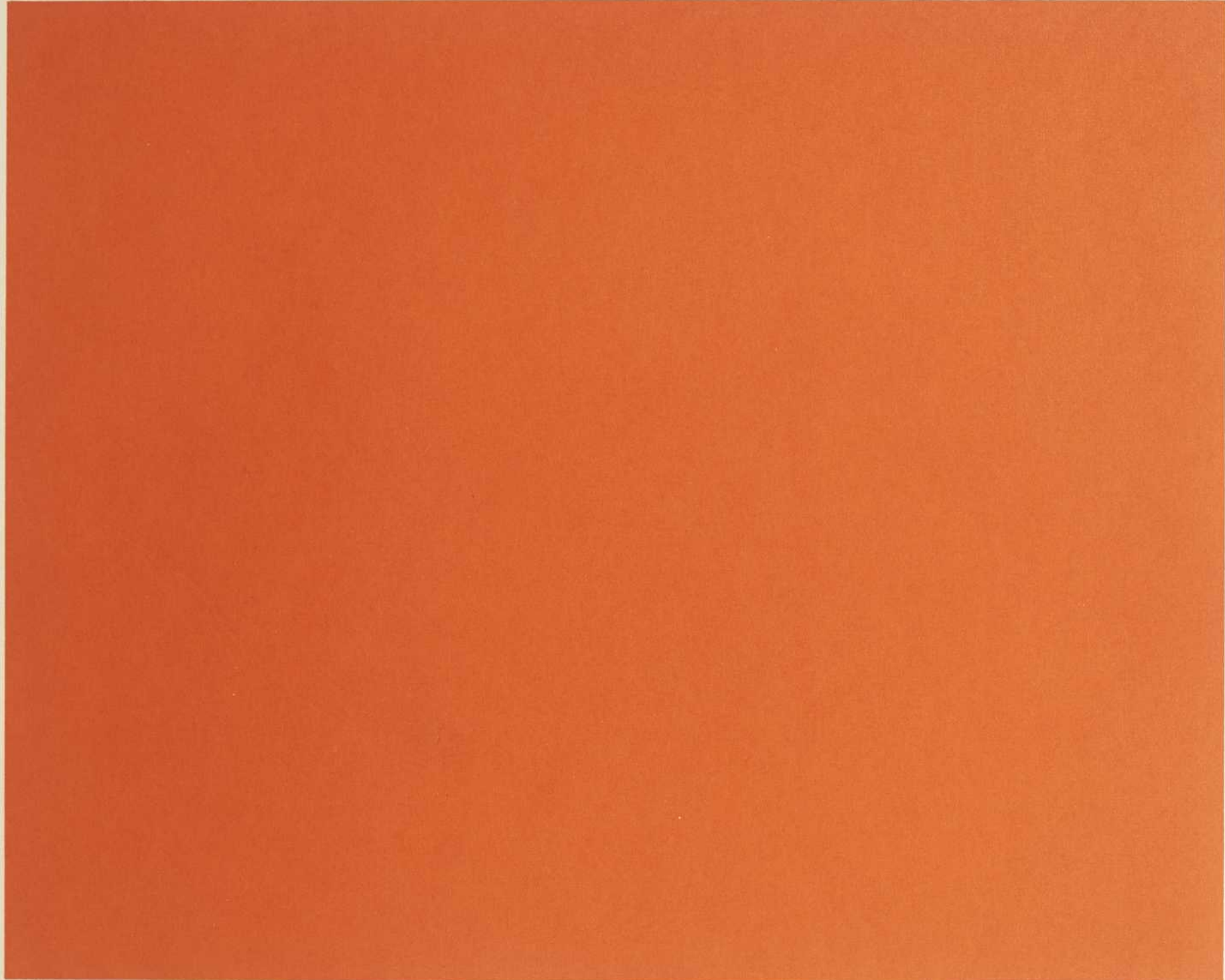


OFF
E3E421
A15/
M384-
1967

**Programme d'études
Écoles secondaires**

Ministère de l'Éducation
du Québec

Direction générale de l'Élémentaire et du Secondaire



MATHÉMATIQUES

11 13 21 23 31 33
41 43 44 51 52 53 54

BIBLIOTHÈQUE
NATIONALE
12 MAI 1969
PUBLICATIONS
OFFICIELLES





Bibliothèque Nationale du Québec

Programme d'études des écoles secondaires

MATHÉMATIQUES

11 13 21 23 31 33

41 43 44 51 52 53 54

Programme d'études
des écoles secondaires



OFF

E3 E421

AIS/M384-

1967

MATHEMATIQUES

11 13 21 23 31 33
41 43 44 51 52 53

MATHÉMATIQUES

SOMMAIRE

I	OBJECTIFS	5
II	DIDACTIQUE	5
III	LE PROGRAMME D'ÉTUDES	5
	Mathématiques 11 (8 ^e année, cours général)	5
	Mathématiques 13 (8 ^e année, cours scientifique)	6
	Mathématiques 21 (9 ^e année, cours général)	6
	Mathématiques 23 (9 ^e année, cours scientifique)	7
	Mathématiques 31 (10 ^e année, cours général)	7
	Mathématiques 33 (10 ^e année, sciences-mathématiques) (10 ^e année, sciences-lettres)	8
	Mathématiques 41 (11 ^e année, cours général)	8
	Mathématiques 43 (11 ^e année, sciences-lettres et sciences-mathématiques)	9
	Mathématiques 44 (11 ^e année, sciences-mathématiques)	9
	Mathématiques 51 (programme de recyclage)	10
	Mathématiques 52 (Mathématiques I, C.P.E.S.)	10
	Mathématiques 53 (Mathématiques II, C.P.E.S.)	11
	Mathématiques 54 (Mathématiques III, C.P.E.S.)	12
	THÉORÈMES AU PROGRAMME DE GÉOMÉTRIE	13

SOMMAIRE

1	OBJECTIFS
2	DIDACTIQUE
3	LE PROGRAMME D'ÉTUDES
4	Mathématiques 1 (8 ^e année, cours général)
5	Mathématiques 2 (9 ^e année, cours scientifique)
6	Mathématiques 3 (9 ^e année, cours général)
7	Mathématiques 4 (10 ^e année, cours scientifique)
8	Mathématiques 5 (10 ^e année, cours général)
9	Mathématiques 6 (11 ^e année, sciences-mathématiques) (11 ^e année, sciences-latines)
10	Mathématiques 7 (11 ^e année, cours général)
11	Mathématiques 8 (11 ^e année, sciences-latines et sciences-mathématiques)
12	Mathématiques 9 (12 ^e année, sciences-mathématiques)
13	Mathématiques 10 (programme de référence)
14	Mathématiques 11 (Mathématiques I, C.P.E.S.)
15	Mathématiques 12 (Mathématiques II, C.P.E.S.)
16	Mathématiques 13 (Mathématiques III, C.P.E.S.)
17	THÈRES AU PROGRAMME DE GÉOMÉTRIE

I – OBJECTIFS

Les mathématiques jouent un rôle très important dans le développement des facultés intellectuelles de l'homme.

« Il y a deux disciplines fondamentales, écrit M. Etienne Gilson, qui doivent rester la base de toute formation intellectuelle: la maîtrise de sa propre langue, afin de pouvoir exprimer tout ce qui se rapporte à la nature humaine; la maîtrise des mathématiques, afin de pouvoir exprimer tout ce qui se rapporte à la nature des choses, dont les mathématiques sont la langue ».

L'enseignement des mathématiques doit avoir un double objectif:

- a) *un objectif de formation*: rendre l'élève apte à traiter objectivement et avec méthode toute question qu'il aura à résoudre, soit au cours de ses études, soit au cours de sa carrière et de sa vie;
- b) *un objectif utilitaire*: fournir à l'élève un instrument indispensable à la connaissance du réel sensible, ainsi qu'à l'étude des sciences expérimentales.

II – DIDACTIQUE

La pédagogie nouvelle demande qu'on accorde beaucoup d'importance à la compréhension des concepts de base et des structures mathématiques. Au lieu de considérer les manipulations, les calculs, les formules, c'est-à-dire tout l'appareil technique comme une fin, les maîtres devront s'en servir comme d'un moyen pour mieux faire comprendre les idées fondamentales et la structure logique des mathématiques. Cependant, pour bien jouer

son rôle auxiliaire, l'habileté technique doit demeurer suffisante.

De plus, le maître montrera que les diverses branches des mathématiques se compénètrent et s'éclairent mutuellement. De même, il s'appliquera à mettre en évidence les relations qui existent entre les mathématiques et les autres matières du programme.

III – LE PROGRAMME D'ÉTUDES

N.B. Toute question nécessaire à la compréhension de points spécifiquement énumérés dans le programme d'études doit être considérée comme étant au programme.

Mathématiques 11 (8^e année, cours général)

a) Didactique

Le professeur fera sans cesse appel à l'activité de la classe; le travail d'équipe, contrôlé par le professeur, favorisera la participation active de l'élève. Il fera de fréquentes revisions, ainsi qu'une synthèse après chaque chapitre.

ARITHMÉTIQUE

Sans perdre de vue la valeur formatrice de cette matière, le maître doit viser à faire acquérir la sûreté et la rapidité dans le calcul mental et le calcul écrit.

On ne doit pas se contenter de faire exécuter des opérations sur les nombres, il faut faire comprendre le mécanisme de ces opérations.

Il est excellent d'exercer les élèves à résoudre oralement des problèmes simples et à trouver la réponse approximative d'un problème avant de le résoudre par écrit.

On habituera l'élève à indiquer la suite logique des opérations et à n'effectuer celles-ci qu'à la fin de la solution.

Dans l'étude du système métrique, on se limitera aux mesures essentielles exigées par les programmes de physique et de chimie.

On insistera sur les notions dont la connaissance est nécessaire à l'étude de l'algèbre.

GÉOMÉTRIE INTUITIVE

La géométrie joue un rôle de première importance dans la formation générale et scientifique de l'élève. Voilà pourquoi cette branche des mathématiques est inscrite au programme dès le premier niveau du Secondaire.

Toutefois, comme la géométrie est une science abstraite, il est nécessaire de la présenter d'abord sous une forme purement intuitive, en l'abordant par son côté expérimental.

Pour passer ainsi du concret à l'abstrait, l'utilisation d'un matériel didactique s'impose si nous voulons que l'élève acquière vraiment le sens de la recherche et se prépare ainsi à la rigueur des raisonnements scientifiques.

b) Contenu

ARITHMÉTIQUE

1. Division: définition; conditions de la divisibilité par 2, 3, 4, 5 et 9; cas où le diviseur est 0.

2. Nombres premiers. Plus grand diviseur commun. Plus petit multiple commun.
3. Fractions complexes: exercices faciles.
4. Carré et racine carrée des nombres entiers, des fractions et des nombres décimaux.
5. Mesures du système métrique: longueur, surface, volume, capacité, poids.
6. Revision: pourcentage, profits et pertes, remise, commission, intérêt simple.

GÉOMÉTRIE INTUITIVE

1. Généralités: volume, surface, plan, ligne, point.
2. Droite, demi-droite, segment de droite.
3. Les angles.
4. Circonférence — Cercle.
5. Constructions géométriques.
6. Généralités sur les polygones.

Mathématiques 13 (8^e année, cours scientifique)

a) Didactique

Pour l'ARITHMÉTIQUE, l'ALGÈBRE et la GÉOMÉTRIE INTUITIVE, appliquer les conseils didactiques relatifs à Mathématiques 11 et à Mathématiques 21.

b) Contenu

ARITHMÉTIQUE

1. Division: définitions; conditions de la divisibilité par 2, 3, 4, 5 et 9; cas où le diviseur est 0.
2. Nombres premiers. Plus grand diviseur commun. Plus petit multiple commun.
3. Fractions périodiques.
4. Fractions complexes: exercices faciles.
5. Règle de trois composée.
6. Carré et racine carrée des nombres entiers, des fractions et des nombres décimaux.
7. Mesures du système métrique: longueur, surface, volume, capacité, poids.
8. Revision: pourcentage, profits et pertes, remise, commission, intérêt simple.

ALGÈBRE

1. Définitions, emploi des lettres, valeur numérique, nombres algébriques, réduction de termes semblables.
2. Introduction et élimination de parenthèses.
3. Addition, soustraction, multiplication, division: définitions et opérations.
4. L'équation du premier degré à une inconnue: principes et résolution. (*L'inconnue n'apparaît pas au dénominateur*).
5. Expressions symboliques et formules.
6. Mise en équation et problèmes simples.

GÉOMÉTRIE INTUITIVE

1. Généralités: volume, surface, plan, ligne, point.
2. Droite, demi-droite, segment de droite.
3. Les angles.
4. Circonférence — Cercle.
5. Constructions géométriques.
6. Généralités sur les polygones.
7. Les quadrilatères.
8. Le triangle.
9. Les polygones réguliers.
10. Les volumes.
11. Génération de figures.
12. La symétrie.

Mathématiques 21 (9^e année, cours général)

a) Didactique

ALGÈBRE

Il importe de faire saisir l'un des buts de l'algèbre, à savoir: la simplification et la généralisation des opérations qu'on peut proposer sur les nombres.

Le professeur s'appliquera à faire comprendre la signification des symboles, le sens précis du vocabulaire. L'initiation au vocabulaire algébrique se fera au fur et à mesure que l'enseignement l'exigera.

On fera souvent la comparaison entre les opérations algébriques et les opérations correspondantes en arithmétique: notamment avant d'aborder les fractions algébriques.

À l'occasion de la résolution d'équations, le professeur insistera sur les principes fondamentaux qui servent à transformer les deux membres d'une égalité. À l'aide de problèmes simples, il faudra également rompre les élèves à la mise en équation.

Enfin, pour soutenir l'intérêt, il est important de varier les exercices.

GÉOMÉTRIE INTUITIVE

Appliquer les conseils didactiques relatifs à Mathématiques 11.

b) Contenu

ALGÈBRE

1. Définitions: emploi des lettres, valeur numérique, nombres algébriques, réduction de termes semblables.
2. Introduction et élimination de parenthèses.
3. Addition, soustraction, multiplication, division: définitions et opérations.
4. L'équation du premier degré à une inconnue: principes et résolution. (*L'inconnue n'apparaît pas au dénominateur*).
5. Expressions symboliques et formules.
6. Mise en équation et problèmes simples.

GÉOMÉTRIE INTUITIVE

1. Les quadrilatères.
2. Le triangle.
3. Les polygones réguliers.
4. Les volumes.
5. Génération de figures.
6. La symétrie.

Mathématiques 23 (9^e année, cours scientifique)**a) Didactique**

ALGÈBRE

Appliquer les conseils didactiques relatifs à Mathématiques 21.

GÉOMÉTRIE

Cette science constitue un système déductif d'un grand intérêt. Le professeur devra en expliquer la nature et l'utiliser à fond. À cette occasion, il pourra montrer que l'on peut développer l'algèbre selon des lois analogues. Il enseignera ainsi aux élèves que les différentes parties des mathématiques ont une structure commune.

De plus, la géométrie se prête bien à la redécouverte de théorèmes par les élèves. L'étudiant pourra, par exemple, trouver et démontrer sans l'aide du manuel les propriétés du parallélogramme.

b) Contenu

ALGÈBRE

1. Élévation à une puissance.
2. Racines carrées.
3. Mise en facteurs.
4. Plus grand diviseur commun. Plus petit multiple commun.
5. Fractions algébriques: les quatre opérations.
6. Équations et problèmes du premier degré à une inconnue.
7. Système d'équations du premier degré à deux inconnues, à coefficients numériques.
8. Graphique de l'équation du 1^{er} degré et applications pratiques.

GÉOMÉTRIE

1. Notions préliminaires.
2. Premier livre (théorèmes et problèmes):
La droite.
Les angles.
Perpendiculaires et obliques.
Le triangle.
Parallèles et sécantes.
Les polygones.

Mathématiques 31 (10^e année, cours général)**a) Didactique**

ALGÈBRE

Appliquer les conseils didactiques relatifs à Mathématiques 21.

GÉOMÉTRIE

L'élève doit se rendre compte que l'étude de cette discipline exige un usage constant du raisonnement; il évitera de considérer la géométrie comme une matière qui fait surtout appel à la mémoire.

Dans la démonstration des théorèmes, le maître entraînera l'élève à déduire la conclusion au moyen d'une suite de raisonnements logiques appuyés sur des postulats, des définitions, des théorèmes déjà démontrés.

Le professeur aura soin également de dégager les procédés généraux de démonstration.

Le maître habituera l'élève à tracer les figures géométriques avec les instruments appropriés. Il fera exécuter de nombreuses constructions graphiques.

b) Contenu

ALGÈBRE

1. Plus grand diviseur commun. Plus petit multiple commun.
2. Mise en facteurs:
Facteur commun
Groupement
Différence de carrés
Carré à compléter
Trinôme de la forme $x^2 + px + q$
Trinôme de la forme $ax^2 + bx + c$
Somme et différence de cubes (*cas simples avec coefficients et exposants numériques*).
3. Fractions algébriques simples: les quatre opérations.
4. Système d'équations du premier degré à deux inconnues.
N.B. — Équations et problèmes à données numériques seulement.
5. Graphique de l'équation du premier degré à une et à deux inconnues. Applications pratiques.

GÉOMÉTRIE

1. Notions préliminaires.
2. Premier livre (théorèmes et problèmes):
La droite
Les angles
Perpendiculaires et obliques
Le triangle
Parallèles et sécantes
Les polygones

Mathématiques 33
(10^e année, sciences-mathématiques)¹
 (10^e année sciences-lettres)

a) Didactique

ALGÈBRE

Même si elle a l'apparence d'une suite de propositions sans lien, l'algèbre constitue un ensemble logique et cohérent qui a comme base tout un système de postulats. Pour donner suite à la conception moderne de l'enseignement des mathématiques, le programme comprend une étude sur les fondements de l'algèbre, les systèmes de nombres et un système de postulats. Le professeur ne se limitera pas à lire en classe les chapitres de cette étude, mais devra donner un cours personnel.

À la suite du système de postulats, on trouve généralement toute une série de théorèmes. Ils sont ainsi groupés pour donner une vue d'ensemble de l'architecture de l'édifice avant d'étudier les détails de chaque pièce. Le professeur ne devra pas se lancer dans un marathon de démonstrations, mais utilisera ces théorèmes au fur et à mesure des besoins.

De plus, il est à noter que ces chapitres (fondements de l'algèbre, systèmes de nombres, système de postulats) contiennent plutôt des exercices de raisonnement que des exercices de calcul.

Grâce à cette étude, les élèves pourront facilement suivre le professeur lorsque celui-ci, dans les développements subséquents, mettra en évidence une idée générale, souvent inaperçue, mais très féconde pour unifier plusieurs propositions qui paraissent étrangères les unes aux autres.

Appliquer les conseils didactiques relatifs à Mathématiques 23.

b) Contenu

ALGÈBRE

1. Fondements de l'algèbre. — Systèmes de nombres. — Systèmes de postulats.
2. Puissances. — Propriétés des exposants entiers et positifs.
3. Exposants fractionnaires, négatifs, nuls.
4. Radicaux: propriétés et opérations (*omettre les radicaux doubles*).
5. Rapports et proportions.
6. Fractions complexes.
7. Variable, fonction, variation.
8. Équation linéaire littérale à une inconnue: résolution et discussion.

¹ Mathématiques 33 désigne le programme qui s'enseignait en 10^e année sciences-mathématiques et remplace aussi celui de 10^e année sciences-lettres.

9. Équation linéaire à deux inconnues. Système de deux équations linéaires à deux inconnues: résolution par diverses méthodes.
10. Discussion d'un système d'équations à deux inconnues (*un seul paramètre*).
11. Inégalités et inéquations du premier degré à une inconnue.

GÉOMÉTRIE

Deuxième livre: la circonférence (théorèmes et problèmes)

1. Arcs et cordes.
2. Tangentes.
3. Mesure des angles.
4. Constructions géométriques.

Mathématiques 41 (11^e année, cours général)

a) Didactique

En ALGÈBRE et en GÉOMÉTRIE, appliquer les conseils didactiques relatifs à Mathématiques 31.

b) Contenu

ALGÈBRE

1. Élévation à une puissance.
2. Radicaux: propriétés et opérations (*omettre les radicaux doubles*).
3. Inéquations du premier degré à une inconnue. Résolution et graphique.
4. Résolution de l'équation du second degré à une inconnue.
N.B. — Équations et problèmes simples à données numériques seulement.
5. Rapports et proportions.

GÉOMÉTRIE

I — Deuxième livre: La circonférence (théorèmes et problèmes)

1. Arcs et cordes.
2. Tangentes.
3. Mesure des angles.

II — Troisième livre: Figures semblables (théorèmes et problèmes)

1. Longueurs proportionnelles.
2. Triangles semblables.
3. Polygones réguliers et semblables.
4. Relations métriques dans le triangle rectangle.
5. Rapport de la circonférence au diamètre.

Mathématiques 43¹
(11^e année, sciences-lettres et sciences-mathématiques)

a) Didactique

Appliquer les conseils didactiques relatifs à Mathématiques 33.

b) Contenu

ALGÈBRE

1. Équation quadratique: résolution, propriétés des racines, problèmes.
2. Étude et graphique de la fonction $y = ax^2 + bx + c$. Inéquations du second degré.
3. Systèmes d'équations du second degré à deux inconnues: résolution et problèmes.
4. Équations bicarrées. Équations irrationnelles.
5. Logarithmes: définitions, propriétés, calculs.
6. Progressions arithmétiques et progressions géométriques.
7. Utilisation de la règle à calcul.

GÉOMÉTRIE

I. — Troisième livre: Figures semblables (théorèmes et problèmes)

1. Partage d'un segment rectiligne en parties égales.
2. Longueurs proportionnelles.
3. Bissectrices d'un triangle.
4. Triangles semblables.
5. Polygones semblables.
6. Relations métriques dans le triangle.
7. Relations métriques dans le cercle.
8. Relations métriques des polygones réguliers.
9. Rapport de la circonférence au diamètre.
10. Constructions géométriques.

II. — Quatrième livre: Les aires (théorèmes et problèmes)

1. Aire des polygones.
2. Aire du cercle.
3. Aire en fonction de rayons et de côtés.
4. Constructions géométriques.

¹ À cause des modifications apportées aux conditions d'attribution des certificats de fin d'études secondaires (Hebdo-éducation, 9 juin 1967, III^e année, no 43), les programmes d'algèbre qui avaient cours dans les 11^e années sciences-lettres et sciences-mathématiques doivent maintenant être identiques; les programmes de géométrie l'étaient déjà. Le nouveau programme d'algèbre est un moyen terme entre ceux qui étaient enseignés dans les 11^e années sciences-lettres et sciences-mathématiques.

Mathématiques 44
(11^e année, sciences-mathématiques)

a) Didactique

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE

La géométrie analytique est la science qui permet de découvrir les relations qui existent entre l'algèbre, la géométrie et la trigonométrie. C'est pourquoi le professeur fera démontrer, en géométrie analytique, des théorèmes connus de géométrie plane, v.g.: « Si les diagonales d'un parallélogramme sont perpendiculaires, la figure est un losange ».

On doit également attacher une très grande importance à la signification des symboles, si l'on veut réussir dans l'étude de cette matière. Par exemple, dans l'équation linéaire $y = mx + b$, le professeur insistera sur la signification exacte de chaque symbole: x et y sont les coordonnées d'un point quelconque de la droite, m et b sont respectivement la pente et l'ordonnée à l'origine de la droite.

On notera dans le programme un article intitulé « vecteur ». Sous ce titre, il faut comprendre la définition d'un vecteur, la projection d'un vecteur sur les axes de coordonnées, les coordonnées d'un vecteur, les vecteurs parallèles et perpendiculaires. L'emploi des coordonnées d'un vecteur permet de développer la géométrie analytique sans recourir constamment aux triangles semblables. Ce procédé, différent de celui utilisé jusqu'ici, est plus rapide que ce dernier.

TRIGONOMÉTRIE

La trigonométrie est indispensable à l'étude de la physique et des sciences appliquées, ainsi qu'à celle des autres branches des mathématiques.

b) Contenu

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE

1. Théorèmes de Chasles.
Coordonnées cartésiennes d'un point.
Vecteur.
2. Distance entre deux points.
Pente d'une droite.
Droites parallèles — Droites perpendiculaires.
Angle entre deux droites.
Point qui partage un segment de droite.
3. Lieu d'une équation algébrique.
Équation d'un lieu géométrique.
4. Équation générale de la droite.
Formes diverses de l'équation d'une droite (*omettre la forme normale*).
Point de rencontre de deux droites.

TRIGONOMÉTRIE

1. Mesure des angles en degrés et en radians.
2. Rapports ou fonctions trigonométriques.

3. Relations entre les fonctions trigonométriques. — Identités faciles.
4. Rapports trigonométriques des angles 45° , 60° , 30° .
5. Fonctions d'angles complémentaires.
6. Équations trigonométriques faciles.
7. Résolution des triangles rectangles. — Problèmes.
8. Généralisation des définitions des rapports trigonométriques.
9. Variations et cas limites des fonctions trigonométriques.
10. Formules de réduction.
11. Fonctions de sommes et de différences d'angles — Identités simples.
12. Résolution des triangles quelconques. — Problèmes.

Mathématiques 51 (programme de recyclage)

a) Didactique

Pour l'ALGÈBRE et la GÉOMÉTRIE, appliquer les conseils didactiques relatifs à Mathématiques 23.

b) Contenu

ALGÈBRE

- (x) Fondements de l'algèbre. Systèmes de nombres. Systèmes de postulats.
- (x) Puissances: propriétés des exposants entiers et positifs.
- (x) Exposants fractionnaires, négatifs, nuls.
- (x) Fractions complexes.
- (x) Variable, fonction, variation.
- (x) Équation linéaire littérale à une inconnue: résolution, discussion.
- (x) Équation linéaire à deux et à trois inconnues: résolution par diverses méthodes. — Problèmes.
- (x) Discussion d'un système d'équation à deux inconnues (*un seul paramètre*).
- (x) Inégalités et inéquations du premier degré à une inconnue. — Équation quadratique: résolution, propriétés des racines, problèmes. — Étude et graphique de la fonction $y = ax^2 + bx + c$. Inéquations du second degré. — Systèmes d'équations du second degré à deux inconnues: résolution et problèmes. — Équations bicarrées. Équations irrationnelles.

(x) Ce sujet fait partie du programme de la 10^e scientifique. Il est indispensable à la compréhension des sujets au programme de la 11^e scientifique; toutefois, il ne fera pas l'objet de questions spécifiques à l'examen officiel.

- Logarithmes: définitions, propriétés, calculs.
- Progressions arithmétiques et progressions géométriques.
- Utilisation de la règle à calcul.

GÉOMÉTRIE

Troisième livre: Figures semblables (Théorèmes et problèmes)

- Partage d'un segment rectiligne en parties égales.
- Longueurs proportionnelles.
- Bissectrices d'un triangle.
- Triangles semblables.
- Polygones semblables.
- Relations métriques dans le triangle.
- Relations métriques dans le cercle.
- Relations métriques des polygones réguliers.
- Rapport de la circonférence au diamètre.
- Constructions géométriques.

Quatrième livre: Les aires (Théorèmes et problèmes)

- Aire des polygones.
- Aire du cercle.
- Aire en fonction de rayons et de côtés.
- Constructions géométriques.

Mathématiques 52 (Mathématiques I du C.P.E.S.)¹

a) Didactique

Ce programme est destiné aux élèves qui désirent s'inscrire, au sortir du Secondaire, aux cours d'infirmières, de technologie médicale, de sciences sociales, et, en général, à des cours où les mathématiques, quoique très utiles, ne constituent pas une discipline dominante.

Le professeur ne doit pas s'étendre trop sur l'article 1. L'emploi des diagrammes d'Euler-Venn devra servir à illustrer le plus possible les notions fondamentales et les opérations sur les ensembles. Les notions fondamentales apprises ici devront servir par la suite durant tout le cours et ne pas constituer un noyau séparé.

L'étude des Réels constitue plutôt une revue de la matière apprise en permettant, non seulement un approfondissement dans l'étude, mais aussi une classification, un ordre dans la matière. Il est bon d'étudier avec soin les relations afin de bien introduire la section suivante.

La fonction doit être étudiée comme une relation particulière. On parlera de la fonction algébrique par opposi-

¹ Ce programme est comparable à Algebra II et identique à Trigonometry I, offerts à la fin du High School du secteur anglophone catholique, et en 5^{ième} année, pour ceux qui ne l'ont pas fait au High School.

tion à la fonction transcendante dont on parlera plus abondamment dans les articles 4 et 5. Il importe de bien faire comprendre le processus des graphes.

La fonction exponentielle devra être bien assimilée avant de passer à la fonction logarithmique qui sera étudiée en rapport avec la précédente. Il importe d'éviter les calculs longs et onéreux avec les logarithmes; mieux vaut faire comprendre la notion et les propriétés plutôt que de donner un cours qui ne soit qu'une manipulation de tables.

La fonction trigonométrique sera à la base de l'enseignement de la trigonométrie. Il est bon de voir quelques identités fondamentales, mais on devra éviter les exercices inutilement compliqués. L'étudiant sera, à la fin de cette section, à même d'opérer sur un triangle quelconque.

Il faudra éviter les manipulations trop nombreuses en analyse combinatoire et sur les probabilités. Le principe d'induction, pour sa part, devra être bien assimilé et les élèves devront être à même de l'appliquer pour prouver certains théorèmes faciles.

b) Contenu

1. *Notions fondamentales sur les ensembles:*

Ensemble et sous-ensemble; correspondance.
Ensemble fini et ensemble infini.
Intersection, réunion, complémentation, diagramme d'Euler-Venn.

2. *Ensemble des réels:*

Entiers, notion de nombre rationnel, nombre irrationnel.
Représentation des nombres sur une droite.
Relation, relation d'ordre.
Valeur absolue, exposants et radicaux.

3. *Fonction:*

Définition, exemples, fonction algébrique.
Représentation graphique d'une fonction; graphe d'une équation.
Variation directe et inverse.

4. *Fonctions exponentielle et logarithmique:*

Notion et graphique de la fonction exponentielle.
Fonction logarithmique: définition, graphe, propriétés.
Logarithme à base 10, calculs, utilisation des tables.
Équations exponentielle et logarithmique.

5. *Fonctions trigonométriques:*

Notion, graphe, mesure des angles en degrés et en radians.
Variation des valeurs des fonctions; utilisation des tables.
Addition des arcs (fonction d'angles composés); fonctions de $2t$.
Périodicité, amplitude.
Fonctions trigonométriques dans le triangle rectangle; applications.
Loi du sinus et loi du cosinus; applications.

6. *Analyse combinatoire:*

Symbole de sommation avec emploi des indices.
Permutation, combinaison, binôme de Newton.

7. *Probabilités:*

Notion, espérance mathématique.
Probabilités composées, probabilité empirique, loi du binôme.

8. *Suites:*

Principes, induction mathématique (récurrence); applications.
Progressions arithmétique, géométrique et harmonique.

Mathématiques 53 (Mathématiques II, C.P.E.S.)¹

a) Didactique

Ce programme est destiné aux élèves qui, au sortir de l'école secondaire, se dirigent vers la première année de la faculté des Sciences.

Les instructions relatives aux articles 1, 2, 3 et 4, de Mathématiques 52 s'appliquent aux articles correspondants de Mathématiques 53.

En théorie des équations, on ne verra, des notions de nombres complexes, que ce qui est nécessaire à la compréhension des théorèmes. La détermination des racines réelles des polynômes à coefficients réels n'est pas au programme.

L'étude des matrices et des déterminants doit permettre de résoudre les problèmes relatifs aux systèmes d'équations. On devra donner quelques exercices où l'emploi de déterminants d'ordre supérieur à deux est nécessaire, afin de bien comprendre le mécanisme sous-jacent à l'emploi de ce procédé.

En géométrie, il n'est nullement question de faire apprendre les théorèmes à nouveau, mais bien de faire des exercices pour que l'élève assimile les notions fondamentales de la géométrie, afin de pouvoir les appliquer.

b) Contenu

ALGÈBRE

1. *Notions fondamentales sur les ensembles:*

Ensemble et sous-ensemble; correspondance.
Ensemble fini et ensemble infini.
Intersection, réunion, complémentation, diagramme d'Euler-Venn.

2. *Fonction:*

Définition, exemples, fonction algébrique.
Représentation graphique d'une fonction, graphe d'une équation.
Variation directe et inverse.

¹ En *mathématiques 53*, la section « trigonométrie » est identique à celle de *mathématiques 52* et la section géométrie analytique est identique à *Analytic Geometry II* de la 5^{ième} année du High School.

3. Fonctions exponentielle et logarithmique:

Notion et graphique de la fonction exponentielle.
Fonction logarithmique: définition, graphe, propriétés.
Logarithme à base 10, calculs, utilisation des tables.
Équations exponentielle et logarithmique.

4. Fonctions trigonométriques:

Notion, graphe, mesure des angles en degrés et en radians.
Variation des valeurs des fonctions; utilisation des tables.
Addition des arcs (fonction d'angles composés); fonction de $2t$.
Périodicité, amplitude.
Fonctions trigonométriques dans le triangle rectangle; applications.
Loi du sinus et loi du cosinus; applications.

5. Théorie des équations:

Polynômes; égalité de polynômes.
Équation linéaire; représentation graphique.
Définition d'un nombre complexe; polynôme du second degré.
Décomposition de polynômes du second degré; théorème de la décomposition en facteurs; théorème du reste; théorème fondamental de l'algèbre.
Racines de polynômes à coefficients réels.
Racines rationnelles de polynômes à coefficients entiers.

6. Matrices:

Systèmes d'équations linéaires.
Matrices, déterminant d'une matrice d'ordre ≥ 2 .
Applications à la résolution de systèmes d'équations.

GÉOMÉTRIE

Nombreux exercices dont la résolution fait appel aux théorèmes suivants, *admis comme connus*:

- Égalité des triangles.
Angles formés par des parallèles et une sécante.
Somme des angles intérieurs d'un triangle.
- Mesure d'un angle au centre d'un cercle; d'un angle inscrit; d'un angle dont le sommet est situé à l'intérieur ou à l'extérieur d'une circonférence.
La tangente est perpendiculaire au rayon qui aboutit au point de tangence.
- Similitude des triangles.
Relation de Pythagore.

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE

- Notions fondamentales; distance entre deux points.
Partage d'un segment de droite dans un rapport donné.
- La droite; pente, parallélisme, perpendicularité, angle entre deux droites.
- Lieu d'une équation algébrique. Équation de la droite (y compris la forme normale). Théorème: À toute droite correspond une équation de la forme $Ax + By + C = 0$, et réciproquement.

- Démonstration de propriétés ou de théorèmes de la géométrie par la géométrie analytique.
- Famille de droites; droites concourantes, parallèles ou confondues.
- Distance d'une droite à un point.
Équation des bissectrices des angles formés par deux droites.
- Étude du cercle. Famille de cercles.

Mathématiques 54 (Mathématiques III, C.P.E.S.)¹

a) Didactique

Cette option s'adresse aux élèves de 11^e scientifique qui manifestent des aptitudes particulières en mathématiques.

Il faut se reporter aux conseils didactiques concernant *mathématiques 52* et *mathématiques 53* pour les parties communes du programme.

Les probabilités et les progressions ne sont pas au programme de *mathématiques 54*.

L'étude des coordonnées polaires aidera l'élève dans la compréhension de l'algèbre vectorielle. Le but est d'amener l'élève à passer d'un système de coordonnées à un autre.

b) Contenu

ALGÈBRE

1. Notions fondamentales sur les ensembles:

Ensemble et sous-ensemble; correspondance.
Ensemble fini et ensemble infini.
Intersection, réunion, complémentation, diagramme d'Euler-Venn.

2. Fonction:

Définition, exemples, fonction algébrique.
Représentation graphique d'une fonction; graphe d'une équation.
Variation directe et inverse.

3. Fonctions exponentielle et logarithmique:

Notion et graphique de la fonction exponentielle.
Fonction logarithmique: définition, graphe, propriétés.
Logarithme à base 10, calculs, utilisation des tables.
Équations exponentielle et logarithmique.

4. Fonctions trigonométriques:

Notion, graphe, mesure des angles en degrés et en radians.
Variation des valeurs des fonctions; utilisation des tables.
Addition des arcs (fonction d'angles composés); fonction de $2t$.
Périodicité, amplitude.

¹ En *mathématiques 54*, la trigonométrie est identique à Trigonometry II de la 5^{ème} année, tandis que la géométrie analytique contient à un item près, le programme de Analytic Geometry III de la 5^{ème} année du High School.

Fonctions trigonométriques dans le triangle rectangle; applications.

Loi du sinus et loi du cosinus; applications.

Transformations de somme en produit et transformations de produit en somme.

Fonctions trigonométriques inverses; équations trigonométriques.

5. *L'ensemble des nombres complexes:*

Notion, conjugué, représentation graphique.

Opération sur les complexes; recherche des racines.

Théorème de DeMoivre.

6. *Analyse combinatoire:*

Symbole de sommation avec emploi des indices.

Permutation, combinaison, binôme de Newton.

7. *Induction mathématique:*

Principe de la preuve par induction (récurrence); applications.

8. *Matrices:*

Matrices, déterminant d'une matrice d'ordre ≥ 2 .

Applications à la résolution de système d'équations.

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE

1. Équation de la droite (y compris la forme normale).
Distance d'une droite à un point.
Équation des bissectrices des angles formés par deux droites.
2. Famille de droites; droites concourantes, parallèles ou confondues.
3. Étude du cercle. Famille de cercles.
4. Sections coniques:
Parabole: équation, équation de la directrice, largeur focale; applications.
Ellipse: équation, longueur des axes, excentricité, applications.
Hyperbole: équation, asymptote, excentricité; applications.
5. Coordonnées polaires:
Principes; transformation des coordonnées rectangulaires en coordonnées polaires, et vice versa; applications.

THÉORÈMES AU PROGRAMME DE GÉOMÉTRIE

Livre I

1. Deux angles adjacents dont les côtés extérieurs sont en ligne droite ont une somme égale à deux droits.
2. Les angles opposés par le sommet sont égaux.
3. Si d'un point situé hors d'une droite on abaisse, sur cette droite, une perpendiculaire et diverses obliques:
 - a) La perpendiculaire est plus courte que toute oblique;
 - b) Deux obliques dont les pieds s'écartent également de celui de la perpendiculaire sont égales;
 - c) De deux obliques inégales, la plus longue est celle dont les pieds s'écartent le plus de celui de la perpendiculaire.
4. Dans tout triangle, un côté quelconque est plus petit que la somme des deux autres et plus grand que leur différence.
5. Deux triangles sont égaux lorsqu'ils ont un côté égal adjacent à deux angles égaux chacun à chacun.
6. Deux triangles sont égaux quand ils ont un angle égal compris entre deux côtés égaux chacun à chacun.
7. Deux triangles sont égaux quand ils ont les trois côtés égaux chacun à chacun.
8. Deux triangles rectangles sont égaux lorsqu'ils ont l'hypoténuse égale et un angle aigu égal.
9. Dans tout triangle isocèle, les angles opposés aux côtés égaux sont égaux.
10. Dans tout triangle isocèle, la médiane, la hauteur et la bissectrice issues d'un même sommet coïncident.
11. Dans tout triangle, au plus grand angle est opposé le plus grand côté.
12. Deux droites perpendiculaires à une troisième sont parallèles.
13. Lorsque deux droites parallèles sont coupées par une sécante, les angles alternes-internes sont égaux.
14. Lorsque deux droites parallèles sont coupées par une sécante:
 - a) Les angles alternes-externes sont égaux;
 - b) Les angles correspondants sont égaux.
15. La somme des angles intérieurs d'un triangle est égale à deux droits.
16. La somme des angles intérieurs d'un polygone est égale à autant de fois 2 angles droits que le polygone a de côtés moins deux.
17. La somme des angles extérieurs d'un polygone quelconque est égale à quatre angles droits (ces angles extérieurs s'obtiennent en prolongeant dans le même sens les côtés du polygone).
18. Les diagonales d'un parallélogramme se coupent en leur milieu.

19. La droite qui joint les milieux de deux côtés d'un triangle est parallèle au troisième côté et égale à sa moitié.

Livre II

1. Le diamètre est la plus grande corde du cercle.
2. Dans un même cercle, ou dans des cercles égaux, les angles au centre égaux interceptent sur la circonférence des arcs égaux.
3. Tout diamètre perpendiculaire à une corde partage cette corde et chacun des arcs qu'elle sous-tend en deux parties égales.
4. Trois points donnés non alignés déterminent une circonférence.
5. Dans un même cercle, ou dans des cercles égaux, deux cordes égales sont également éloignées du centre.
6. Toute perpendiculaire à un rayon en son extrémité est tangente à la circonférence.
7. Deux parallèles sécantes ou tangentes à un cercle interceptent sur la circonférence des arcs égaux.
8. Un angle inscrit a pour mesure la moitié de l'arc compris entre ses côtés, même à la limite, quand il est formé par une tangente et une corde.
9. L'angle dont le sommet est entre la circonférence et le centre a pour mesure la demi-somme des arcs compris entre ses côtés prolongés.
10. L'angle dont le sommet est à l'extérieur de la circonférence a pour mesure la demi-différence des arcs compris entre ses côtés.
11. Lorsqu'un triangle rectangle a un angle de 30° , le côté opposé à cet angle est égal à la moitié de l'hypoténuse.

Livre III

N.B. En Mathématiques 41, on s'en tiendra aux numéros 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 19 et 20.

1. Les parallèles qui déterminent des segments égaux sur une sécante donnée déterminent aussi des segments égaux sur toute autre sécante.
2. Des droites parallèles découpent deux sécantes quelconques en segments proportionnels.
3. Toute parallèle à un côté d'un triangle détermine sur les deux autres côtés des segments proportionnels.
4. Dans tout triangle, la bissectrice d'un angle (intérieur ou extérieur) partage le côté opposé dans le rapport des côtés adjacents.
5. Toute parallèle menée à un côté d'un triangle détermine un nouveau triangle semblable au premier.
6. Deux triangles sont semblables lorsqu'ils ont deux angles respectivement égaux.

7. Deux triangles sont semblables lorsqu'ils ont un angle égal compris entre deux côtés proportionnels.
8. Deux triangles sont semblables lorsqu'ils ont les trois côtés proportionnels.
9. Dans les polygones réguliers et semblables, les périmètres sont proportionnels aux rayons des cercles circonscrits et aux apothèmes respectifs.
10. Dans un triangle rectangle, les deux triangles partiels déterminés par la hauteur sont semblables entre eux et chacun d'eux est semblable au triangle total.
11. Dans tout triangle rectangle:
 - 1° Chaque côté de l'angle droit est moyen proportionnel entre sa projection sur l'hypoténuse et l'hypoténuse entière.
 - 2° La hauteur est moyenne proportionnelle entre les deux segments qu'elle détermine sur l'hypoténuse.
 - 3° Le produit des deux côtés de l'angle droit est égal au produit de l'hypoténuse par la hauteur issue de l'angle droit.
 - 4° Le carré de l'hypoténuse égale la somme des carrés des deux autres côtés.
12. Lorsque deux cordes se coupent dans un cercle, le produit des deux segments de l'une est égal au produit des deux segments de l'autre.
13. Si d'un point extérieur à un cercle on mène deux sécantes, le produit de la première sécante par sa partie extérieure égale le produit de la seconde par sa partie extérieure.
14. Si une tangente et une sécante partent d'un même point hors d'un cercle, la tangente est moyenne proportionnelle entre la sécante entière et sa partie extérieure.
15. Côté et apothème du carré inscrit en fonction de R.
16. Côté et apothème de l'octogone régulier inscrit en fonction de R.
17. Côté et apothème de l'hexagone régulier inscrit en fonction de R.
18. Côté et apothème du triangle équilatéral inscrit en fonction de R.
19. Deux circonférences sont entre elles comme leurs rayons respectifs.
20. Le rapport d'une circonférence à son diamètre est un nombre constant.

Livre IV

1. Les aires de deux rectangles de hauteurs égales sont entre elles comme leurs deux bases.
2. Les aires de deux rectangles quelconques sont entre elles comme les produits de leurs bases par leurs hauteurs.

3. L'aire d'un rectangle est égale au produit de sa base par sa hauteur.
 4. L'aire d'un parallélogramme est égale au produit de sa base par sa hauteur.
 5. L'aire d'un triangle est égale au demi-produit de sa base par sa hauteur.
 6. L'aire d'un losange est égale au demi-produit de ses diagonales.
 7. L'aire d'un trapèze est égale au produit de la demi-somme de ses bases par sa hauteur.
 8. L'aire d'un polygone régulier est égale au demi-produit de son périmètre par son apothème.
 9. L'aire d'un cercle a pour mesure le demi-produit de sa circonférence par son rayon.
 10. L'aire d'un secteur circulaire a pour mesure le demi-produit de l'arc qui lui sert de base par le rayon.
 11. Les aires de deux triangles semblables sont entre elles comme les carrés de deux de leurs lignes homologues.
 12. Les aires de deux polygones semblables sont entre elles comme les carrés de deux côtés homologues (ou le carré de leur rapport de similitude).
 13. Les aires des polygones réguliers semblables sont proportionnelles aux carrés des rayons des cercles circonscrits et aux carrés de leurs apothèmes.
-

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data.

In the second section, the author details the various methods used to collect and analyze the data. This includes both manual and automated processes. The goal is to ensure that the data is as accurate and comprehensive as possible.

The third part of the document focuses on the results of the analysis. It shows that there is a clear trend in the data, which is consistent with the initial hypothesis. This finding is significant as it provides strong evidence for the proposed model.

Finally, the document concludes with a summary of the findings and a list of recommendations. It suggests that further research should be conducted to explore the underlying causes of the observed trends.

The second part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data.

In the second section, the author details the various methods used to collect and analyze the data. This includes both manual and automated processes. The goal is to ensure that the data is as accurate and comprehensive as possible.

The third part of the document focuses on the results of the analysis. It shows that there is a clear trend in the data, which is consistent with the initial hypothesis. This finding is significant as it provides strong evidence for the proposed model.

Finally, the document concludes with a summary of the findings and a list of recommendations. It suggests that further research should be conducted to explore the underlying causes of the observed trends.

**Fascicules disponibles
sur le programme d'études
de l'enseignement secondaire (édition 1967)**

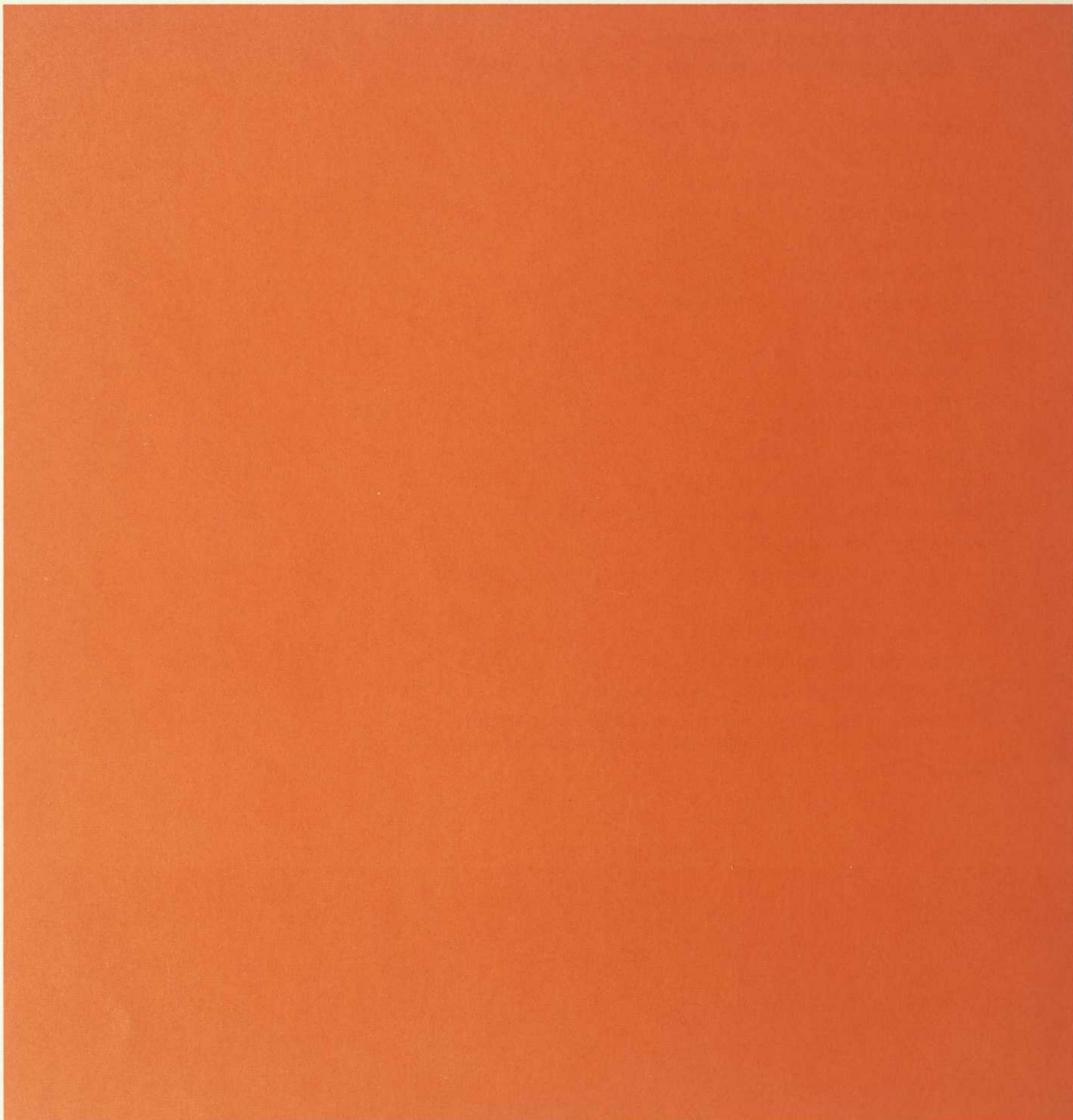
- Rajustement du programme de religion
 - Français 12, 22, 31, 32, 41, 42, 51, 52
 - Éducation physique 11, 12, 21, 22, 31, 32, 41, 42
 - Arts domestiques 11, 21, 31, 41
 - Géographie 11, 21, 31, 41
 - Travaux manuels 11, 21, 31, 41
 - Initiation aux transactions de la vie courante 11, 21, 12, 22
 - Biologie 11, 21, 41, 51;
Physique 31, 32, 42, 52, 53;
Chimie 32, 41, 42, 51, 52
 - Arts plastiques 11, 21, 31, 41;
Initiation à la musique 11, 21, 31, 41
 - Anglais 11, 21, 31, 41, 51, 53
 - Éducation professionnelle et civique 31, 41
 - Mathématiques 11, 21, 31, 41, 51, 52, 13, 23, 33, 43, 44, 53, 54
 - Histoire générale 11, 21, 31, 41, 51;
 - Renseignements sur les écoles et les professions 11, 21, 31, 41
 - Hygiène 11, 21
 - Tenue de bureau 31, 41, 51
 - Arithmétique commerciale 31, 32, 41, 42, 51, 52
 - Dactylographie, Sténographie, Mécanographie
 - Droit commercial, Éthique professionnelle, Économie politique,
Géographie économique, Culture générale en affaires, Administration
 - Comptabilité
-

Publié par
le service d'Information
du ministère de l'Éducation



Septembre 1967

151-3



MATHÉMATIQUES 11 13 21 23 31 33 41 43 44 51 52 53 54

