

---

# INF3173

## Principes des systèmes d'exploitation

Plan de cours

### Responsable(s) du cours

---

**Coordination** : PRIVAT, Jean  
PK-4830  
poste 3314  
[privat.jean@uqam.ca](mailto:privat.jean@uqam.ca)  
<http://info.uqam.ca/~privat/>

### Description du cours

---

#### Objectifs

Maîtriser et appliquer les concepts fondamentaux des systèmes d'exploitation. Comprendre les mécanismes et les politiques mises-en-oeuvre par les systèmes d'exploitations. Maîtriser la programmation système UNIX/Linux en C.

#### Sommaire du contenu

Rôles, types et structure générale des systèmes d'exploitation. Mécanismes noyaux : appels systèmes, interruptions, modes d'exécution processeur. Gestion des processus : états des processus, création et terminaison (fork et exec). Multitâche : changement de contexte, fils (threads), ordonnancement des tâches. Gestion des fichiers : systèmes de fichiers, inodes, descripteurs de fichiers, fichiers spéciaux. Communication inter-processus : échanges de messages, signaux, tubes, mémoire partagée. Concurrence : synchronisation, sections critiques, interblocages. Gestion de la mémoire : adressage, allocation, protection, pagination, mémoire virtuelle. Entrées-sorties : pilotes, pseudo-périphériques. Les considérations de sécurité seront intégrées au développement de la matière.

#### Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

#### Préalables académiques

- INF2171 - Organisation des ordinateurs et assembleur
- INF3135 - Construction et maintenance de logiciels

## Objectif du cours

---

Présenter les concepts fondamentaux des systèmes d'exploitation (processus, threads, E/S, systèmes de fichiers, gestion de la mémoire, concurrence, parallélisme, communication, sécurité, ...).

Illustrer les concepts présentés à travers l'utilisation du système Unix : programmation en C d'applications multiproces- sus, synchronisation, communication, ...

## Contenu du cours

---

### Semaine 1 : Introduction

- Définition des systèmes d'exploitation
- Composantes d'un ordinateur
- Mode noyau du processeur
- Rôles d'un système d'exploitation
- Interprète de commande (shell)
- Administrateur système (root)
- Appel système

### Semaine 2 : Processus

- Création et terminaison.
- Segments mémoire.
- vie et états.

### Semaine 3 : Ordonnement des processus

- Ordonneurs et politiques d'ordonnement.
- Préemptifs et non-préemptifs

### Semaine 4 : Processus sous Unix

- appel systèmes notables : fork exec wait

### Semaine 5 : Systèmes de fichiers

- Table des inodes
- Droits des fichiers, utilisateur, processus
- Liens durs et symboliques.

- Accès et modification des fichiers.
- Descripteur de fichiers
- appels systèmes notables : stat open close read write

### **Semaine 6 : Systèmes de fichiers (suite)**

- Adressage des fichiers.
- Traitement des fichiers ouverts.
- Fiabilité de l'espace disque.

### **Semaine 7 : Communication inter-processus**

- Signaux.
- Appels systèmes notables : sigaction kill

### **Semaine 8 : Examen intratrimestriel**

- Pas de cours magistral
- Examen commun le samedi
- Note : la séance de laboratoire est maintenue (révisions)

### **Semaine 9 : Communication par tubes**

- Tubes simples.
- Tubes nommés.
- Appels systèmes notables : pipe dup2

### **Semaine 10 : Concurrence**

- Thread.
- Section critique.
- Sémaphores.
- Interblocage

### **Semaine 11 : Gestion de la mémoire**

- Allocation contiguë
- Base/limit
- Problèmes d'allocation.
- Fragmentation

### **Semaine 12 : Pagination**

- Mémoire virtuelle.

- Protection mémoire.
- Copy-on-write.

### Semaine 13 : Entrées-sorties

- Pilote.
- Asynchronisme.
- Pseudo-périphériques.

### Semaine 14 : Sujets avancés

- Virtualisation
- Conteneurs
- Autres sujets possibles
- Révision

### Semaine 15 : Examen final

- Pas de cours magistral
- Examen commun le samedi
- Note : la séance de laboratoire est maintenue (révisions)

## Modalités d'évaluation

---

Description	Pondération	Échéance
Travail pratique 1	20%	Semaines 4 à 7
Examen intratrimestriel	30%	Semaine 8
Travail pratique 2	20%	Semaines 10 à 14
Examen final	30%	Semaine 15

Le TP1 portera sur les systèmes de fichiers.

Le TP2 portera sur la programmation concurrente et/ou la communication inter-processus.

L'étudiant doit obtenir une moyenne cumulée aux examens supérieure ou égale à 50%. Si ces seuils ne sont pas atteints, la mention échec sera automatiquement attribuée au cours et ce, quelles que soient les notes obtenues.

### Modalités des examens

L'utilisation de documentation personnelle (notes de cours, manuels) n'est pas permise à l'examen.

Des question relatives aux travaux pratiques pourront faire parti des examens.

### **Travaux pratiques**

Aucun retard ne sera accepté pour les TP.

La partie programmation des TP sera effectuée dans un environnement Unix en utilisant le langage C avec le compilateur gcc.

Tout étudiant pourra éventuellement être soumis à un test oral concernant le travail pratique remis. Ce test fera partie de la correction de ce même travail pratique.

### **Médiagraphie**

---

Les ressoucrs suivantes sont recommandés.

- SILBERSCHATZ, A., GAVIN, P.B., GAGNE, G. – *Operating Systems Concepts*, 10TH EDITION, WILEY, 2018.
- TANENBAUM, Andrew S. – *Modern Operating Systems* – PRENTICE HALL, 4RD ED., 2014.
- TANENBAUM, Andrew S. – *Système d'exploitation* – PERSON EDUCATION, 3RD ED.
- NUTT, G. – *Operating system concepts* – ADDISON WESLEY.
- STALLING, W. – *Operating systems Internals and Design Principles* – PRENTICE HALL.
- BIC, L.F. et SHAW, A.C. – *Operating systems principles* – PRENTICE HALL
- KERNIGHAN, B.W., RITCHIE, D.M. – *The C programming language* – PRENTICE HALL.
- RIFFLET, J.M. – *La programmation sous Unix* – SCIENCE INTERNATIONALE, PARIS.
- GRAY, J.S. – *Inteprocess communications in Linux* – THE NOOKS AND GRANMIS
- ROBBINGS, K.A. et ROBBINGS, S. – *Unix Systems Programming* – PRENTICE HALL.

**L'autorisation de reprendre un examen en cas d'absence est de caractère exceptionnel. Pour obtenir un tel privilège, l'étudiant-e doit avoir des motifs sérieux et bien justifiés.**

Il est de la responsabilité de l'étudiant-e de ne pas s'inscrire à des cours qui sont en conflit d'horaire, tant en ce qui concerne les séances de cours ou d'exercices que les examens. **De tels conflits d'horaire ne constituent pas un motif justifiant une demande d'examen de reprise.**

Dans le cas d'une absence pour raison médicale, l'étudiant-e doit joindre un certificat médical original et signé par le médecin décrivant la raison de l'absence à l'examen. Les dates d'invalidité doivent être clairement indiquées sur le certificat. Une vérification de la validité du certificat pourrait être faite. Dans le cas d'une absence pour une raison non médicale, l'étudiant-e doit fournir les documents originaux expliquant et justifiant l'absence à l'examen ; par exemple, lettre de la Cour en cas de participation à un jury, copie du certificat de décès en cas de décès d'un proche, etc. Toute demande incomplète sera refusée. Si la direction du programme d'études de l'étudiant-e constate qu'un étudiant a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant-e peut se voir refuser une reprise d'examen.

L'étudiant-e absent-e lors d'un examen doit, dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la date de l'examen, présenter une demande de reprise en utilisant le formulaire prévu, disponible sur le site Web du département à l'adresse suivante : [info.uqam.ca/politiques/](http://info.uqam.ca/politiques/).

L'étudiant-e doit déposer le formulaire dûment complété au secrétariat de la direction de son programme d'études : PK-3150 pour les programmes de premier cycle, PK-4150 pour les programmes de cycles supérieurs. Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique, consultez le site web suivant : [info.uqam.ca/politiques](http://info.uqam.ca/politiques).

**PLAGIAT Règlement no 18 sur les infractions de nature académique. (extraits)**

**Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.**

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes ;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en la faisant passer pour sien ou sans indication de référence ;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant ;
- l'obtention par vol, manoeuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée ;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé ;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne ;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle ;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances ;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-créditation, un rapport de stage ou un rapport de recherche ;
- Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements, veuillez consulter les sites suivants : [www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html](http://www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html) et [www.bibliotheques.uqam.ca/plagiat/le-plagiat-liens-rapides](http://www.bibliotheques.uqam.ca/plagiat/le-plagiat-liens-rapides).

**Politique no 16 visant à prévenir et combattre le sexisme et les violences à caractère sexuel**

**Pour consulter la politique no 16 :**

[instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique\\_no\\_16.pdf](https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_16.pdf)

**Services offerts :**

Pour obtenir de l'aide, faire une divulgation ou une plainte :  
Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement  
514 987-3000, poste 0886

Pour la liste des services offerts en matière de violence sexuelle à l'UQAM et à l'extérieur de l'UQAM : [harcelement.uqam.ca](https://harcelement.uqam.ca)

CALACS Trêve pour Elles – point de services UQAM :  
514 987-0348  
[calacs@uqam.ca](mailto:calacs@uqam.ca)  
[trevepourelles.org](https://trevepourelles.org)

Soutien psychologique (Services à la vie étudiante) :  
514 987-3185  
Local DS-2110

Service de la prévention et de la sécurité : 514 987-3131

Les étudiants qui ont une lettre signée de leur conseillère ou conseiller de l'Accueil et de soutien aux étudiants en situation de handicap (ASESH), dans laquelle il est fait état de leur inscription au ASESH à titre d'étudiant(e) en situation de handicap, sont invités à remettre ce document à leurs professeur(e)s et chargé(e)s de cours dès le début de la session afin que les aménagements dans le respect des exigences académiques soient déterminées de concert avec chacun des professeur(e)s et chargé(e)s de cours. Les étudiants qui ont une déficience et qui ne seraient pas inscrits au ASESH sont priés de se présenter au AB-2300.

Étudiants avant une déficience de type visuelle, auditive, motrice, trouble d'apprentissage, trouble envahissant du développement et trouble de santé mentale :

Les étudiant(e)s qui ont une lettre d'*Attestation des mesures d'aménagements académiques* obtenue auprès d'une conseillère, d'un conseiller de l'ACCUEIL ET SOUTIEN AUX ÉTUDIANTS EN SITUATION DE HANDICAP (ASESH) doivent rencontrer leurs enseignant(e)s au début de la session afin que des mesures d'aménagement en classe ou lors des évaluations puissent être mises en place. Ceux et celles qui ont une déficience ou une incapacité mais qui n'ont pas cette lettre doivent contacter l'ASESH au (514) 987-3148 ou se présenter au AB-2300 le plus tôt possible.