

Intitulé de l'UE	Architectures parallèles
Section(s)	<ul style="list-style-type: none"> - (2 ECTS) Master en Sciences de l'Ingénieur industriel orientation Informatique / Cycle 2 Bloc complémentaire - (2 ECTS) Master en Sciences de l'Ingénieur industriel orientation Life data technologies / Cycle 2 Bloc 1 - (2 ECTS) Master en Sciences de l'Ingénieur industriel / orientation Informatique / Cycle 2 Bloc 1 option Automation et Systèmes embarqués - (2 ECTS) Master en Sciences de l'Ingénieur industriel / orientation Informatique / Cycle 2 Bloc 1 option Intelligence artificielle et Big Data - (2 ECTS) Master en Sciences de l'Ingénieur industriel / orientation Informatique / Cycle 2 Bloc 1 option Gestion

Responsable(s)	Heures	Période
Samuel CREMER	27	Quad 2

Activités d'apprentissage	Heures	Enseignant(s)
Parallélisme : laboratoires	18h	Samuel CREMER
Parallélisme : théorie	9h	Samuel CREMER

Prérequis	Corequis

Répartition des heures
Parallélisme : laboratoires : 18h d'exercices/laboratoires
Parallélisme : théorie : 9h de théorie

Langue d'enseignement
Parallélisme : laboratoires : Français, Anglais
Parallélisme : théorie : Français, Anglais

Connaissances et compétences préalables
<ul style="list-style-type: none"> • Principes de fonctionnement d'un ordinateur. • Principes de fonctionnement d'un système d'exploitation. • Langage de programmation C

Objectifs par rapport au référentiel de compétences ARES
Cette UE contribue au développement des compétences suivantes
<ul style="list-style-type: none"> • Identifier, conceptualiser et résoudre des problèmes complexes

- Intégrer les savoirs scientifiques et technologiques afin de faire face à la diversité et à la complexité des problèmes rencontrés
- Analyser des produits, processus et performances, de systèmes techniques nouveaux et innovants
- Concevoir, développer et améliorer des produits, processus et systèmes techniques
- Établir ou concevoir un protocole de tests, de contrôles et de mesures.
- Concevoir et gérer des projets de recherche appliquée
 - Mener des études expérimentales, en évaluer les résultats et en tirer des conclusions
 - Valider les performances et certifier les résultats en fonction des objectifs attendus
- S'intégrer et contribuer au développement de son milieu professionnel
 - Évaluer les coûts et la rentabilité de son projet
- S'engager dans une démarche de développement professionnel
 - Réaliser une veille technologique dans sa sphère d'expertise
 - Actualiser ses connaissances et s'engager dans les formations complémentaires adéquates

Objectifs de développement durable



Education de qualité

Objectif 4 Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie

- 4.3 D'ici à 2030, faire en sorte que les femmes et les hommes aient tous accès dans des conditions d'égalité à un enseignement technique, professionnel ou tertiaire, y compris universitaire, de qualité et d'un coût abordable.
- 4.4 D'ici à 2030, augmenter considérablement le nombre de jeunes et d'adultes disposant des compétences, notamment techniques et professionnelles, nécessaires à l'emploi, à l'obtention d'un travail décent et à l'entrepreneuriat.



industrie, innovation et infrastructure

Objectif 9 Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation

- 9.c Accroître nettement l'accès aux technologies de l'information et de la communication et faire en sorte que tous les habitants des pays les moins avancés aient accès à Internet à un coût abordable d'ici à 2020.

Acquis d'apprentissage spécifiques

- Appréhender et comprendre les enjeux des systèmes parallèles
- Savoir choisir un degré de parallélisme adapté au problème à traiter et en adéquation avec les caractéristiques du matériel utilisé
- Se familiariser avec le HPC et les différents niveaux de parallélismes des architectures
- Savoir programmer des systèmes en exploitant le multithreading et les GPU

Contenu de l'AA Parallélisme : laboratoires

Introduction théorique (en anglais) :

- Le parallélisme
- Les graphes de dépendance
- Multithreading
- General-purpose Computing on GPU avec CUDA

Laboratoires (en anglais) :

- Rappel des notions de pointeurs et des allocations dynamiques
- Parallélisation naïve d'un algorithme séquentiel
- Parallélisation du même algorithme en tenant compte des spécificités du matériel utilisé
- Introduction à la programmation sur GPU avec CUDA

Contenu de l'AA Parallélisme : théorie

- Classification du parallélisme
- Évolution du parallélisme
- Systèmes hétérogènes
- High Performance Computing

Méthodes d'enseignement

Parallélisme : laboratoires : cours magistral, approche interactive, approche par situation problème, approche avec TIC, étude de cas, utilisation de logiciels

Parallélisme : théorie : cours magistral, approche interactive, approche avec TIC, étude de cas, utilisation de logiciels

Supports

Parallélisme : laboratoires : copies des présentations, syllabus

Parallélisme : théorie : copies des présentations, syllabus

Ressources bibliographiques de l'AA Parallélisme : laboratoires

- « Algorithmique parallèle. » Arnaud Legrand et Yves Robert. (Dunod, 2003)
- « Initiation au parallélisme. » Gengler, Ubéda et Desprez (Masson 1996)
- "Professional CUDA C Programming", John Cheng, Max Grossman, Ty McKercher (Wrox 2014)
- "Programmin with POSIX Threads", David R. Butenhof (Addison-Wesley Professional 2005)

Ressources bibliographiques de l'AA Parallélisme : théorie

- High performance computing, M. Loudikes, C. Severance et K. Dowd, O'Reilly, 1998
- Distributed Computing: fundamentals, simulations, and advanced topics, H. Attiya, Wiley-Blackwell, 2004

Évaluations et pondérations

Évaluation	Note globale à l'UE
Langue(s) d'évaluation	Français, Anglais
Méthode d'évaluation	Pour cette UE il n'y a pas de notes aux AA. La note finale de l'UE sera calculée sur base de : <ul style="list-style-type: none">• 80% Un examen combinant les 3 AA (en français)• 20% Un rapport de laboratoire à remettre (en anglais et non remédiable en seconde session) L'eupreuve examinatoire étant intégrée entre les 3 AA, aucune dispense partielle de l'UE n'est possible.

Report de note d'une année à l'autre pour l'AA réussie en cas d'échec à l'UE

Parallélisme : laboratoires : **non**
Parallélisme : théorie : **non**

Année académique : **2024 - 2025**