

# Connaissances fondamentales et éléments de physique

## Titulaires

Yves LOUIS (Coordonnateur) et Marc HAELTERMAN

## Mnémonique du cours

PHYS-H101

## Crédits ECTS

10 crédits

## Langue(s) d'enseignement

Français

## Période du cours

1e et 2e quadrimestre

## Campus

Solbosch et Plaine

## Contenu du cours

Connaissances fondamentales de physique : dimensions physiques et unités, graphes de fonctions, fonctions exponentielles et logarithmiques, dérivées et dérivées partielles, exploitation des mesures expérimentales, systèmes de coordonnées, nombres complexes, vecteurs, produit scalaire et travail d'une force, produit vectoriel et moment d'une force.

Thermodynamique : lois des gaz parfaits, chaleur, transformations thermodynamiques, cycles thermodynamiques de base et entropie.

Electrostatique : champ électrique, loi de Gauss, potentiel électrique, le condensateur et la résistance électrique.

Magnétostatique : champ magnétique, loi d'Ampère, loi de Biot et Savart, aimantation et milieux magnétiques.

Electromagnétisme : loi d'induction de Faraday, l'auto-induction, applications, courant de déplacement, loi d'Ampère-Maxwell et équations de Maxwell.

Oscillations et ondes : l'oscillateur harmonique, l'oscillateur linéaire amorti, résonances, ondes, ondes stationnaires.

Les séances de laboratoires ont pour but d'illustrer le cours et de familiariser l'étudiant avec les techniques de mesure de base.

## Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

Acquérir les connaissances de physique de base dans les domaines de la thermodynamique, l'électricité, le magnétisme, l'électromagnétisme, les phénomènes oscillatoires et les ondes.

- > Résoudre un problème contextualisé
- > Modélisation (utilisation créative de l'outil mathématique)
- > Notion d'approximation, d'ordre de grandeur et d'analyse dimensionnelle
- > Notion de décomposition infinitésimale (calcul intégral)
- > Notion de phaseur (nombres complexes)

- > Maîtrise des abstractions (équations de Maxwell)
- > Comprendre et exploiter un montage expérimental
- > Maîtriser la mesure et le calcul d'erreur

## Pré-requis et co-requis

### Cours ayant celui-ci comme pré-requis

BING-F3004 | Anglais scientifique et épistémologie des sciences | 5 crédits, BING-F406 | Gestion de projet et projet de recherche | 5 crédits, CHIM-H314 | Introduction au génie des procédés | 5 crédits et MECA-H3001 | Fluid mechanics and transfer processes | 5 crédits

### Cours ayant celui-ci comme co-requis

ELEC-H201 | Electricité et électronique | 5 crédits, MATH-F215 | Mécanique | 5 crédits et MECA-H301 | Systèmes énergétiques : principes de bases et technologies durables | 5 crédits

## Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Il est demandé aux étudiants d'aborder la matière du cours en autonomie grâce à une version audiovisuelle du cours sur l'Université Virtuelle. La séance de cours proprement dite est alors consacrée à une synthèse de la matière vue au préalable et à des illustrations (démonstrations expérimentales) ainsi qu'à la résolution de problèmes (comprenant des questions d'examen des années précédentes). Il s'agit de séances de résolution interactive dans la mesure où l'enseignant fait participer les étudiants à la construction des solutions.

Séances d'exercices : 6 x 2h

Séances de laboratoire : 3 x 4h

## Contribution au profil d'enseignement

Maîtriser et mobiliser un corpus pluridisciplinaire en sciences et sciences de l'ingénieur en s'appuyant sur la compréhension des principes et lois qui les fondent et sur une approche critique du savoir.

Elaborer un raisonnement scientifique structuré en mettant en œuvre les langages et les outils propres aux sciences et sciences de l'ingénieur.

## Références, bibliographie et lectures recommandées

Physique, E. Hecht (De Boeck Université)

Physique générale, D. Giancoli (De Boeck Université)

## Support(s) de cours

Syllabus et Université virtuelle

## Autres renseignements

### Lieu(x) d'enseignement

Plaine et Solbosch

### Contact(s)

Bureau : Campus du Solbosch, Bât. C, Niv. 4, local C.4.320

Marc Haelterman : Tél : 02 650 28 21, Mail : Marc.Haelterman@ulb.be

Yves Louis : Tél : 02 650 28 22, Mail : yves.louis@ulb.be

## Méthode(s) d'évaluation

Autre

### Méthode(s) d'évaluation (complément)

Un examen écrit portant sur les connaissances fondamentales de physique, composé essentiellement d'exercices, sera organisé en présentiel fin octobre si les mesures sanitaires le permettent.

Si les mesures sanitaires ne permettent pas un examen en présentiel fin octobre, celui-ci sera remplacé par une auto-évaluation formative qui n'interviendra pas dans la note finale.

Un examen écrit portant sur les connaissances fondamentales de physique, composé essentiellement d'exercices, sera proposé en janvier. Cet examen s'adressera à tous les étudiants si l'examen écrit d'octobre n'a pas eu lieu, sinon il s'adressera uniquement aux étudiants qui auront échoué à l'examen écrit d'octobre.

Notons CF la note obtenue à cet examen.

Un examen écrit portant sur la théorie et les exercices de physique vus au premier quadrimestre est organisé en janvier (un rattrapage de cet examen est proposé en mai/juin). Notons Q1 la note obtenue à cet examen.

Si les mesures sanitaires l'obligent l'examen écrit de janvier sera remplacé par un examen en ligne de type QCM sans points négatifs.

Un examen écrit portant sur la théorie et les exercices de physique vus au deuxième quadrimestre est organisé en mai/juin. Notons Q2 la note obtenue à cet examen.

Un test pratique de laboratoire est organisé en mai et se compose d'une interrogation pratique en laboratoire comportant une partie écrite (attention il s'agit d'une épreuve unique qu'il n'est pas possible de rattraper en cas d'empêchement). Notons LAB la note obtenue à ce test.

Des interrogations de laboratoire sont organisées en début de chaque séance de laboratoire (questions de base permettant de tester le niveau de préparation). La note moyenne des interrogations de laboratoire conduit à un bonus à ajouter à la note LAB. Ce bonus est compris entre 0 et +1 et est proportionnel à la moyenne des notes des interrogations de laboratoire.

Les étudiants peuvent présenter un examen oral facultatif dont la note sera combinée à la note d'année avec une pondération de 50%-50% pour donner la note finale du cours de physique.

### Construction de la note (en ce compris, la pondération des notes partielles)

Nous définissons la note de physique par :  $PHYS = (3*Q1 + 2*Q2) / 5$

Nous définissons les deux notes d'années suivantes :  $NOTE1 = (1*LAB + 3*CF + 6*PHYS) / 10$  et  $NOTE2 = (1*LAB + 9*PHYS) / 10$

La note d'année du cours (NOTE) est calculée comme suit : Si  $PHYS \geq 7/20$  alors  $NOTE = \text{MAX}(NOTE1, NOTE2)$  sinon  $NOTE = \text{MIN}(NOTE1, NOTE2)$

Les étudiants peuvent présenter un examen oral facultatif dont la note sera combinée à la note d'année avec une pondération de 50%-50% pour donner la note finale du cours de physique.

En seconde session seules les épreuves non réussies en première session doivent être repassées. La note de laboratoire (reportée de la première session) est maintenue avec la même pondération qu'en première session (10%). La formule permettant d'obtenir la note finale est la même que celle appliquée en première session (voir ci-dessus)

### Langue(s) d'évaluation principale(s)

Français

## Programmes

### Programmes proposant ce cours à l'école polytechnique de Bruxelles

BA-IRBI | Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation bioingénieur | bloc 1

### Programmes proposant ce cours à la faculté des Sciences

BA-IRBI | Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation bioingénieur | bloc 1