

UNIVERSITÉ DE FRIBOURG SUISSE  
FACULTÉ DES SCIENCES

UNIVERSITÄT FREIBURG SCHWEIZ  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

Extrait du plan d'études pour les

**branches propédeutiques**

et les

**branches complémentaires**

offertes par la Faculté des sciences dans le cadre  
du Bachelor of Science  
ou d'autres formations universitaires  
dans lesquelles ces programmes sont reconnus

**Branches complémentaires  
en physique**

Accepté par la Faculté des Sciences le 22 mars 2004  
Version révisée du 26 mai 2008



### 3.3 Physique

Le département de Physique propose 4 choix de branches complémentaires. Deux à 30 ECTS (PHYS1, PHYS2) et deux à 60 ECTS (PHYS3, PHYS4). Le choix d'une branche complémentaire implique certaines connaissances qui ne sont pas apportées par les unités d'enseignement obligatoires. Il est donc important de bien se renseigner sur les pré-requis.

Les unités d'enseignement des branches complémentaires sont distribuées dans un ordre approprié à la branche principale physique. Toutefois, en respectant l'ordre chronologique, l'étudiant-e a la possibilité de les répartir différemment dans le temps suivant ses disponibilités.

#### 3.3.1 Unités d'enseignement

##### 3.3.1.1 Unités d'enseignement de la branche complémentaire PHYS1 à 30 ECTS

[Version 2004, paquet de validation : BC30-PH.0003]

La branche complémentaire PHYS1 s'adresse à tou-tes les étudiant-es qui ne suivent pas la physique propédeutique, mais souhaitent néanmoins acquérir une formation élémentaire en physique.

**Pré-requis :** Avoir suivi ou suivre les cours de *Mathématiques propédeutiques* (cf. chapitre 2.1).

##### **Semestre 1 (automne)**

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
PH.1100	Physique I	4	4
PH.1110	Exercices (Physique I)	2	3
PH.1005	Travaux pratiques pour débutants PHYS(2H)	2	2
			9

##### **Semestre 2 (printemps)**

PH.1200	Physique II	4	4
PH.1210	Exercices (Physique II)	2	3
PH.1006	Travaux pratiques pour débutants PHYS(2E)	2	2
			9

##### **Semestre 3 (automne)**

PH.2100	Physique moderne	4	4
PH.2110	Exercices (Physique moderne)	2	3
PH.2005	Travaux pratiques pour avancés PHYS(5H)	5	5
			12

##### 3.3.1.2 Unités d'enseignement de la branche complémentaire PHYS2 à 30 ECTS

[Version 2006, paquet de validation : BC30-PH.0010]

La branche complémentaire PHYS2 s'adresse aux étudiant-es de la Faculté des Sciences qui suivent le cours de physique propédeutique. Les unités d'enseignement de la première année apportent les notions de physique générale qui n'ont pas été acquises dans la branche propédeutique.

**Pré-requis:** Avoir suivi ou suivre les unités d'enseignement de la physique propédeutique.

**Semestre 1 (automne)**

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
PH.1130	Compléments aux exercices (Physique I)	1	2
PH.1007	Travaux pratiques pour débutants PHYS(+1H)	1	1
PH.1300	Introduction à la physique théorique I	2	2
			5

**Semestre 2 (printemps)**

PH.1230	Compléments aux exercices (Physique II)	1	2
PH.1008	Travaux pratiques pour débutants PHYS(+1E)	1	1
			3

**Semestre 3 (automne)**

PH.2100	Physique moderne	4	4
PH.2110	Exercices (Physique moderne)	2	3
PH.3700	Physique de tous les jours	2	3
PH.2003	Travaux pratiques pour avancés PHYS(3H)	3	3
			13

**Semestre 4 (printemps)**

PH.2201	Introduction à la physique des particules, à la physique nucléaire et à l'astrophysique	2	2
PH.2211	Exercices (Introduction à la physique des particules, à la physique nucléaire et à l'astrophysique)	1	1.5
PH.2401	Thermodynamique	2	2
PH.2411	Exercices (Thermodynamique)	1	1.5
PH.2004	Travaux pratiques pour avancés PHYS(2E)	2	2
			9

**3.3.1.3 Unités d'enseignement de la branche complémentaire PHYS3 à 60 ECTS**

[Version 2006, paquet de validation : BC60-PH.0011]

La branche complémentaire PHYS3 s'adresse à tou-tes les étudiant-es qui ne suivent pas la physique propédeutique, mais souhaitent néanmoins acquérir une formation de base en physique. Elle peut être prise comme branche d'enseignement pour le DAES II.

Pré-requis : Avoir suivi ou suivre les cours de *Mathématiques propédeutiques*. Des connaissances en analyse vectorielle sont indispensables. De plus, le cours de *Méthodes mathématiques de la physique* (PH.2800) est vivement recommandé.

**Semestre 1 (automne)**

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
PH.1100	Physique I	4	4
PH.1110	Exercices (Physique I)	2	3
PH.1300	Introduction à la physique théorique I	2	2
PH.1001	Travaux pratiques pour débutants	3	3
			12

**Semestre 2 (printemps)**

PH.1200	Physique II	4	4
PH.1210	Exercices (Physique II)	2	3
PH.1400	Introduction à la physique théorique II	2	2
PH.1002	Travaux pratiques pour débutants	3	3
			12

**Semestre 3 (automne)**

PH.2100	Physique moderne	4	4
PH.2110	Exercices (Physique moderne)	2	3
PH.2300	Mécanique et électrodynamique classiques	4	4
PH.2310	Exercices (Mécanique et électrodynamique classiques)	2	3
PH.2003	Travaux pratiques pour avancés PHYS(3H)	3	3
PH.3700	Physique de tous les jours	2	3
			20

**Semestre 4 (printemps)**

PH.2201	Introduction à la physique des particules, à la physique nucléaire et à l'astrophysique	2	2
PH.2211	Exercices (Introduction à la physique des particules, à la physique nucléaire et à l'astrophysique)	1	1.5
PH.2401	Thermodynamique	2	2
PH.2411	Exercices (Thermodynamique)	1	1.5
PH.2600	Mécanique quantique	4	4
PH.2610	Exercices (Mécanique quantique)	2	3
PH.2004	Travaux pratiques pour avancés PHYS(2E)	2	2
			16

**3.3.1.4 Unités d'enseignement de la branche complémentaire PHYS4 à 60 ECTS**

[Version 2006, paquet de validation : BC60-PH.0012]

La branche complémentaire PHYS4 s'adresse aux étudiants de la Faculté des Sciences qui suivent le cours de physique propédeutique. Elle peut être choisie pour compléter une branche principale d'une autre filière à 120 ECTS et peut être prise comme branche d'enseignement pour le DAES II. Les unités d'enseignement de la première année complètent la physique propédeutique.

**Pré-requis :** Avoir suivi ou suivre les cours de *Mathématiques propédeutiques*. Des connaissances en analyse vectorielle sont indispensables. De plus, le cours de *Méthodes mathématiques de la physique* (PH.2800) est vivement recommandé.

**Semestre 1 (automne)**

Code	Unité d'enseignement	heures ECTS	
PH.1130	Compléments aux exercices (Physique I)	1	2
PH.1300	Introduction à la physique théorique I	2	2
PH.1009	Travaux pratiques pour débutants PHYS(+2H)	2	2
			6

**Semestre 2 (printemps)**

PH.1230	Compléments aux exercices (Physique II)	1	2
PH.1400	Introduction à la physique théorique II	2	2
PH.1010	Travaux pratiques pour débutants PHYS(+2E)	2	2
			6

**Semestre 3 (automne)**

PH.2100	Physique moderne	4	4
PH.2110	Exercices (Physique moderne)	2	3
PH.2300	Mécanique et électrodynamique classiques	4	4
PH.2310	Exercices (Mécanique et électrodynamique classiques)	2	3
PH.2003	Travaux pratiques pour avancés PHYS(3H)	3	3
			17

**Semestre 4 (printemps)**

PH.2201	Introduction à la physique des particules, à la physique nucléaire et à l'astrophysique	2	2
PH.2210	Exercices (Introduction à la physique des particules, à la physique nucléaire et à l'astrophysique)	1	1.5
PH.2401	Thermodynamique	2	2
PH.2411	Exercices (Thermodynamique)	1	1.5
PH.2600	Mécanique quantique	4	4
PH.2610	Exercices (Mécanique quantique)	2	3
PH.2006	Travaux pratiques pour avancés PHYS(3E)	3	3
			17

**Semestre 5 (automne)**

PH.4xxx	Deux cours avec exercices de la 3 <sup>ème</sup> année du BSc		7
			7

**Semestre 6 (printemps)**

PH.4xxx	Deux cours avec exercices de la 3 <sup>ème</sup> année du BSc		7
			7

**3.3.2 Contenu des unités d'enseignement des branches complémentaires**

- Les cours de *Physique I et II* sont les cours de base de physique générale dans lesquels les concepts sont illustrés par des expériences et des démonstrations pratiques. Les domaines de la *Physique I* (mécanique, ondes, acoustique, thermodynamique) ainsi que les domaines de la *Physique II* (électricité, magnétisme, optique, atomistique) étendent les connaissances du gymnase et préparent à la physique moderne.
- Les cours *Introduction à la physique théorique I et II* donnent un traitement plus approfondi de certains sujets du cours de Physique I et II comme la mécanique, l'électricité et le magnétisme. Ils préparent aux cours de physique théorique.
- Le cours *Introduction à la physique moderne* décrit la transition de la physique classique à la physique du 20<sup>ème</sup> siècle.
- La *Physique de tous les jours* présente les notions physiques liées à différents phénomènes de la vie quotidienne.
- Le cours *Introduction à la physique des particules, à la physique nucléaire et à l'astrophysique* amène l'étudiant dans les domaines touchant aussi bien la physique du Cosmos que celle des accélérateurs. *La Thermodynamique introduit des concepts importants tels que l'équilibre thermique et l'entropie.*
- Les cours *Constituants de la matière* (physique atomique, optique, physique nucléaire, physique des particules) et *Matière condensée* (structure et dynamique de la matière, physique du continu et de la matière molle, propriétés électroniques et magnétiques des solides) visent à apporter les connaissances générales dans le plus grand nombre de domaines de la physique.
- Les *Travaux pratiques pour débutants* s'étendent sur deux semestres. Ils donnent une initiation aux techniques de mesures des plus importantes grandeurs physiques par de petites expériences. L'étudiant-e y apprend aussi les techniques d'analyse de données expérimentales ainsi que leur interprétation.
- Les *Travaux pratiques pour avancés* permettent de perfectionner l'habileté dans l'utilisation des techniques expérimentales et dans l'analyse des données.

### 3.3.3 Évaluation des unités d'enseignement

Pour pouvoir se présenter aux épreuves de la branche complémentaire le candidat ou la candidate doit avoir suivi régulièrement les cours et avoir satisfait aux exigences minimales requises pour les exercices et les travaux pratiques.

Les exercices et travaux pratiques sont évalués par des critères fixés en début d'année. Leur contenu fait partie des épreuves orales ou écrites.

#### 3.3.3.1 Évaluation de la branche complémentaire PHYS1

L'évaluation comprend les épreuves suivantes :

1. Épreuve écrite de 2 heures : *Physique I et II* (PH.1100 et PH.1200), une seule note est attribuée.
2. Épreuve écrite de 2 heures ou orale de 30 minutes : *Physique moderne* (PH.2100).

#### 3.3.3.2 Évaluation de la branche complémentaire PHYS2

L'évaluation comprend les épreuves suivantes :

3. Épreuve orale de 20 minutes : *Introduction à la physique théorique I* (PH.1300) ;
4. Épreuve écrite de 2 heures ou orale de 30 minutes : *Physique moderne* (PH.2100) ;
5. Épreuve orale de 20 minutes : *Physique de tous les jours* (PH.3700) ;
6. Épreuve orale de 20 minutes pour chacune des UE suivantes :
  - *Introduction à la physique des particules, à la physique nucléaire et à l'astrophysique* (PH.2201),
  - *Thermodynamique* (PH.2401).

#### 3.3.3.3 Évaluation de la branche complémentaire PHYS3

L'évaluation comprend les épreuves suivantes :

7. Épreuve écrite de 2 heures : *Physique I et II* (PH.1100, PH.1200), une seule note est attribuée.
8. Épreuve orale de 20 minutes : *Introduction à la physique théorique I et II* (PH.1300, PH.1400), une seule note est attribuée ;
9. Épreuve écrite de 2 heures ou orale de 30 minutes : *Physique moderne* (PH.2100) ;
10. Épreuve orale de 20 minutes : *Physique de tous les jours* (PH.3700) ;
11. Épreuve orale de 30 minutes : *Mécanique et électrodynamique classiques* (PH.2300) ;
12. Épreuve orale de 30 minutes : *Mécanique quantique* (PH.2600) ;
13. Épreuve orale de 20 minutes :
  - *Introduction à la physique des particules, à la physique nucléaire et à l'astrophysique* (PH.2201),
  - *Thermodynamique* (PH.2401).

#### 3.3.3.4 Évaluation de la branche complémentaire PHYS4

L'évaluation comprend les épreuves suivantes :

14. Épreuve orale de 20 minutes : *Introduction à la physique théorique I et II* (PH.1300, PH.1400), une seule note est attribuée ;
15. Épreuve écrite de 2 heures ou orale de 30 minutes : *Physique moderne* (PH.2100) ;
16. Épreuve orale de 30 minutes pour chacune des UE suivantes :
  - *Mécanique et électrodynamique classiques* (PH.2300),
  - *Mécanique quantique* (PH.2600),
17. Épreuve orale de 20 minutes pour chacune des UE suivantes :
  - *Introduction à la physique des particules, à la physique nucléaire et à l'astrophysique* (PH.2201),

Plan d'études des branches propédeutiques et complémentaires

- *Thermodynamique* (PH.2401),
- chacun des 4 cours choisis en 3<sup>ème</sup> année de BSc (PH.4xxx).