

Approche par compétence en Licence de Physique

Version 01/09/2025

Dans le cadre de notre programme de licence de physique, nous adoptons une approche par compétences pour former nos étudiants aux exigences du domaine de la physique. Nous voyons cette approche par compétences comme des connaissances en action. Ainsi, l'ensemble des compétences développées permettront aux étudiants de se situer dans la perspective de leur future carrière professionnelle, qu'elle soit dans l'industrie ou dans le monde académique. Notre programme est structuré autour de trois blocs de compétences distincts, chacun centré sur des aspects clés de la formation en physique :

1. **Bloc de Compétences « Disciplinaire »** : Ce bloc vise à développer une solide compréhension des concepts fondamentaux de la physique, allant de la mécanique classique à la physique quantique. Les étudiants acquerront les connaissances théoriques de base nécessaires pour comprendre, analyser et prédire les comportements de systèmes physiques des plus simples aux plus complexes, mettant en œuvre un à plusieurs types de phénomènes. Ils seront aidés dans cette démarche par l'étude et l'utilisation des outils mathématiques et numérique du domaine.
2. **Bloc de Compétences « Pratique et Démarche Expérimentale »** : Ce bloc est conçu pour développer et les compétences pratiques des étudiants en matière d'expérimentation, et leur capacité à mener une démarche expérimentale rigoureuse. Il vise à fournir aux étudiants une expérience pratique essentielle dans la réalisation d'expériences de physiques ainsi qu'à développer leur compréhension des processus de conception, d'exécution et d'analyse expérimentale. Ils seront à même d'utiliser les instruments courants ou plus complexe du domaine. Ce bloc est essentiel pour former des scientifiques autonomes, capables de contribuer de manière significative à la recherche et au développement dans les domaines de la physique.
3. **Bloc de Compétences « Communication Scientifique et Professionnalisation »** : Ce bloc vise à développer les compétences liées à la communication scientifique et à préparer à l'insertion des étudiants à la vie professionnelle ou à la poursuite d'études supérieures. Les étudiants apprendront à communiquer efficacement des concepts scientifiques simples à plus complexes à destination de différents publics, en acquérant des compétences professionnelles pertinentes au domaine de la physique, en particulier via la rédaction de rapports scientifiques et la présentation orale.

En combinant ces trois blocs de compétences, notre programme de licence de physique vise à fournir aux étudiants une formation complète et équilibrée qui les préparera à relever les défis du monde actuel et à saisir les opportunités dans le domaine passionnant de la physique. Nous adoptons une approche structurée pour évaluer les compétences des étudiants aux différents niveaux de la formation. Chaque bloc de compétences est conçu pour permettre aux étudiants de progresser graduellement à travers une série de niveaux (listée dans le tableau ci-dessous), reflétant leur développement et l'acquisition des compétences associées.

A	Débutant
B	Intermédiaire
C	Avancé

Dans le cadre de l'obtention d'une Licence de Physique, les compétences seront donc évaluées selon une échelle de niveaux allant de A à C (déclinés au sein des compétences, cf section I), reflétant une progression dans la complexité et la maîtrise des concepts physiques et des méthodologies de travail (cf section II).

Au niveau A, l'étudiant démontre une familiarité avec les concepts fondamentaux de la physique. Il est capable d'appliquer des méthodes simples pour résoudre des problèmes simples. Il est capable de manipuler les outils mathématiques utilisés en physique à ce niveau de compétence, d'identifier les instruments de laboratoire de base et de comprendre les règles de sécurité. L'étudiant est en mesure de proposer des analogies simples pour expliquer quelques phénomènes physiques et de travailler en équipe pour mener des expériences simples sous supervision.

Au niveau B, l'étudiant approfondit sa compréhension des concepts physiques. Il est capable de résoudre des problèmes plus complexes en utilisant des méthodes mathématiques ou numériques adaptées. Il est capable de mener des expériences de manière plus autonome, en identifiant les étapes nécessaires et en évaluant les sources d'erreurs potentielles. Il est capable d'interpréter de manière critique les résultats expérimentaux, ainsi que de valider des modèles théoriques par comparaison avec les données observées. L'étudiant développe des compétences de communication pour présenter ses résultats de manière claire et concise, tant à l'écrit qu'à l'oral.

Au niveau C, l'étudiant atteint un niveau avancé en physique, démontrant une compréhension approfondie des théories fondamentales et une démarche scientifique rigoureuse. Il maîtrise les outils mathématiques et certains outils informatiques dédiés pour modéliser des systèmes complexes. Il est capable d'interpréter de manière critique les résultats expérimentaux, et de proposer un modèle par comparaison avec les données observées. L'étudiant démontre un engagement actif dans les projets de travail réalisés en groupe et une capacité à collaborer efficacement avec ses pairs. Il contribue de manière significative à la dynamique de groupe et partage ses idées de manière proactive, ce qui renforce la cohésion du groupe et favorise la réalisation des objectifs communs. L'étudiant connaît et utilise les outils de la communication pour exposer ses travaux de manière claire et convaincante.

Le développement de chaque compétence est pris en charge par des activités en adéquation avec les unités d'enseignement.

Ce système permettra aux étudiants de suivre leur progression et de comprendre clairement les attentes à chaque étape de leur parcours académique en physique. De plus, il offrira aux employeurs potentiels et à l'équipe pédagogique une évaluation précise des compétences et des capacités des étudiants, facilitant ainsi leur transition vers le monde professionnel ou la poursuite d'études supérieures.

1	Blocs de compétences, compétences associées et niveaux de compétence.....	3
1.1	Bloc de compétences « Disciplinaire » (Phy).....	4
1.2	Bloc de compétences « Pratique et Démarche expérimentale » (Exp).....	12
1.3	Bloc de compétences « Communication Scientifique et Professionnalisation » (CsP).....	20

1 Blocs de compétences, compétences associées et niveaux de compétence

1.1 Bloc de compétences « Disciplinaire » (Phy)

Ce bloc est composé des 3 compétences décrites ci-dessous.

PhyA : Mobiliser les concepts fondamentaux pour modéliser, analyser et résoudre des problèmes en physique en interrogeant sa démarche et ses réponses sur des modèles simplifiés.

Cette compétence vise à développer la capacité des étudiants à mobiliser les concepts fondamentaux de la physique et les amener progressivement à mener une étude d'un problème de physique en analysant, modélisant et résolvant des problèmes de simples à plus complexes.

Ces études seront menées de façon correcte par des étudiants ayant la capacité de manipuler les mécanismes fondamentaux de la physique à différentes échelles, ainsi qu'à établir des liens entre les phénomènes macroscopiques observés et les processus microscopiques sous-jacents. Elle permet aux étudiants de comprendre les principes physiques qui gouvernent les comportements observés à l'échelle macroscopique à partir des interactions à petite échelle. L'étudiant est ainsi confronté à des descriptions discrètes ou continues de systèmes physiques et au passage éventuel de l'un à l'autre. Elle est essentielle pour établir une base solide de compréhension des principes physiques de base et pour développer les compétences nécessaires à l'application de ces concepts dans des situations concrètes ou plus complexes.

À travers ces objectifs généraux, les étudiants seront à même d'adopter des méthodes de résolution par des approximations successives, en particulier en décomposant des problèmes complexes en sous-problèmes plus simples, en appliquant des approximations appropriées à chaque étape et en intégrant les solutions partielles pour intuitiver, tester ou vérifier une solution globale.

Il sera en parallèle question d'amener les étudiants à comprendre des concepts physiques simples et complexes en utilisant des analogies pertinentes, en utilisant les méthodes et outils utilisés dans ces analogues. Elle permet ainsi aux étudiants de transcender les limites de la description formelle pour visualiser et comprendre des phénomènes abstraits à travers des analogies intuitives, renforçant ainsi leur compréhension conceptuelle.

Un fois des valeurs trouvées, il convient d'interroger ses résultats numériques ou encore faire des estimations d'ordres de grandeur et en saisir la signification.

- niveau C :
 - C/TD UE Thermo. avancée, et phéno. Irréversibles (TEDS)/Irreversible Thermodynamic
 - C/TD UE Physique des solides/Solid State Physics
 - C/TD UE Physique Quantique ou UE Conversion de l'énergie (TEDS)
 - C/TD UE Ondes électromagnétiques dans les milieux ou UE propriétés des matériaux
 - C/TD UE Optique et laser

- C/TD UE Mécanique des milieux denses/Solid Mechanics
- C/TD UE Simulations d'expériences et Calcul Scientifique ou Computational Physics
- C/TD UE Relativité et Physique subatomique ou UE Traitement du signal et contrôle des systèmes linéaires
- C/TD UE Mécanique analytique ou UE Systèmes informatiques et applications
- stage optionnel (S5 ou S6) réalisé en laboratoire de recherche ou R&D
- niveau B :
 - C/TD UE Electrostatique et Magnetostatique
 - C/TD UE Mécanique du Solide
 - C/TD UE Electricité
 - C/TD UE Electromagnétisme et Optique Ondulatoire
 - C/TD UE Electronique
 - stage optionnel (S3 ou S4) réalisé en laboratoire de recherche ou R&D
- niveau A :
 - C/TD

Les mathématiques sont le langage de la physique. Aussi il est important que les étudiants puissent développer des compétences dans ce domaine. Cela se traduit par, identifier les termes intervenants dans les équations des modèles et théories, comprendre leur signification et action dans le modèle, adapter les conditions de résolution et in fine résoudre le ou les équations. Pour cela, l'étudiant doit savoir manipuler les principaux outils mathématiques utilisés en physique. Cette compétence met l'accent sur la compréhension et la maîtrise des concepts mathématiques fondamentaux indispensables à l'analyse et à la modélisation des phénomènes physiques simples, voire complexes. Cette compétence est aussi nécessaire pour analyser les données expérimentales.

- niveau C :
 - C/TD UE Outils pour la physique 5
- niveau B :
 - C/TD UE Outils Pour La Physique 4
 - C/TD UE Outils Pour La Physique 3
- niveau A :
 - C/TD UE Outils Pour La Physique 2
 - C/TD UE Outils Pour La Physique 1

PhyC : Utiliser un langage de programmation.
--

Cette compétence vise à développer la capacité des étudiants à utiliser un langage de programmation, ou encore des logiciels dédiés, choisir et mettre en œuvre les schémas numériques ou techniques adaptées à la résolution des problèmes en particulier de physique ou analyser des données expérimentales. L'accent est mis sur l'analyse critique des résultats.

- niveau C :
 - C/TP UE Simulations d'expériences et Calcul Scientifique/Computational Physics
 - C/TP UE Traitement du signal et contrôle des systèmes linéaires
- niveau B :
 - C/TD UE Analyse Numerique
- niveau A :
 - C/TP UE Introduction Au Calcul Scientifique

1.2 Bloc de compétences « Pratique et Démarche expérimentale » (Exp)

Ce bloc est composé des 4 compétences décrites ci-dessous.

ExpA : Effectuer des montages et utiliser les instruments les plus courants.

Cette compétence vise à développer la capacité des étudiants à utiliser de manière compétente les instruments et les techniques de mesure les plus courants dans les différents domaines de la physique. Elle comprend la compréhension des principes de fonctionnement des instruments, leur manipulation pratique et leur utilisation pour collecter des données expérimentales de manière fiable. Cette compétence vise à développer la capacité des étudiants à identifier et à mener de manière autonome les différentes étapes d'une démarche expérimentale. Elle met l'accent sur la compréhension des principes fondamentaux de la méthode scientifique, la planification et la réalisation d'expériences, incluant le choix des appareils de mesure.

- niveau C :
 - TP/TD UE physique expérimentale 2
 - TP/TD UE physique expérimentale 1
- niveau B :
 - TP UE Électromagnétisme et Optique Ondulatoire
 - TP UE Électronique TP
 - TP UE Fluides : Statique et Dynamique
 - TP UE Électricité
 - TP UE Électrostatique et Magnétostatique
- niveau A :
 - TP UE Physique expérimentale 2
 - TP UE Physique expérimentale 1

ExpB : Mettre en oeuvre des techniques de mesure telles que pratiquées en laboratoire en prenant en compte les incertitudes de mesures.

Cette compétence vise à développer la capacité des étudiants à utiliser de manière critique des logiciels d'acquisition et d'analyse de données dans le contexte de la physique expérimentale. Elle met l'accent sur la compréhension des principes de fonctionnement des logiciels, leur utilisation pour collecter et analyser des données expérimentales, ainsi que sur la capacité à évaluer de manière critique les résultats obtenus.

Elle vise aussi à développer la capacité des étudiants à identifier les sources d'erreurs potentielles dans une expérience et à calculer l'incertitude associée à un résultat expérimental. Il comprend la compréhension des sources d'incertitude, la quantification de celles-ci et la communication appropriée des résultats expérimentaux en tenant compte de leur incertitude.

- niveau C :
 - TP/TD UE physique expérimentale 2
 - TP/TD UE physique expérimentale 1
- niveau B :
 - TP UE Électromagnétisme et Optique Ondulatoire
 - TP UE Électronique TP
 - TP UE Fluides : Statique et Dynamique
 - TP UE Électricité
 - TP UE Électrostatique et Magnétostatique
- niveau A :
 - TP UE Physique expérimentale 2
 - TP UE Physique expérimentale 1

ExpC : Valider un modèle ou une théorie par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité

Cette compétence vise à développer la capacité des étudiants à identifier et à mener de manière autonome les différentes étapes d'une démarche expérimentale. Elle met l'accent sur la compréhension des principes fondamentaux de la méthode scientifique, la planification et la réalisation d'expériences, incluant le choix des appareils de mesure, ainsi que sur l'analyse et l'interprétation des résultats expérimentaux.

Cette compétence vise à développer la capacité des étudiants à présenter et interpréter des données expérimentales ainsi qu'à les confronter aux résultats de modèles afin de comprendre et expliquer les phénomènes observés. Elle comprend la capacité à analyser les données de manière critique, à identifier les tendances et les relations significatives, ainsi qu'à formuler des modèles conceptuels ou mathématiques pour représenter ces observations.

Cette compétence vise à développer la capacité des étudiants à valider un modèle ou une théorie en comparant ses prévisions aux résultats expérimentaux, ainsi qu'à apprécier les limites de validité de ces modèles ou théories. Elle comprend la compréhension des processus de validation, l'analyse critique des prévisions théoriques et leur confrontation avec les données expérimentales, ainsi que la capacité à reconnaître les domaines où les modèles ou théories peuvent ne pas s'appliquer.

- niveau C :
 - TP/TD UE physique expérimentale 2
 - TP/TD UE physique expérimentale 1
- niveau B :
 - TP UE Électromagnetisme et Optique Ondulatoire
 - TP UE Électronique TP
 - TP UE Fluides : Statique et Dynamique
 - TP UE Électricité
 - TP UE Électrostatique et Magnétostatique
- niveau A :
 - TP UE Physique expérimentale 2
 - TP UE Physique expérimentale 1

ExpD : Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et sécurité

Cette compétence vise à développer la capacité des étudiants à identifier les réglementations spécifiques en matière d'hygiène et de sécurité, ainsi qu'à mettre en œuvre les principales mesures de prévention dans un environnement de laboratoire. Elle comprend la compréhension des risques associés aux activités de laboratoire, la connaissance des réglementations en vigueur et la capacité à mettre en place des mesures de prévention appropriées pour assurer la sécurité des personnes et des installations.

- niveau C :
 - TP/TD UE physique expérimentale 2
 - TP/TD UE physique expérimentale 1
- niveau B :
 - TP UE Électromagnétisme et Optique Ondulatoire
 - TP UE Électronique TP
 - TP UE Fluides : Statique et Dynamique
 - TP UE Électricité
 - TP UE Électrostatique et Magnétostatique
- niveau A :
 - TP UE Physique expérimentale 2
 - TP UE Physique expérimentale 1

1.3 Bloc de compétences « Communication Scientifique et Professionnalisation » (CsP)

Ce bloc est composé de 3 compétences décrites ci-dessous.

CsPA : Produire à l'écrit et à l'oral un rapport clair et structuré sur des travaux réalisés en groupe en utilisant les outils et supports numériques courants mais adaptés.

Cette compétence vise à développer la capacité des étudiants à identifier, sélectionner et analyser de manière critique diverses ressources ou données dans les domaines de la physique, afin de documenter un sujet et de synthétiser ces données en vue de leur exploitation ultérieure.

Elle vise à développer la capacité des étudiants à utiliser de manière efficace et sécurisée les outils numériques pour acquérir, traiter, produire, diffuser de l'information et collaborer en interne ou en externe. Elle englobe l'utilisation des technologies de l'information et des communications (TIC) dans un large éventail de contextes professionnels et personnels, ainsi que la compréhension des principes de base de la sécurité informatique.

Elle vise également à développer la capacité des individus à travailler efficacement en équipe et en réseau, tout en démontrant autonomie et responsabilité dans la réalisation de projets professionnels ou académiques. Cette compétence vise à développer la capacité des individus à travailler efficacement en équipe et en réseau, tout en démontrant autonomie et responsabilité dans la réalisation de projets professionnels ou académiques.

- niveau C :
 - C/TD Communication Scientifique et Professionnalisation
- niveau B :
 - C/TD UE Histoire et philosophie des sciences
- niveau A :
 - C/TD UE Histoire des sciences
 - C/TD UE Démarche scientifique

CsPB: Caractériser et valoriser son identité, ses compétences et son projet professionnel en fonction d'un contexte en produisant un CV et un argumentaire clairs et convaincants.

Cette compétence vise à développer la capacité des individus à identifier et à situer, en fonction de leur projet, les champs professionnels potentiellement en relation avec les acquis du diplôme de Licence de Physique, ainsi qu'à comprendre les parcours possibles pour y accéder.

Cette compétences vise à développer la capacité des étudiants à développer une argumentation avec esprit critique, à comprendre le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs, ainsi qu'à communiquer de manière claire et non ambiguë en français et en anglais, tant à l'oral qu'à l'écrit.

- niveau C :
 - C/TD Communication Scientifique et Professionnalisation
- niveau B :
 - C/TD UE Histoire et philosophie des sciences
- niveau A :
 - C/TD UE Histoire des sciences
 - C/TD UE Démarche scientifique

CsPC : Comprendre les enjeux des changements climatiques en les analysant en particulier par le prisme des connaissances en physique.

Cette compétence vise à développer la capacité des étudiants à connaître et à respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale dans le cadre de leur pratique professionnelle ou académique.

- niveau C :
 - C/TD
- niveau B :
 - C/TD UE TEDS
- niveau A :
 - C/TD