

## Plan de cours 420-143-RK

# Machine numérique

Pondération : 2-2-2

Trimestre : 2025-3

Enseignant : Charles Lemaire

Contact : MIO (Omnivox) ou charles.lemaire@cegep-rimouski.qc.ca

## 1 Préalables

- Cours préalables requis: aucun.
- Cours préalable à: 420-225-RK

## 2 Contribution du cours dans le programme

Ce cours est le deuxième de l'axe de formation Analyse et programmation et n'a aucun cours préalable requis. Le patrimoine intellectuel des étudiantes et étudiants inscrit à ce cours est le niveau de mathématiques préalable pour le programme de formation, soit Mathématiques Technico-sciences (TS) ou Sciences naturelles (SN) de 4e secondaire ou encore Culture, société et technique (CST) de 5e secondaire. Aucun patrimoine intellectuel en lien avec l'informatique n'est nécessaire.

Dans le cadre de ce cours, tous les éléments de compétence, soient 00Q1.1, 00Q3.1, 00Q3.2 et 00Q3.3, sont développés en mode analytique puisque les compétences visées ne sont pas vues dans leur entièreté : leur développement est donc morcelé.

Suite à la réussite de ce cours, seuls les premiers éléments des compétences qui y sont associées seront acquis. L'acquisition de la compétence 00Q3 (Résoudre des problèmes d'informatique avec les mathématiques) se fera en parallèle avec le cours 201-423-RK (Mathématiques pour l'informatique) lors du même trimestre. Cette acquisition se continuera et se terminera lors du cours de mathématiques 201-424-RK (Algèbre linéaire pour l'informatique) ou 201-425-RK (Compléments d'algèbre linéaire pour l'informatique). Quant à l'acquisition de la compétence 00Q1 (Effectuer l'installation et la gestion d'ordinateurs), elle se continuera dans le cours 420-224-RK (Assemblage et configuration d'un ordinateur) pour n'être complétée que dans le cours 243-420-RK (Introduction à l'électronique).

Les apprentissages et acquisitions réalisées dans ce cours seront utiles dans tous les cours subséquents de l'axe Analyse et programmation ainsi que de l'axe Soutien technique et réseautique, en stage et sur le marché du travail puisqu'une compréhension conceptuelle du fonctionnement d'un ordinateur est un atout majeur pour les professionnels de l'informatique et que, bien que des conventions d'appel font varier les approches, tous les langages de programmation ou code intermédiaire (bytecode) s'exécutent fondamentalement de la même manière.

Les représentations diverses des nombres seront utiles lors de la déclaration de littéraux numériques puisque, selon le contexte, il peut être judicieux d'utiliser une base autre que la base décimale. De plus, dans certaines situations de débogage, ces représentations alternatives peuvent aussi s'avérer utiles. Ces notions seront aussi utiles pour acquérir une compréhension des mécanismes de commutation et de routage en réseautique.

### 3 Objectif terminal du cours

- Acquérir une compréhension générale du fonctionnement interne d'un ordinateur et de ses composants et périphériques communs.
- Maîtriser les notions de conversions entre bases de numérotation, d'arithmétique entière ou binaire et de représentation de nombres réels en virgule flottante.
- Effectuer des simplifications d'expressions logiques, des conversions entre bases de numération et des opérations arithmétiques en différentes bases ainsi qu'en virgule flottante.

### 4 Extraits du devis Ministériel

Pour 2 compétences à développer

#### (00Q1) Effectuer l'installation et la gestion d'ordinateurs

Contextes

- À l'aide de la documentation technique.
- À l'aide de systèmes d'exploitation, d'applications, d'utilitaires, de pilotes, de modules d'extension, etc.
- À partir d'une demande. Pour différents systèmes d'exploitation.
- À l'aide d'ordinateurs, de périphériques, de composants internes amovibles, etc.
- À l'aide de données quantitatives.
- À partir de situations problèmes.

Éléments de compétence

1. (20h) Préparer l'ordinateur ;

Critères de performance

- Interprétation juste des spécifications de l'équipement informatique.

#### (00Q3) Résoudre des problèmes d'informatique avec les mathématiques

Contextes

- À l'aide de données quantitatives.
- À partir de situations problèmes.

Éléments de compétence

1. (20h) Traiter des nombres à représenter dans la mémoire d'un ordinateur.

Critères de performance

- Représentation correcte de nombres dans différentes bases.
- Conversion correcte de nombres d'une base à une autre.
- Interprétation juste des limites des types de représentation des nombres.
- Interprétation juste de la précision des types de représentation des nombres.
- Choix approprié du type de représentation des nombres.

## 2. (20h) Modéliser des raisonnements logiques à plusieurs variables.

### Critères de performance

- Formulation correcte des fonctions logiques.
- Simplification efficace des fonctions logiques.
- Utilisation appropriée de l'algèbre de Boole.
- Production exacte de tables de vérité.
- Vérification appropriée des fonctions logiques.

## 5 Approche pédagogique

Les stratégies pédagogiques déployées tiennent compte du fait que les apprentissages sont progressifs et que l'étudiante ou étudiant est graduellement amené à faire preuve d'autonomie.

Les stratégies d'enseignement:

- Présentation de l'architecture interne générale d'un ordinateur ;
- Présentation du fonctionnement des composants d'un ordinateur ;
- Présentation du fonctionnement des périphériques communs d'un ordinateur ;
- Présentation et démonstration des principes de représentation des nombres entiers et des opérations arithmétiques et bit-à-bit dans les bases binaire, octale, décimale et hexadécimale ;
- Présentation et démonstration des principes de représentation des nombres réels ;
- Présentation et démonstration des principes de l'algèbre booléenne ; Présentation des principes d'allocation et de gestion de la mémoire vive et de la mémoire de stockage ;
- Présentation et démonstration des rudiments d'un langage assembleur ;
- Modelage et programmation guidée en assembleur ;
- Suivi individuel lors des travaux pratiques.

Les stratégies d'apprentissage:

- Lectures et recherches individuelles ;
- Représentation et manipulation arithmétiques et bit-à-bit des nombres entiers dans les bases binaire, octale, décimale et hexadécimale ;
- Représentation des nombres réels ;
- Manipulation et représentation des propositions et des opérations de l'algèbre booléenne ;
- Création de routines en assembleur ;

# Séquences des apprentissages

## Séquence 1 : Logique informatique

Durée : environ 10h

Contenus essentiels

- Algèbre de Boole
- Quantification des propositions

## Séquence 2 : Architecture du processeur et de l'ordinateur

Durée : environ 14h

Contenus essentiels

- Architecture de Von Neumann
- Carte mère: bus, cartes d'extensions, ports, mémoire morte, "chipset", "socket"
- Unité centrale de traitement: Architecture générale, instructions, décodage, pipeline, Unité Arithmétique Logique
- Principes de fonctionnement d'une carte graphique
- Mémoire: adressage, caches de l'UCT
- Stockage, supports, accès direct vs accès séquentiel
- Carte réseau: avec ou sans fil, vitesse de transmission, protocoles sans-fil
- Périphériques d'entrée-sortie

## Séquence 3 : Traitements numériques

Durée : environ 14h

Contenus essentiels

- Conversion entre bases de numération
- Arithmétique entière dans différentes bases
- Arithmétique entière en binaire normalisé
- Opérations sur les bits
- Représentation des nombres réels en virgule flottante

## Séquence 4 : Programmation en assembleur

Durée : environ 8h

Contenus essentiels

- Langage assembleur

# Modalités de l'évaluation des apprentissages

## Évaluations prescrites

Partage des évaluations: 50% pour les examens et 50% pour les laboratoires sommatifs et travaux pratiques.

- 50% pour des laboratoires sommatifs faits en classe ou complétés en devoirs, incluant un travail terminal en assembleur ( de 15%).
- et 50% pour des examens répartis comme suit:
  1. Examen 1: 15%
  2. Examen 2: 15%
  3. Examen 3: 20%

Tel que spécifié dans les Règles départementales d'évaluation des apprentissages (RDÉA), l'étudiant ou l'étudiante doit obtenir la note de passage de 60% pour chacune des deux parties de l'évaluation du cours : soit les examens théoriques ou pratiques, et les laboratoires et travaux pratiques. Dans le cas contraire, la note totale accordée pour ce cours sera plafonnée à 55%.

## 6 Épreuve terminale

L'épreuve terminale de cours compte pour 35% de votre note finale et elle comprend :

1. un travail pratique de programmation en langage assembleur (15%) ;
2. l'examen terminal (20%)

L'épreuve terminale de cours est un travail pratique d'intégration, un examen théorique ou pratique, ou encore un travail pratique et un examen. L'épreuve terminale de cours comptera entre 30% et 40% de la note globale.

Si l'épreuve terminale de cours contient un travail pratique d'intégration, il sera demandé à l'étudiant ou l'étudiante de planifier, concevoir et réaliser seul un travail synthétisant les connaissances et procédures explorées dans le cadre du thème imposé par l'enseignant ou l'enseignante, et ce dans le respect des normes établies lors du trimestre et des contraintes imposées par l'énoncé du travail. Le contexte suppose l'utilisation des outils matériels, logiciels et des contenus essentiels du cours pour permettre la démonstration de l'acquisition des éléments de compétence associés au cours par l'atteinte des critères de performance qui lui sont associés à un niveau satisfaisant selon l'enseignant ou l'enseignante.

Si l'épreuve terminale de cours contient un examen théorique ou pratique, il sera de nature récapitulative et sera administré à la dernière semaine de cours.

Tel que spécifié dans les Règles départementales d'évaluation des apprentissages (RDÉA), l'étudiant ou l'étudiante doit obtenir la note de passage de 60% pour chacune des deux parties de l'évaluation du cours : soit les examens théoriques ou pratiques, et les laboratoires et travaux pratiques. Dans le cas contraire, la note totale accordée pour ce cours sera plafonnée à 55%.

## 7 Règles et politiques

### Plagiat

Tout acte de plagiat conduit les personnes impliquées, y compris la personne-ressource, à avoir zéro comme note pour ce travail. En cas de récidive pour un même cours, la pénalité sera mention “Échec” pour ce cours.

### Français

- L’enseignante ou l’enseignant peut refuser de corriger un travail pratique ou un examen si les exigences minimales ne sont pas satisfaites quant à la présentation, à la qualité de la langue, à la structure ou au contenu du texte.
- Les critères d’évaluation du français sont : le discours (contenu, idées), la structure (mise en forme, organisation) et la langue (grammaire, orthographe, lexique, syntaxe, accentuation, ponctuation). L’évaluation du français peut compter jusqu’à 10% de toute production imprimée ou informatisée (travail pratique, examen).

### Présence aux cours

- L’élève est responsable de sa présence aux cours. Il est démontré que l’assiduité et la persistance aux cours sont des facteurs de réussite.
- L’élève qui s’absente d’un cours sans raison valable ne peut exiger de son enseignante ou de son enseignant un suivi particulier visant la récupération des apprentissages perdus.

### Conditions de réussite

Pour réussir ce cours, l’élève devra avoir conservé une note d’au moins 60% pour le total de ses travaux et une note d’au moins 60% pour le total de ses examens. Dans le cas contraire, la note décrétée sera de 55% au maximum.

### Évaluation des examens

- L’élève qui doit s’absenter d’un test, contrôle ou examen doit le signaler à l’avance ou, si cette absence est imprévisible, à l’intérieur d’un délai de 5 jours ouvrables suivant cette évaluation, à défaut de quoi la note 0 lui sera automatiquement attribuée.
- L’enseignante ou l’enseignant doit rendre aux élèves la correction au plus tard dix (10) jours ouvrables après la date de passation.

### Remise des exercices et travaux pratiques

- À moins d’entente contraire avec l’enseignante ou l’enseignant, un exercice pratique («laboratoire») dont l’exécution est prévue à l’intérieur d’une même rencontre doit être complété, signé et remis avant la sortie. Aucun retard ne sera accepté. L’élève dont l’absence n’est ni annoncée, ni justifiée à l’intérieur d’un délai de 3 jours ouvrables, a automatiquement 0, sans droit de reprise.
- Pour les autres travaux avec date de remise («Tp»), les points suivants s’appliquent:
  - La date et l’heure de remise sont indiquées dans la donnée du travail pratique.
  - Une pénalité de 10% est appliquée pour chaque jour ouvrable de retard.
  - Un travail n’est plus recevable après trois (3) jours ouvrables de retard ou après la présentation des éléments de solution en classe par l’enseignante ou l’enseignant, selon la première éventualité.
- L’enseignante ou l’enseignant doit rendre aux élèves le travail corrigé au plus tard dix (10) jours ouvrables après la date de remise.

## Utilisation des logiciels

Le Collège s'engage à mettre à la disposition de chaque élève, pour la durée du cours, les logiciels nécessaires.

## 8 Médiagraphie

1. Joelle Delacroix, Alain Cazes, Architecture des machines et des systèmes informatiques, 6e ed., Dunod, 2013-2018, 544 pages, ISBN: 978-2-10-077947-5
2. Emanuel Lazard. Architecture de l'ordinateur, Collection Synthex, Pearson Education France, 2006. ISBN : 2-7440-7176-5 (Copyleft en format PDF)

## 9 Matériel obligatoire

1. André Ross, Modèles mathématiques (techniques de l'informatique), prodafor Inc, 2016 338 pages ISBN: 978-2-92330-50-1 (Ce volume sera aussi utilisé pour le cours 201-423-RK Mathématiques pour l'informatique.)

## 10 Disponibilité de l'enseignant

Les périodes de disponibilité de l'enseignant sont clairement indiquées dans son horaire, qui est disponible sur LÉA Omnivox ainsi qu'à la porte de son bureau.