

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Electronique numérique</b>
<b>Section(s)</b>	- <b>(6 ECTS)</b> Bachelier en sciences de l'ingénieur industriel / Cycle 1 Bloc 3 groupe Informatique - <b>(6 ECTS)</b> Bachelier en sciences de l'ingénieur industriel / Cycle 1 Bloc 3 groupe technologies des données du vivant

<b>Responsable(s)</b>	<b>Heures</b>	<b>Période</b>
Laëtitia ISIDORO	84	Quad 2

<b>Activités d'apprentissage</b>	<b>Heures</b>	<b>Enseignant(s)</b>
<b>Composants programmables</b>	14h	Gaëtan PAULET
<b>Electronique numérique : laboratoires</b>	28h	Marc MAILLIEZ
<b>Electronique numérique : théorie</b>	42h	Laëtitia ISIDORO

<b>Prérequis</b>	<b>Corequis</b>

<b>Répartition des heures</b>
<b>Composants programmables</b> : 5h de théorie, 9h d'exercices/laboratoires
<b>Electronique numérique : laboratoires</b> : 28h d'exercices/laboratoires
<b>Electronique numérique : théorie</b> : 42h de théorie

<b>Langue d'enseignement</b>
<b>Composants programmables</b> : Français
<b>Electronique numérique : laboratoires</b> : Français
<b>Electronique numérique : théorie</b> : Français

<b>Connaissances et compétences préalables</b>
<b>[ENI3-1] Electronique numérique : théorie</b>
Cours d'électronique de base de bac2 et cours d'électronique de bac3 (TB3CEE)

<b>Objectifs par rapport au référentiel de compétences ARES</b>
<b>Cette UE contribue au développement des compétences suivantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compétences disciplinaires</li> </ul>

- Mobiliser des concepts des sciences fondamentales afin de résoudre des problèmes spécifiques aux sciences et techniques de l'ingénieur.
- Mettre en œuvre des techniques d'algorithmique et de programmation et utiliser les outils numériques spécifiques aux sciences et techniques de l'ingénieur.
- Calculer, dimensionner et intégrer des éléments de systèmes techniques simples.
- Compétences transversales et linguistiques
  - Analyser une situation en adoptant une démarche scientifique.

## Objectifs de développement durable



### Energie propre et d'un coût abordable

Objectif 7 Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable

- 7.1 D'ici à 2030, garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables et modernes, à un coût abordable.
- 7.2 D'ici à 2030, accroître nettement la part de l'énergie renouvelable dans le bouquet énergétique mondial.
- 7.3 D'ici à 2030, multiplier par deux le taux mondial d'amélioration de l'efficacité énergétique.



### Travail décent et croissance économique

Objectif 8 Promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous

- 8.2 Parvenir à un niveau élevé de productivité économique par la diversification, la modernisation technologique et l'innovation, notamment en mettant l'accent sur les secteurs à forte valeur ajoutée et à forte intensité de main-d'oeuvre.



### industrie, innovation et infrastructure

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

- 9.4 D'ici à 2030, moderniser l'infrastructure et adapter les industries afin de les rendre durables, par une utilisation plus rationnelle des ressources et un recours accru aux technologies et procédés industriels propres et respectueux de l'environnement, chaque pays agissant dans la mesure de ses moyens.
- 9.5 Renforcer la recherche scientifique, perfectionner les capacités technologiques des secteurs industriels de tous les pays, en particulier des pays en développement, notamment en encourageant l'innovation et en augmentant considérablement le nombre de personnes travaillant dans le secteur de la recherche et du développement pour 1 million d'habitants et en accroissant les dépenses publiques et privées consacrées à la recherche et au développement d'ici à 2030.

## Acquis d'apprentissage spécifiques

### Electronique numérique :

#### Théorie:

L'étudiant devra être capable de comprendre et/ou synthétiser des circuits et résoudre des exercices faisant appel à des techniques digitales.

#### Laboratoire :

L'étudiant devra être capable de réaliser, dans le temps imparti, un exercice de simulation vu lors des manipulations du laboratoires ou un exercice de simulation s'inspirant de celles-ci.

#### Composants programmables

L'étudiant devra être capable de décrire l'architecture des composants programmables et d'élaborer un programme simple en VHDL.

## Contenu de l'AA Composants programmables

- Technologies des composants programmables
- Introduction au VHDL
- Exercices de base sur FPGA

### Contenu de l'AA Electronique numérique : laboratoires

Simulation sur programme pour modéliser les fonctions et composants logiques

### Contenu de l'AA Electronique numérique : théorie

Théorie :

- Etude de l'algèbre logique booléenne (variables et fonctions logiques).
- Introduction aux circuits électroniques de base (propriétés) : opérateurs AND, OR, INV, NAND, NOR, XOR, XNOR.
- Etude des différentes technologies des circuits intégrés digitaux (TTL, CMOS,...).
- Etude des circuits combinatoires de base : multiplexeurs, Codeurs / Décodeurs, ALU... Etude de circuits classiques et spécifiques (Analyse).
- Etude des bascules, minuteriers, compteurs et registres
- Exercices de simulations

### Méthodes d'enseignement

**Composants programmables** : cours magistral, approche interactive, utilisation de logiciels

**Electronique numérique : laboratoires** : étude de cas, utilisation de logiciels

**Electronique numérique : théorie** : cours magistral, approche par situation problème, approche avec TIC, étude de cas, utilisation de logiciels

### Supports

**Composants programmables** : syllabus

**Electronique numérique : laboratoires** : protocoles de laboratoires

**Electronique numérique : théorie** : copies des présentations, notes de cours, notes d'exercices, activités sur eCampus

### Ressources bibliographiques de l'AA Composants programmables

- Olivier SENTIEYS et Arnaud TISSERAND, Architectures reconfigurables FPGA, Techniques de l'Ingénieur, réf H1196 V1

### Ressources bibliographiques de l'AA Electronique numérique : théorie

- Slides cours + notes du cours

- Thomas L. FLOYD, Systèmes numériques, 9e édition, 2006.

- T. Floyd, "Digital fundamentals", Ed. 2000, Prentice-Hall.

- T. R. Kuphaldt, "Lessons in electric circuits, volume IV - Digital", Open Book Project, 2006.

- J. Weber et M. Meaudre, "Circuits numériques et synthèse logique. Un outil: VHDL", Ed. 1995,

Masson.

- W. Kleitz, "Digital Electronics", Third edition, 1993, Prentice Hall.

### Évaluations et pondérations

<b>Évaluation</b>	Note globale à l'UE
<b>Langue(s) d'évaluation</b>	Français
<b>Méthode d'évaluation</b>	<p>Théorie : examen écrit de théorie et d'exercices et simulation: 50% de l'UE</p> <p>Laboratoire : examen pratique + rapports : 25% de l'UE</p> <p>Composants programmables:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Examen écrit : 15% de l'UE</li><li>• Exercice sur PC : 10% de l'UE</li></ul> <p>Le report de note se fera d'une année à l'autre si l'étudiant valide son AA avec au moins un 10/20.</p>
<b>Report de note d'une année à l'autre pour l'AA réussie en cas d'échec à l'UE</b>	
<p>Composants programmables : <b>oui</b></p> <p>Electronique numérique : laboratoires : <b>oui</b></p> <p>Electronique numérique : théorie : <b>oui</b></p>	

Année académique : **2024 - 2025**