ج / ف
الجمهورية التونسية
وزارة التربية القومية

تونس في 18 نوفمبر 1983

منشور عدد 140/ 83 صادر عن
الادارة العامة للبرامج والتكوين المستمر

من وزير التربية القومية

الى

- السادة المديرين الجهويين للتعليم الثانوي
- السيدات و السادة متفقدات و متفقدي التعليم الثانوي
- السيدات و السادة مديرات و مديري المعاهد و المدارس الثانوية و الثانوية المهنية

**الموضوع :** حول برنامج الرياضيات في السنوات السابعة خاصّة

**المرجع :** المنشور عدد 88/ 83 الصادر عن الادارة العامة للبرامج و التكوين المستمر بتاريخ 5/ 9/ 1983 .

—— = / / = ——

وبعد ، فتبعا للمنشور المذكور أعلاه ، أتشرف بموافاتكم صحبة هذا بالصيغة الجديدة لبرنامج الرياضيات قصد تطبيقه خلال هذه السنة الدراسية في السنوات السابعة خاصّة .

لذا ، فالرّجاء من السيدات و السادة مديرات المعاهد الثانوية و مديريها مدّ مدرسي المادّة المعنيين بنسخة من البرنامج المصاحب حال وصول هذا اليهم

و السلام ٪

عن وزير التربية القومية وباذن منه
المدير العام للبرامج والتكوين المستمر

عبد العزيز بن حسن

A. 4

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE

DE L'EDUCATION NATIONALE

DIRECTION GENERALE DES PROGRAMMES ET DE LA FORMATION CONTINUE

1983 - 1984

# PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

## 7ème Année Technique Industrielle Spéciale

( 8 heures par semaine )

-=- 0 -=-

## I. TRIGONOMETRIE :

Généralisation de la notion d'angle et de la notion d'arc. Détermination par un abscisse curviligne, définie à $k.2\pi$ près, d'un point du cercle trigonométrique.

Fonctions circulaires : cos, sin, tg. Périodicité.
Représentation graphique.

Relations : $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\operatorname{tg} x = \dfrac{\sin x}{\cos x}$

Relations entre les images, par les fonctions circulaires, du nombre x et des nombres : $-x$, $\pi - x$, $\pi + x$, $\frac{\pi}{2} - x$, $\frac{\pi}{2} + x$.

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

Exemples simples d'inéquations trigonométriques.

Formules d'addition : formules de multiplication par 2.

Formules de transformation.

Transformation de $a \cos x + b \sin x$.

Application à l'équation $a \cos x + b \sin x = c$

## II. NOMBRES COMPLEXES

Opérations sur les nombres complexes - Nombres complexes conjugués.

Représentation géométrique d'un nombre complexe.

Module d'un nombre complexe

Argument d'un nombre complexe non nul ; forme trigonométrique

Formule de Moivre.

Puissance n ième d'un nombre complexe

Racines n ièmes d'un nombre complexe

Résolution dans $\mathbb{C}$ de l'équation de second degré.

.../...

## III. ALGEBRE LINEAIRE

### 1) Espaces vectoriels sur $\mathbb{R}$ :

Exemples d'espaces vectoriels sur $\mathbb{R}$
Combinaison linéaire.
Dépendance et indépendance linéaire.
Bases et dimensions.
Coordonnées d'un vecteur dans une base donnée.
Coordonnées de la somme de deux vecteurs, du produit d'un vecteur par un réel.

Exemples de sous-espaces vectoriels de dimension 2 ou 3.
Droite vectorielle. Plan vectoriel.
Conditions de dépendance et d'indépendance de deux vecteurs d'un plan vectoriel. Déterminant.

### 2) Applications linéaires :

Définition, exemples ( homothéties, projections... )
Isomorphisme d'un espace vectoriel sur un autre.
Sur des exemples, image et noyau d'une application linéaire.
Matrice, dans une base donnée, d'un endomorphisme défini dans un espace vectoriel de dimension 2 ou 3.
Opérations sur les matrices carrées 2 x 2 ou 3 x 3.
Equations linéaires. Systèmes de 2 ou 3 équations linéaires à 2 ou 3 inconnues.

### 3) Produit scalaire ( dans un espace vectoriel de dimension 2 ou 3 )

Définition du produit scalaire en tant que forme bilinéaire symétrique, définie, positive.
Norme d'un vecteur.
Orthogonalité de deux droites vectorielles, d'une droite et d'un plan vectoriel.
Bases orthonormées. Expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs définis par leurs coordonnées dans une telle base.

### 4) Produit vectoriel de deux vecteurs :

Définition, propriétés. Coordonnées dans un base orthonormée donnée.

.../...

5) Produit mixte de vecteurs :

Définition. Propriétés

## III. Géométrie :

1) Repère cartésien du plan. Repère cartésien de l'espace. Coordonnées d'un point dans un repère donné. Représentations cartésienne et paramétrique de droites, de plans.

2) Barycentre d'un système de deux points, d'un système de trois points.

3) Sur des exemples numériques, étude analytique des courbes représentées par des équations de la forme
$ax^2 + by^2 + 2cx + 2dy + e = 0$
Reconnaître, sur leurs équations réduites, l'ellipse, l'hyperbole, la parabole.
Equation de l'hyperbole rapportée à ses asymptotes.

4) Définitions et propriétés des transformations suivantes du plan :
- symétrie axiale ; symétrie centrale.
- Translation
- Rotation
- Homothétie
- Composée d'une rotation et d'une homothétie de même centre ; similitude directe.

Images, par ces transformations, de quelques figures simples telles que droite et cercle.
Application à des problèmes de constructions géométriques.

## IV. ANALYSE :

1) Fonctions numériques d'une variable réelle :

Domaine de définition.
Fonction croissante, décroissante, constante, monotone.
Fonction paire, impaire.
Fonction périodique
Fonction composée.

/

2) Limites :

On se bornera aux définitions indispensables, illustrées d'exemples et de contre-exemples, à l'énoncé, sans démonstration, des théorèmes relatifs aux limites de somme, de produit, de quotient de fonctions.

3) Continuité :

Continuité d'une fonction en un point.
Continuité sur un intervalle.
Somme, produit, quotient de fonctions continues.
Continuité de la fonction composée de deux fonctions continues.
On admettra sans démonstration les théorèmes suivants :

- Si la fonction f est continue sur l'intervalle I ( ouvert ou fermé ) l'image f (I) de I par f est un intervalle, ce qui équivaut à dire que, quels que soient a et b éléments de I, tout nombre compris entre f (a) et f (b) est une valeur prise par f ( ce résultat est connu sous le nom de théorème des valeurs intermédiaires ).

- Si la fonction f est continue sur un intervalle fermé borné I = $[a, b]$, f (I) est un intervalle fermé borné ; cet énoncé a pour conséquence l'existence d'un minimum et d'un maximum pour l'ensemble des valeurs de f sur I.
  Existence de la fonction réciproque d'une fonction f continue et strictement monotone sur un intervalle I.

4) Dérivées :

Dérivée en un point; fonction dérivée, interprétation géométrique.
Dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient.
Dérivée d'une fonction composée ( on admettra le résultat)
Dérivée d'une fonction réciproque
Dérivées successives.

Différentielle ; interprétation géométrique

Théorème de Rolle ; théorème des accroissements finis
( sans démonstration )
Application au calcul approché

Application à l'étude de la variation d'une fonction à l'aide du signe de la dérivée.

Application à la recherche de la plus grande valeur ( resp. plus petite valeur ) d'une fonction sur un segment.

5) Suites réelles :

Définition. Convergence.
Suites arithmétiques et géométriques.

6) Etude et représentation graphique de fonctions :

Sur des exemples, étude de la variation d'une fonction et de la construction de la courbe représentative.
Mise en évidence des asymptotes, d'éléments de symétrie, de point d'inflexion.

Pour $x > 0$ et $q \in \mathbb{N}^*$, on définira $\sqrt[q]{x}$ à partir de l'existence de la fonction réciproque de $x \longmapsto x^q$.

Pour $x > 0$ et $r = \frac{p}{q}$ ( $p \in \mathbb{Z}$, $q \in \mathbb{N}^*$ ) $x^r$ sera défini par $\sqrt[q]{x^p}$

On étudiera aussi les fonctions $x \longmapsto \sin x$,
$x \longmapsto \cos x$, $x \longmapsto \operatorname{tg} x$.

7) Calcul intégral :

Notion d'intégrale définie (à partir des sommes de Riemann). On admettra l'existence de l'intégrale pour les fonctions monotones et les fonctions continues.
Propriétés fondamentales ( sans démonstration )

.../...

$$\int_a^b f(x)\,dx + \int_b^c f(x)\,dx = \int_a^c f(x)\,dx$$

$$\int_a^b \left[ f(x) + g(x) \right] dx = \int_a^b f(x)\,dx + \int_a^b g(x)\,dx$$

$$\int_a^b \lambda f(x)\,dx = \lambda \int_a^b f(x)\,dx$$

Primitives. Tableau de primitives usuelles.

$\int_a^b f(t)\,dt = F(b) - F(a)$, f étant continue sur $[a, b]$

et admettant F pour primitive.

Intègration par parties.

Applications des intègrales définies à des calculs d'aires planes et de volumes.

2) Logarithme népérien, Exponentielle :

$$\mathrm{Log}\ x = \int_1^x \frac{dt}{t} \quad (x > 0).$$

Continuité, dérivation, règles de calcul.

Limite quand la variable positive x tend vers l'infini, de Log x et de $\frac{\mathrm{Log}\ x}{x}$

Limite, quand x tend vers zéro, de x Log x.

Variation et représentation graphique

Définition du nombre e ; définition du logarithme dans la base a par :

$$\log_a x = \frac{\mathrm{Log}\ x}{\mathrm{Log}\ a}$$

Définition de la fonction exponentielle comme fonction réciproque de la fonction logarithme népérien ; (notation exp x ).

Continuité, dérivation , règles de calcul

Notation $e^x$

Variation et représentation graphique.

Limite de $\frac{e^x}{x}$ pour x tendant vers l'infini.

4°) Exercices sur des variations de fonctions et la résolution d'équations où interviennent les logarithmes et les exponentielles.

9) <u>Equations différentielles</u> :

Recherche des fonctions numériques, une ou deux fois dérivables, de la variable x vérifiant :

$y' = ay \quad , \quad a \in \mathbb{R}$

$y'' + \omega^2 y = 0 \quad , \quad \omega \in \mathbb{R}^*$ ( on admettra le résultat général )

## V- <u>CALCUL NUMERIQUE</u> :

1) Valeurs approchées décimales d'une somme, d'une différence, d'un produit, d'un quotient, de nombres réels dont on connait des valeurs approchées.

2) Calcul mental ; ordre de grandeur d'un résultat.

3) Technique de simplification et d'approximation dans le cas d'opérations multiples.

4) Usage de la calculatrice.