

**Professeur : Thomas Martial, Ekwelle Epalle**

Descriptif – Annuaire

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

- Consultations : sur rendez-vous à la demande des étudiants.
- Courriel : [thomasmartial.ekwelleepalle@uqo.ca](mailto:thomasmartial.ekwelleepalle@uqo.ca)

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

| Semaine | Thèmes  | Dates           |
|---------|---|-----------------|
| 1       | <b>Introduction</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Activité : automatisation des calculs</li><li>• Modèles de calcul</li><li>• Problème, données et représentations, solution</li><li>• Problème et langage</li><li>• Types de problèmes et exemples</li><li>• Motivation à l'étude des langages et au problème de reconnaissance des langages</li><li>• Hiérarchie de langages (Chomsky) et modèles de calcul</li></ul>   | 12 janvier 2026 |
| 2       | <b>Langage</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Alphabet, mot, et langage</li><li>• Opérations de base sur les langages : union, intersection, complémentaire, concaténation, étoile, différence</li></ul> <b>Expression régulière et Langage régulier</b><br><b>Automate fini et langage régulier</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Automate fini déterminisme</li><li>• Langage régulier</li><li>• Algorithme de reconnaissance de mots par un automate déterministe</li><li>• Automate fini non déterministe et reconnaissance de mots par un automate non déterministe</li><li>• Implémentation des automates et des algorithmes de reconnaissance</li><li>• Construction d'automates finis : à partir des spécifications de langage ou de requis des logiciels</li></ul> <b>Remise de la consigne du mini - projet 1</b><br><b>TD1:</b> Vendredi 13h -15h | 19 janvier 2026 |
| 3       | <b>Mini - évaluation 1</b><br><br>Algorithme de détermination d'automate fini non déterministe<br><br>Propriétés de fermeture des langages réguliers par des opérations d'union, complémentation, de concaténation, intersection, étoile<br><br>Test d'inclusion et d'égalité de langages réguliers<br><br>Implémentation des algorithmes en python<br><br><b>TD 2:</b> Vendredi 13h -15h   | 26 janvier 2026 |
| 4       | Automate fini minimal et algorithme de minimisation<br><br>Équivalence du pouvoir d'expression entre les automates finis et les expressions régulières<br><br>Lemme de pompage pour langages réguliers<br><br>Limite des langages réguliers : existence un langage non régulier   | 2 février 2026  |
| 5       | <b>Grammaire régulière et langage régulier</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Définition</li><li>• Arbre de dérivation et langage reconnu</li><li>• Relation entre grammaire régulière et automates finis</li></ul> <b>Automate à pile et Langage algébrique (hors contexte)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Automates à pile déterministe et non déterministes</li><li>• Langage accepté par un automate à pile</li></ul>   | 9 février 2026  |

|    |  |                  |
|----|--|------------------|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmme de décision (acceptation) pour un automate à pile</li> <li>• Propriétés des langages hors-contexte (fermeture)</li> </ul> <p><b>Remise de la consigne du mini - projet 2</b></p> <p><b>TD 3</b> : Vendredi 13h -15h</p>   |                  |
| 6  | <p><b>Mini - évaluation 2</b></p> <p><b>Grammaire hors-contexte et langage algébrique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dérivations, arbres de dérivation et ambiguïté</li> <li>• Langage accepté</li> <li>• Exemples de grammaires hors contexte</li> <li>• Formes normales: forme normale de Chomsky, forme normale de Greibach</li> <li>• Analyse syntaxique descendante et ascendante</li> <li>• Application : spécification de langages de programmation et compilation (analyse syntaxique d'un programme)</li> </ul> <p><b>TD 4:</b> Vendredi 13h -15h</p>               | 16 février 2026  |
| 7  | <p>Lemme de pompage pour les langages algébriques</p> <p>Exemple de langage non algébrique</p> <p>Introduction aux langages et grammaires contextuels</p> <p>Rappel : ensembles finis, dénombrables</p> <p><b>TD5</b> : Vendredi 13h -15h</p>  | 23 février 2026  |
| 8  | <b>Semaine d'études (pas de cours)</b>   | 2 au 6 mars 2026 |
| 9  | <b>Examen de mi-session</b><br><b>Présentation des mini-projets - 1</b>  | 9 mars 2026      |
| 10 | <p><b>Machine de Turing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition d'une machine de turing déterministe</li> <li>• Configuration et pas de calcul d'une machine de turing</li> <li>• Langage accepté par une machine de turing</li> <li>• Langage décidé par une machine de turing</li> <li>• Machine de turing non déterministe</li> <li>• Exemples de machines de turing</li> <li>• Thèse de Turing-church</li> </ul> <p><b>Langages décidables, sémi-décidables, indécidables</b></p> <p><b>Hiérarchie de langage de Chomsky</b></p> <p><b>TD6</b> : Vendredi 13h -15h</p> | 16 mars 2026     |
| 11 | <p><b>Présentation des mini-projets - 2</b></p> <p>Mini-évaluation 3</p> <p>Problème de l'arrêt</p> <p>Réduction</p> <p>Exemples de langages (problème) sémi-décidables</p> <p>Exemples de langages (problèmes) indécidables</p> <p><b>TD7</b> : Vendredi 13h -15h</p>   | 23 mars 2026     |
| 12 | <p><b>Classes de Complexité</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappel : configuration et pas de calcul d'une machine de Turing</li> <li>• Classe P et exemples de problèmes</li> <li>• Classe NP et exemples de problèmes</li> <li>• Réduction et conséquence sur la complexité</li> <li>• Problèmes difficiles et exemples</li> <li>• Classe NP difficiles et exemple de problèmes</li> </ul> <p><b>TD 8</b> : Vendredi 13h -15h</p>  | 30 mars 2026     |
| 13 | <b>Lundi de Pâques (pas de cours)</b>  | 6 avril 2026     |

|    |  |               |
|----|--|---------------|
| 14 | Mini-évaluation 4<br>Présentation des mini-projets - 3<br>Introduction au calcul quantique | 13 avril 2026 |
| 15 | Examen de fin de session   | 20 avril 2026 |

6. Évaluation du cours :

Évaluation :

- 2 mini-projets : 20 %
- 4 mini-évaluations (évaluation des connaissances des concepts) : 30%
- Examen mi-session : 20 %
- Examen final : 30 %

Mode d'évaluation: Toutes les évaluations se feront en mode non-présentiel sur Moodle.

7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politiques relatives à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et les fraudes
- [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 \(formulaire\)](#)

Tolérance ZÉRO en matière de violence à caractère sexuel.

Le Bureau d’intervention et de prévention en matière de harcèlement (BIPH) a pour mission d’accueillir, soutenir et guider toute personne vivant une situation de harcèlement, de discrimination ou de violence à caractère sexuel. Le BIPH oriente ses actions afin de prévenir les violences à caractère sexuel pour que nous puissions étudier, travailler et s’épanouir dans un milieu sain et sécuritaire.

Vous vivez ou êtes une personne témoin d’une situation de violence à caractère sexuel ? Vous êtes une personne membre de la communauté étudiante ou une personne membre du personnel, autant à Gatineau qu’à Ripon et St-Jérôme, l’équipe du BIPH est là pour vous, sans jugement et en toute confidentialité.

Ensemble, participons à une culture de respect.

Pour de plus amples renseignements consultez [UQO.ca/biph](http://UQO.ca/biph) ou écrivez-nous au [Biph@uqo.ca](mailto:Biph@uqo.ca)

8. Principales références :

Références bibliographiques:

Olivier Carton : Langages formels : calculabilité et complexité, Vuibert, Juin 2014

Elaine Rich: Automata computability and complexity: Theory and Application

9. Page Web du cours :

<http://moodle.uqo.ca>