

Arithmétique pour l'enseignement au préscolaire/primaire

Sections A, B et W

PRÉSENTATION DU COURS

Trimestre A-13

1. DESCRIPTION ET BUT DU COURS

1.1 Description

Concepts unificateurs. Les nombres : naturels, entiers, rationnels, irrationnels et réels. Relations. Systèmes de numération. Les quatre opérations, leurs algorithmes et leurs propriétés. Divisibilité, nombres premiers, plus grand commun diviseur et plus petit commun multiple. Arithmétique modulaire. Notions élémentaires de probabilités et de statistique.

1.2 But du cours

Ce cours, offert comme cours obligatoire dans le cadre du programme de *Baccalauréat en enseignement au préscolaire et au primaire (BÉPEP)*, a pour but l'approfondissement et une meilleure compréhension des notions d'arithmétique reliées à l'enseignement au préscolaire et au primaire, tout en favorisant le développement d'une attitude positive à l'égard des mathématiques. Il vise à permettre aux étudiant(e)s d'atteindre un niveau de compétence leur assurant une certaine autonomie en mathématiques, de même qu'un esprit critique face aux diverses tendances dans l'enseignement des mathématiques. Le cours cherche à amener les étudiant(e)s à consolider leur connaissance de l'ensemble des nombres naturels et de ses extensions aux nombres entiers, rationnels et réels en rapport avec les divers thèmes arithmétiques du programme de mathématiques au primaire. Une partie de la démarche du cours porte sur une prise de conscience du processus de résolution de problèmes mathématiques.

1.3 Liens avec le référentiel de compétences professionnelles de la profession enseignante

Les objectifs du cours rejoignent plusieurs des objectifs de développement des douze compétences professionnelles prescrites par le MELS. On notera notamment les liens suivants :

- agir en tant que professionnel héritier, critique et interprète d'objets de savoirs et de culture, principalement en mathématiques (1) ;
- communiquer clairement et correctement dans la langue d'enseignement, à l'oral et à l'écrit, principalement sur des sujets mathématiques (2) ;
- s'engager dans une démarche individuelle de développement professionnel (11) ;
- agir de façon éthique et responsable dans l'exercice de ses fonctions, notamment à la lumière du développement des mathématiques comme élément de la culture humaine et du savoir collectif (12).

De plus, ce cours vise à permettre aux étudiant(e)s de se préparer à aider les enfants à acquérir les trois compétences propres aux mathématiques proposées dans le *Programme de formation de l'école québécoise – éducation préscolaire, enseignement primaire*. Ces compétences se lisent comme suit :

1. Résoudre une situation-problème mathématique.
2. Raisonner à l'aide de concepts et de processus mathématiques.
3. Communiquer à l'aide du langage mathématique.

2. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE DU COURS

Les principaux objectifs à atteindre par les étudiant(e)s au cours du trimestre sont les suivants :

2.1 Objectifs de connaissance

1. Maîtriser le concept de nombre naturel en tant qu'entité abstraite.
2. Connaître la relation d'ordre et l'interpréter sur la droite numérique.
3. Maîtriser la notion de droite numérique comme moyen de visualisation des nombres naturels, entiers, rationnels et réels.
4. Connaître et justifier les critères simples de divisibilité et les premiers résultats relatifs à l'arithmétique modulaire.
5. Saisir les propriétés de base des nombres entiers, rationnels et réels selon différentes façons de les représenter.
6. Être familières avec les termes utilisés en probabilités élémentaires et en statistique descriptive, afin entre autres de bien saisir l'essentiel des résultats statistiques véhiculés par les médias.

2.2 Objectifs d'habileté

1. Pouvoir utiliser le langage ensembliste.
2. Maîtriser la construction d'une liste de comptage.
3. Maîtriser l'écriture des nombres selon une numération positionnelle dans diverses bases ainsi que le calcul d'opérations arithmétiques s'y rattachant.
4. Reconnaître les propriétés des quatre opérations arithmétiques, comprendre et savoir utiliser des algorithmes, traditionnels ou non traditionnels, pour leur évaluation.
5. Maîtriser les concepts de la théorie élémentaire des nombres : diviseur, multiple, nombre premier, factorisation première, PGCD (algorithme d'Euclide, identité de Bézout), PPCM.
6. Maîtriser l'écriture des nombres rationnels sous forme fractionnaire et sous forme décimale, le passage d'une écriture à l'autre, les calculs arithmétiques sous chacune de ces formes ainsi que la manipulation des pourcentages.
7. Savoir calculer une approximation valable d'un nombre irrationnel.
8. Savoir exécuter mentalement certains calculs élémentaires.
9. Maîtriser l'utilisation d'une calculatrice reliée spécifiquement à l'enseignement primaire.

2.3 Objectifs d'attitude

1. Prendre conscience de l'influence de leur propre attitude et de leur comportement sur l'attitude que développeront leurs élèves face à ce que sont les mathématiques et à leur importance.
2. Prendre conscience des grandes étapes du processus de résolution d'un problème.
3. Savoir justifier de façon adéquate leurs raisonnements mathématiques et reconnaître l'apport et l'à-propos de cet aspect dans une démarche mathématique.
4. Développer une attitude critique par rapport aux utilisations impropres de données statistiques.

3. ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE ; RÉPARTITION DES THÈMES DANS LE TEMPS

Les activités d'enseignement et d'apprentissage comportent plusieurs éléments :

- leçons magistrales ;
- résolution d'exercices et de problèmes par les étudiant(e)s en dehors des heures de cours ;
- séances d'exercices et de problèmes en classe exigeant une participation active des étudiant(e)s ;
- séances de « récupération » au cours desquelles un auxiliaire d'enseignement se tient à la disposition des étudiant(e)s pour leur donner une aide personnalisée.

À noter qu'en vertu d'une politique départementale en place depuis plusieurs années, toutes les sections du cours à un trimestre donné opèrent conjointement, assurant ainsi une grande homogénéité de l'enseignement.

Le temps consacré à chacun des principaux thèmes est approximativement le suivant :

1. Le concept de nombre naturel ; numération. Langage ensembliste. *(Semaines 1 et 2)*
2. L'addition et la multiplication : propriétés et algorithmes. *(Semaines 3 et 4)*
3. La soustraction et l'ordre. *(Semaine 5)*
4. La division ; PGCD et PPCM. *(Semaines 6 et 7)*
5. La factorisation première. *(Semaine 8)*
6. Arithmétique modulaire et critères de divisibilité. *(Semaine 9)*
7. Les entiers relatifs. *(Semaine 10)*
8. Les nombres rationnels : formes décimale et fractionnaire. Les réels. *(Semaines 11 et 12)*
9. Les probabilités et la statistique. *(Semaines 13 et 14)*

4. MODALITÉS D'ÉVALUATION

4.1 Évaluation sommative

a) Modalités d'évaluation des apprentissages

L'évaluation comprend les éléments suivants:

2 mini-tests	20
2 examens partiels	<u>80</u>
<i>TOTAL</i>	<i>100</i>

À noter qu'en vertu d'une politique départementale, les examens sont communs à toutes les sections du cours à un trimestre donné.

b) Critères d'évaluation

Connaissance des notions fondamentales ; utilisation de ces connaissances dans diverses situations ; maîtrise d'algorithmes de base ; habiletés techniques ; résolution de problèmes et capacité d'aller un peu au-delà des connaissances liées aux exercices et problèmes résolus ; capacité de justifier ses raisonnements.

c) Le barème de notation

Le SEUIL DE PASSAGE est de 60 %. L'attribution des notes sera faite comme suit :

A+ (91,5 à 100), A (88,5 à 91,4), A- (85,5 à 88,4),
 B+ (82,5 à 85,4), B (79,5 à 82,4), B- (76,5 à 79,4),
 C+ (72,5 à 76,4), C (69,5 à 72,4), C- (66,5 à 69,4),
 D+ (62,5 à 66,4) et D (60 à 62,4).

Le professeur se garde la possibilité d'abaisser ces seuils si les circonstances le demandent. Cependant, un résultat de moins de 60 % correspondra toujours à la cote E.

d) Calendrier des activités d'évaluation

Mini-test 1 :	jeudi	26 septembre	(durant le cours)
Examen partiel 1 :	vendredi	18 octobre	12h30 à 15h30
Mini-test 2 :	jeudi	14 novembre	(durant le cours)
Examen partiel 2 :	vendredi	13 décembre	12h30 à 15h30

Les mini-tests sont d'une durée de 50 minutes chacun et les examens sont d'une durée de 2 heures et 50 minutes chacun. Pour chacune de ces épreuves, vous aurez droit à vos tables de Pythagore. Aucun autre document personnel n'est permis. À noter que les examens sont communs aux trois sections et que **vous devez vous rendre disponibles au moment indiqué.**

Les seuls modèles de calculatrices permis lors de ces épreuves sont les suivants : CASIO fx 55, Casio fx 55 PLUS ou Math Explorer de Texas Instruments.

La carte d'identité de l'université (avec photographie) sera exigée lors de chacune des épreuves.

4.2 Évaluation du français

L'évaluation de la maîtrise de la langue se fait dans les épreuves écrites en conformité avec la « Politique de la Faculté des sciences de l'éducation en matière de consolidation de la connaissance générale du français ». Une fois une épreuve corrigée sur le plan mathématique, l'étudiant(e) peut donc perdre jusqu'à 20 % des points de cette épreuve, à raison de 0,5 point par faute, pour les fautes d'orthographe d'usage et grammaticale, de lexique, de syntaxe ou de ponctuation.

4.3 Évaluation formative

En plus des nombreux exercices et problèmes (avec solutions) compris dans le document de base du cours, des exercices de révision, également avec solutions, seront disponibles sur le site Internet du cours une semaine avant chaque examen afin de permettre aux étudiant(e)s de vérifier l'état de leur préparation.

4.4 Évaluation de l'enseignement

Comme pour tous les cours du Département de mathématiques et de statistique, l'évaluation de l'enseignement est faite, en conformité avec la politique de la Faculté des sciences et de génie, en utilisant un questionnaire standard portant sur le cours, sur les activités d'enseignement et sur l'enseignant.

4.5 Reprise d'une évaluation

Dans le cas d'une absence **motivée** à l'une des épreuves (attestée par un certificat médical dans le cas d'un problème de santé ou tout autre document probant dans un cas de force majeure), celle-ci pourra être reprise durant la semaine des examens, à un moment qui vous sera communiqué ultérieurement. Les motifs jugés acceptables pour demander une reprise d'évaluation, ainsi que la procédure à suivre, sont décrits dans le document *Politique de reprise d'une évaluation* adopté par le Département de mathématiques et de statistique et disponible à l'url suivant :

www.mat.ulaval.ca/departement-et-professeurs/reglements-et-documents-officiels/

4.6 Étudiants ayant un handicap, un trouble d'apprentissage ou un trouble mental

Les étudiants qui ont une lettre d'« Attestation d'accommodations scolaires » obtenue auprès d'un conseiller du secteur Accueil et soutien aux étudiants en situation de handicap (ACSESH) doivent impérativement se conformer à la politique d'*Accommodations scolaires aux examens* du Département de mathématiques et de statistique. Élaborée en collaboration avec les responsables du secteur ACSESH, cette politique est disponible à l'url suivant :

www.mat.ulaval.ca/departement-et-professeurs/reglements-et-documents-officiels/

5. RESSOURCES MATÉRIELLES

5.1 Notes de cours et instrument obligatoires

Les étudiant(e)s doivent se procurer le matériel suivant :

- B.R. Hodgson et L. Lessard, *Arithmétique élémentaire (1^{re} et 2^e parties)*, version 2002 ;
- calculatrice CASIO *fx 55*, CASIO *fx 55 PLUS* ou *Math Explorer* de Texas Instruments.

Ce matériel est en vente à la Coop Zone, succursale du pavillon Maurice-Pollack (local temporaire pour le texte *Arithmétique élémentaire* et local permanent pour la calculatrice). Les calculatrices mentionnées sont spécialement conçues pour l'enseignement primaire. Elles sont munies des touches particulières suivantes : une touche pour la division euclidienne, une touche pour l'expression des rationnels sous forme fractionnaire, une touche pour la conversion fractionnaire-décimale ainsi qu'une touche pour la simplification de fractions. Ces modèles de calculatrices **sont les seuls permis lors des épreuves** (il va de soi qu'il ne sera pas permis d'emprunter la calculatrice d'une voisine au cours d'une évaluation). Ces calculatrices vous serviront pour les deux cours de mathématiques ainsi que pour les trois cours de didactique des mathématiques du BÉPEP.

5.2 Bibliographie

Il n'existe pas à proprement parler de manuel de langue française couvrant de façon adéquate la matière de ce cours. Voici quelques suggestions en anglais ; ces manuels sont disponibles à la Bibliothèque générale ou à la Didacthèque (4^e étage de la Bibliothèque générale).

- M.S. Bell, K.C. Fuson et R.A. Lesh, *Algebraic and Arithmetic Structures : A Concrete Approach for Elementary School Teachers*. The Free Press, 1976.
- W.P. Berlinghoff et R.M. Washburn, *The Mathematics of the Elementary Grades*. Ardsley House, 1990.
- H. Ginsburg, *Children's Arithmetic : The Learning Process*. D. Van Nostrand, 1977.
- E.F. Krause, *Mathematics for Elementary Teachers : A Balanced Approach*. D.C. Heath, 1987.

On trouvera d'abondants renseignements sur l'histoire des systèmes de numération dans les encyclopédies, de même que dans le livre suivant, également disponible à la bibliothèque:

- G. Ifrah, *Histoire universelle des chiffres*. Robert Laffont, 1994.

Il pourra vous être utile, dans le cadre des cinq cours du volet mathématiques et didactique des mathématiques du BÉPEP, d'avoir à votre disposition un lexique mathématique donnant de façon sommaire la définition des principaux concepts rencontrés au primaire. Les deux ouvrages suivants, destinés aux enseignants du primaire, sont disponibles à la Didacthèque :

- R. Côté, M. Gagnon, N. Perreault et X. Roegiers, *Leximath*. Beauchemin, 2002.
- D. de Champlain, P. Mathieu et H. Tessier, *Petit lexique mathématique*. Éditions du triangle d'or, 1999.

Il convient enfin d'insister sur le fait que le document de base sur lequel repose le présent cours est le *Programme de formation de l'école québécoise – éducation préscolaire, enseignement primaire* du Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec (2001) : on cherche à s'assurer que les étudiant(e)s possèdent à fond les concepts arithmétiques qui sous-tendent ce programme. Ce document est disponible en ligne (www.mels.gouv.qc.ca/sections/programmeFormation/primaire/) de même qu'à la Didacthèque, où vous trouverez également la revue *Instantanés mathématiques* publiée par l'APAME (Association des promoteurs de l'avancement de la mathématique à l'élémentaire) de même que toute la panoplie des diverses collections de manuels utilisés dans l'enseignement des mathématiques au primaire.

6. RESSOURCES HUMAINES ET PHYSIQUES

À l'intention des sections offertes à Québec, un auxiliaire d'enseignement est disponible quatre heures chaque semaine, à partir de la deuxième semaine de cours (sauf la semaine de lecture), pour des séances de « récupération » au cours desquelles sont discutées les questions soulevées par les étudiant(e)s. Comme celles-ci se retrouvent souvent en nombre relativement restreint lors de ces séances, cela permet ainsi un encadrement plus personnalisé. L'horaire et le lieu de ces périodes de récupération vous seront communiqués durant la première semaine de cours.

7. SITE DU COURS

Le site du cours est accessible à l'url

www2.mat.ulaval.ca/cours/sites_web_cours_mat/automne/mat_1905/index.html

Bon trimestre !

<p>Bernard R. Hodgson Section A Bureau : VCH-1072 Tél : 418-656-2131, p. 2975 Bernard.Hodgson@mat.ulaval.ca</p>	<p>Linda Lessard Section B Bureau : VCH-2613 Tél : 418-656-2131, p. 6206 Linda.Lessard@mat.ulaval.ca</p>	<p>Mario Doyon Section W Bureau : 405-2 Tél. : 418-228-8896, p. 2760 mdoyon@cegepba.qc.ca</p>
---	--	--