

PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES DE LA CLASSE DE 1^{re} T

LE MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ARRÊTE :

Article premier. — L'Enseignement des Mathématiques dans la Classe de Première T sera donné conformément au programme annexé au présent arrêté.

Art. 2. — Le Directeur général de l'organisation et des programmes scolaires est chargé de l'exécution du présent arrêté dont les dispositions entreront en vigueur à la rentrée scolaire 1962.

Fait à Paris, le 6 mars 1962.

ALGÈBRE — TRIGONOMETRIE — NOTIONS D'ANALYSE

I. Polynôme et fonction homographique.

1° Révision de l'étude, faite dans la Classe de Seconde, du polynôme du second degré, de l'équation et de l'inéquation du second degré, de la fonction :

$$y = ax^2 + bx + c \text{ et de sa représentation graphique.}$$

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

2° Division d'un polynôme ordonné suivant les puissances décroissantes de la variable par $x - a$. Reste. Application.

3° Transformation de la fraction rationnelle $\frac{ax + b}{cx + d}$ conduisant à la forme

$$\frac{a}{c} + \frac{k}{x - h}.$$

Fonction (homographique) $y = \frac{ax + b}{cx + d}$ de la variable x : existence, sens de

variation, étude lorsque x tend vers l'infini ou vers $-\frac{d}{c}$; 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.

1° 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.

2° 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.

3° Énoncé, sans démonstration, du théorème permettant de déduire le sens de variation d'une fonction sur un intervalle du signe de sa dérivée.

Application aux fonctions $y = ax^2 + bx + c$, $y = \frac{ax + b}{cx + d}$ déjà étudiées.

Étude uniquement sur des exemples numériques, de fonctions de la forme : $y = x^3 + px + q$ et $y = ax^4 + bx^2 + c$; courbes représentatives (repère ortho-normé).

4° Définition de la dérivée seconde (en vue de l'étude des mouvements rectilignes).

III. 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.

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

3° Equations $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Usage des tables de valeurs numériques des fonctions circulaires.

4° Démonstration des formules classiques d'addition relatives à :
 $\cos(a \pm b)$, $\sin(a \pm b)$, $\operatorname{tg}(a \pm b)$.

Expressions de $\sin 2a$, $\cos 2a$, en fonction de $\sin a$ et $\cos a$. Expressions de $\sin 2a$, $\cos 2a$, $\operatorname{tg} 2a$ en fonction de $\operatorname{tg} a$.

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

5° Sens de variation des fonctions circulaires $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{cotg} x$; étude de $\operatorname{tg} x$ (resp. $\operatorname{cotg} x$) (1), 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 $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{cotg} x$.

7° Courbes représentatives de ces fonctions (axes rectangulaires).

(1) resp. : lire *respectivement*.

8° Valeurs approchées du $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ et $\cos \alpha \left(\alpha \text{ et } 1 - \frac{\alpha^2}{2} \right)$ pour un « petit angle » ayant pour mesure α en radians.

(En ce qui concerne les fonctions circulaires, l'étude des variations est strictement limitée à celle des fonctions $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{cotg} x$ de la variable indépendante x , l'étude de variations d'autres fonctions dont l'expression ferait intervenir les symboles sinus, cosinus, tangente ou cotangente, est en dehors du programme).

IV. Applications.

1° Cinématique du point dans le cas du mouvement rectiligne. — Equation horaire ; définition du vecteur-vitesse, du vecteur-accélération ; leurs mesures algébriques.

Mouvement rectiligne uniforme. Mouvement rectiligne uniformément varié.

Diagrammes de ces mouvements.

2° Etude de problèmes, pouvant faire appel à l'ensemble des connaissances des élèves, et dont la résolution conduit à des équations et des inéquations du premier degré ou du second degré, les inconnues pouvant être éventuellement des sinus, des cosinus, des tangentes, des cotangentes.

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

I. Produit scalaire.

Définition du produit scalaire de deux vecteurs, propriétés élémentaires, commutativité. Produit scalaire d'un vecteur et d'une somme vectorielle, distributivité. Produit scalaire de deux sommes vectorielles. 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 les vecteurs définis par le milieu du segment AB et le point M. Somme et différence des carrés de deux côtés d'un triangle.

II. Géométrie plane.

1° Notions sur les polygones réguliers :

Ligne polygonale régulière : définition, cercle circonscrit et cercle inscrit ; application aux polygones réguliers. Symétries d'un polygone régulier.

Valeur des angles d'un polygone régulier convexe de n côtés.

Carré, octogones réguliers, hexagone régulier, triangle équilatéral.

2° Périmètre du cercle (on admettra l'existence d'une longueur supérieure au périmètre de tout polygone convexe inscrit, et inférieure au périmètre de tout polygone convexe circonscrit). Indications sommaires sur le principe de la méthode des périmètres pour le calcul du nombre π .

Longueur d'un arc de cercle. Radian.

3° Aires de polygones plans : rectangle, triangle, parallélogramme, trapèze.

Rapport des aires de deux triangles semblables.

Aire du cercle. Aire du secteur circulaire.

4° Relations :

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A ; \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R.$$

$$S = \frac{1}{2} bc \sin A ; S = pr, \text{ dans un triangle donné.}$$

(Les problèmes de « résolution de triangles », comportant l'étude de l'existence d'un triangle auquel on impose certaines conditions, sont en dehors du programme).

5° Division harmonique de points alignés ; relations caractéristiques (révision des notions au programme de Seconde T).

Faisceau harmonique de droites (concourantes ou parallèles). Polaire d'un point par rapport à deux droites ; applications aux constructions élémentaires sur les divisions et faisceaux harmoniques.

Ensemble des points dont le rapport des distances à deux droites est donné.

Segments déterminés sur un côté d'un triangle par les bissectrices de l'angle opposé.

III. Notions de géométrie analytique plane.

1° 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.

2° Droites définies par une équation cartésienne :

Révision des questions du programme de Seconde T relatives à la représentation analytique de la droite (repère quelconque) ; 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.

Cas d'un repère orthonormé : coordonnées d'un vecteur normal à une droite ; distance d'un point à une droite ; condition d'orthogonalité de deux droites.

(L'étude des représentations paramétriques de droites est en dehors du programme).

3° Plan rapporté à un repère orthonormé :

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) définis par l'équation $x^2 + y^2 - 2ax - 2by + c = 0$.

Intersection d'une droite et d'un cercle définis par leurs équations, en se bornant, pour l'étude théorique, au cas où l'origine des coordonnées est le centre du cercle.

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 $y = ax^2 + bx + c$ (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 relative 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).

5° Equation de la tangente en un point de la courbe représentative de la fonction : $y = \frac{k}{x}$ (axes rectangulaires ou obliques), propriétés simples de cette tangente par rapport aux asymptotes.

IV. 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.

Formule de 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.

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.

Formules, 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° Puissance d'un point par rapport à une sphère. Plan radical de 2 sphères. Axe radical de 3 sphères. Centre radical de 4 sphères.

6° 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.

GEOMETRIE DESCRIPTIVE

Représentation du point, de la droite, du plan.

Changement de plan frontal 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.

CALCUL NUMERIQUE

Même programme qu'en Seconde T.

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