



5.00 crédits	30.0 h + 22.5 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Absil Pierre-Antoine ;Legat Benoît ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Formation de base en méthodes numériques et programmation (niveau de LEPL1104).
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> • Calcul numérique en C++ et Python • Calcul parallèle • Méthodes numériques pour les équations aux dérivées partielles
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>Eu égard au référentiel AA du programme « Master ingénieur civil en mathématiques appliquées », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AA1.1, AA1.2, AA1.3 • AA2.2, AA2.3, AA2.4 • AA3.2 • AA6.1, AA6.3 <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable d':</p> <ul style="list-style-type: none"> • écrire, modifier et utiliser des logiciels de calcul numérique en C++, Julia et Python; • écrire, modifier et utiliser des logiciels de calcul scientifique pour la résolution numérique d'équations aux dérivées partielles; • utiliser des techniques de calcul parallèle; • évaluer et optimiser la consommation de temps, de mémoire et d'énergie des logiciels scientifiques. <p>Acquis d'apprentissage transversaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'un ouvrage de référence en anglais. • Utilisation de langages de programmation pour le calcul scientifique. • Production de logiciels accompagnés de documentation adéquate.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<ul style="list-style-type: none"> • Travail réalisé pendant le quadrimestre: devoirs, exercices ou travaux pratiques. Ces activités ne sont donc organisées (et évaluées) qu'une seule fois par année académique. • Examen écrit, ou oral selon les circonstances. • Bonus points pour le meilleur projet ou pour des contributions aux ressources open source du cours. <p>La note finale est calculée comme suit. Soit HW la note des devoirs (sur 20) et EX la note d'examen (également sur 20). Si HW et EX sont tous deux supérieurs à 10, on prend leur moyenne. Si HW est inférieur à 5 ou EX est inférieur à 5, on utilise $\min(HW, EX)$. Pour interpoler entre ces cas, on définit une fonction de pondération $f(x) = \min(\max(0, (x - 5)/10), 0.5)$. Si $EX < HW$, on calcule $G1 = f(EX) * HW + (1 - f(EX)) * EX$; si $HW < EX$, on calcule $G2 = (1 - f(HW)) * HW + f(HW) * EX$. Autrement dit, la note combinée devoir + examen est $\min(G1, G2)$. Les points bonus sont ajoutés à cette note (sans dépasser 20).</p> <p>Davantage d'informations sont fournies dans le document "Course outline" disponible sur Moodle (voir "Ressources en ligne" ci-dessous).</p>
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> • Séances de cours interactives • Devoirs, exercices ou travaux pratiques sous la supervision des assistants
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Concepts de programmation en C++, Julia et Python • Conception de logiciels numérique en C++, Julia et Python • Analyse d'équations aux dérivées partielles • Méthodes numériques pour les équations aux dérivées partielles • Introduction à l'accélération de calcul sur CPU (SIMD) et sur GPU • Introduction au calcul parallèle avec OpenMP • Introduction au calcul distribué avec MPI • Autres sujets liés aux thèmes du cours.
Ressources en ligne	https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=2951 et https://blegat.github.io/LINMA2710/

Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • Textbook • Complementary documents posted on Moodle <p>Further information is provided in the "Course outline" document available on Moodle.</p>
Autres infos	Les détails d'organisation sont spécifiés chaque année dans le plan de cours.
Faculté ou entité en charge:	MAP

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil en informatique	INFO2M	5		
Master [120] en sciences informatiques	SINF2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	5		