

1972.

[Redacted]

GOUVERNEMENT DU QUEBEC

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT
ELEMENTAIRE ET SECONDAIRE

SERVICE DES PROGRAMMES

U.Q.A.M.
LABORATOIRES DE
MATHÉMATIQUES ET
D'INFORMATIQUE

[Redacted]

MATHEMATIQUE 462
(code 211-462)

Nouveau code: 16-3318
Ancien code: 318
Mars 1972

[Redacted]

Dépôt légal - 4e trimestre 1972
Bibliothèque nationale du Québec

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT
ÉLÉMENTAIRE ET SECONDAIRE

SERVICE DES PROGRAMMES

MATHÉMATIQUE 462
(code 211-462)

Nouveau code: 16-3318
Ancien code: 318
Mars 1972

MATHEMATIQUE 462

I) INTRODUCTION

Le cours MATHEMATIQUE 501 (document N° 312), autorisé à titre expérimental en 1971-72 dans quelques commissions scolaires, est remplacé par trois cours à compter de septembre 1973:

- MATHEMATIQUE 462 (pour les élèves ayant complété le cours MATH. 320 (ou 330) et désirant suivre un cours comportant plus de mathématiques appliquées que le cours MATH. 422 tout en conservant les possibilités d'accès au cours MATH. 522 ou même MATH. 532),
- MATHEMATIQUE 504 (pour les élèves ayant complété le cours MATH. 412 et désirant se recycler pour accéder ultérieurement au cours MATH. 522),
- MATHEMATIQUE 512 (pour les élèves ayant complété le cours MATH. 412 et désirant une formation terminale en mathématique).

Seul le cours MATH. 462 est décrit dans le présent document .

En effet, les rapports sur l'expérience du cours MATH. 501 en 1971-72, bien que sommaires, indiquent clairement que ce cours n'était pas à la portée des élèves qui y ont accédé après avoir suivi le cours MATH. 412, si ce n'est pour une infime partie d'entre eux ou encore à moins qu'on n'ait utilisé pour ces élèves une dizaine de périodes par semaine.

Il est donc recommandé que le cours MATH. 462 soit réservé aux élèves qui auront réussi préalablement le cours MATH. 320 (ou 330).

Nombre de minutes par semaine requises par le cours MATH. 462:
225 minutes.

II) OBJECTIFS DU COURS MATH. 462

Par son contenu constitué d'un tronc commun et de trois blocs à option, le cours MATH. 462 a été conçu et élaboré pour répondre à des besoins divers:

- 1) Le cours MATH. 462 (option: bloc A) pourra remplacer le cours MATH. 45 dans ceux des profils de l'enseignement professionnel qui indiquent ce dernier cours comme obligatoire pour l'année 1973-74 (*). La revision en cours des contenus des programmes de l'enseignement professionnel permettra de réduire à compter de septembre '73 le nombre des profils où un tel cours sera obligatoire. Le cours MATH. 462 (option: bloc A) deviendra alors un cours simplement recommandé ou suggéré (pour ceux évidemment qui satisfont le prérequis) dans divers profils des techniques de l'électricité, de la mécanique et du dessin. La consultation des maîtres de l'enseignement professionnel s'avère donc indispensable à ce sujet.

Pour les élèves qui choisissent l'un de ces profils, le cours MATH. 462 (option: bloc A) est alors plus utile que le cours MATH. 422.

- 2) Le cours MATH. 462 (option: bloc B) est recommandé ou suggéré à la place du cours MATH. 422 pour les élèves ayant choisi les profils des techniques financières. Il sera particulièrement utile aux élèves de l'option commis-comptable.
- 3) Le cours MATH. 462 (option: bloc C) est suggéré comme alternative au cours MATH. 422 pour des élèves de l'enseignement professionnel dont les profils ne contiennent pas de suggestions particulières quant au cours de mathématique, de même que pour des élèves de l'enseignement général qui désirent suivre en 4e secondaire un cours comportant plus d'applications que le cours MATH. 422, que ce soit à titre de cours terminal ou pas.
- 4) Quelle que soit l'option choisie dans le cours MATH. 462 (blocs A, B ou C), le tronc commun assure la préparation au cours MATH. 522 ou même MATH. 532 que certains pourront suivre immédiatement en 5e secondaire et que d'autres pourront suivre plus tard dans des études de perfectionnement professionnel.

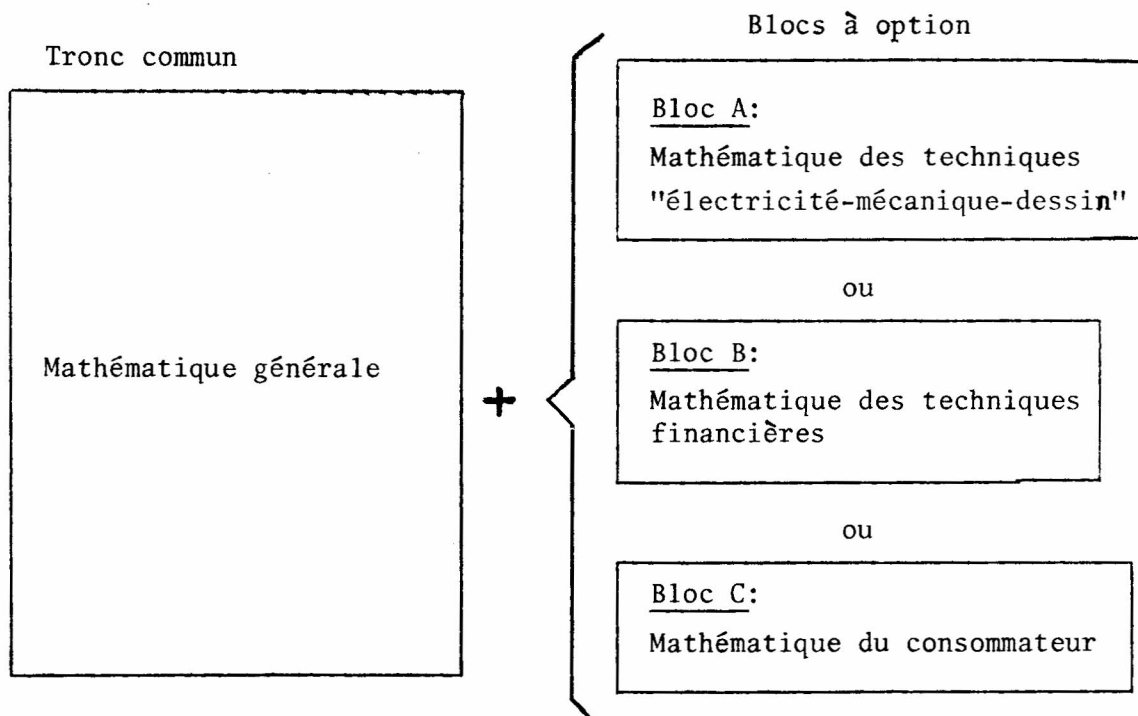
(*)

La substitution du cours MATH. 462 au cours MATH. 45 dans les profils où ce dernier est obligatoire en 1972-73 pose le problème des élèves qui n'ont pour tout prérequis que le cours MATH. 310. Comme règle générale, ces élèves n'ont pas accès à ces quelques profils qui demandent des aptitudes suffisantes en mathématique. On choisira alors une des solutions suivantes:

- faciliter l'orientation de ces élèves vers d'autres profils;
- demander aux professeurs de mathématique concernés par le cours MATH. 412 d'insérer dans son contenu, quand cela est possible, les notions mathématiques particulières désignées par les maîtres de l'enseignement professionnel;
- faire suivre un cours de recyclage (pendant l'été) pouvant donner accès en MATH. 462; ceci peut être réalisé avec des élèves choisis parmi les meilleurs au terme du cours MATH. 310.

III) CONTENU DU COURS MATH. 462

De façon à répondre aux objectifs qui lui sont attribués, le cours MATH. 462 comporte un tronc commun que l'on appellera "mathématique générale" et un choix de blocs de mathématique appliquée. On peut schématiser la structure de ce cours de la manière suivante:



On trouvera ci-après la description du contenu de chacune de ces parties.

Remarque: Le contenu de la partie "mathématique générale" (tronc commun) ne doit pas être envisagé comme décrivant la matière d'une seule année (soit la 4^e secondaire), mais bien comme l'aboutissement d'une formation étalée sur quatre années et acquise à travers les cours MATH. 120, 220, 320 et 462. C'est pourquoi il ne faudra pas tout reprendre, mais plutôt revoir brièvement ici, approfondir là, compléter ailleurs. Cela suppose évidemment, chez le maître, une connaissance précise du programme suivi antérieurement par ses élèves.

En outre, de façon à bien faire ressortir l'orientation de la partie générale de ce cours, seuls ses objectifs majeurs ou prioritaires sont indiqués ici. Le recours explicite à diverses notions sous-jacentes (ensembles, propriétés des opérations et de l'ordre dans les systèmes de nombres...) se fera, selon le jugement du maître, en fonction de leur nécessité et du temps disponible.

MATHEMATIQUE GENERALE (Tronc commun)

1. Pratique du calcul numérique:

- résolution de problèmes de la vie courante faisant intervenir les nombres rationnels sous diverses formes (fraction ordinaire, fraction décimale, rapport, pourcentage); estimation de l'ordre de grandeur des résultats et utilisation de la règle à calcul pour les produits, les quotients et les proportions (règles de trois);
- racine carrée approchée d'un nombre décimal (usage de la règle à calcul pour les carrés et racines carrées); opérations sur les expressions numériques contenant des racines carrées;
- puissances à exposants entiers; notation scientifique.

2. Pratique du calcul algébrique:

- opérations sur les expressions polynômiales; factorisation (mise en évidence, groupement, trinôme, différence de carrés);
- opérations sur les expressions rationnelles (fractions algébriques) et simplification (se limiter à des cas simples).

3. Equations et inéquations:

- systèmes d'équations linéaires (à deux variables); résolution graphique et algébrique;
- équations quadratiques: résolution par factorisation et par utilisation de la formule appropriée;
- inéquations du 1^{er} degré à une variable.

Remarque: on traitera cette section en y associant l'idée d'ensemble-solution et de sa représentation graphique (sur la droite réelle ou dans le plan cartésien, selon le cas).

4. Fonctions et plan cartésien:

- étude de quelques fonctions réelles (avec insistance sur la représentation graphique et sur les problèmes d'application): fonction définie par $f(x) = mx + b$, fonctions de variation directe et inverse, fonction quadratique (avec axe de symétrie et maximum ou minimum);
- équation d'une droite à partir de la pente et d'un point, de la pente et de l'ordonnée à l'origine, de deux points.

BLOC A: MATHEMATIQUE DES TECHNIQUES "ELECTRICITE-MECANIQUE-DESSIN"

1. Géométrie intuitive et pratique:
 - relations métriques dans le triangle rectangle et dans le cercle;
 - rapports et proportions dans les triangles semblables;
 - problèmes d'aires et/ou de volumes, reliés aux polygones réguliers et aux cercles, à certains solides droits (prismes, pyramides à bases régulières, cylindres et cônes), à la sphère.

2. Trigonométrie du triangle rectangle:
 - les six fonctions d'angles en termes des rapports des côtés (on insistera surtout sur sin, cos et tg);
 - valeur des rapports pour les angles de 30° , 45° , 60° et usage des tables pour les autres cas;
 - résolution des triangles rectangles et applications.

3. Triangles quelconques:
 - connaissance pratique des lois des sinus et des cosinus;
 - résolution des triangles quelconques et applications.

4. Trigonométrie associée à des angles quelconques:
 - angle nul; angles de 90° et plus; signe des rapports (ou images) dans les quatre quadrants; angles négatifs;
 - applications.

5. Equations trigonométriques:
 - équations simples ne demandant que des transformations algébriques élémentaires et dont les racines (ou solutions) principales sont des multiples (positifs ou négatifs) des angles 0° , 30° ou 45° ;
 - applications.

BLOC B: MATHEMATIQUE DES TECHNIQUES FINANCIERES

1. Progressions:

- progressions arithmétiques et progressions géométriques;
- raison; nombre et somme des termes;
- justification sommaire des formules.

2. Calcul logarithmique:

- exposants; définition des logarithmes de base 10;
- connaissance pratique des propriétés relatives aux produits, quotients et puissances;
- usage des tables et de la règle à calcul .

3. Intérêts composés:

- valeur actuelle et valeur finale;
- taux et temps;
- interprétation et utilisation des formules; tables.

4. Annuités:

- amortissement d'une dette; placements (constitution d'un capital);
- usage de formules et de tables pour déterminer la valeur (finale ou actuelle), le taux, le temps, l'annuité;
- applications aux mensualités.

1. Emprunts:
 - intérêts simple et composé
 - taux officiel et taux réel
 - consolidation de dettes

2. Achats:
 - achats et publicité: ventes à pression; rabais (réel et fictif), garantie.
 - achats et modalités de paiement:
 - comptant
 - à tempérament (contrats, hypothèques, cartes de crédit, comptes courant,....)
 - achats immobiliers (terrains, maisons) et achats mobiliers (meubles, automobiles,...)
 - prix d'achat
 - assurances (feu, vol, responsabilités, assurances hypothécaires)
 - honoraires professionnels et commissions
 - taxes
 - entretien et dépréciation
 - divers

3. Investissements:
 - assurances (vie entière, dotation,....)
 - épargne
 - fonds de pension (Régime des rentes du Québec, autres....)
 - actions et obligations
 - placements divers (y compris les prêts)

4. Impôts (fédéral et provincial) et taxes (municipales et scolaires)

5. Informations diverses
 - budget
 - systèmes coopératifs
 - législation pour la protection des consommateurs

IV DISTRIBUTION DE LA MATIERE DU COURS MATH. 462

Les suggestions qui suivent ont pour but d'aider les maîtres à juger de l'importance relative de la partie générale (ou tronc commun) et des blocs à option. On réfère ici à une année scolaire comportant environ 32 semaines de cours.

Mathématique générale: 22 semaines;

Bloc à option (A, B ou C selon le cas): 10 semaines.

V) NOTES ET COMMENTAIRESA) SUR LA REPARTITION SUGGEREE

- a) Les 22 semaines suggérées pour la partie "mathématique générale" devraient être suffisantes puisque les élèves, venant du cours Math. 320 ou du cours Math. 330, auraient déjà touché à divers éléments de cette partie. Par ailleurs, la partie "mathématique appliquée", bien que pratique et non rigoureuse, possède aussi ses exigences et sa valeur et les 10 semaines suggérées ne sont pas superflues.
- b) L'indication de ces 10 semaines pour le traitement des blocs A, B ou C servira de guide permettant au maître de déterminer le degré d'approfondissement des sujets qui y figurent.

B) SUR L'ORDRE DE TRAITEMENT DE LA MATIERE

L'élaboration des horaires individuels amène la plupart du temps les élèves d'un même groupe pour l'option professionnelle dans un même groupe pour le cours de mathématique. Le maître pourra alors aménager la matière du cours avec la plus grande souplesse: des contacts avec les maîtres de l'enseignement professionnel l'amèneront, au besoin, à traiter plus tôt que prévu certains éléments de l'une ou l'autre partie du cours. De toute façon, on ne devrait pas confiner à la fin de l'année les notions de mathématique appliquée, mais plutôt les étaler tout au long du cours.

C) SUR LA PARTIE "MATHEMATIQUE GENERALE" OU TRONC COMMUN

C'est sur cette partie du cours MATH. 462 que peut se justifier éventuellement l'accès ultérieur au cours MATH. 522 ou 532. C'est pourquoi elle doit être traitée sensiblement avec le même degré d'approfondissement (sur les sujets correspondants) qu'au cours MATH. 422. C'est donc un objectif essentiel de ce cours de donner à l'élève une maîtrise raisonnable des techniques de base du calcul algébrique, de la résolution des équations et inéquations; les sections 3 et 4 de cette partie générale doivent être étroitement liées à l'aspect "représentation graphique".

D) SUR LE BLOC A

On ne saurait trop insister ici d'une part sur l'aspect non rigoureux du traitement des quelques éléments de géométrie et de trigonométrie que l'on trouve dans ce bloc, et, d'autre part, sur les nombreuses applications par lesquelles et pour lesquelles il faut motiver les élèves. Des contacts entre le professeur de mathématique et ceux des techniques de l'électricité, de la mécanique, du dessin, sont indispensables si l'on veut que les élèves établissent les liens qui existent entre les outils mathématiques et les problèmes que posent les diverses situations propres à ces techniques. Les problèmes d'applications n'en ressembleront que davantage à ceux qui se posent dans la réalité.

La règle à calcul doit être constamment à la portée de l'élève et lui devenir un instrument "naturel". Des problèmes d'estimation et de calcul approché surviennent dans la plupart des sections de ce bloc A. D'ailleurs, la présence en classe d'une règle géante placée bien en vue permet au maître non seulement d'enseigner les manipulations exigées et de faire des rappels, mais aussi de donner l'exemple tout au long de l'année.

E) SUR LE BLOC B

Le monde du commerce et de la finance met à la disposition de ceux qui y travaillent divers outils (tables de toutes sortes, appareils, machines,...) qui, tout en permettant des calculs sûrs et rapides, n'exigent pas la compréhension des principes ou de la théorie qui permettent la fabrication de ces outils. Aussi, l'objectif de la section "mathématique des techniques financières" du cours Math. 462 n'est pas de rendre les élèves capables de démontrer les diverses formules utilisées.

Il est cependant important que les élèves "entrevoient" les justifications, les preuves, c'est-à-dire qu'on les leur présente au moins sommairement, qu'ils sachent où les retrouver au besoin. Cela est nécessaire pour trois raisons au moins: les élèves auront la compréhension suffisante pour le choix de la bonne formule (ou table) et une utilisation intelligente des divers outils; ils se sentiront plus tard plus à l'aise dans un univers où les "mystères" techniques seront de toute façon toujours trop nombreux; ils auront enfin une meilleure base pour les cours de perfectionnement professionnel qu'ils devront inévitablement suivre, à brève échéance très souvent.

Il va de soi qu'on doit disposer en classe d'exemplaires des tables les plus couramment utilisées par les employés des sociétés commerciales.

F) SUR LE BLOC C

Le temps relativement court à consacrer à l'étude de ce bloc C, soit 10 semaines, ne permet certes pas de développer des techniques mathématiques de maîtrise sur chacun des sujets proposés. Tel n'est pas d'ailleurs le but de ce bloc. C'est plutôt un esprit qu'il faut dégager, une sensibilisation et une motivation à susciter chez des élèves qui, dans un avenir tout proche, ne devront pas se sentir trop étrangers devant le vocabulaire du monde de la consommation et, conscients des réalités qui se trouvent derrière les apparences, pourront conserver une certaine lucidité dans leur vie de consommateur.

Un tel esprit et une telle motivation ne peuvent cependant s'atteindre sans que l'occasion soit fournie de faire et de vérifier certains calculs. Ainsi, en plus d'employer fréquemment la règle à calcul (pour les problèmes impliquant la "règle de trois"), on utilisera en classe des tables pour le calcul de l'intérêt simple et surtout de l'intérêt composé (des tables simplifiées qui ne demandent pas la connaissance ni même l'interprétation de formules complexes); on pourra alors calculer ou vérifier dans certains cas le montant d'une mensualité, d'une annuité, le taux,...

Pour tout sujet abordé, on partira de situations concrètes ou vécues et on procurera aux élèves de nombreux exemplaires de pièces ou formules d'usage courant: contrats d'achat, contrat (bail) de location, polices d'assurances, documents et règlements de la Régie des loyers, de la Régie des rentes du Québec, formules pour les rapports d'impôts, obligations et bons divers, comptes de taxes foncières, livrets ou fascicules pour le budget familial, texte des lois diverses touchant les consommateurs, etc. De nombreux organismes distribuent gratuitement diverses brochures dont l'usage pourrait donner une signification concrète et une portée plus réelle aux sujets étudiés dans ce cours.

G) SUR L'EVENTUALITE D'AJOUTER DE NOUVEAUX BLOCS

Un premier choix de trois blocs (A, B et C) correspond aux principaux besoins qui ont été identifiés en collaboration avec les responsables de l'enseignement professionnel. Les consultations se poursuivent cependant et il faut admettre le caractère "ouvert" du cours Math. 462 à ce point de vue.

Des besoins en géométrie descriptive et en dessin géométrique pourraient justifier éventuellement un quatrième bloc de mathématique appliquée; il pourrait en être de même pour un cinquième bloc où l'on trouverait le calcul binaire, la logique des circuits électriques et l'algèbre de Boole, ou encore, un autre sur les probabilités et statistiques.



L'ÉDITEUR OFFICIEL DU QUÉBEC
SERVICE DE LA REPROGRAPHIE

Septembre 1975