

# ELECTRICAL ENGINEERING

Yvan Bonnassieux ▶ Physique  
✉ yvan.bonnassieux@polytechnique.edu

## Contexte

Ce programme d'approfondissement est fortement multidisciplinaire. Il propose de fournir à chaque élève une vision complète des champs de l'Electrical Engineering.

## Objectifs

Les fondamentaux professionnels du métier d'ingénieur dans les grands domaines actuels et futurs des hautes technologies :

- ▶ Electronique et microélectronique ;
- ▶ Objets connectés ;
- ▶ Electronique de puissance ;
- ▶ Automatisation des systèmes embarqués et complexes ;
- ▶ Traitement du signal et de l'information ;
- ▶ Nanotechnologies et nanoélectronique ;
- ▶ Réseaux et télécommunications ;
- ▶ Architecture matérielle et logicielle des systèmes informatiques.

## Contenu

### a. Règles de choix de cours :

Projet de la 3<sup>e</sup> année: le PA EE privilégie l'approche 3 cours et 1 EA (projet intégré dans les cours ou EA). Projet de laboratoire possible, s'il est bien défini avec perspective de recherche pour 4A (PHY\_50P13\_EP) remplace 1 ou 2 EA).

### b. Règles de panachage :

Un panachage de cours ou d'EA avec une autre thématique est toujours possible s'il cela est en bonne cohérence avec les projets de 4A et de début de carrière.

### c. Pré-requis

Pas de prérequis spécifique pour le PA EE.

#### d. Stage de recherche:

CSC\_52991\_EP – Informatique  
PHY\_52993\_EP – Matériaux, semi-conducteurs et composants  
APM\_52992\_EP, APM\_52993\_EP,  
APM\_52994\_EP, APM\_52995\_EP  
– Signal, images, modélisation, automatique

*Quelques pistes intéressantes de stages:*

- ▶ Laboratoires et startups de l'École polytechnique ou IP Paris, CEA
- ▶ KTH (Stockholm), TUM (Munich), Cambridge
- ▶ The University of Tokyo & NARA Institute of Science and Technology, (Japon)
- ▶ Columbia University (Alliance program) Massachusetts
- ▶ Institute of Technology, UPMC, Northwestern University (USA).
- ▶ Thales, ST-Microelectronics, Stellantis, Renault, ARM

#### e. Compétences acquises:

Ce programme d'approfondissement est fortement multidisciplinaire. Il se propose de fournir à chaque élève une vision complète des champs de l'Electrical Engineering et les fondamentaux professionnels du métier d'ingénieur en Electrical Engineering dans les grands domaines actuels et futurs des hautes technologies:

- ▶ Électronique et microélectronique;
- ▶ Objets connectés et systèmes embarqués;
- ▶ Électronique de puissance et Energie renouvelable;
- ▶ Robotique et automatisation;
- ▶ Traitement du signal et de l'information;
- ▶ Nanotechnologies et nanoélectronique;
- ▶ Réseaux et télécommunications;
- ▶ Architecture matérielle et logicielle des systèmes informatiques.

## 4A, débouchés et métiers

#### En France:

Il est possible de compléter sa formation avec un Master en France: Institut Polytechnique de Paris, Université Paris-Saclay, PSL, Sorbonne Université...

#### À l'étranger:

Le programme peut également être complété par un Master à l'étranger, notamment dans les universités suivantes:

- ▶ Stanford University,
- ▶ Columbia University,

- ▶ Massachusetts Institute of Technology (MIT),
- ▶ Princeton University,
- ▶ École polytechnique fédérale de Lausanne, KTH,
- ▶ ETH Zürich,
- ▶ TUM,
- ▶ Imperial College London,
- ▶ NAIST,
- ▶ The University of Tokyo...

# COMPOSITION DU PROGRAMME

## Période 1

*Trois cours à choisir parmi:*

**CSC\_51057\_EP** - From the Internet to the IoT: the fundamental of modern computer networking

**APM\_51055\_EP** - Signal Processing

**APM\_51057\_EP** - Recherche opérationnelle : aspects mathématiques et applications

**PHY\_51059\_EP** - Conception of numerical and analog integrated circuits

**PHY\_51005\_EP** - Power Electronic Engineering

*Un enseignement d'approfondissement (EA)*

**PHY\_51173\_EP** - Conception expérimentale électronique (*projet*)

## Période 2

*Trois cours à choisir parmi:*

**CSC\_51063\_EP** - Théorie de l'information

**CSC\_52066\_EP** - Internet: from Fundamentals to the Reality

**PHY\_52064\_EP** - Open electronic: from Arduino, Raspberry Pi to Internet of Things (*projet*)

**PHY\_52002\_EP** - Nanomaterials and electronic applications

**PHY\_52003\_EP** - Optoelectronics

**PHY\_52067\_EP** - Physique des composants semi-conducteurs

*Un enseignement d'approfondissement (EA) à choisir parmi:*

**PHY\_52181\_EP** - Electronique de spin

**PHY\_52101\_EP** - Conception expérimentale microélectronique VLSI (*projet*)

## Période 3

*Stage de recherche*

**CSC\_52991\_EP** - Informatique

**PHY\_52993\_EP** - Matériaux, semi-conducteurs et composants

**APM\_52992\_EP, APM\_52993\_EP, APM\_52994\_EP, APM\_52995\_EP** - Signal, images, modélisation, automatique