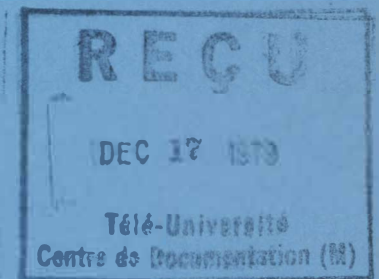


1976.

16-3320

La mathématique au secondaire:  
cours 281-110, -210, -310, -412  
Guide pédagogique



Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Éducation  
Service des programmes

Direction générale de l'enseignement  
élémentaire et secondaire

Février 1976

1976

Dépôt légal - 2e trimestre 1976  
Bibliothèque nationale du Québec

## TABLE DES MATIÈRES

Page	
1	Objectifs généraux que l'enseignement de la mathématique doit atteindre
3	Objectif de ce cours
3	Structure de ce cours
4	Critères de classement
4	Principes méthodologiques
5	Réorientation
5	Quelques références d'articles pertinents
6	Contenu de base pour tous
18	Choix de modules
25	Bibliographie d'articles pertinents

A) Objectifs généraux que l'enseignement de la mathématique doit atteindre

Nous regroupons dans quatre catégories les objectifs que l'enseignement de la mathématique doit permettre d'atteindre afin que les élèves soient plus efficaces dans leur vie personnelle et dans la société. Il serait prétentieux ici de vouloir en donner une liste exhaustive et ce, dans chaque catégorie; nous nous contentons d'en énumérer quelques-uns, laissant aux équipes régionales la responsabilité d'en choisir et d'en énoncer d'autres même.

1) Objectifs de développement intellectuel

- . Imaginer et mettre en oeuvre une suite d'étapes logiquement reliées pour arriver à la solution d'un problème.
- . Schématiser la réalité à l'aide de représentations graphiques, de diagrammes et de formules.
- . Mémoriser des connaissances mathématiques, après les avoir bien comprises.
- . Percevoir l'ordre de grandeur des solutions d'un problème avant de s'engager dans le détail des calculs.
- . Vérifier l'exactitude de ses hypothèses et de ses solutions.
- . Faire preuve d'intuition et d'imagination dans la résolution de problèmes.
- . Programmer un algorithme.
- . Découvrir de nouveaux résultats à partir d'un certain nombre de données.
- . Établir des relations entre divers éléments.

2) Objectifs d'acquisition de connaissances, de savoir-faire et d'attitudes mathématiques

- . Utiliser efficacement et d'une façon réfléchie les principaux algorithmes de calcul.
- . Utiliser les nombres pour compter, mesurer, se repérer, ordonner, ...
- . Interpréter divers graphiques.
- . Appliquer les concepts de rapport et de proportion à la construction de dessins à l'échelle, au calcul du pourcentage, ...
- . Utiliser des variables dans des formules.

- . Utiliser d'une façon confiante, aisée et réfléchie les estimés et les approximations.
- . Construire et utiliser des modèles mathématiques pour relier le monde mathématique et le monde réel.
- . Connaître et appliquer les propriétés de figures géométriques courantes.
- . Prédire certains résultats et vérifier expérimentalement leur plausibilité.
- . Etc.

### 3) Objectifs d'attitudes affectives

- . Intéresser l'élève aux mathématiques.
- . Améliorer l'image que l'étudiant a de lui-même et ce, par la mathématique.
- . Développer le goût de faire des activités reliées à la mathématique.
- . Faire découvrir l'importance de la mathématique dans la vie de chacun.
- . Développer une attitude positive face à l'erreur dans la résolution de problèmes.
- . Etc.

### 4) Objectifs d'efficacité sociale

- . Habituer l'élève à travailler efficacement en équipe.
- . Acquérir des habiletés d'ordre et de précision dans la communication tant verbale que symbolique et graphique.
- . Acquérir de l'initiative, de l'autonomie.
- . Acquérir une attitude critique positive face à des résultats, à des réclames publicitaires, à des raisonnements, ...
- . Etc.

B) Objectif de ce cours

Permettre à des élèves qui, dans l'immédiat, ne désirent pas poursuivre des études post-secondaires ou qui ne peuvent accéder au C.E.G.E.P., d'acquérir, par la mathématique, des savoir-faire, des attitudes, une formation et une culture qui leur permettent d'accéder à un métier, de gérer leurs affaires personnelles, de s'initier au monde des affaires et de devenir un consommateur éveillé.

C) Structure de ce cours

Ce cours est réparti sur quatre ans. Il comprend un contenu de base pour tous les élèves inscrits ainsi qu'un choix de modules dont les sujets retenus et le nombre pourront varier selon les commissions scolaires.

Dans le contenu de base, nous retrouvons de l'arithmétique, de la géométrie (mesure, constructions, ...), de l'algèbre, des statistiques descriptives et de la probabilité.

Dans la section intitulée "modules au choix", les sujets suivants sont proposés: trigonométrie, mathématique appliquée à la consommation et aux affaires, expériences en géométrie et algorithmes et organigrammes.

Il appartient aux commissions scolaires locales de choisir parmi ces modules et d'en concevoir d'autres même afin de répondre aux besoins spécifiques des élèves, tout en respectant les objectifs de ce cours.

Le fait d'échelonner ce cours sur quatre ans n'empêche aucunement une commission scolaire d'offrir à tous ses élèves un contenu uniforme au premier cycle. Il faudra s'assurer alors qu'une partie de ce contenu de base est incluse dans le programme institutionnel du premier cycle pour ne pas causer de préjudices aux élèves inscrits par la suite en Math. 310 lesquels devront, au terme du cours Math. 412, maîtriser et les notions de base incluses dans ce cours et celles présentées dans les modules choisis localement. Procéder autrement obligerait les enseignants de Math. 310 et 412 à s'en tenir au contenu de base ou même à le réduire, ce qui changerait totalement la raison d'être de ce cours.

#### D) Critères de classement

Afin que ce cours puisse susciter une fierté d'appartenance, il faut établir et respecter des critères qui tiennent compte :

- de pré-requis valables
- des aptitudes des élèves
- de leur désir de réussir
- de leur choix
- et de leurs intérêts.

#### E) Principes méthodologiques

Voici quelques principes dont il faudrait tenir compte pour que l'image de ce cours soit positive:

- favoriser le succès à court terme
- laisser place à l'imagination, à la créativité
- privilégier la découverte
- effectuer des révisions courtes et fréquentes sur des notions essentielles
- faire de la classe une classe-atelier ou une classe-laboratoire
- intégrer les concepts mathématiques dans des situations que les élèves vivent présentement ou vivront éventuellement comme consommateur, homme de métier, homme d'affaires, citoyen, ...
- faire participer les élèves à des activités réalistes et significatives
- personnaliser l'évaluation en ne privilégiant pas que des objectifs d'acquisition de connaissances et d'habiletés
- se fixer des seuils de performance élevés.

F) Réorientation

Ce cours de mathématique est un cours autonome en soi et il a sa raison d'être, indépendamment des cours offerts dans d'autres voies, puisqu'il possède ses objectifs propres et un contenu spécifique. Est-ce à dire qu'il élimine toute possibilité de réorientation? Aucunement, puisqu'il veut donner aux élèves le goût des mathématiques, le goût de l'effort et même du dépassement et une méthode de travail; conditions essentielles et préalables à toute réorientation. Nous ne croyons pas opportun d'offrir ici un contenu algébrique plus poussé puisque d'une part, ça n'intéresserait qu'une infime partie de la clientèle inscrite dans ce cours et que d'autre part, il existe un cours spécialement conçu à cette fin, soit Math. 504. Advenant le cas où une commission scolaire offre un module portant sur l'algèbre, il serait souhaitable d'utiliser des outils permettant l'individualisation de l'enseignement afin que les autres élèves ne désirant pas se réorienter dans l'immédiat ou ne le pouvant pas, puissent étudier des sujets plus appropriés.

G) Quelques références d'articles pertinents

À différents endroits dans les sections intitulées "contenu de base" et "choix de modules", vous retrouverez un indice encadré (Exemple: ①).

Cet indice signifie qu'une activité directement reliée à la notion mentionnée a été conçue récemment par un conseiller pédagogique rattaché au S.O.E.M., un A.D.P. ou un professeur et qu'elle a été diffusée principalement dans le Bulletin de liaison du Groupe des responsables de la mathématique au secondaire.

La référence complète est alors donnée dans la partie "Bibliographie d'articles pertinents" que vous retrouverez à la fin de ce document.

## Contenu de base pour tous

### 1) Arithmétique

- Lire et écrire des nombres naturels représentés par des chiffres arabes, ou des lettres.
- Lire et écrire des nombres naturels en chiffres romains.
- Dire quelle est la valeur de position d'un chiffre quelconque dans un nombre naturel ou un nombre rationnel présenté en notation décimale.
- Effectuer les quatre opérations dans  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$  et  $\mathbb{Q}^+$ .
- Représenter des nombres rationnels positifs sous différentes formes: couple, rapport, notation décimale, pourcentage.

### Commentaires et suggestions

- Il serait opportun de concevoir des activités d'apprentissage à partir de situations concrètes où, par exemple, les élèves auraient à lire ou compléter des chèques, lire les numéros de billets de tirage, lire sur un odomètre la distance parcourue par une automobile, lire des titres d'articles (financiers, sportifs, ...) où des nombres sont utilisés, etc.
- Les chiffres romains sont utilisés pour identifier les sections dans certains livres, pour représenter des dates dans certains films, sur les monuments et pour indiquer l'heure sur les cadrans.
- Les retours sur ces opérations doivent être fréquents et variés. Ici, les jeux sous différentes formes sont un outil très valable pour motiver les élèves et leur faire acquérir une rapidité d'exécution. <sup>(1)</sup> Remarquons que dans  $\mathbb{N}$ , les quatre opérations sont utilisées fréquemment dans la vie de tous les jours, que dans  $\mathbb{Z}$ , <sup>(2)</sup> l'addition est surtout employée et que dans  $\mathbb{Q}^+$ , depuis l'avènement du Système international d'unités (SI), la notation décimale occupe une place plus importante que la notation sous forme de rapport, dans les opérations. Dans ce dernier cas, il serait souhaitable de s'en tenir à des fractions simples lorsque le contexte dit "réaliste" l'exigera. <sup>(3)</sup>
- Partir de situations concrètes afin d'éviter les longs exercices ne portant que sur la transformation de nombres d'une forme à une autre.

- Calculer le tant-pourcent d'un nombre.
- Calculer rapidement, en utilisant certaines propriétés des opérations ou certains algorithmes.
- Identifier et énumérer des fractions équivalentes.
- Identifier et énumérer des nombres pairs, impairs, premiers, divisibles par 2, 3, 5, 6 et 9.
- Arrondir des nombres.

- Intégrer cette notion dans des activités où l'on traite de taxe, d'intérêt simple, d'escompte, de commission, ... ④
- L'utilisation, à bon escient, de certaines propriétés des opérations est préférable à la reconnaissance de ces propriétés pour elles-mêmes lorsqu'il s'agit de calculer efficacement. Il est possible, également, de présenter divers algorithmes de calcul.

- Exemples:
- l'élévation au carré d'un nombre dont le chiffre des unités est cinq
  - la multiplication d'un nombre entier par onze
  - la multiplication d'un nombre rationnel, présenté en notation décimale, par 10, 100, 1000, 1/10, 1/100, ...
  - le groupement par dix dans une addition

Exemple:  $3 + 9 + 7 + 5 + 1$

- Cette action est très fréquente. Qu'il s'agisse d'évaluer une foule, de donner la population du Québec, d'exprimer son salaire annuel, d'utiliser une recette culinaire ou tout simplement de dire à quel prix d'au-baine tel article a été acheté, nous arrondissons presque toujours. Dépendant du degré de précision que l'on veut obtenir, il faudrait utiliser des expressions comme "arrondir à l'unité près", "arrondir au dixième le plus près", "arrondir au mètre près, par défaut", "arrondir au centième le plus près, par excès", ...

- Comparer et ordonner des nombres appartenant à  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$  et  $\mathbb{Q}$ .
- Multiplier et diviser rapidement par 10, 100, 1000,  $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{1}{100}$  et  $\frac{1}{1000}$ .
- Estimer une somme, un reste, un produit et un quotient de nombres naturels ou de nombres rationnels exprimés en notation décimale.
- Calculer le carré et le cube de  $x \in \mathbb{N}$ .
- Extraire la racine carrée positive de  $x \in \mathbb{N}$ .
- Résoudre des problèmes de la vie courante en faisant appel aux opérations dans  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$  ou  $\mathbb{Q}^+$ .
- En comparant des nombres, il est possible d'illustrer les relations: ... est égal à ..., ... est plus petit que ..., et ... est plus grand que ... et d'utiliser les symboles appropriés.
- Cette habileté, une fois acquise, permettra une économie de temps, en particulier lorsque l'élève devra transformer une unité dans une grandeur donnée (longueur, aire, volume et masse).
- Estimer et arrondir vont souvent de pair. Il faut habituer les élèves à estimer le plus justement possible, par exemple, lorsqu'ils prévoient l'ordre de grandeur d'une somme, d'un reste, d'un produit ou d'un quotient. Les mots "approximativement" et "environ" sont alors de mise.
- Divers moyens peuvent être utilisés pour extraire la racine carrée d'un nombre: la méthode des facteurs premiers, l'encadrement, l'utilisation de tables, l'algorithme présenté à l'aide d'un ordinogramme, etc. Il importe ici de rendre l'élève capable de calculer la racine carrée d'un nombre à l'aide d'une table, que ce nombre soit compris ou non dans la table. Ceci n'élimine pas la possibilité de demander aux élèves de connaître le carré de certains nombres. Utiliser l'expression "est à peu près égal à" et le symbole approprié " $\approx$ " lorsque le besoin s'impose.
- À partir de thèmes comme "au restaurant", "au supermarché", "en voyage", "au travail", ... proposer des problèmes relatifs à l'achat d'articles divers, au calcul du coût unitaire d'un article, à la mise à jour d'un compte à la caisse, à la compilation de points dans les sports, à la mesure d'objets, au calcul de salaires, à la préparation d'un budget, etc.

2) Géométrie

- Estimer et mesurer: en mètres (m), décimètres (dm), centimètres (cm) et millimètres (mm), la longueur, la largeur ou la hauteur d'objets divers ainsi que le périmètre de figures géométriques planes;

en centimètres carrés ( $\text{cm}^2$ ), décimètres carrés ( $\text{dm}^2$ ) et mètres carrés ( $\text{m}^2$ ), l'aire de surfaces planes régulières et irrégulières;

en centimètres cubes ( $\text{cm}^3$ ), décimètres cubes ( $\text{dm}^3$ ) et mètres cubes ( $\text{m}^3$ ), le volume de solides;

en degrés ( $^\circ$ ), des angles;

- L'activité "estimation" est très importante. Cette activité mentale suppose l'existence de points de repère préalablement acquis et conséquemment, elle rejette toute réponse choisie au hasard. Elle doit être vécue avant l'activité "mesurage" et ne requiert pas l'utilisation d'instruments de mesure.
- Il n'est pas fait mention ici d'unités impériales. Conscients que d'ici quelques années, les pièces, les outils et les instruments de mesure utilisés au secteur professionnel seront conçus en unités métriques, nous croyons concevable que, d'ici ce temps, les unités impériales soient encore enseignées en classe. Il s'agit alors de les présenter pour elles-mêmes et ce, sans faire de comparaison. Il faudrait cependant privilégier l'utilisation des unités métriques puisque dans tous les secteurs de l'économie canadienne la conversion au Système international d'unités sera devenue une réalité d'ici 1980 et qu'il nous faut préparer les élèves pour demain.
- Pour toute la section relative à la mesure, le Ministère a fait préparer plusieurs documents à l'intention des enseignants. <sup>(5)</sup>
- Activités suggérées: . construire diverses figures planes, multiplier la mesure d'un ou plusieurs côtés par  $\frac{1}{2}$ , 2, 3, ..., construire les nouvelles figures obtenues puis dégager certaines relations relatives aux aires.
  - . à la découverte d'une formule particulière. <sup>(6)</sup>
  - . mesures de surfaces planes. <sup>(7)</sup>
- Proposer aux élèves des activités similaires à celles se rapportant aux aires.

en grammes (g) et kilogrammes (kg), la masse d'objets familiers;

en litres (l) et millilitres (ml), le volume de certains contenants;

en degrés Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), diverses températures.

- Choisir l'unité appropriée (longueur, aire, volume ou masse) dans une situation donnée.
- Résoudre des problèmes de la vie courante en utilisant les formules relatives
  - a) au calcul du périmètre et de l'aire des figures suivantes: triangle, carré, rectangle, losange, trapèze, parallélogramme et cercle;
  - b) au calcul du volume des solides suivants: parallélépipède droit, cylindre droit, prisme, pyramide régulière et sphère.
- Résoudre des problèmes de la vie courante en combinant deux grandeurs ou deux attributs.
- Effectuer une lecture sur divers instruments gradués.

- Thèmes suggérés: construction, rénovation, bricolage, décoration intérieure et extérieure, ...
- La découverte des formules, par une démarche expérimentale, est une activité très formatrice en soi. Par la suite, rendre les élèves capables d'utiliser ces formules d'une façon judicieuse et correcte est un objectif terminal plus important que celui se rapportant à leur mémorisation.
- Exploiter des situations où l'on traite du volume de réservoirs et de contenants, du cubage d'air dans une pièce, de la capacité d'un entrepôt, de la cylindrée d'une automobile, ...
- Activité suggérée: volume ⑧
- Concevoir des problèmes relatifs à la vitesse, à la consommation, au débit, ...
- Règles graduées
- Rapporteurs d'angles
- Chronomètres
- Thermomètres
- Balances
- Récipients gradués
- Micromètres
- Tachymètres
- Pied à coulisse ⑨
- Etc.

- Calculer les mesures réelles de longueur et d'aire à partir de plans construits à l'échelle.
  - Évaluer, en kilomètres (km), la distance entre des villes, sur une carte géographique.
  - Agrandir et réduire des figures planes et des solides, selon un rapport donné.
  - Calculer l'aire totale d'un cube ou d'un cylindre droit.
  - Identifier les faces, les arêtes et les sommets de solides à partir d'une représentation dans le plan illustrant le parallélisme des côtés ou en utilisant la perspective.
  - Représenter dans le plan un parallélépipède droit.
  - Reconnaître et construire des segments "horizontaux", "verticaux", "perpendiculaires", "parallèles ou concourants".
- Cette partie se prête bien à des activités intéressantes comme l'agrandissement de figures à l'aide de grilles quadrillées et la construction de maquettes. (10)
  - Divers problèmes de recouvrement (peinture, bois, papier peint, ...) peuvent être proposés ici.
  - Activité suggérée: Formule d'Euler pour les polyèdres. (11)
  - Cette représentation peut se faire à partir d'un point de fuite ou sans point de fuite. Dans ce dernier cas, les côtés sont alors parallèles.
  - Partir du monde environnant pour présenter ces notions. Faire réaliser, par exemple, qu'un objet dont les arêtes sont parallèles deux à deux n'est pas nécessairement vu de cette façon, à cause de la perspective.
- Activités suggérées:
- étude des segments à partir de photographies d'objets
  - illusions d'optique
  - décoration de la classe à partir de segments. (12)

Les observations et constructions peuvent être faites en utilisant divers instruments comme l'équerre, la règle, le compas, le niveau, le fil à plomb, etc.

- Reconnaître et construire des figures géométriques planes:

- triangles  $\left\{ \begin{array}{l} \text{isocèle} \\ \text{équilatéral} \\ \text{rectangle} \end{array} \right.$

- quadrilatères  $\left\{ \begin{array}{l} \text{carré} \\ \text{rectangle} \\ \text{parallélogramme} \\ \text{losange} \\ \text{trapèze} \end{array} \right.$

- autres  $\left\{ \begin{array}{l} \text{cercle} \\ \text{octogone} \\ \text{pentagone} \\ \text{hexagone} \end{array} \right.$

- Reconnaître et construire des solides comme le cube, le cylindre droit, le prisme droit et la pyramide régulière.

- Reconnaître et construire des angles aigus, obtus ou droits.

- Déduire la mesure de certains angles à partir d'énoncés connus comme:

- la somme des mesures des angles intérieurs d'un triangle égale  $180^{\circ}$ ;

- la somme des mesures des angles intérieurs d'un quadrilatère égale  $360^{\circ}$ ;

- dans le plan, la somme des mesures des angles autour d'un point égale  $360^{\circ}$ .

- Calculer la mesure des côtés d'un triangle rectangle en utilisant le théorème de Pythagore.

- Activités suggérées:

- . Étudier l'architecture des maisons environnantes et identifier ensuite diverses figures géométriques.
- . Classifier des figures géométriques à partir de critères divers.
- . Faire construire des polygones réguliers en utilisant la mesure de l'angle au centre ou la mesure de l'angle intérieur.

- Faire observer ces différents solides dans le monde environnant les élèves.

Il est possible de construire ces solides à partir de plans développés, de figures à assembler, ...

13

- Identifier et tracer les axes de symétrie dans des figures géométriques planes.

- Inscrire et circonscrire un polygone régulier de "x" côtés où  $3 \leq x \leq 8$ .

- Utiliser certaines définitions, propriétés et relations se rapportant au:

#### triangle isocèle

- deux côtés sont congrus
- aux côtés congrus sont opposés des angles congrus
- dans un triangle ABC où D est le point milieu de  $\overline{BC}$ , AD est à la fois médiane, hauteur, bissectrice et médiatrice.

#### triangle équilatéral

- les côtés sont congrus
- les angles sont congrus et mesurent respectivement  $60^\circ$ .

#### carré

- les diagonales se coupent en leur milieu et sont perpendiculaires
- les côtés sont parallèles deux à deux et congrus
- chaque angle mesure  $90^\circ$ .

#### rectangle

- les diagonales sont congrues
- les côtés sont congrus deux à deux et parallèles.

#### losange

- les diagonales sont perpendiculaires
- les côtés sont parallèles et congrus deux à deux.

- La ligne rouge sur une patinoire, la ligne du centre sur un terrain de football, le taillage d'une pièce de tissu à partir d'un patron, voilà autant d'occasions où la notion de symétrie apparaît.

Le pliage est un excellent moyen pour découvrir des axes de symétrie.

Document disponible: Activités en géométrie. (14)

- Plusieurs motifs décoratifs peuvent être créés à partir de ces constructions.

- Plusieurs propriétés et relations peuvent être vérifiées par pliage, étant donnée l'existence d'axes de symétrie.

Un matériel varié peut être mis à la disposition des élèves pour faire acquérir ces notions: géoplan, feuilles pointillées, grilles quadrillées, plan cartésien, ...

#### Activités suggérées:

- Faire classifier des polygones en tenant compte, par exemple, de la congruence des côtés, des angles, des diagonales, des aires, ...
- Faire découvrir le centre de gravité d'un triangle (barycentre) en traçant les médianes.
- Circonscrire un cercle à un triangle en traçant les médiatrices.
- Inscrire un cercle dans un triangle en traçant les bissectrices.

L'expression "est congru à" peut être remplacée par "a la même mesure que".

- Identifier et construire des figures congrues.
- Identifier et construire des figures semblables.

- Cet objectif peut être atteint en effectuant des déplacements (rotation, translation), des retournements, des superpositions, du pliage et du mesurage. L'utilisation d'instruments comme le gabarit, le miroir, le plan cartésien, est appropriée.
- Les agrandissements et rapetissements (homothéties) de figures font appel au concept de similitude.

3) Algèbre

- Traduire en langage algébrique une donnée textuelle ou verbale et vice-versa.
- Effectuer les quatre opérations sur les monômes simples.
- Résoudre des équations et inéquations simples du premier degré à une variable.
- Calculer la valeur numérique d'un terme dans une formule ou expression algébrique donnée.

- L'acquisition de cette habileté permettra à l'élève de comprendre diverses conventions mathématiques, et de construire des équations et inéquations simples.
- S'en tenir ici à des exercices tels que:  $x + x = ?$ ,  $2x - x = ?$ ,  $r \cdot r = ?$  et  $b^2 \div b = ?$  Encore ici, il s'agit de familiariser les élèves avec certaines règles algébriques afin qu'ils résolvent plus facilement des équations et inéquations simples.

- Avant de résoudre une équation ou inéquation, faire prévoir l'ordre de grandeur des solutions. Amener ensuite les élèves à résoudre rapidement les équations et inéquations en utilisant les propriétés de l'égalité ou de l'inégalité.

Lorsque la résolution est terminée, les habituer à s'interroger sur la plausibilité de leurs réponses et à en vérifier l'exactitude.

Ici, les nombres appartenant aux ensembles de référence doivent être conséquents au réalisme des activités d'apprentissage.

- En géométrie, dans les sports, dans le monde des affaires, dans les métiers, ... on utilise plusieurs modèles algébriques, appelés formules. Dans plusieurs cas, il est possible de faire découvrir ces formules par les élèves et de les utiliser ensuite pour calculer la valeur numérique d'un terme donné. C'est une excellente occasion d'intégrer l'algèbre à d'autres sections du programme de mathématique et à d'autres disciplines également.

- Références: (6) (11) (15)

- Trouver les coordonnées d'un point dans un plan où l'on utilise un système de coordonnées.
  
- Situer un point dans un plan où l'on utilise un système de coordonnées.
  
- Représenter graphiquement des relations entre deux variables à partir d'une équation, d'une formule ou d'un tableau de couples et dégager, par la suite, des informations supplémentaires à l'aide du graphique. (16)
  
- Calculer la valeur d'un terme inconnu dans une proportion donnée.

- L'utilisation d'un système d'axes perpendiculaires est fréquente quand il s'agit de repérer une personne, une rue, une ville, ... à partir d'une carte, par exemple. Il existe cependant d'autres systèmes de codage permettant le repérage et des activités dans ce sens pourraient être présentées aux élèves.
- Exemples: 1. Se repérer dans un édifice à l'aide d'un plan.
2. Repérer une ville sur le globe terrestre.
- Privilégier l'utilisation de quadrillés millimétriques et la notation décimale dans la représentation des couples.
  
  - Les représentations graphiques (droite, demi-droite, segment, courbe, ...) peuvent permettre, entre autres choses, d'observer des variations directement proportionnelles ou inversement proportionnelles, de découvrir des données supplémentaires et même de résoudre des problèmes par une simple lecture, au lieu d'utiliser des méthodes de résolutions algébriques, fastidieuses pour ces élèves. Pour construire ces graphiques, ils pourraient, par exemple, se servir d'un ensemble de couples déjà trouvés ou trouvés expérimentalement. Voici quelques suggestions de relations à illustrer graphiquement:
    - . distance parcourue en fonction du nombre de tours complets effectués par une roue
    - . variation du prix unitaire d'un article en fonction de la masse du produit acheté
    - . distance en kilomètres entre certaines villes en fonction de la longueur en centimètres sur une carte géographique
    - . nombre de triangles formés par les diagonales issues d'un même point dans un polygone en fonction du nombre de côtés du polygone
  
  - À partir d'activités où l'on fait appel au dessin à l'échelle, au pourcentage ou à la similitude de triangles, plusieurs exercices peuvent être proposés.

4) Probabilité et statistiques descriptives

- Lire, construire et interpréter des graphiques de toutes sortes.
- Lire des tableaux ou tables de toutes sortes.
- Calculer la moyenne, le mode, la médiane et l'étendue d'une distribution.
- Trouver le rang cinquième ou le rang centile d'une donnée.
- Cueillir et compiler des données dans un tableau, trouver la fréquence et représenter les données à l'aide d'un diagramme.
- Prédire la probabilité qu'un événement non-fortuit puisse se produire et vérifier expérimentalement la justesse de sa prédiction.
- À partir d'un ensemble dont le nombre d'éléments est restreint, et de conditions préalablement établies, trouver le nombre de cas possibles.
- Exemple d'activité: établir les prévisions budgétaires hebdomadaire d'un élève et faire représenter le tout dans un diagramme circulaire.
- Il s'agit ici de graphiques comme: histogramme, diagramme à bandes verticales ou horizontales, pictogramme, etc.
- Exemples: cédules, horaires, tableaux de distance sur des cartes géographiques.
- Partir de situations concrètes pour présenter ces notions. Exemple: la pertinence du mode dans le domaine de la chaussure.
- Proposer des activités à partir d'un sondage, d'une enquête, d'une élection, ...
- Matériel utilisable: dés, pièces de monnaie, billes de couleurs variées, roulettes, ...
- Analyser des situations où il faut former des équipes, choisir des menus, constituer des ensembles vestimentaires, ...

### Choix de modules

Cette section offre un éventail partiel de sujets qui peuvent être présentés aux élèves, de quatrième secondaire surtout, lorsqu'ils ont terminé l'étude des notions constituant le contenu de base.

Il appartient donc aux commissions scolaires d'en préciser et le contenu et le nombre et d'en élaborer d'autres même afin que ce cours offre aux élèves la possibilité de relever des défis, qu'il suscite la fierté d'appartenance et qu'il atteigne les objectifs cités précédemment.

Module #1
-----------

Sujet: Trigonométrie, à partir du triangle rectangle

Objectif: Permettre à certains élèves de trouver des mesures d'une façon indirecte, en utilisant la trigonométrie.

Clientèle: Elèves inscrits au secteur professionnel, dans des profils comme l'hydrothermie (réfrigération), le dessin technique, la mécanique et l'électro-technique.

Objectifs plus spécifiques:

- Calculer, sans utiliser de table, la valeur des rapports trigonométriques sinus, cosinus et tangente, d'angles mesurant  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  et  $60^\circ$ .
- Trouver, à l'aide d'une table, la valeur des rapports trigonométriques sinus, cosinus et tangente, d'angles dont la mesure est inférieure à  $180^\circ$ .
- Résoudre des problèmes en utilisant les rapports trigonométriques nommés précédemment. S'en tenir à des situations où l'on retrouve des triangles rectangles.

Projet: Construire un clinomètre et l'utiliser pour déterminer la mesure d'angles d'élévation. (17)

## Module #2

Sujet: Mathématique appliquée à la consommation et aux affaires (18)

Objectif: Initier les élèves au monde de la consommation et des affaires.

Clientèle: Tous les élèves inscrits dans ce cours et ce, peu importe l'orientation future choisie.

Objectifs plus spécifiques: a) Gain d'argent

- Calculer un revenu brut et un revenu disponible après déductions.
- Calculer diverses retenues (R.R.Q., R.A.Q., ...).
- Compléter un rapport d'impôt simple.
- Vérifier un talon de chèque de paye.

b) Épargne et placement

- Calculer le solde d'un compte d'épargne (entrées, sorties, ...).
- Calculer ce que rapporte un dépôt.
- Calculer le taux d'investissement.

c) Achat comptant ou à crédit

- Calculer le coût unitaire d'un article.
- Calculer le coût total d'un achat comptant.
- Calculer le coût total d'un achat à crédit connaissant le montant versé à l'achat, le montant emprunté, les frais de services, les échéances et le taux d'intérêt.
- Calculer le coût des versements mensuels à effectuer après avoir acheté à crédit.
- Interpréter les chiffres présentés dans des réclames publicitaires.
- Calculer le taux d'intérêt simple d'une somme due à la suite d'un achat à crédit.

- Tenir à jour un relevé des achats faits avec une carte de crédit et des paiements effectués.

d) Emprunt

- Calculer le coût réel d'un emprunt.
- Calculer le taux réel d'un emprunt.

e) Divers

- Vérifier l'exactitude d'un compte de taxe.
- Calculer, à l'aide d'une table, la prime, la valeur de rachat et la couverture d'une police d'assurance.
- Calculer le coût du transport selon divers moyens: automobile, autobus, train, ...
- Etc.

Module #3
-----------

Sujet: Expériences en géométrie

Objectif: Découvrir des régularités, par une démarche expérimentale, et construire, à l'occasion, des modèles algébriques ou autres.

Clientèle: Tous les élèves inscrits dans ce cours et ce, peu importe l'orientation future envisagée.

- Expériences proposées:
- Dans un polygone, comparer le nombre de côtés et le nombre de triangles formés par les diagonales issues d'un même point.
  - Dans un carré, comparer le nombre de segments tracés par deux points quelconques du carré et le plus grand nombre possible de régions formées par ces segments. Reprendre cette expérience à partir d'un cercle.
  - Dans un cercle, comparer le nombre de cordes tracées à partir de 2, 3, 4, ... points appartenant au cercle et le nombre de points d'où partent ces cordes.
  - Soit un ensemble de 16 points disposés sur quatre rangées et quatre colonnes. En partant toujours du premier point en bas à l'extrême gauche et en allant vers la droite ou vers le haut, trouver le nombre de chemins différents permettant d'atteindre les autres points. Dégager ensuite une régularité pour connaître, sans répéter l'expérience, le nombre de chemins possibles dans une grille pointillée de 5 rangées sur 5 colonnes.
  - Comparer la mesure de la droite joignant le milieu de deux côtés d'un triangle à la mesure du troisième côté.
  - Calculer la somme des mesures des angles opposés d'un quadrilatère inscrit dans un cercle.
  - Nommer la figure géométrique formée en joignant deux à deux les points consécutifs situés au milieu des côtés d'un quadrilatère. (19)
  - Dans des solides, comparer la somme du nombre de sommets et du nombre de faces au nombre d'arêtes. (11)

- Dans un réseau, comparer la somme du nombre de sommets et du nombre de régions au nombre de courbes.
- Divers polygones étant représentés sur une feuille pointillée, comparer le nombre de carrés-unité dans un polygone donné au nombre de points sur les côtés et à l'intérieur du polygone.

⑥

Découvrir ensuite un modèle géométrique en utilisant des triangles-unité.

- Dans un polygone, comparer le nombre de côtés et le nombre de diagonales différentes issues de tous les sommets.

Module #4
-----------

Sujet: Algorithmes et organigrammes

Objectifs:

- Programmer des algorithmes
- Découvrir de nouveaux résultats à partir d'un certain nombre de données
- Imaginer et mettre en oeuvre une suite d'étapes logiquement reliées pour arriver à la solution de problèmes.

Clientèle: Tous les élèves inscrits dans ce cours.

Objectifs plus spécifiques:

- À partir d'une donnée initiale et d'une règle de transformation, trouver le résultat à la sortie.
- Découvrir une règle de transformation, connaissant les données à l'entrée et à la sortie.
- Étant donné quelques éléments d'un ensemble de nombres classés selon une certaine règle (régularité), découvrir la règle puis nommer d'autres éléments appartenant à cet ensemble.
- Interpréter des organigrammes reliés à divers algorithmes mathématiques et trouver le résultat à la sortie
  - a) proposer des organigrammes sans décision
  - b) proposer des organigrammes avec décision.
- Construire des organigrammes avec ou sans décision.
- Les divers éléments d'un organigramme étant mélangés, et la raison d'être de l'organigramme étant connue, ordonner les éléments épars pour former un tout cohérent
  - a) proposer des organigrammes sans décision
  - b) proposer des organigrammes avec décision.
- Un problème étant donné, concevoir et hiérarchiser, à l'aide d'un organigramme, toutes les étapes afin de le résoudre.

Bibliographie d'articles pertinents

- ① ÉQUIPE DE PROFESSEURS DE LA RÉGIONALE DUVERNAY, "Inventaire de plus de deux cents jeux", Bulletin de liaison du G.R.M.S., octobre 1974.
- ② ARCHAMBAULT, Richard, "Quelques situations concrètes pour un apprentissage dans Z", Bulletin de liaison du G.R.M.S., octobre 1975.  
ARCHAMBAULT, Richard, "L'addition d'entiers à partir de situations d'apprentissage", Bulletin de liaison du G.R.M.S., janvier 1976.
- ③ TAURISSON, Alain, "Les fractions en secondaire I et II", Bulletin de liaison du G.R.M.S., octobre 1975.
- ④ TAURISSON, Alain, "Les fractions en secondaire I et II", Bulletin de liaison du G.R.M.S., janvier 1976.
- ⑤ PROFESSEURS DE DIFFÉRENTES RÉGIONALES, "Suggestions d'activités relatives à la mesure de grandeurs comme la longueur, l'aire, le volume et la masse".
- ⑥ BÉLAND, Réal, "A la découverte d'une formule particulière pour calculer l'aire de polygones", Bulletin de liaison du G.R.M.S., octobre 1975, p. 38.
- ⑦ ARCHAMBAULT R., FILION P., TAURISSON A., "Aires de surfaces planes", cahiers #9 et #10, D.G.E.E.S., 1975.
- ⑧ ARCHAMBAULT R., FILION P., TAURISSON A., "Volume", cahier #13, D.G.E.E.S., 1975.
- ⑨ BÉLAND, Réal, "Mesure d'objets à l'aide du pied à coulisse", Bulletin de liaison du G.R.M.S., mars 1975, p. 14
- ⑩ ARCHAMBAULT R., FILION P., TAURISSON A., "Construction d'une maquette", cahier #14, D.G.E.E.S., 1975.
- ⑪ BÉLAND, Réal, "Formule d'Euler pour les polyèdres", Bulletin de liaison du G.R.M.S., mars 1976.
- ⑫ BARTHOLOMEUS, Marthe, "Embellissons nos demeures", Bulletin de liaison du G.R.M.S., octobre 1975.
- ⑬ GRIGNON, Jean, "Carré et cube, triangle et hexaèdre", Bulletin du G.R.M.S., octobre 1974, p. 16.



L'ÉDITEUR OFFICIEL DU QUÉBEC  
SERVICE DE LA REPROGRAPHIE  
Février 1977