonctions dérivables). Dérivée de la fonction réciproque d'une fonction strictement monotone dérivable, interprétation géométrique.

Définition des dérivées successives.

Différentielle première d'une fonction d'une variable, interprétation géométrique, usages.

5° *Dérivées de quelques fonctions (révision et compléments).* Dérivée par rapport à x de x^n, de x^{-n}, de $\sqrt[n]{x}$ (n entier naturel). Dérivées de la puissance $n^{\text{ième}}$, de la racine $n^{\text{ième}}$ d'une fonction dérivable.

Dérivées des fonctions circulaires sin, cos, tg, cotg (révision). Dérivée de fonctions composées formées à partir des fonctions circulaires. Dérivées successives de sin $(ax + b)$ et de cos $(ax + b)$.

6° *Application des dérivées.* Enoncé, sans démonstration, du théorème de Rolle. Théorème des accroissements finis ; interprétation géométrique.

Comparaison de deux fonctions ayant la même fonction dérivée sur un intervalle. Etude du sens de variation d'une fonction au moyen du signe de la fonction dérivée.

7° *Fonctions primitives.* Définition d'une fonction primitive d'une fonction (on admettra l'existence d'au moins une primitive pour toute fonction continue). Relation entre deux primitives d'une fonction sur un même intervalle ; existence d'une primitive unique

prenant, en un point donné de l'intervalle de définition, une valeur fixée.

Exemples de primitives déduites de la connaissance des dérivées de quelques fonctions usuelles ; en particulier : primitives d'un polynome, de $\frac{1}{x^n}$ (n entier naturel supérieur à 1), de sin $(ax + b)$ et cos $(ax + b)$.

Notation $\int f(x),\ dx$.

8° *Application des primitives au calcul d'aires et de volumes* (aucune difficulté ne sera soulevée au sujet des notions d'aire et de volume. On admettra l'existence et les propriétés des aires et des volumes dont le calcul est demandé ici).

Aire d'un domaine plan défini dans un repère orthonormé par les relations $a \leqslant x \leqslant X$, $0 \leqslant y \leqslant f(x)$, f étant une fonction continue positive : cette aire est la valeur F(X) d'une fonction primitive de f (on pourra se borner pour la démonstration au cas où f est monotone) ; extensions à $X < a$ et à une fonction f négative. Application à des calculs d'aires planes.

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

Application (à partir des formules, admises sans démonstration, donnant le volume d'un prisme ou d'un cylindre) des primitives au calcul de quelques volumes : pyramide à base triangulaire, tronc de pyramide à bases triangulaires parallèles (extension des formules trouvées au cas de bases polygonales quelconques) ; cône à base circulaire, tronc de cône à bases circulaires parallèles, segment sphérique, sphère.

V. Etude de quelques fonctions numériques.

1° *Suites.* Suite arithmétique, définie par la relation de récurrence $u_n = u_{n-1} + r$; expression de u_n en fonction de n ; calcul de la somme des n premiers termes.

Suite géométrique, définie par la relation de récurrence $u_n = qu_{n-1}$: expression de u_n en fonction de n ; calcul de la somme des n premiers termes, étude de cette somme quand n tend vers l'infini.

2° *La fonction logarithme népérien.* Définition de la fonction logarithme népérien (notation Log) caractérisée par les conditions $x > 0$, $(\text{Log } x)' = \frac{1}{x}$ et Log $1 = 0$. Représentation par l'aire d'un trapèze mixtiligne. Propriété fondamentale Log $(ab) =$ Log $a +$ Log b et

ses conséquences. Limite de Log x lorsque la variable x positive tend vers l'infini ou vers zéro : limite de $\frac{\text{Log } x}{x}$ lorsque x tend vers l'infini.

Base des logarithmes népériens, définition du nombre e.

Courbe représentative de la fonction logarithme népérien (repère orthonormé).

3° *La fonction exponentielle de base e.* Définition de la fonction exponentielle de base e comme fonction réciproque de la fonction logarithme népérien ; existence, domaine de définition, dérivée. Propriété :

$$\exp u . \exp v = \exp (u + v).$$

Notation e^x.

Limite de e^x lorsque x tend vers $+\infty$.

Courbe représentative de la fonction exponentielle de base e.

4° *Autres fonctions logarithmiques et exponentielles.* Fonction logarithme et fonction exponentielle de base a ($a > 0$ et $a \neq 1$) ; relations avec les fonctions correspondantes de base e ; courbes représentatives.

Notation a^x ; cas particulier des exposants rationnels.

Logarithmes décimaux : usage des tables de conversion des logarithmes népériens en logarithmes décimaux et vice-versa.

Remarque : L'étude d'exemples de fonctions composées de type logarithmique ou exponentiel est strictement limitée au cas où sont en évidence les intervalles sur lesquels la fonction est définie, les intervalles sur lesquels la dérivée garde un signe constant, et où les indéterminations à lever sont uniquement celles qui ont été énumérées plus haut.

VI. Fonctions vectorielles d'une variable réelle.

Détermination d'une fonction vectorielle par trois fonctions numériques d'une variable, une base étant choisie. Limite (notion de vecteur tendant vers zéro) ; continuité. Dérivation, dans une base donnée, d'un vecteur ; coordonnées du vecteur dérivé. Dérivées successives.

Dérivée d'une somme vectorielle, du produit d'un vecteur par un scalaire variable.

Dérivée du produit scalaire de deux vecteurs.

Application à la recherche de tangentes ; exemples des coniques et de l'hélice circulaire.

VII. Equations différentielles.

Recherche des fonctions, une ou deux fois dérivables, y de la variable x vérifiant les équations :

$y' = P(x)$, $y'' = P(x)$, $P(x)$ étant un polynome en x ;

$y' = ay$, a constante réelle non nulle ;

$y'' + \omega^2 y = 0$, ω constante réelle non nulle (on admettra, après avoir découvert les solutions de la forme $A \cos \omega x + B \sin \omega x$, que l'équation n'en admet pas d'autres).

VIII. Calcul numérique.

1° *Valeurs approchées.* Valeurs approchées d'un nombre réel, encadrement, marge d'incertitude (erreur absolue, erreur relative). Valeurs approchées d'une somme, d'une différence, d'un produit, d'un quotient de nombres dont on connaît des valeurs approchées.

Approximation par les nombres décimaux.

2° *Tables numériques.* Usage des tables numériques de fonctions usuelles ; usage des tables de logarithmes. Notions pratiques sur l'interpolation linéaire.

Usage de la règle à calcul.

De nombreux exercices de calcul numérique seront faits, à l'occasion de l'étude des fonctions usuelles et à l'occasion de problèmes, pour mettre en application les notions de valeurs approchées, d'encadrement, d'ordre de grandeur d'un résultat ou d'une erreur.

GEOMETRIE ET GEOMETRIE ANALYTIQUE.

I. Compléments de géométrie plane.

1° Définition du birapport d'un ensemble ordonné de quatre points alignés. Division harmonique, relations caractéristiques (révision des notions figurant au programme de Seconde C).

Birapport d'un ensemble ordonné de quatre droites concourantes ou parallèles d'un plan. Faisceau harmonique de droites.

Polaire d'un point par rapport à deux droites ; application aux constructions élémentaires sur les divisions et faisceaux harmoniques.

2° Applications. Ensemble des points d'un plan dont le rapport des distances à deux droites de ce plan est donné.

Rapport des segments déterminés sur un côté d'un triangle par une bissectrice de l'angle opposé.

3° Angle orienté de deux demi-droites ou de deux vecteurs (rappel). Angle orienté de deux droites.

Mesure, dans un plan orienté, d'un angle orienté de deux demi-droites, de deux droites. Formules de Chasles. Un plan orienté étant muni d'un axe polaire, repérage par son angle polaire dans ce plan de la direction d'un axe, de la direction d'une droite.

4° Ensemble des points M d'un plan tels que, A et B étant deux points de ce plan, l'angle orienté de vecteurs $(\overrightarrow{MA}, \overrightarrow{MB})$, ou l'angle orienté de droites (MA, MB) soit égal à un angle donné.

5° Puissance d'un point par rapport à un cercle ; différence des puissances d'un point par rapport à deux cercles, axe radical de deux cercles.

Cercles orthogonaux.

Faisceaux linéaires de cercles, faisceaux orthogonaux.

6° Points conjugués, polaire d'un point par rapport à un cercle, pôle d'une droite, droites conjuguées.

II. Compléments de géométrie dans l'espace.

Le rappel des notions de géométrie analytique dans le plan et dans l'espace acquises en Seconde et en Première, interviendra naturellement à l'occasion de l'étude de divers chapitres du présent programme et à l'occasion de problèmes ; il ne doit pas donner lieu à une révision systématique.

1° Angle d'une droite et d'un plan. Aire de la projection orthogonale d'un polygone plan.

Problème de la perpendiculaire commune et de la plus courte distance de deux droites.

2° Barycentre d'un système de n points affectés de coefficients dont la somme n'est pas nulle, définition, propriétés. Coordonnées du barycentre. Centre de gravité d'un triangle, d'un tétraèdre.

Transformation des sommes :

$\alpha \overrightarrow{MA} + \beta \overrightarrow{MB} + \gamma \overrightarrow{MC}$ en géométrie affine,

$\alpha MA^2 + \beta MB^2 + \gamma MC^2$ en géométrie métrique,

α, β, γ étant des réels quelconques non nuls, dans les deux cas :

$$\alpha + \beta + \gamma \neq 0 \quad \text{et} \quad \alpha + \beta + \gamma = 0.$$

III. Transformations ponctuelles (plan et espace).

Notes préliminaires.

L'ordre de présentation et la nature même des questions suivantes dépendent de notions premières dont le professeur garde le choix ; il n'y a pas lieu de faire une « construction axiomatique » de la

géométrie, mais il appartient au professeur de préciser ce qu'il admet, tant pour les axiomes et leurs conséquences que pour les problèmes relatifs, en particulier, à la « mesure des angles », à l'orientation du plan et à celle de l'espace.

Les généralités qui précèdent ne pourront faire l'objet d'aucune question écrite ou orale au baccalauréat.

L'étude et la représentation de figures dans l'espace qui seront rencontrées dans cette rubrique peuvent être facilitées par l'emploi de projections sur des plans convenablement choisis, en particulier : perpendiculaire commune à deux droites ; rotation autour d'un axe, vissage ; symétries du cube, du tétraèdre régulier ; affinité orthogonale, projection orthogonale du cercle, etc...

1° *Translation.* Révision des questions figurant au programme de Seconde C. Produit de translations ; groupe des translations.

2° *Déplacements et symétries en géométrie plane.* Rotation autour d'un point ; symétrie par rapport à un point. Symétrie (orthogonale) par rapport à une droite (symétrie axiale).

Produit de deux symétries axiales, de rotations et de symétries axiales : formes réduites (une translation ou une rotation, ou le produit d'une symétrie axiale et d'une translation parallèle à l'axe).

Déplacement. Forme réduite d'un déplacement ; centre de rotation. Groupe des déplacements.

3° *Déplacements dans l'espace.* Rotation autour d'un axe ; demi-tour (symétrie orthogonale par rapport à une droite). Produit de deux demi-tours d'axes coplanaires. Tout déplacement dans l'espace ayant un point double est une rotation. Produit de deux demi-tours d'axes non coplanaires, vissage.

4° *Symétries dans l'espace.* Symétrie par rapport à un point, symétrie par rapport à un plan. Produit de deux telles symétries.

Toute translation ou rotation est un produit de deux symétries par rapport à un plan.

5° *Plans de symétrie, axes, centres d'une figure.* Définitions. Exemples : couples de droites, couples de plans, triangle équilatéral, cube, tétraèdre régulier.

6° *Homothétie (plan et espace).* Révision des questions figurant au programme de Seconde C. Produits de deux homothéties, d'une homothétie et d'une translation. Groupe des homothéties-translations.

Applications de l'homothétie. Cercles homothétiques dans l'espace. Centres d'homothéties de deux sphères, de trois sphères prises deux à deux.

7° *Similitudes.* Similitude directe en géométrie plane. Forme réduite ; centre de similitude. Le groupe des similitudes directes planes.

Relation avec la transformation définie dans le plan complexe par $z' = az + b$.

Rapport des aires de deux polygones semblables.

8° *Affinité* (*géométrie plane*). Définition. Produit de deux affinités ayant le même axe et la même direction. Transformée d'une droite ; transformée de la tangente en un point d'une courbe.

Affinité orthogonale : interprétation à l'aide d'une rotation et d'une projection orthogonale.

9° *Inversion*. Définition. Produit de deux inversions ayant même pôle ; produit d'une inversion et d'une homothétie ayant pour centre le pôle d'inversion. Cercle (ou sphère) d'inversion.

Etude, en géométrie plane seulement, des questions suivantes relatives à l'inversion : conservation du contact ; problème de la conservation des angles. Transformés d'une droite, d'un cercle. Inversions pouvant échanger une droite et un cercle, deux cercles.

Transformés par inversion des cercles d'un faisceau linéaire.

IV. Coniques.

Le choix des définitions, l'ordre de présentation des diverses questions sur les coniques et, notamment, de leurs propriétés caractéristiques, ne sont nullement imposés, ni même suggérés, par l'ordre d'énumération ci-après :

1° Etude de la courbe représentée en axes rectangulaires par l'équation : $y^2 = ax^2 + bx + c$.

Différentes formes de courbes. Discussion de l'existence d'un centre de symétrie, de l'existence d'asymptotes ; équation réduite et, dans le cas où la courbe admet des asymptotes, équation de la courbe rapportée à ses asymptotes.

2° Ensemble des points d'un plan dont la somme ou la différence des distances à deux points donnés du plan a une valeur donnée.

Ensemble des points d'un plan dont le rapport des distances à un point et à une droite donnés du plan a une valeur donnée.

Equations de l'ellipse et de l'hyperbole rapportées à leurs axes de symétrie ; équation de la parabole rapportée à son axe et à sa tangente au sommet.

Sections planes d'un cône de révolution, d'un cylindre de révolution.

3° Affinités orthogonales faisant correspondre une ellipse et son cercle principal ; ellipse considérée comme projection orthogonale d'un cercle. Aire de l'ellipse.

L'étude des diamètres des coniques, l'extension à une conique, considérée comme projection ou perspective d'un cercle, des propriétés des éléments conjugués par rapport à un cercle, les propriétés tangentielles des coniques, sont en dehors du programme.

V. Cinématique.

1° *Mouvement d'un point ; sa relativité ; trajectoire.*

Modes de définition d'un mouvement :

— par les coordonnées du mobile par rapport à un repère cartésien fixe ;

— par la donnée du support géométrique de la trajectoire et par une loi horaire.

2° *Vecteur-vitesse d'un point.*

Vecteur-vitesse à un instant donné.

Coordonnées du vecteur-vitesse, lorsque le mouvement est défini par rapport à un repère cartésien donné. Vecteur-vitesse de la projection du mobile sur un plan ou sur une droite fixe.

Détermination du vecteur-vitesse lorsqu'on connaît le support géométrique de la trajectoire et la loi horaire.

Mouvement circulaire : vecteur-vitesse, vitesse angulaire.

3° *Vecteur-accélération d'un point.*

Définition du vecteur-accélération à un instant donné.

Coordonnées du vecteur-accélération, lorsque le mouvement est défini par rapport à un repère cartésien donné. Vecteur-accélération de la projection du mobile sur un plan ou sur une droite fixe.

Application à l'étude du mouvement circulaire et du mouvement hélicoïdal uniforme.

4° Mouvement d'un point dont le vecteur-accélération reste équipollent à un vecteur fixe (liaison avec le mouvement d'un point pesant dans le vide) : trajectoire, mouvements projetés sur un axe parallèle et sur un plan perpendiculaire au vecteur-accélération.

5° *Mouvement de translation d'un corps solide* par rapport à un repère donné. Trajectoires, vecteurs-vitesse, vecteurs-accélération des divers points invariablement liés au corps.

Changement de repère (mouvement d'un point) : composition des vitesses uniquement dans le cas où le mouvement d'entraînement est un mouvement de translation.

DUNOD
ÉDITEUR
92, Rue Bonaparte - Paris-6e
TECHNIQUES - SCIENCES

Récemment publiés dans la
Collection Universitaire de Mathématiques

Exposé moderne des mathématiques élémentaires
par **L. FÉLIX**

500 pages 16 × 25, avec 83 figures. **3e édition.** 1966. Relié toile sous jaquette ..... **39 F**

Mathématiques générales
Algèbre - Analyse par **C. PISOT** et **M. ZAMANSKY**

672 pages 16 × 25. N.T. 1966. Relié toile sous jaquette ..... **48 F**

Théorie des matrices
par **F. R. GANTMACHER**

TOME I. — **Théorie générale.** 384 pages 16 × 25, avec 5 figures. 1966. Relié toile sous jaquette ..... **69 F**
TOME II. — **Questions spéciales et applications.** 280 pages 16 × 25, avec 4 figures. 1966. Relié toile sous jaquette ..... **56 F**

Les intégrales eulériennes et leurs applications
Étude approfondie de la fonction gamma
par **R. CAMPBELL**

294 pages 16 × 25, avec 30 figures. 1966. Relié toile sous jaquette **56 F**

Espaces topologiques
Fonctions multivoques par **C. BERGE**

296 pages 16 × 25, avec 47 figures. **2e édition.** 1966. Relié toile sous jaquette ..... **42 F**

Cours d'automatique théorique
par **R. PALLU DE LA BARRIÈRE**

418 pages 16 × 25, avec 51 figures. 1966. Relié toile sous jaquette **68 F**

Extrait du catalogue « Mathématiques », envoyé franco sur demande

Terminale D.

Six heures hebdomadaires.

NOTIONS GENERALES.

Il n'est pas nécessaire de rassembler dans un chapitre introductif les notions proposées ci-dessous, elles occuperont dans le cours les places qui seront jugées les meilleures ; un certain nombre d'entre elles auront d'ailleurs été déjà rencontrées au cours des années antérieures.

Application d'un ensemble dans un ensemble : application injective, surjective ; application bijective, application réciproque ; composition des applications, fonction composée.

Transformation ponctuelle dans le plan et dans l'espace ; composition des transformations (produit) : associativité. Transformation réciproque d'une transformation, transformation involutive ; groupe de transformations.

Loi de composition : loi interne, loi externe.

Etude particulière des lois internes, associativité, commutativité, élément neutre ; structure de groupe. Distributivité d'une loi de composition par rapport à une autre ; structure d'anneau et de corps commutatif.

Etude d'une loi externe : structure d'espace vectoriel sur le corps des réels.

ARITHMETIQUE, ALGEBRE ET NOTIONS D'ANALYSE.

I. Les nombres ; extensions successives de la notion de nombre.

Note préliminaire.

a) Le bilan fait en Seconde C des propriétés des entiers naturels, des entiers relatifs et des rationnels suffit à donner les exemples

de structure de groupe, d'anneau et de corps commutatif ; quels que soient l'ordre et le mode d'exposition choisis, il importe de ne pas s'attarder sur ces théories dont les résultats sont déjà connus des élèves.

b) Aucune question d'ordre théorique ne devra être posée aux épreuves écrites et orales du baccalauréat, sur les diverses notions qui font l'objet de ce chapitre I. Les résultats généraux concernant les nombres, les propriétés des opérations, leurs conséquences essentielles sont du reste mis en œuvre dans les autres chapitres du programme.

Notions sur les nombres réels. Nécessité d'une extension de **Q**. Exposé sans démonstration des propriétés des réels. Les réels forment un corps commutatif ordonné.

Les nombres complexes. Définition ; représentation géométrique ; module, argument. Egalité. Nombres complexes opposés ; nombres complexes conjugués ; nombre complexe nul.

Addition, soustraction, multiplication, division. Corps **C** des nombres complexes.

Forme trigonométrique d'un nombre complexe, d'un produit ; formule de Moivre, son application, dans le cas des exposants 2, 3, 4 aux formules de multiplication des arcs et à la linéarisation des polynomes trigonométriques.

Résolution dans **C** de l'équation du second degré à coefficients réels.

II. Fonctions numériques d'une variable réelle.

1° *Sens de variation sur un intervalle.* Propriétés élémentaires de fonctions monotones sur un intervalle.

Définition d'un maximum ou d'un minimum d'une fonction en un point.

2° *Notions sur les limites.* Définitions concernant les limites (finies ou infinies) : limite d'une suite (u_n) lorsque l'entier naturel n tend vers l'infini ; limite d'une fonction lorsque la variable tend vers une valeur finie ou vers l'infini. Enoncé (sans démonstration) des propriétés élémentaires des limites : unicité, opérations élémentaires (somme, produit, quotient, racine $n^{\text{ième}}$) ; cas d'indétermination.

3° *Continuité d'une fonction.* Définition d'une fonction continue pour une valeur de la variable, sur un intervalle (la continuité uniforme est en dehors du programme). Opérations élémentaires. Continuité d'une fonction composée (fonction de fonction), formée à partir de deux fonctions continues (sans démonstration).

On admettra sans démonstration la propriété suivante : si une fonction f est continue sur un intervalle fermé $[a, b]$ et si les valeurs numériques $f(a)$ et $f(b)$ sont de signes contraires, la fonction s'annule au moins pour une valeur de la variable comprise entre a et b. Application du cas d'une fonction continue et monotone sur un intervalle $[a, b]$ fermé.

Existence de la fonction réciproque d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle fermé (on admettra la continuité de cette fonction réciproque) ; représentation graphique dans un repère cartésien normé. Application à $\sqrt[n]{x}$ (n entier naturel).

4° *Dérivées.* Révision du programme de Première D : définition de la dérivée pour une valeur de la variable ; fonction dérivée, opérations élémentaires ; dérivées d'une constante, d'une somme, d'un produit, d'un quotient ; interprétation géométrique en coordonnées cartésiennes, équation de la tangente en un point de la courbe représentative.

L'existence de la dérivée entraîne la continuité de la fonction.

Dérivée d'une fonction composée (formée à partir de deux fonctions dérivables). Dérivée de la fonction réciproque d'une fonction strictement monotone dérivable, interprétation géométrique.

Définition des dérivées successives.

Différentielle première d'une fonction d'une variable, interprétation géométrique, usages.

5° *Dérivées de quelques fonctions* (révision et compléments). Dérivées par rapport à x de x^n, de x^{-n}, de $\sqrt[n]{x}$ (n entier naturel). Dérivées de la puissance $n^{\text{ième}}$, de la racine $n^{\text{ième}}$ d'une fonction dérivable.

Dérivées des fonctions circulaires sin, cos, tg, cotg (révision). Dérivée des fonctions composées formées à partir des fonctions circulaires. Dérivées successives de sin $(ax + b)$ et de cos $(ax + b)$.

6° *Application des dérivées.* Enoncé, sans démonstration, du théorème de Rolle. Théorème des accroissements finis, interprétation géométrique.

Comparaison de deux fonctions ayant la même fonction dérivée sur un intervalle. Etude du sens de variation d'une fonction au moyen du signe de la fonction dérivée.

7° *Fonctions primitives.* Définition d'une fonction primitive d'une fonction (on admettra l'existence d'au moins une primitive pour toute fonction continue). Relation entre deux primitives d'une fonction sur un même intervalle ; existence d'une primitive unique prenant, en un point donné de l'intervalle de définition, une valeur fixée.

Exemples de primitives déduites de la connaissance des dérivées de quelques fonctions usuelles ; en particulier : primitives d'un polynome, de $\frac{1}{x^n}$ (n entier naturel supérieur à 1), de sin $(ax + b)$ et cos $(ax + b)$. Notation : $\int f(x)\,dx$.

8° *Application des primitives au calcul d'aires.* (Aucune difficulté ne sera soulevée au sujet de la notion d'aire. On admettra l'existence et les propriétés des aires dont le calcul est demandé ici).

Aire d'un domaine plan défini dans un repère orthonormé par les relations $a \leqslant x \leqslant X$, $0 \leqslant y \leqslant f(x)$, f étant une fonction continue positive : cette aire est la valeur F(X) d'une fonction primitive de f (on pourra se borner pour la démonstration au cas où f est monotone) ; extensions à $X < a$ et à une fonction f négative. Application à des calculs d'aires planes.

Notation : $\int_a^b f(t)\,dt$.

III. Etude de quelques fonctions numériques.

1° *Suites.* Suite arithmétique, définie par la relation de récurrence $u_n = u_{n-1} + r$; expression de u_n en fonction de n ; calcul de la somme des n premiers termes.

Suite géométrique, définie par la relation de récurrence $u_n = q\,u_{n-1}$; expression de u_n en fonction de n ; calcul de la somme des n premiers termes, étude de cette somme quand n tend vers l'infini.

2° *La fonction logarithme népérien.* Définition de la fonction logarithme népérien (notation Log) caractérisée par les conditions $x > 0$, $(\text{Log } x)' = \frac{1}{x}$ et $\text{Log } 1 = 0$. Représentation par l'aire d'un trapèze mixtiligne.

Propriété fondamentale $\text{Log } (ab) = \text{Log } a + \text{Log } b$ et ses conséquences.

Limite de Log x lorsque la variable x positive tend vers l'infini ou vers zéro ; limite de $\frac{\text{Log } x}{x}$ lorsque x tend vers l'infini.

Base des logarithmes népériens, définition du nombre e.

Courbe représentative de la fonction logarithme népérien (repère orthonormé).

3° *La fonction exponentielle de base e.* Définition de la fonction exponentielle de base e comme fonction réciproque de la fonction

logarithme népérien ; existence, domaine de définition, dérivée. Propriété :

$$\exp u,\ \exp v = \exp (u + v).$$

Notation e^x.

Limite de $\frac{e^x}{x}$ lorsque x tend vers $+\infty$.

4° *Autres fonctions logarithmiques et exponentielles.* Fonction logarithme et fonction exponentielle de base a ($a > 0$ et $a \neq 1$) ; relations avec les fonctions correspondantes de base e ; courbes représentatives.

Notation a^x ; cas particulier des exposants rationnels.

Logarithmes décimaux ; usage des tables de conversion des logarithmes népériens en logarithmes décimaux et vice-versa.

Remarque. — L'étude d'exemples de fonctions composées de type logarithmique ou exponentiel est strictement limitée au cas où sont en évidence les intervalles sur lesquels la fonction est définie, les intervalles sur lesquels la dérivée garde un signe constant, et où les indéterminations à lever sont uniquement celles qui ont été énumérées plus haut.

IV. Fonctions vectorielles d'une variable réelle.

Détermination d'une fonction vectorielle par trois fonctions numériques d'une variable, une base étant choisie. Limite (notion de vecteur tendant vers zéro) ; continuité. Dérivation, dans une base donnée, d'un vecteur ; coordonnées du vecteur dérivé. Dérivées successives.

Dérivée d'une somme vectorielle, du produit d'un vecteur par un nombre (variable).

Dérivée du produit scalaire de deux vecteurs.

Application à la recherche de tangentes ; exemple de l'hélice circulaire.

V. Equations différentielles.

Recherche de fonctions, une ou deux fois dérivables, y, de la variable x, vérifiant les équations :

$y' = P(x)$, $y'' = P(x)$, P étant un polynome en x ;

$y' = a\,y$, a constante réelle non nulle ;

$y'' + \omega^2 y = 0$ ω constante réelle non nulle (on admettra, après avoir découvert les solutions de la forme $A \cos \omega x + B \sin \omega x$, que l'équation n'en a pas d'autres).

VI. Calcul numérique.

1° *Valeurs approchées.* Valeurs approchées d'un nombre réel, encadrement, marge d'incertitude (erreur absolue, erreur relative). Valeurs approchées d'une somme, d'une différence, d'un produit, d'un quotient de nombres dont on connaît des valeurs approchées.

Approximation par les nombres décimaux.

2° *Tables numériques.* Usage des tables numériques de fonctions usuelles ; usage des tables de logarithmes. Notions pratiques sur l'interpolation linéaire.

Usage de la règle à calcul.

De nombreux exercices de calcul numérique seront faits, à l'occasion de l'étude des fonctions usuelles et à l'occasion de problèmes, pour mettre en application les notions de valeurs approchées, d'encadrement, d'ordre de grandeur d'un résultat ou d'une erreur.

GEOMETRIE ET GEOMETRIE ANALYTIQUE.

I. Compléments de géométrie dans l'espace.

1° En repère affine : représentation paramétrique de la droite définie par un point et un vecteur directeur.

En repère orthonormé : expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs donnés par leurs coordonnées, condition d'orthogonalité de deux vecteurs.

2° Barycentre d'un système de n points affectés de coefficients dont la somme n'est pas nulle, définition, propriétés. Coordonnées du barycentre. Centre de gravité d'un triangle, d'un tétraèdre.

Transformation des sommes.

$\alpha \overrightarrow{MA} + \beta \overrightarrow{MB} + \gamma \overrightarrow{MC}$ en géométrie affine,

$\alpha \, MA^2 + \beta \, MB^2 + \gamma \, MC^2$ en géométrie métrique,

α, β, γ étant des réels quelconques non nuls, dans les deux cas :

$$\alpha + \beta + \gamma \neq 0 \quad \text{ou} \quad \alpha + \beta + \gamma = 0.$$

II. Transformations ponctuelles du plan.

1° Translation ; rotation autour d'un point ; homothétie de centre donné ; similitude directe de centre donné. Définitions ; représentations de ces transformations dans le plan complexe par des transformations du type $z' = az + b$; produit de telles transformations.

2° Symétrie par rapport à une droite. Produit de deux symétries. Eléments de symétrie de figures géométriques simples.

3° Affinité. Définition. Produit de deux affinités ayant même axe et même direction. Transformée d'une droite ; transformée de la tangente en un point d'une courbe.

Affinité orthogonale. Transformée d'un cercle.

III. Coniques.

Etude de la courbe représentée en axes rectangulaires par l'équation :

$$y^2 = ax^2 + bx + c.$$

Différentes formes de courbes. Discussion de l'existence d'un centre de symétrie, de l'existence d'asymptotes ; équations réduites et, dans le cas où la courbe admet des asymptotes, équation de la courbe rapportée à ses asymptotes.

IV. Cinématique.

1° *Mouvement d'un point ; sa relativité ; trajectoire.*

Modes de définition d'un mouvement :

— par les coordonnées du mobile par rapport à un repère cartésien fixe ;

— par la donnée du support géométrique de la trajectoire et par une loi horaire.

2° *Vecteur-vitesse d'un point.*

Vecteur-vitesse à un instant donné.

Coordonnées du vecteur-vitesse, lorsque le mouvement est défini par rapport à un repère cartésien donné. Vecteur-vitesse de la projection du mobile sur un plan ou sur une droite fixe.

Détermination du vecteur-vitesse lorsqu'on connaît le support géométrique de la trajectoire et la loi horaire.

Mouvement circulaire : vecteur-vitesse, vitesse angulaire.

3° *Vecteur-accélération d'un point.*

Définition du vecteur-accélération à un instant donné.

Coordonnées du vecteur-accélération, lorsque le mouvement est défini par rapport à un repère cartésien donné. Vecteur-accélération de la projection du mobile sur un plan ou sur une droite fixe.

Application à l'étude du mouvement circulaire et du mouvement hélicoïdal uniforme.

4° Mouvement d'un point dont le vecteur-accélération reste équipollent à un vecteur fixe (liaison avec le mouvement d'un point pesant dans le vide) : trajectoire, mouvements projetés sur un axe parallèle et sur un plan perpendiculaire au vecteur-accélération.

5° *Mouvement de translation d'un corps solide* par rapport à un repère donné. Trajectoires, vecteurs-vitesse, vecteurs-accélération des divers points invariablement liés au corps.

STATISTIQUE ET PROBABILITES.

1° Préliminaires d'analyse combinatoire. Permutations, arrangements, combinaisons sans répétition.

Formule du binome.

Problèmes de dénombrement et applications simples.

2° Principe du calcul des probabilités. Variable aléatoire. Notion de loi de probabilité : loi binomiale, loi de Gauss ou normale, loi des grands nombres, loi de Poisson.

3° Statistique appliquée. Estimation d'une moyenne (dans le seul cas où la loi de distribution est normale). Valeur significative d'une moyenne, intervalle de confiance.

Terminale T.

Sept heures hebdomadaires (horaire contesté).

NOTIONS GENERALES.

Il n'est pas nécessaire de rassembler dans un chapitre introductif les notions proposées ci-dessous, elles occuperont dans le cours les places qui seront jugées les meilleures ; un certain nombre d'entre elles auront d'ailleurs été déjà rencontrées au cours des années antérieures.

Application d'un ensemble dans un ensemble ; application injective, surjective ; application bijective, application réciproque ; composition des applications, fonction composée.

Transformation ponctuelle dans le plan et dans l'espace ; composition des transformations (produit), associativité. Transformation réciproque d'une transformation, transformation involutive ; groupe de transformations.

Lois de composition : loi interne, loi externe.

Etude particulière des lois internes, associativité, commutativité, élément neutre. Structure de groupe, isomorphisme entre deux groupes. Distributivité d'une loi interne par rapport à une autre ; structure d'anneau et de corps commutatif.

Etude d'une loi externe : structure d'espace vectoriel sur le corps des réels.

ARITHMETIQUE, ALGEBRE ET NOTIONS D'ANALYSE.

I. Les nombres ; extensions successives de la notion de nombre.

Note préliminaire :

a) Quels que soient l'ordre et le mode d'exposition choisis, il importe de ne pas s'attarder sur ces théories, dont les résultats sont

déjà connus des élèves ; en particulier on s'appuiera sur les propriétés fondamentales de l'ensemble **N** des entiers, supposé connu.

b) Aucune question d'ordre théorique ne devra être posée aux épreuves écrites et orales du baccalauréat, sur les diverses notions qui font l'objet de ce chapitre. Les résultats généraux concernant les nombres, les propriétés des opérations, leurs conséquences essentielles sont du reste mis en œuvre dans les autres chapitres du programme.

1° *Les entiers relatifs.* Construction de l'ensemble **Z** des entiers relatifs. Pour les lois d'addition et de multiplication, **Z** a une structure d'anneau commutatif ordonné.

2° *Les nombres rationnels.* Construction de l'ensemble **Q** des nombres rationnels. Pour les lois d'addition et de multiplication, **Q** a une structure de corps commutatif ordonné.

3° *Notions sur les nombres réels.* Nécessité d'une extension de l'ensemble **Q**. Exposé, sans démonstration, des propriétés des réels. Les réels forment un corps commutatif ordonné **R**.

Valeurs absolues ; propriétés relatives aux sommes, produits, quotients.

4° *Les nombres complexes.* Définition ; représentation géométrique, module, argument. Egalité. Nombres complexes opposés ; nombres complexes conjugués ; nombre complexe nul.

Addition, soustraction, multiplication, division. Corps **C** des nombres complexes.

Forme trigonométrique d'un nombre complexe, d'un produit, formule de Moivre.

Racine $n^{\text{ième}}$ d'un nombre complexe. (On se bornera à la démonstration d'existence et à la représentation géométrique des n racines).

Applications de la formule de Moivre dans le cas des exposants 2, 3, 4, aux formules de multiplication des arcs et à la linéarisation des polynomes trigonométriques.

Résolution dans **C** de l'équation du second degré à coefficients complexes, à coefficients réels.

II. Arithmétique.

1° *Analyse combinatoire.* Permutations, arrangements, combinaisons, sans répétition. Formule du binome.

2° *Les entiers.* Multiples dans **Z** d'un entier relatif ; problème de la division d'un entier relatif par un autre ; divisibilité.

Congruence modulo n dans **Z** ; opérations élémentaires.

La division euclidienne dans **N**, quotient entier, reste.

3° *Numération.* Principe des systèmes de numération ; notions de base. Bases 10 et 2.

4° *Nombres décimaux.* Définition ; condition pour qu'un nombre rationnel soit un nombre décimal.

III. Fonctions numériques d'une variable réelle.

1° Représentation graphique dans un repère cartésien (rappel).

2° Sens de variation sur un intervalle. Propriétés élémentaires des fonctions monotones sur un intervalle.

Définition d'un maximum ou d'un minimum d'une fonction monotone.

3° Notions sur les limites. Définitions concernant les limites (finies ou infinies) d'une suite (u_n), lorsque l'entier naturel n tend vers l'infini, et d'une fonction lorsque la variable tend vers une valeur finie ou vers l'infini. Enoncé (sans démonstration) des propriétés élémentaires des limites : unicité, opérations élémentaires (somme, produit, quotient, racine $n^{\text{ième}}$), cas d'indétermination.

4° Continuité d'une fonction. Définition d'une fonction continue pour une valeur de la variable, sur un intervalle (la continuité uniforme est en dehors du programme). Opérations élémentaires.

Continuité d'une fonction composée (fonction de fonction) formée à partir de deux fonctions continues (sans démonstration).

On admettra sans démonstration la propriété suivante : si une fonction f est continue sur un intervalle fermé $[a, b]$ et si les valeurs numériques $f(a)$ et $f(b)$ sont de signes contraires, la fonction s'annule au moins pour une valeur de la variable comprise entre a et b.

Application au cas d'une fonction continue et monotone sur un intervalle $[a, b]$ fermé.

Existence de la fonction réciproque d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle fermé (on admettra la continuité de cette fonction réciproque) ; représentation graphique dans un repère cartésien normé.

Application à $\sqrt[n]{x}$ (n entier naturel).

5° *Dérivées.* Révision du programme de Première T : définition de la dérivée pour une valeur de la variable ; fonction dérivée, opérations élémentaires (dérivée d'une constante, d'une somme, d'un produit, d'un quotient) ; interprétation géométrique en coordonnées cartésiennes, équation de la tangente en un point de la courbe représentative.

L'existence de la dérivée entraîne la continuité de la fonction.

Dérivée d'une fonction composée (formée à partir de deux fonctions dérivables). Dérivée de la fonction réciproque d'une fonction strictement monotone dérivable, interprétation géométrique.

Définition des dérivées successives.

Différentielle première d'une fonction d'une variable, interprétation géométrique, usages.

6° *Dérivées de quelques fonctions (révision et compléments).*

Dérivée par rapport à x de x^n, de x^{-n}, de $\sqrt[n]{x}$ (n entier naturel). Dérivées de la puissance $n^{\text{ième}}$, de la racine $n^{\text{ième}}$ d'une fonction dérivable.

Dérivées des fonctions circulaires sin, cos, tg, cotg (révision). Dérivée d'une fonction composée formée à partir des fonctions circulaires. Dérivées successives de sin $(ax + b)$ et de cos $(ax + b)$.

7° Application des dérivées. Enoncé, sans démonstration, du théorème de Rolle. Théorème des accroissements finis ; interprétation géométrique.

Comparaison de deux fonctions ayant la même fonction dérivée sur un intervalle. Etude du sens de variation d'une fonction au moyen du signe de la fonction dérivée.

8° Fonctions primitives. Définition d'une fonction primitive d'une fonction (on admettra l'existence d'au moins une primitive pour toute fonction continue). Relation entre deux primitives d'une fonction sur un même intervalle ; existence d'une primitive unique prenant, en un point donné de l'intervalle de définition, une valeur fixée.

Exemples de primitives déduites de la connaissance des dérivées de quelques fonctions usuelles ; en particulier : primitives d'un polynome, de $\frac{1}{x^n}$ (n entier naturel supérieur à 1), de sin $(ax + b)$ et de cos $(ax + b)$. Notation $\int f(x)\,dx$.

9° Application des primitives au calcul d'aires et de volumes (aucune difficulté ne sera soulevée au sujet des notions d'aire et de volume. On admettra l'existence et les propriétés des aires et des volumes dont le calcul est demandé ici).

Aire d'un domaine plan défini dans un repère orthonormé par les relations $a \leqslant x \leqslant X$, $0 \leqslant y \leqslant f(x)$, f étant une fonction continue positive : cette aire est la valeur F(X) d'une fonction primitive de f (on pourra se borner pour la démonstration au cas où f est monotone) ; extensions à $X < a$ et à une fonction f négative. Application à des calculs d'aires planes.

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

Cas d'un repère orthogonal non normé.

Application (à partir des formules, admises sans démonstration, donnant le volume d'un prisme ou d'un cylindre) des primitives au calcul de quelques volumes : pyramide à base triangulaire, tronc de pyramide à bases triangulaires parallèles (extension des formules

trouvées au cas de bases polygonales quelconques), cône à base circulaire, tronc de cône à bases circulaires parallèles, segment sphérique, sphère.

V. Etude de quelques fonctions d'une variable réelle.

1° *Fonctions logarithmiques.* Définition de la fonction logarithme népérien (notation *ln* de l'AFNOR) caractérisée par les conditions $x > 0$ $(ln\ x)' = \frac{1}{x}$ et $ln\ 1 = 0$. Représentation par l'aire d'un trapèze mixtiligne (repère orthonormé).

Propriété fondamentale : $ln\ (ab) = ln\ a + ln\ b$ et ses conséquences : logarithme népérien d'un produit, d'un quotient, d'une puissance $n^{ième}$ (exposant positif ou négatif), d'une racine $n^{ième}$.

Limites de $ln\ x$ lorsque la variable positive x tend vers l'infini ou vers 0.

Limite de $\frac{ln\ x}{x}$ lorsque x tend vers l'infini.

Base des logarithmes népériens ; définition du nombre e.

Courbe représentative de la fonction logarithme népérien (repère cartésien orthonormé).

La fonction $k.ln\ x$ (k constante non nulle) a les propriétés fondamentales de calcul de la fonction $ln\ x$. Définition de la fonction logarithmique de base a (a constante positive, différente de 1) :

$$\log_a x = k.ln\ x \text{ avec } k.ln\ a = 1.$$

Relation entre $\log_a x$ et $\log_b x$. Courbes représentatives des fonctions logarithmiques.

Logarithmes décimaux.

2° *Fonctions exponentielles.* Définition de la fonction exponentielle de base a comme fonction réciproque de la fonction logarithmique de base a ($a > 0$, $a \neq 1$). Propriétés fondamentales de la fonction exponentielle de base a représentée provisoirement par le symbole exp_a :

$$exp_a(u) = v \iff u = \log_a v \quad (v > 0) ;$$
$$exp_a(0) = 1 \qquad exp_a(1) = a ;$$
$$exp_a(u + u') = exp_a(u).exp_a(u') ;$$

et ses conséquences, en particulier :

$$exp_a(n.u) = [exp_a(u)]^n,\ exp_a(n) = a^n \ (n \text{ entier relatif}) ;$$
$$exp_a\left(\frac{p}{q}\right) = \sqrt[q]{a^p}.$$

Notation a^x.

Dérivée de a^x, de e^x.

Courbes représentatives des fonctions exponentielles (repère orthonormé).

(Pour les fonctions logarithmiques et exponentielles, leur étude est strictement limitée à celle des questions indiquées ci-dessus ; en particulier, l'étude de fonctions composées faisant intervenir les logarithmes et des exponentielles est en dehors du programme).

3° Exposants fractionnaires :

$$\text{Relation } a^{\frac{p}{q}} = \sqrt[q]{a^p} \ (a > 0).$$

Propriétés élémentaires de calcul des exposants fractionnaires.

(L'étude générale de la fonction puissance d'exposant rationnel ou réel est en dehors du programme).

VI. Equations différentielles.

Recherche des fonctions, une ou deux fois dérivables, y de la variable x vérifiant les équations :

$y' = P(x)$, $y'' = P(x)$, $P(x)$ étant un polynome en x ;

$y' = ay$, a constante réelle non nulle ;

$y'' + \omega^2 y = 0$, ω constante réelle non nulle (on admettra, après avoir découvert les solutions de la forme $A \cos \omega x + B \sin \omega x$ que l'équation n'en admet pas d'autre).

GEOMETRIE ET GEOMETRIE ANALYTIQUE.

I. Compléments de géométrie plane.

1° Définition du birapport d'un ensemble ordonné de quatre points alignés. Division harmonique, relations caractéristiques (révision des notions figurant au programme de Seconde T).

Birapport d'un ensemble ordonné de quatre droites concourantes ou parallèles d'un plan. Faisceau harmonique de droites.

Polaire d'un point par rapport à deux droites ; application aux constructions élémentaires sur les divisions et faisceaux harmoniques.

2° Applications. Ensemble des points d'un plan dont le rapport des distances à deux droites de ce plan est donné.

Rapport des segments déterminés sur un côté d'un triangle par une bissectrice de l'angle opposé.

3° Angle orienté de deux demi-droites, de deux vecteurs (rappel). Angle orienté de deux droites.

Mesure dans un plan orienté d'un angle orienté de deux demi-droites, de deux droites. Formules de Chasles. Un plan orienté étant muni d'un axe polaire, repérage par son angle polaire dans le plan de la direction d'un axe, de la direction d'une droite.

4° Ensemble des points M d'un plan tels que A et B étant deux points de ce plan, l'angle orienté de vecteurs $(\vec{MA}, \vec{MB})$, ou l'angle orienté de droite (MA, MB) soit égal à un angle donné.

5° Puissance d'un point par rapport à un cercle ; éléments radicaux (révision du cours de Seconde T).

II. Géométrie dans l'espace.

a) *Géométrie vectorielle.*

1° Barycentre d'un système de n points affectés de coefficients dont la somme n'est pas nulle. Définition, propriétés. Centre des moyennes distances (iso-barycentre). Application au triangle, au tétraèdre. Représentation paramétrique vectorielle de la droite définie par deux points.

2° Un point A étant choisi pour origine, il existe une correspondance bijective entre un point M de l'espace et le vecteur (libre) $\vec{u}$ tel que $\vec{AM} = \vec{u}$; changement d'origine.

Représentation paramétrique vectorielle :
de la droite déterminée par un point et un vecteur directeur ;
du plan passant par un point donné et parallèle à deux vecteurs non coplanaires.

3° Vecteur variable fonction d'un paramètre : notion de vecteur tendant vers zéro. Dérivée dans une base donnée d'un vecteur (libre). Dérivées successives.

Dérivée d'une somme vectorielle, du produit d'un vecteur par un scalaire variable.

Dérivée du produit scalaire de deux vecteurs.

b) *Géométrie analytique dans l'espace.*

Orientation d'un trièdre, comparaison des sens de deux trièdres. Orientation de l'espace ; espace orienté par le choix d'un trièdre orienté. (Cet exposé de l'orientation de l'espace pourra s'appuyer sur des faits d'observations).

1° Repère affine. Détermination d'un repère cartésien affine. Détermination par ses coordonnées d'un point, d'un vecteur libre. Changement de repère.

Coordonnée du barycentre de n points affectés de coefficients, dont la somme n'est pas nulle.

Représentations paramétriques d'une droite déduites des représentations vectorielles établies au paragraphe II *a*) 1° et 2°.

Représentation paramétrique du plan passant par un point et parallèle à deux vecteurs non colinéaires. Équation cartésienne d'un plan. Conditions pour que deux plans donnés par leurs équations soient parallèles.

Intersection d'une droite définie paramétriquement et d'un plan ; conditions pour qu'une direction de droite définie par un vecteur directeur soit parallèle à un plan donné par son équation cartésienne.

Coordonnées du vecteur dérivé d'un vecteur variable fonction d'un paramètre.

2° Repère orthonormé. Expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs donnés. Distance de deux points. Cosinus de l'angle de deux vecteurs. Condition d'orthogonalité de deux vecteurs ou de deux droites.

Coordonnées d'un vecteur normal à un plan donné par son équation cartésienne. Condition d'orthogonalité de deux plans. Distance d'un point à un plan.

Equation d'une sphère donnée par son centre et son rayon.

Equation d'un cône ou d'un cylindre de révolution ayant pour axe de révolution l'un des axes de coordonnées.

Hélice circulaire. Représentation paramétrique $x = a \cos u$, $y = a \sin u$, $z = b\,u$. Projection orthogonale sur un plan contenant l'axe Oz.

III. Transformations ponctuelles (plan et espace).

1° *Translation.* Révision des questions figurant au programme de Seconde T. Produit de translations ; groupe des translations.

2° *Déplacements et symétries en géométrie plane.* Rotation autour d'un point ; symétrie par rapport à un point. Symétrie (orthogonale) par rapport à une droite (symétrie axiale).

Produit de deux symétries axiales ; toute translation ou rotation est un produit de deux symétries axiales. Produits de translations, de rotations et de symétries axiales : formes réduites (une translation, ou une rotation, ou le produit d'une symétrie axiale et d'une translation parallèle à l'axe).

Déplacement. Forme réduite d'un déplacement ; centre de rotation. Groupe des déplacements.

3° *Déplacements dans l'espace.* Rotation autour d'un axe ; demi-tour (symétrie orthogonale par rapport à une droite). Produit de

deux demi-tours d'axes coplanaires. Tout déplacement dans l'espace ayant un point double est une rotation.

Produit de deux demi-tours d'axes non coplanaires. Vissage.

4° *Symétries dans l'espace.* Symétrie par rapport à un point, symétrie par rapport à un plan. Produits de deux telles symétries.

Toute translation ou rotation est un produit de deux symétries par rapport à un plan.

5° *Plans de symétrie, axes, centres d'une figure.* Définitions. Exemples : couples de droites, couples de plans, triangle équilatéral, tétraèdre régulier.

6° *Homothétie (plan et espace).* Révision des questions figurant au programme de Seconde T. Produits de deux homothéties, d'une homothétie et d'une translation. Groupe des homothéties-translations.

Application de l'homothétie. Cercles homothétiques dans l'espace. Centre d'homothétie de deux sphères, de trois sphères prises deux à deux.

7° *Similitude.* Similitude directe en géométrie plane. Forme réduite. Centre de similitude.

Le groupe des similitudes directes planes. Relation avec la transformation définie dans le plan complexe par $z' = az + b$.

Rapport des aires de deux polygones semblables.

8° *Affinité (géométrie plane).* Définition. Produit de deux affinités ayant le même axe et la même direction. Transformée d'une droite ; transformée de la tangente en un point d'une courbe.

Affinité orthogonale ; interprétation à l'aide d'une rotation et d'une projection orthogonale.

9° *Inversion.* Définition. Cercle d'inversion. Conservation du contact ; problème de la conservation des angles.

Transformées d'une droite et d'un cercle.

A l'occasion de cette étude, le professeur donnera la définition de deux cercles orthogonaux et les propriétés qui en découlent immédiatement. (Ce paragraphe ne doit donner lieu à aucun développement ; les questions énumérées sont strictement limitatives).

IV. Coniques.

Le choix des définitions, l'ordre de présentation des diverses questions sur les coniques et, notamment, de leurs propriétés caractéristiques, ne sont nullement imposés, ni même suggérés par l'ordre d'énumération ci-après.

1° Etude de la courbe représentée en axes rectangulaires par l'équation $y^2 = ax^2 + bx + c$. Différentes formes de courbes. Discussion de l'existence d'un centre de symétrie, de l'existence d'asymptotes ; équations réduites et, dans le cas où la courbe admet des asymptotes, équation de la courbe rapportée à ses asymptotes.

2° Rappel de la définition et des propriétés de la parabole (programme de Première T).

Définition bifocale de l'ellipse et de l'hyperbole. Conséquences immédiates ; éléments de symétrie. Tangente en un point.

Equations réduites de la parabole, de l'ellipse et de l'hyperbole.

3° Ensemble des points d'un plan dont le rapport des distances à un point et à une droite a une valeur donnée.

4° Sections planes d'un cône et d'un cylindre de révolution.

5° Affinités orthogonales faisant correspondre une ellipse et son cercle principal ; ellipse considérée comme projection orthogonale d'un cercle. Aire de l'ellipse.

6° Milieu commun des segments déterminés par l'intersection d'une droite avec une hyperbole et ses asymptotes. Application.

V. Cinématique.

1° Mouvement d'un point ; sa relativité ; trajectoire.

Modes de définition d'un mouvement :

— par les coordonnées du mobile par rapport à un repère cartésien fixe ;

— par la donnée du support géométrique de la trajectoire et par une loi horaire.

2° Vecteur-vitesse d'un point.

Vecteur-vitesse à un instant donné.

Coordonnées du vecteur-vitesse, lorsque le mouvement est défini par rapport à un repère cartésien donné. Vecteur-vitesse de la projection du mobile sur un plan ou sur une droite fixe.

Détermination du vecteur-vitesse lorsqu'on connaît le support géométrique de la trajectoire et la loi horaire.

Mouvement circulaire : vecteur-vitesse, vitesse angulaire.

3° Vecteur-accélération d'un point.

Définition du vecteur-accélération à un instant donné.

Coordonnées du vecteur-accélération lorsque le mouvement est défini par rapport à un repère cartésien donné. Vecteur-accélération de la projection du mobile sur un plan ou sur une droite fixe.

Application à l'étude du mouvement circulaire et du mouvement hélicoïdal uniforme.

4° Mouvement d'un point dont le vecteur-accélération reste équipollent à un vecteur fixe (liaison avec le mouvement d'un point pesant dans le vide) : trajectoire, mouvement projeté sur un axe parallèle et sur un plan perpendiculaire au vecteur-accélération.

5° Mouvement de translation d'un corps solide par rapport à un repère donné. Trajectoire, vecteur-vitesse, vecteur-accélération des divers points invariablement liés au corps.

Changement de repère (mouvement d'un point) : composition des vitesses uniquement dans le cas où le mouvement d'entraînement est un mouvement de translation.

MATHEMATIQUES APPLIQUEES.

I. Calcul numérique.

Utilisation des procédés de calcul étudiés dans les classes antérieures.

Calculs approchés. Valeur approchée d'un nombre réel : encadrement, marge d'incertitude (erreur absolue, erreur relative). Valeurs approchées d'une somme, d'une différence, d'un produit, d'un quotient de nombres dont on connaît des valeurs approchées.

Approximation par les nombres décimaux.

Usage de tables de logarithmes népériens et d'exponentielles.

Usage des diverses échelles d'une règle à calcul.

De nombreux exercices de calcul numérique seront faits, à l'occasion de l'étude des fonctions usuelles et à l'occasion de problèmes, pour mettre en application les notions de valeurs approchées, d'encadrement, d'ordre de grandeur, d'un résultat ou d'une erreur.

II. Géométrie descriptive.

Les questions énumérées ci-dessous seront avantageusement étudiées en liaison avec le cours de géométrie et serviront utilement à son illustration.

Problème de la perpendiculaire commune à deux droites et de leur plus courte distance :

— lorsque les deux droites sont horizontales (ou frontales),

— lorsque l'une est verticale ou de bout.

Rotation autour d'un axe vertical ou de bout.

Rabattement d'un plan sur un plan horizontal ou frontal.

Distance de deux points, d'un point à une droite, d'un point à un plan ; angle de deux droites.

Représentation d'un cercle.

Représentation d'un prisme, d'une pyramide, d'un cylindre de révolution, d'un cône de révolution dont une base circulaire est dans le plan horizontal de projection.

Sections de ces solides par un plan vertical ou de bout.

Représentation de l'hélice circulaire droite.

COLLECTION U

" *MATHÉMATIQUES* "

Série dirigée par André Revuz
professeur à la Faculté des Sciences de Poitiers

Nouveauté :

ANALYSE
M.G.P. ET SPÉCIALES A

par Raymond COUTY et Jacques EZRA,
professeurs à la Faculté des Sciences de Poitiers

Rappels :

MATHÉMATIQUES
M.P.C. ET SPÉCIALES B

par Léonce LESIEUR

T. 1 : ALGÈBRE, GÉOMÉTRIE, MÉCANIQUE
avec la collaboration de Claude JOULAIN

T. 2 : ANALYSE, STATISTIQUE, PROBABILITES
avec la collaboration de Jean LEFEBVRE

ALGÈBRE
M.G.P. ET SPÉCIALES A

par Michel QUEYSANNE

ARMAND COLIN

BORDAS

27 bis, rue du Moulin-Vert, Paris-XIV^e^

COLLECTION DE MATHÉMATIQUES

E. COSSART & **P. THÉRON**

Ancien élève de l'E.N.S.
Professeur de Math. Spéciales
au Lycée Pasteur

Ancien élève de l'E.N.S.
Inspecteur général
de l'Instruction publique

CLASSE DE SIXIÈME

par **L. KRUGER,** professeur au Lycée Chaptal

344 pages en 2 couleurs, 40 pages de planches. Format 14,5 × 20,5
Relié ..... 12,00 F

CLASSE DE CINQUIÈME

par **MARCELLE COUTURIER,** ancienne élève de l'E.N.S. de Sèvres
agrégée de l'Université

448 pages en 2 couleurs, compléments illustrés. Format 14,7 × 21
Relié ..... 12,00 F

CLASSE DE QUATRIÈME

par **P. THERON, M. COUTURIER,**
E. GALMARD, professeur agrégée au Lycée Janson-de-Sailly

392 pages, figures et photographies. Format 14,7 × 21
Relié ..... 12,00 F

CLASSE DE TROISIÈME

par **P. THERON, M. COUTURIER, E. GALMARD**

384 pages. Format 14,7 × 21
Relié ..... 12,00 F

CLASSE DE SECONDE

par **P. THERON**
C. MORDELET, professeur agrégé au Lycée Jacques-Decour

672 pages. Format 14,7 × 21
Relié ..... 15,80 F

EN PRÉPARATION :

CLASSE DE PREMIÈRE C

par **M. COUTURIER, C. MORDELET**

tome I, relié ..... 12,00 F - tome II, relié ..... 11,80 F

Les Livres du Maître correspondant aux ouvrages des classes de 6^e^ et 5^e^ sont actuellement parus. Ils sont envoyés gracieusement, sur demande, aux professeurs ayant fait adopter ces ouvrages par leurs élèves.

Salle d'exposition : 93; rue de Seine - Paris, 6^e^

NOUVEAUTÉ

COURS BRACHET
pour le Cycle d'Observation
MATHÉMATIQUES, classe de 5e

par

M.-A. TOUYAROT
agrégée de Mathématiques,
directrice d'études dans un centre de formation de professeurs C.E.G.
et
L. RENAUD
inspecteur primaire chargé de l'inspection des Mathématiques dans les C.E.G.

« **MATHEMATIQUES 5e** » reprend l'étude des ensembles des nombres amorcée au Cours Moyen en dépassant le stade de l'initiation et des mécanismes pour prendre progressivement conscience des structures fondamentales.
Les nombres entiers, les fractions, les nombres décimaux sont présentés sous leur vrai jour et à leur vraie place, en précisant dès ces premiers pas, les outils logiques essentiels : implication, équivalence, inclusion, réunion, intersection, etc...
Un langage mathématique correct a été introduit « en définissant les mots nouveaux dans le contexte où ils sont employés » (Colloque de Dubrovnik).
En géométrie, l'apparition des premières démonstrations, le choix d'une méthode de recherche et la conduite d'un raisonnement logique restent très près de l'élève, de sa psychologie, de son expérience familière de manière à n'étouffer à aucun moment ni sa curiosité, ni sa spontanéité, ni sa réflexion.

Un volume 15,5 × 21, de 448 pages, cartonné deux couleurs **18,50**
Livre du professeur : solutions et compléments **8,00**

RAPPEL

MATHÉMATIQUES, classe de 6e

Un volume 15,5 × 21,5 de 308 pages, cartonné, deux couleurs **12,00**
Livre du professeur : solutions et compléments **6,00**

LIBRAIRIE MARCEL DIDIER
4 & 6, rue de la Sorbonne - PARIS-Ve

Belin 8, rue Férou, Paris, 6e. Tél. : 326-89-45

MATHÉMATIQUES

Collection : **M. MONGE,** Professeur agrégé au lycée Michelet
M. GUINCHAN, Professeur de C.E.G.

— Avec la **nouvelle édition** du manuel de la classe de **3e,** s'achève la **refonte du premier cycle,** conformément aux **nouveaux programmes.**
— Dès la classe de 5e les auteurs ont introduit progressivement et avec la prudence qui s'impose les notions élémentaires des mathématiques modernes.
— Nombreux exercices nouveaux et soigneusement gradués.

6e | un volume couverture pelliculée **6,40**
corrigé des exercices **4,50**

5e | un volume couverture pelliculée **7,20**
corrigé des exercices **6,50**

4e | un volume couverture pelliculée **8,80**
corrigé des exercices **7,50**

nouveauté

3e Programme unifié | un volume couverture pelliculée **10,50**
corrigé des exercices ..... Rentrée 66

nouveauté

2e A | **Algèbre et Géométrie** 1 volume .. rentrée 66
NOUVELLE EDITION en préparation conformément aux nouveaux programmes du 20-8-65

COURS DE MATHÉMATIQUES

Collection C. LEBOSSÉ et C. HEMERY

nouveautés

ALGÈBRE ET GÉOMÉTRIE

Classe de seconde A (programme 65)

Présenté sous une couverture nouvelle, cet ouvrage remplace l'ancien livre de 2e A et B (Programme 1961) et le fascicule de « Compléments de Géométrie » utilisés pendant l'année scolaire 1965-1966 dans l'actuelle classe de 2e A.
Si la partie « Algèbre » a simplement été reconduite, la partie « Géométrie » a été complètement refondue conformément aux nouveaux programmes du 20 août 1965.
Les principales modifications portent sur la projection oblique d'un vecteur, la double distributivité du produit d'un vecteur par un nombre, les rapports trigonométriques d'un angle saillant et les conséquences pour les leçons ultérieures. Trois nouvelles leçons ont été incorporées à leur place : translation et homothétie ; droite et plans perpendiculaires ; symétries dans l'espace.

en préparation

POUR LA RENTRÉE 66

algèbre et notions d'analyse, classe de 1re C
géométrie et géométrie analytique, classe de 1re C
algèbre et notions d'analyse, classe de 1re A

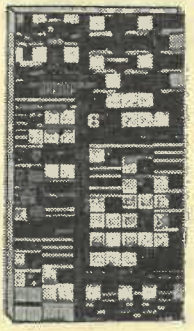
FERNAND NATHAN

MATHĒMATIQUES
MĒTHODE
BRĒDIF

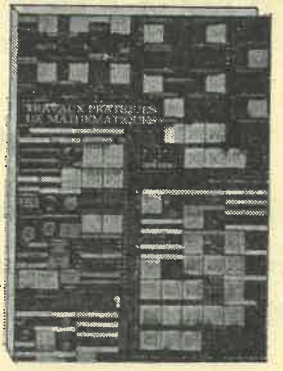
- Une collection de mathématiques tout à fait nouvelle, expérimentée par plus de 400 enseignants ayant une longue habitude des enfants de 6e.
- Un outil pédagogique actuel qui a pour but de préparer les élèves du premier cycle à l'utilisation des mathématiques modernes : "L'esprit de la Mathématique des ensembles" avec une nomenclature simple, limitée à 6 symboles.

∈	appartient à	⊂	inclus dans	∪	union (éléments communs et non communs)
∉	n'appartient pas à	∅	ensemble vide	∩	intersection (éléments communs)

UN ENSEMBLE COMPLET



Un manuel pour l'élève
(14 x 23 cm - 336 pages)
8,50 F



Un cahier de travaux pratiques
16 planches à découper **3,50 F**



Un recueil de suggestions à l'usage des professeurs

PV 0816

CLASSIQUES HACHETTE

Collection Bréard

Mathématiques 6e

Mathématiques 5e

Fruit d'une expérience de 20 ans, la collection qui a introduit efficacement les mathématiques modernes dans l'enseignement secondaire.

Mathématiques 4e

2e Mathématiques

1e Mathématiques

3e Mathématiques

Mathématiques élémentaires

L'École

11, rue de Sèvres
Paris 6e

Le bloc-notes de l'A.P.M.

• **Au sommaire du Bulletin 253 :** J. Dieudonné, « L'algèbre linéaire dans les Mathématiques modernes » ; G.-Th. Guibaud, « A propos de Fermat » ; G. Kreweras, « Réflexions sur une fausse évidence : le théorème de Jordan » ; G. Choquet, « L'analyse dans l'Enseignement du second degré ». — Nous retrouverons l'importante rubrique des échanges et un compte rendu détaillé de l'Assemblée générale, une analyse des votes et des suggestions ou critiques transmises à cette occasion.

En raison de la publication du présent Bulletin spécial consacré aux nouveaux programmes, nous ne pouvons prévoir l'expédition du n° 253 avant août ; nous demandons à nos Collègues de nous en excuser.

Ils trouveront en première page un aperçu de l'activité du Bureau et sur la couverture (p. 2) la composition de celui-ci après le récent remaniement.

Nous prévoyons donc les Bulletins 254 en octobre et 255 en décembre.

• Le Cours de l'A.P.M.

Le tome III, *Eléments de topologie,* est enfin sorti des presses. Les souscripteurs ont été servis. Nous les remercions de leur patience.

Le Bureau remercie plus encore nos Collègues André et Germaine Revuz pour la réalisation de ce cours complet spécialement conçu pour l'information des maîtres.

Le tome III comporte dix chapitres (en 158 pages) et les corrigés des soixante-dix exercices (en 90 pages).

N.B. — On peut encore se procurer

Le Cours de l'A.P.M., tome I, Groupes, anneaux, corps.
tome II, Espaces vectoriels.
tome III, Eléments de topologie,

aux conditions suivantes :

— les trois volumes ..... 67 F
— le tome II seul ..... 25 F
— le tome III seul ..... 27 F

Pour commander ces volumes :

1° Rédiger complètement les trois volets d'un virement postal au compte de l'A.P.M. (Paris 5708-21).

2° Inscrire au dos *avec précision* l'objet de la commande.

3° Envoyer le tout sous enveloppe timbrée au siège de l'A.P.M., 29, rue d'Ulm, Paris 5e, ou au Secrétaire administratif, M. Blondel, 154, avenue Marcel-Cachin, 92 - Chatillon-sous-Bagneux.

Les brochures de l'A.P.M. ne sont pas en vente en librairie. Elles sont vendues au prix coûtant. Aucune remise ne peut être consentie à des revendeurs.

• **Apprentissage mathématique,** par Evariste Dupont, 248 p., Sudel éditeur, cartonné, 15 F.

Vous pouvez ajouter cette commande à celle du Cours de l'A.P.M., le Secrétariat de l'A.P.M. participe à la diffusion des œuvres complètes d'Evariste Dupont (qui se limitent pour l'instant à cet ouvrage, mais au retour d'un long séjour à l'étranger, E. D. reprendrait la plume).

Printed in France *Le Directeur de la publication :* G. WALUSINSKY
I.F.Q.A.-CAHORS. — 60.501. — Dépôt légal : II-1966

Renouvellement partiel du Comité

Conformément aux statuts, le Comité propose au choix des électeurs trois candidatures au moins et cinq au plus afin d'assurer dans le Comité la représentation de toutes les catégories :

MM. BLANZIN, C.E.G., 146, avenue F.-Faure, Paris, 15e.

CHEVALLIER, Lycée Marcelin-Berthelot (St-Maur), *Secrétaire de la Commission A.P.M. du Dictionnaire.*

CLOPEAU, Lycée Lakanal (Sceaux).

JACQUEMIER, Inspecteur départemental de l'Education Nationale, à Douai (Nord).

Mme TOUYAROT, Directrice d'études au Centre de formation de professeurs de C.E.G., Caen (Calvados).

D'autre part, et pour éviter une trop grande dispersion des voix, le Comité est heureux de présenter les candidatures suivantes :

MM. BERNARD (Daniel), Professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg.

BERRARD, Professeur de Mathématiques Supérieures au Lycée Louis-le-Grand (Paris).

Mlle DEROO, Professeur au Lycée Racine (Paris).

MM. DUCEUX, Professeur de Spéciales à Amiens (Somme), Secrétaire de la Régionale d'Amiens.

DUMONT, Professeur au Lycée international du Shape, à St-Germain-en-Laye.

GAUTHIER, Professeur au Lycée Ampère (Lyon).

Mais ces indications ne limitent en aucune façon la liberté de vote des membres de l'Association. Toutefois, il n'y a pas lieu de voter pour les membres faisant actuellement partie du Comité (voir *Bulletin*, page 154), y compris les membres sortants non immédiatement rééligibles (art. 3 des Statuts) : Mme AUDIN, Mlle BIARD, MM. CROZES, LE MÉNAGER, MUGNIER, RAMIS, SAMUEL, SIROS, Mlle VERVAECKE, M. VISSIO.

Supplément au n° 252
du Bulletin de l'Association des Professeurs de Mathématiques

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE
du dimanche 1er mai 1966

Ecole Normale d'Instituteurs

10, rue Molitor, Paris, 16e

Ordre du jour

1° Rapport d'activité du Président.
2° Compte rendu financier.
3° Orientation du travail de l'A.P.M.E.P.
4° Questions diverses.

Le présent avis tient lieu de convocation. Les membres de l'Association sont priés de remettre en séance ou de faire parvenir, pour le 28 avril 1966 au plus tard, au Secrétaire général, leurs bulletins de vote et leurs suggestions.

Votes par correspondance

(Voir les bulletins de vote aux deux pages suivantes)

WESMAEL-CHARLIER

28, rue Madame, Paris, 6e, tél. : LIT. 16-61

A. Huisman
Inspecteur de l'Académie de Paris

J. Itard
Professeur agrégé au Lycée Henri-IV

Cours de Mathématiques

CLASSE DE SIXIEME, livre de l'élève : 210 pages, 225 figures, 9 illustrations hors-texte. Nouvelle édition ..... **8,90 F**
Livre du maître : A paraître.

CLASSE DE CINQUIEME, livre de l'élève, 256 pages, 157 figures, 10 illustrations hors-texte, 2e édition, 1965 ..... **9,90 F**
Livre du maître, 48 pages. ..... **3,50 F**

CLASSE DE QUATRIEME, livre de l'élève, 316 pages, 220 figures, 5 illustrations hors-texte ..... **9,90 F**
Livre du maître, 70 pages ..... **5,00 F**

CLASSE DE TROISIEME, livre de l'élève, 304 pages, 167 figures en couleurs ..... **14,40 F**
Livre du maître, 94 pages ..... **7,80 F**

CLASSE DE SECONDE LITTERAIRE (à paraître).

Ch. Piette
Ancien élève de l'Ecole Normale supérieure de Saint-Cloud
Inspecteur de l'Enseignement des Mathématiques dans les collèges d'enseignement général

COMPRENDRE ET RÉSOUDRE LES QUESTIONS DE GÉOMÉTRIE

B.E.G. — B.E. — B.E.P.C.
Concours d'entrée dans les écoles normales
Examens et concours divers

230 pp., 254 figures ..... **11,60 F**

W. et J. Vanhamme

EXPLORATION GÉOMÉTRIQUE

Première année de l'Enseignement Secondaire

Texte et illustrations en couleurs ..... **7,80 F**

COURS DE MATHÉMATIQUES

par

Henri POCHARD

Professeur agrégé au Lycée du Parc-Impérial, à Nice

PROGRAMMES 1966

classe de 1re C

Nous allons publier pour cette classe un cours entièrement nouveau, et strictement conforme à la lettre, et à l'esprit, des nouveaux programmes.

Le tome I paraîtra début septembre. Il comprend :

Les notions générales, ensembles, relations binaires, applications d'un ensemble dans un ensemble. Les équations, inéquations et systèmes d'équations. Les fonctions numériques, dérivées, variation, et toute la trigonométrie.

Le tome II paraîtra début octobre. Il comprend les vecteurs, la géométrie analytique dans le plan et dans l'espace, les surfaces et la cinématique.

classe de 1re D

Le début du programme de cette classe est celui de 1re C, dont on a supprimé les équations irrationnelles et bicarrées, et les fonctions quotient de deux trinômes du second degré. Le tome I sera donc le tome I de 1re C, où il y aura deux chapitres à sauter.

Le tome II paraîtra en octobre. Il comprend les vecteurs, la géométrie analytique plane, la cinématique et la statistique.

classe de 2e A

Sera également disponible pour la rentrée.

GAUTHIER-VILLARS - ÉDITEUR

55, quai des Grands-Augustins — PARIS