




Au vu du contexte sanitaire lié à la propagation du coronavirus, les modalités d'organisation et d'évaluation des unités d'enseignement ont pu, dans différentes situations, être adaptées ; ces éventuelles nouvelles modalités ont été -ou seront- communiquées par les enseignant-es aux étudiant-es.

5 crédits	30.0 h + 15.0 h	Q1
-----------	-----------------	----

Enseignants	Pecheur Charles ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Notions de base en mathématique discrète (tel que LINFO1114 ou LEPL1108), calculabilité (tel que LINFO1123), et systèmes concurrents (tel que LINFO1104).
Thèmes abordés	<p>Ce cours étudie les principes, les formalismes et les outils utilisés pour modélisation et d'analyse de systèmes informatiques concurrents.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modèles des systèmes concurrents</li> <li>• Sémantique des systèmes concurrents</li> <li>• Propriétés des systèmes concurrents</li> <li>• Vérification de systèmes concurrents</li> </ul>
Acquis d'apprentissage	<p>Eu égard au référentiel AA du programme « Master ingénieur civil en informatique », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• INFO1.1-3</li> <li>• INFO2.2-3, INFO2.5</li> <li>• INFO5.2, INFO5.5</li> <li>• INFO6.1, INFO6.4</li> </ul> <p>Eu égard au référentiel AA du programme « Master [120] en sciences informatiques », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SINF1.M1, SINF1.M2</li> <li>• SINF2.2-3, SINF2.5</li> <li>• SINF5.2, SINF5.5</li> <li>• SINF6.1, SINF6.4</li> </ul> <p>Les étudiants ayant suivi avec fruit ce cours seront capables de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• maîtriser les concepts et les outils mathématiques qui permettent de modéliser et d'analyser le comportement d'un système informatique concurrent ;</li> <li>• modéliser un système concret dans un formalisme abstrait approprié ;</li> <li>• Se familiariser aux techniques de vérification automatique utilisées pour l'analyse de ces systèmes.</li> </ul> <p>Les étudiants auront développé des compétences méthodologiques et opérationnelles. En particulier, ils auront développé leur capacité à</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modéliser un logiciel existant;</li> <li>• penser à l'aide d'abstractions et utiliser un formalise pour déduire des propriétés d'un système existant .</li> </ul> <p>----</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p><b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 missions, 30% de la note finale.</li> <li>• Exercices: test en fin de quadrimestre, 30% de la note finale.</li> <li>• Théorie: examen oral, 40% de la note finale. Une liste de questions est fournie à la fin du cours.</li> </ul> <p>Les missions devront être présentées lors du quadrimestre de cours. Ils ne pourront pas être représentées au cours des sessions d'examens ultérieures.</p>

Méthodes d'enseignement	<p><b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours magistraux</li> <li>• Séances d'exercices (d'abord des exercices plus théoriques pour acquérir les concepts et ensuite, des séances en salle informatique pour appliquer ces concepts à des systèmes concurrents de plus en plus complexes)</li> <li>• Missions (par groupe de 2 étudiants)</li> </ul> <p>Les séances d'exercices et les missions sont "synchronisées" de manière à ce que les exercices préparent les étudiants à réaliser les tâches nécessaires pour mener à bien la mission en cours.</p>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modélisation de systèmes concurrents : processus et actions, conditions et choix, concurrence, synchronisation, algèbre de processus.</li> <li>• Sémantique de systèmes concurrents : machines d'états et systèmes de transitions, traces finies et infinies, parallélisme par entrelacement, équivalences et minimisation.</li> <li>• Propriétés de systèmes concurrents : invariants, propriétés de sûreté et de vivacité, logique temporelle, relations de raffinement.</li> <li>• Vérification de systèmes concurrents : model checking, equivalence checking.</li> </ul>
Ressources en ligne	<a href="http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=ingi2143">http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=ingi2143</a>
Bibliographie	<p>Livre de référence (obligatoire)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J Magee and J Kramer, Concurrency: State Models and Java Programming (2nd Ed.), Wiley, 2006.</li> </ul> <p>Autres références</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H Bowman and R Gomez, Concurrency Theory: Calculi and Automata for Modelling Untimed and Timed Concurrent Systems, Springer, 2006.</li> <li>• AW Roscoe, The Theory and Practice of Concurrency, Prentice Hall, 1998 (<a href="http://web.comlab.ox.ac.uk/oucl/work/bill.roscoe/publications/68b.pdf">http://web.comlab.ox.ac.uk/oucl/work/bill.roscoe/publications/68b.pdf</a>).</li> <li>• E Clarke, O Grumberg and D Peled, Model Checking, MIT Press, 1999.</li> <li>• B Bérard et al., Systems and Software Verification, Springer, 2001.</li> </ul>
Faculté ou entité en charge:	INFO

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil en science des données	DATE2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en informatique	INFO2M	5		
Master [120] en sciences informatiques	SINF2M	5		
Master [120] en science des données, orientation technologies de l'information	DATI2M	5		