

**Sigle : INF4143 Gr. 01**

**Titre : Algorithmique I**

**Session : Hiver 2021 Horaire et local**

**Professeur : Moussi, Jean**

**1. Description du cours paraissant à l'annuaire :**

**Objectifs**

Fournir à l'étudiant des outils pour choisir une solution algorithmique efficace à un problème donné et estimer sa performance. Le sensibiliser à l'importance de choisir la solution la plus adéquate.

**Contenu**

Critères de choix d'une solution algorithmique de problèmes, complexité d'algorithme versus performance de l'implantation, complexité en pire cas et en moyenne. Principaux types d'algorithmes, leurs qualités et défauts : algorithmes voraces, diviser pour régner, retour arrière, « branch and bound », programmation dynamique; exemples de problèmes résolus par des algorithmes de chaque type et leur analyse. Méthodes d'exploitation des graphes et leurs applications. Bornes inférieures de performance des algorithmes. Problèmes polynomiaux et intraitables, problèmes NP-complets, heuristiques, solutions approximatives. Ce cours comporte des séances obligatoires de travaux dirigés (TD) de deux heures par semaine.

Descriptif – Annuaire

**2. Objectifs spécifiques du cours :**

1. Familiariser les étudiant(e)s avec diverses classes d'algorithmes.
2. Fournir des outils permettant de choisir un type d'algorithme approprié au problème donné.
3. Enseigner les techniques d'analyse d'efficacité des algorithmes.

**3. Stratégies pédagogiques :**

1. **Séances de cours** en non-présentiel, de 3 h/semaine via Zoom.
2. 4 travaux pratiques.
3. 11 séances de laboratoire via Zoom.

Les étudiant(e)s qui s'inscrivent à ce cours doivent s'assurer qu'ils ont : un ordinateur (avec un système d'exploitation Windows); une connexion Internet; une webcam; un microphone; la suite Office 365 (les étudiant(e)s ont un accès gratuit à la suite Office 365 : <https://uqo.ca/sti/outils-numeriques>).

Guide d'utilisation de Zoom à l'intention des étudiants

Site pour soutien de réussite en mode non-présentiel : [uqo.ca/etudier-non-presentiel](http://uqo.ca/etudier-non-presentiel).

**4. Heures de disponibilité ou modalités pour rendez-vous :**

Sur rendez-vous par courriel suivi par une invitation via Zoom par le professeur.

**5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :**

Semaine	Thèmes	Dates
1	<p><b>Préliminaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion d'algorithme et son efficacité</li> <li>• Analyse en pire cas et en moyenne</li> </ul>	12 janv. 2021

2	<p><b>Analyse de l'efficacité des algorithmes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notation asymptotique</li> </ul> <p><b>TD #1 : jeudi 21 janvier – Analyse de l'efficacité des algorithmes</b></p>	19 janv. 2021
3	<p><b>Analyse de l'efficacité des algorithmes (suite)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemples d'analyse des algorithmes</li> </ul> <p><b>TD #2 : jeudi 28 janvier – Analyse de l'efficacité des algorithmes (suite)</b></p> <p><b>Devoir #1</b></p>	26 janv. 2021
4	<p><b>Les algorithmes voraces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion</li> <li>• Arbres sous-tendants minimaux : l'algorithme de Prim</li> <li>• Les plus courts chemins : l'algorithme de Dijkstra</li> </ul> <p><b>TD #3 : jeudi 04 février – Les algorithmes voraces</b></p>	02 févr. 2021
5	<p><b>Les algorithmes voraces (suite)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangement optimal sur les bandes</li> <li>• Heuristiques voraces suboptimales</li> </ul> <p><b>TD #4 : jeudi 11 février – Les algorithmes voraces (suite)</b></p> <p><b>Remise du devoir #1</b></p> <p><b>Devoir #2</b></p>	09 févr. 2021
6	<p><b>Diviser pour régner</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion</li> <li>• La fouille dichotomique</li> <li>• Le tri par fusion</li> </ul> <p><b>TD #5 : jeudi 18 février – Diviser pour régner</b></p> <p><b>Remise du devoir #2</b></p>	16 févr. 2021
7	<p><b>Diviser pour régner (suite)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le tri de Hoare (<i>Quicksort</i>)</li> <li>• La multiplication matricielle : l'algorithme de Strassen</li> </ul> <p><b>TD #6 : jeudi 25 février – Diviser pour régner (suite)</b></p>	23 févr. 2021
8	<b>Semaine d'études</b>	02 mars 2021
9	<b>Examen de mi-session en mode non-présentiel</b>	09 mars 2021

10	<p><b>La programmation dynamique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion</li> <li>• Calcul des coefficients binomiaux : le triangle de Pascal</li> <li>• Les plus courts chemins : l'algorithme de Floyd</li> <li>• Le commis voyageur</li> </ul> <p><b>Exploration des graphes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploration en pré-ordre, en en-ordre et en post-ordre des arborescences</li> <li>• La fouille en largeur et en profondeur des graphes</li> </ul> <p><b>TD #7 : jeudi 18 mars – La programmation dynamique et exploration des graphes</b></p> <p><b>Devoir #3</b></p> <p><b>Distribution des projets de programmation</b></p>	16 mars 2021
11	<p><b>Algorithmes à retour arrière (« <i>backtracking</i> »)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion</li> <li>• Le problème de huit reines</li> <li>• Les cycles hamiltoniens</li> </ul> <p><b>« <i>Branch and bound</i> »</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion</li> <li>• Le commis voyageur</li> </ul> <p><b>TD #8 : jeudi 25 mars – Algorithmes à retour arrière (« <i>backtracking</i> ») et « <i>Branch and bound</i> »</b></p> <p><b>Remise du devoir #3</b></p>	23 mars 2021
12	<p><b>La théorie des bornes inférieures</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arborescences de décisions pour la fouille et pour le tri</li> <li>• Oracles et arguments adversaires</li> </ul> <p><b>TD #9 : jeudi 01 avril – La théorie des bornes inférieures</b></p> <p><b>Devoir #4</b></p>	30 mars 2021
13	<p><b>Introduction à la NP-complétude</b></p> <p><b>TD #10 : jeudi 08 avril – Introduction à la NP-complétude</b></p> <p><b>Remise du devoir #4</b></p>	06 avril 2021

14	<b>Exposition des projets</b> <b>TD #11 : jeudi 15 avril – Révision</b>	13 avril 2021
15	<b>Examen final en mode non-présentiel</b>	20 avril 2021

### 6. Évaluation du cours :

- Examen de mi-session : 35 %
- Examen final : 40 %
- Travaux à la maison : 15 %
- Projet : 10 %

### 7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politique du département d'informatique et d'ingénierie relative à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et sur la fraude
- Politique relative à la qualité de l'expression française écrite chez les étudiants et les étudiantes de premier cycle à l'UQO
- Absence aux examens : cadre de gestion, demande de reprise d'examen (formulaire)

À l'UQO, **les violences à caractère sexuel, c'est tolérance zéro!**

La communauté universitaire s'engage à lutter contre les inconduites, le harcèlement et les violences à caractère sexuel : parce que **le respect, c'est l'affaire de tout le monde!**

N'oubliez pas de faire la formation obligatoire :

[uqo.ca/bimi/formation-obligatoire](https://uqo.ca/bimi/formation-obligatoire)

Pour de plus amples renseignements :

[bimi@uqo.ca](mailto:bimi@uqo.ca)



### 8. Principales références :

1. Notes de cours du professeur.
2. A. Pelc, Algorithmique I, Notes de cours pour INF4143, UQO, **(OBLIGATOIRE)**.
3. A. Levitin, Introduction to the Design and Analysis of Algorithms, Addison Wesley, 2007 (recommandé). 3<sup>rd</sup> Edition. ISBN: 13: 978-0-13-231681-1.
4. G. Brassard, P. Bratley, Algorithmique: conception et analyse, Presses de l'Université de Montréal, 1987. ISBN: 2225809445 9782225809446 276060781X 9782760607811.
5. A.V. Aho, J.E. Hopcroft, J.D. Ullman, Data structures and Algorithms, Addison-Wesley 1983. ISBN: 0201000237 (ISBN13: 9780201000238).
6. E. Horowitz, S. Sahni, Fundamentals of computer algorithms, Computer Science Press 1978 (recommandé). ISBN: 0-914894-22-6.

### 9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>