

Master : ingénieur civil physicien

Finalité Spécialisée

Le cursus d'ingénieur civil physicien est idéalement entamé dès le bloc 3 du bachelier ingénieur civil, à travers un module de cours optionnel en physique. Celui-ci comporte des enseignements de mathématiques, de calcul numérique et de physique quantique complémentaires à ceux dispensés en blocs 1 et 2, ainsi que des cours introductifs à la physique du solide et des semiconducteurs, et à l'optique physique. Le master ingénieur civil physicien est néanmoins accessible à toute autre option du bachelier ingénieur civil, pour autant que ces prérequis soient comblés par l'étudiant.

Le master proprement dit comporte un premier bloc obligatoire, reprenant des modules en mathématiques appliquées, en physique microscopique, en ingénierie physique et en introduction au génie nucléaire, ainsi qu'un projet technique ayant lieu en dehors de l'université, éventuellement sous forme d'un stage ou d'un projet de coopération au développement. Le bloc 2 comporte avant tout un mémoire de fin d'études, véritable initiation à la recherche scientifique ou technique, pouvant être réalisé à l'École polytechnique ou en dehors (industrie, centre de recherche...). Par ailleurs, un minimum de trois cours doivent être choisis dans le domaine de la photonique ou de la radiophysique médicale. Tous les autres cours sont optionnels et peuvent par exemple être choisis parmi les cours des autres masters proposés par l'École polytechnique ou du master en sciences physiques.

Un stage de 3 mois peut également être réalisé, éventuellement couplé au mémoire, ainsi qu'un projet chef d'équipe.

Détail des disciplines de l'ingénieur physicien [https://epb-physique.ulb.ac.be/IMG/pdf/disciplines_ir_phys.pdf]

Bloc 1 | M-IRPHP | MA-IRPH

Module 481 - Physics engineering - Block 1

- BIME-H407** | [Introduction to medical imaging and optical microscopy](#) | Olivier DEBEIR (Coordonnateur) et Simon-Pierre GORZA
 5 crédits [cours magistral: 48h, exercices dirigés: 12h] | premier quadrimestre | Anglais
- PHYS-H410** | [Laser physics](#) | Simon-Pierre GORZA (Coordonnateur) et Pascal KOCKAERT
 5 crédits [cours magistral: 36h, travaux pratiques: 24h] | deuxième quadrimestre | Anglais
- PHYS-H411** | [Statistical physics and plasma physics](#) | Yves LOUIS (Coordonnateur)
 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 24h] | année académique | Anglais

Module 482 - Microscopic physics - Block 1

- PHYS-H401** | [Quantum mechanics II](#) | Jean-Marc SPARENBERG (Coordonnateur) et Nicolas CERF
 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 24h] | premier quadrimestre | Anglais
- PHYS-H402** | [Collective and cooperative phenomena in solids](#) | Nicolas PAULY (Coordonnateur) et Xavier ROTTENBERG
 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] | deuxième quadrimestre | Anglais
- PHYS-H405** | [Introductory nuclear and atomic physics](#) | Nicolas PAULY (Coordonnateur) et Jérémy DOHET-ERALLY
 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] | deuxième quadrimestre | Anglais

Module 483 - Introduction to nuclear engineering - Block 1

- PHYS-H406** | [Nuclear reactor physics](#) | Pierre-Etienne LABEAU (Coordonnateur)
 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 24h] | premier quadrimestre | Anglais
- PHYS-H407** | [Nuclear measurement techniques](#) | Nicolas PAULY (Coordonnateur)
 5 crédits [cours magistral: 24h, travaux pratiques: 36h] | deuxième quadrimestre | Anglais
- PHYS-H408** | [Operation, control and safety of nuclear systems](#) | Pierre-Etienne LABEAU (Coordonnateur), David FRESON et Arnaud MEERT
 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] | deuxième quadrimestre | Anglais

Module 484 - Applied mathematics - Block 1

- MATH-H401** | [Numerical methods](#) | Artem NAPOV (Coordonnateur)
 7 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 36h] | premier quadrimestre | Anglais

PHYS-H514

Reliability and safety | Pierre-Etienne LABEAU (Coordonnateur)

3 crédits [cours magistral: 18h, exercices dirigés: 18h] premier quadrimestre Anglais

Un cours à choisir parmi

PROJ-H403
(optionnel)

Project in physics engineering | Pierre-Etienne LABEAU (Coordonnateur)

5 crédits [travaux personnels: 120h] année académique Anglais

PROJ-H417
(optionnel)

Projet coopération au développement | Antoine NONCLERCQ (Coordonnateur)

5 crédits [projet: 150h] 1e et 2e quadrimestre Français

Only on selection : see the Development Unit of the Polytechnic School of Brussels (<http://polytech.ulb.be/en/international/development-cooperation>)

PROJ-H421
(optionnel)

Projet polydaire: expériences didactiques innovantes pour le secondaire | Simon-Pierre GORZA (Coordonnateur)

5 crédits [projet: 150h] année académique Français



Master : ingénieur civil physicien

Finalité Spécialisée

Bloc 2 | M-IRPHP | MA-IRPH

Compulsory courses - Block 2

MEMO-H506 **Master thesis in physics engineering** | Jean-Marc SPARENBERG (Coordonnateur)
 20 crédits [travaux personnels: 600h] année académique Anglais

Elective modules - Block 2

One block to choose from the 4 following modules (14 ECTS)

Une alternative à choisir parmi les quatre proposées

Block A - Photonics

ELEC-H507 **Photonic communication systems** | Simon-Pierre GORZA (Coordonnateur)
 (optionnel) 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 24h] premier quadrimestre Anglais

PHYS-H510 **Nonlinear optics** | Pascal KOCKAERT (Coordonnateur)
 (optionnel) 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] deuxième quadrimestre Anglais

PHYS-Y016 **Optical materials** | Jan DANCKAERT (Coordonnateur), Kristiaan Neyts et Guy VERSCHAFFELT
 (optionnel) 4 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h] année académique Anglais

ou

Block B - Medical radiophysics

PHYS-H500 **Radiation dosimetry** | Nicolas PAULY (Coordonnateur)
 (optionnel) 4 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] premier quadrimestre Anglais

PHYS-H501 **Introduction to medical physics** | Nicolas PAULY (Coordonnateur) et Stéphane SIMON
 (optionnel) 3 crédits [cours magistral: 12h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] premier quadrimestre Anglais

PHYS-H504 **Introduction to accelerator physics** | Pierre-Etienne LABEAU (Coordonnateur) et Cédric HERNALSTEENS
 (optionnel) 3 crédits [cours magistral: 12h, travaux pratiques: 12h, excursions: 24h] premier quadrimestre Anglais

PHYS-H516 **Physical aspects of radiation protection** | Stéphane SIMON (Coordonnateur) et Nicolas PAULY
 (optionnel) 3 crédits [cours magistral: 12h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] premier quadrimestre Français

PHYS-H519 **Legal and regulatory aspects of radiation protection** | Thibault Vanaudenhove (Coordonnateur)
 (optionnel) 1 crédit [cours magistral: 12h] deuxième quadrimestre Français

ou

Block C - Mathematical modelling of systems

ELEC-Y591 **Machine Learning and Big Data Processing** | Nicolaos DELIGIANNIS (Coordonnateur) et Adrian MUNTEANU
 (optionnel) 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 18h, projet: 30h] deuxième quadrimestre Anglais

MATH-H510 **Risk-based methodologies for energy systems** | Pierre-Etienne LABEAU (Coordonnateur) et Pierre HENNEAUX
 (optionnel) 4 crédits [cours magistral: 30h, exercices dirigés: 18h] deuxième quadrimestre Anglais

MATH-S400
(optionnel)

Mathematics and economic modelling | Thomas DEMUYNCK (Coordonnateur), Bram DE ROCK et Luca Paolo Merlino
⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais

OU

Block D - Quantum applications

INFO-H514
(optionnel)

Quantum information and computation | Nicolas CERF (Coordonnateur), Ognyan Oreshkov et Jérémie ROLAND
⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h, travaux pratiques: 12h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais

PHYS-F431
(optionnel)

Advanced condensed matter physics and quantum many-body systems | Nathan GOLDMAN (Coordonnateur)
⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais

PHYS-Y502
(optionnel)

Quantum optics | Stéphane CLEMMEN (Coordonnateur) et Guy VAN DER SANDE
⌚ 4 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais

Elective courses - Block 2

Elective courses

- > choose 26 credits
- > Courses from other options
- > Recommended courses of the 'Advanced medical radiophysics' option
- > PROJ-H418 - Hands-on learning : project manager (5 credits)
- > EPB transversal modules:
- > EPB Masters courses, subject to sufficient prerequisites
- > One non-EPB course of max 6 credits or two courses from the Physics Department of the Faculty of Science for max 10 credits, a priori at Master level, subject to knowledge of the prerequisites and agreement of the jury.

De 1 à 40 crédits à choisir parmi

Advanced medical radiophysics

PHYS-H409
(optionnel)

Physical principles of magnetic resonance imaging | Thierry METENS (Coordonnateur)
⌚ 3 crédits [cours magistral: 22h, exercices dirigés: 2h, travaux pratiques: 6h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais

PHYS-H515
(optionnel)

Radioecology and environmental radioactivity monitoring | Nicolas PAULY (Coordonnateur) et Geert BIERMANS
⌚ 2 crédits [cours magistral: 12h, travaux pratiques: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais

PHYS-H518
(optionnel)

Radiobiology, biological and genetic effects of radiations | Nicolas PAULY (Coordonnateur) et Sébastien Penninckx
⌚ 1 crédit [cours magistral: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Français

PHYS-H520
(optionnel)

Effets médicaux de l'exposition aux rayonnements ionisants | Nicolas PAULY (Coordonnateur) et Dirk VAN GESTEL
⌚ 1 crédit [cours magistral: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Français

Stage

STAG-H501
(optionnel)

Internship (60 days) | Frédéric ROBERT (Coordonnateur)
⌚ 10 crédits [stage: 300h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais

9 credits of courses from the 3 orientations not chosen

9 credits of courses from the 3 orientations not chosen.

Students must choose a minimum of 9 ECTS.

(Photonics, Medical radiophysics, Mathematical modelling of systems, Quantum applications)

ELEC-H507
(optionnel)

Photonic communication systems | Simon-Pierre GORZA (Coordonnateur)
⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais

ELEC-Y591 (optionnel)	Machine Learning and Big Data Processing Nicolaos DELIGIANNIS (Coordonnateur) et Adrian MUNTEANU ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 18h, projet: 30h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
INFO-H514 (optionnel)	Quantum information and computation Nicolas CERF (Coordonnateur), Ognyan Oreshkov et Jérémie ROLAND ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h, travaux pratiques: 12h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
MATH-H510 (optionnel)	Risk-based methodologies for energy systems Pierre-Etienne LABEAU (Coordonnateur) et Pierre HENNEAUX ⌚ 4 crédits [cours magistral: 30h, exercices dirigés: 18h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
MATH-S400 (optionnel)	Mathematics and economic modelling Thomas DEMUYNCK (Coordonnateur), Bram DE ROCK et Luca Paolo Merlino ⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
PHYS-F431 (optionnel)	Advanced condensed matter physics and quantum many-body systems Nathan GOLDMAN (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
PHYS-H500 (optionnel)	Radiation dosimetry Nicolas PAULY (Coordonnateur) ⌚ 4 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
PHYS-H501 (optionnel)	Introduction to medical physics Nicolas PAULY (Coordonnateur) et Stéphane SIMON ⌚ 3 crédits [cours magistral: 12h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
PHYS-H504 (optionnel)	Introduction to accelerator physics Pierre-Etienne LABEAU (Coordonnateur) et Cédric HERNALSTEENS ⌚ 3 crédits [cours magistral: 12h, travaux pratiques: 12h, excursions: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
PHYS-H510 (optionnel)	Nonlinear optics Pascal KOCKAERT (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
PHYS-H516 (optionnel)	Physical aspects of radiation protection Stéphane SIMON (Coordonnateur) et Nicolas PAULY ⌚ 3 crédits [cours magistral: 12h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Français
PHYS-H519 (optionnel)	Legal and regulatory aspects of radiation protection Thibault Vanaudenhove (Coordonnateur) ⌚ 1 crédit [cours magistral: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Français
PHYS-Y016 (optionnel)	Optical materials Jan DANCKAERT (Coordonnateur), Kristiaan Neyts et Guy VERSCHAFFELT ⌚ 4 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h] 📅 année académique 🗨 Anglais
PHYS-Y502 (optionnel)	Quantum optics Stéphane CLEMMEN (Coordonnateur) et Guy VAN DER SANDE ⌚ 4 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais

Free elective courses

Students have also the opportunity to choose courses among the courses of the 'transversal modules' of the School.

English : LANG-H500

Engineering and society : PROJ-H421 - GEST-H509 - BIME-G5505 - PHYS-F517

Sustainability : GEST-S492 - ENVI-F405 - CHIM-H504 - ENVI-F452 - ENVI-F454 - ELEC-Y514

Finance, accounting, management, marketing, logistics and quality : GEST-S101 - GEST-S318 - GEST-S421 - GEST-Y501 - GEST-H501 - GEST-H502

Participation to a summer school : EDUC-H601

Au maximum six crédits à choisir parmi

BIME-G5505 (optionnel)	Interfaculty and interdisciplinary program in Healthcare Innovation Hilde STEVENS (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 40h, exercices dirigés: 20h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
CHIM-H504 (optionnel)	Engineering aspects of circular economy Prakash VENKATESAN (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, travaux pratiques: 36h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
DROI-C5174 (optionnel)	Approche interdisciplinaire du droit de la propriété intellectuelle/Interdisciplinary Approach to In Julien CABAY (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais/Français
EDUC-H601 (optionnel)	Summer School Johan GYSELINCK (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [travaux personnels: 5h] 📅 année académique 🗨 Anglais



ELEC-Y514 (optionnel)	Sustainability : an interdisciplinary Approach Cathy MACHARIS (Coordonnateur) et Waldo Galle ⌚ 6 crédits [cours magistral: 36h, travaux pratiques: 24h] 📅 année académique 🗨 Anglais
ENVI-F405 (optionnel)	Climat: sciences et politiques Frank PATTYN (Coordonnateur) et Louise Knops ⌚ 5 crédits [cours magistral: 40h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Français
ENVI-F452 (optionnel)	Environmental impact analysis and management Wouter ACHTEN (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, travaux pratiques: 12h, projet: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais/Français
ENVI-F454 (optionnel)	Energie: Société et environnement Michel HUART (Coordonnateur) et Nadine MATTIELLI ⌚ 5 crédits [cours magistral: 30h, travaux pratiques: 12h, projet: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Français
GEST-H501 (optionnel)	Logistics Engineering and Management Alassane Ballé NDIAYE (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 12h, exercices dirigés: 36h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
GEST-H502 (optionnel)	Supply Chain Performance Analytics Alassane Ballé NDIAYE (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 12h, exercices dirigés: 36h, travaux personnels: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
GEST-S101 (optionnel)	Comptabilité financière Gilles GEVERS (Coordonnateur) et Laurent GHEERAERT ⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 8h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Français
GEST-S318 (optionnel)	Introduction to theoretical finance Laurent GHEERAERT (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
GEST-S421 (optionnel)	Entrepreneurial ecosystems Judith BEHRENS (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
GEST-S492 (optionnel)	Energy policy, sustainability & management Adel EL Gammal (Coordonnateur), Julien BLONDEAU et Michel HUART ⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, séminaires: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
GEST-Y501 (optionnel)	Business Management and Entrepreneurship Marc GOLDCHSTEIN (Coordonnateur) ⌚ 3 crédits [cours magistral: 33h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
LANG-H500 (optionnel)	English for professional purposes Alexander CORNFORD (Coordonnateur) et Matthew LANGSLEY ⌚ 5 crédits [exercices dirigés: 48h, travaux personnels: 12h] 📅 1e et 2e quadrimestre 🗨 Anglais
PHYS-F517 (optionnel)	How To Make (almost) Any Experiment Using Digital Fabrication Denis TERWAGNE (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, travaux pratiques: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Français
PROJ-H421 (optionnel)	Projet polydaire: expériences didactiques innovantes pour le secondaire Simon-Pierre GORZA (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [projet: 150h] 📅 année académique 🗨 Français