

How To Make (almost) Any Experiment Using Digital Fabrication

Titulaire

Denis TERWAGNE (Coordonnateur)

Mnémonique du cours

PHYS-F517

Crédits ECTS

5 crédits

Langue(s) d'enseignement

Français

Période du cours

Premier quadrimestre

Campus

Autre campus

Contenu du cours

Le cours "How To Make (almost) Any Experiment Using Digital Fabrication" est basé sur un apprentissage par projet qui s'adresse aux étudiants intéressés par les techniques de fabrication numérique et le développement de projets collaboratifs en sciences et techniques dans l'univers interdisciplinaire des fablabs.

Ce cours s'inspire du célèbre cours "How To Make (Almost) Anything" enseigné au MIT (USA) ainsi que de la formation intensive mondiale "Fab Academy". Sa particularité est qu'il est ici orienté vers la réalisation de projets scientifiques et techniques expérimentaux avec une forte composante en gestion de projet et dynamique de groupe.

Ce cours est un cours immersif plongé dans l'environnement interdisciplinaire du FabLab ULB.

Dans sa première partie, l'étudiant apprendra différentes techniques du fablab et réalisera un portefeuille numérique démontrant l'acquisition de ses compétences techniques. L'étudiant apprendra notamment à :

- > concevoir des images 2D et 3D à l'aide de logiciels de CAD (Computer Aided Design),
- > imprimer des objets à l'aide d'une imprimante 3D,
- > découper diverses matières à l'aide de découpeuses laser, de découpeuses vinyle ou de fraiseuses numériques,
- > assembler et intégrer les techniques précitées pour mettre au point un dispositif expérimental,
- > utiliser des capteurs et micro-contrôleurs électroniques, de type Arduino ou Raspberry Pi, pour l'acquisition de données expérimentales,
- > apprendre à post-traiter et interpréter les données acquises,
- > utiliser les interfaces et logiciels de représentations graphiques pour la présentation des données,
- > utiliser le système GIT pour la documentation en temps réel, ouverte et partagée.

Dans la seconde partie, l'étudiant apprendra, avec l'aide de mentors, à travailler en groupes interdisciplinaires pour identifier des problèmes de société et développer une solution en mettant leurs compétences sociales, scientifiques et techniques au service du groupe.

Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

Ce cours, destiné à un public scientifique, a pour objectif d'ouvrir l'étudiant aux nouvelles technologies, à la fabrication numérique et au grand potentiel du réseau des Fablabs pour augmenter ses qualités d'expérimentateur et répondre à des défis de société. Il permettra à l'étudiant de développer ses compétences technologiques, de communication, de collaboration et de gestion de projet dans un environnement interdisciplinaire. Ces quatre compétences sont aujourd'hui essentielles dans le monde moderne.

Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

L'enseignement de ce cours se fera au FabLab ULB à USquare. Les étudiants apprendront les techniques de prototypage rapide en préparant et en exécutant un nouvel exercice (impliquant la découverte d'une nouvelle technique) chaque semaine. Les étudiants mettront finalement en pratique les savoir et savoir-faire appris en élaborant un projet final de recherche expérimentale par groupe interdisciplinaire en environnement FabLab.

Semaine après semaine, les étudiants documenteront leur travaux de manière à constituer un porte-folio de leurs accomplissements techniques et partageront leurs expériences avec leurs pairs.

Retrouvez les porte-folios des étudiants des éditions

- > 2022-2023 : <https://fablab-ulb.gitlab.io/enseignements/2022-2023/fabzero-experiments/class-website/>
- > 2021-2022 : <https://fablab-ulb.gitlab.io/enseignements/2021-2022/fabzero-experiments/class-website/>
- > 2020-2021 : <https://fablab-ulb.gitlab.io/enseignements/2020-2021/fabzero-experiments/class-website/>

Le cours comporte de nombreux dispositifs pédagogiques agencés selon un calendrier qui sera précisé lors des premières séances de cours.

Contribution au profil d'enseignement

Ce cours offre une introduction pratique aux outils numériques présents en environnement Fablab qui permettent de concevoir

et fabriquer (presque) n'importe quel dispositif expérimental scientifique et technique.

Ce cours offre également une expérience de travail en milieu interdisciplinaire avec des étudiants de différentes disciplines (sciences physiques, chimie, biologie, informatique, bio-ingénieur, ingénieur civil...) et de différents niveaux (bacheliers et masters) en sollicitant des techniques de gestion de projet et d'intelligence collective.

Références, bibliographie et lectures recommandées

- > Fab Academy - <https://fabacademy.org/>
- > N. Gershenfeld, A. Gershenfeld and J. Cutcher-Gershenfeld, *Designing Reality* (Basic Books, New-York, 2017).
- > J. M. Pearce *Open-Source Lab: How to Build Your Own Hardware and Reduce Scientific Research Costs* (Elsevier, 2014).

Autres renseignements

Lieu(x) d'enseignement

Autre campus

Contact(s)

Denis Terwagne (Denis.Terwagne@ulb.be)

Méthode(s) d'évaluation

Autre

Méthode(s) d'évaluation (complément)

Les exercices hebdomadaires réalisés par les étudiants et le projet final (documenté et présenté devant un jury) feront l'objet d'une évaluation.

La présence aux cours, tant théoriques qu'aux travaux pratiques, est obligatoire et conditionne la réussite de l'unité

d'enseignement; l'évaluation est continue et se finalise par une présentation finale. Pas d'examen. Pas de seconde session.

Il est indispensable d'être présent lors du premier cours. En cas d'absence due à un cas de force majeure, prière de prendre contact aussitôt que possible avec M. Terwagne.

Langue(s) d'évaluation principale(s)

Français et Anglais

Programmes

Programmes proposant ce cours à la faculté des Sciences

BA-BIOL | **Bachelier en sciences biologiques** | option Bruxelles/bloc 2 et option Bruxelles/bloc 3, BA-CHIM | **Bachelier en sciences chimiques** | bloc 2, BA-INFO | **Bachelier en sciences informatiques** | bloc 3, BA-IRBI | **Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation bioingénieur** | bloc 3, BA-MATH | **Bachelier en sciences mathématiques** | bloc 3 et MA-PHYS | **Master en sciences physiques** | finalité Approfondie/bloc 1 et finalité Didactique/bloc 1

Programmes proposant ce cours à l'école polytechnique de Bruxelles

BA-IRBI | **Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation bioingénieur** | bloc 3, MA-IRAR | **Master : ingénieur civil architecte** | finalité Spécialisée/bloc 2, MA-IRCB | **Master : ingénieur civil biomédical** | finalité Spécialisée/bloc 2, MA-IRCN | **Master : ingénieur civil des constructions** | finalité Spécialisée/bloc 2, MA-IREL | **Master : ingénieur civil électricien** | finalité Spécialisée électronique et technologies de l'information/bloc 2, MA-IREM | **Master : ingénieur civil électromécanicien** | finalité Spécialisée/bloc 2 et finalité Operation engineering and management/bloc 2, MA-IRIF | **Master : ingénieur civil en informatique** | finalité Spécialisée/bloc 2, MA-IRMA | **Master : ingénieur civil en chimie et science des matériaux** | finalité Spécialisée/bloc 2 et MA-IRPH | **Master : ingénieur civil physicien** | finalité Spécialisée/bloc 2