

2. Disciplines fondamentales

sciences expérimentales
biologie
chimie
physique
enseignement interdisciplinaire (EISE)

SCIENCES EXPÉRIMENTALES**Objectifs généraux**

L'enseignement en sciences expérimentales développe la compréhension des phénomènes naturels et des réalisations techniques. Il cherche à fournir les connaissances de base et la démarche permettant de se situer de manière réfléchie et rigoureuse par rapport à son environnement.

Le domaine des sciences expérimentales privilégie une approche pratique. L'observation en laboratoire ou à l'extérieur, l'élaboration d'hypothèses, l'expérimentation, l'évaluation de résultats sont autant d'outils permettant au gymnasien de se confronter à des situations ou phénomènes concrets et de développer des stratégies pour en faire une analyse critique. Une partie de l'enseignement a lieu sous forme de laboratoires en demi-classes.

Explications

Durant les deux premières années, l'enseignement est dispensé de manière séparée dans chaque discipline. En dernière année de formation, les élèves ont la possibilité de suivre un enseignement interdisciplinaire en sciences expérimentales (EISE) qui vise à développer une vision intégrative de notre environnement physique, chimique et biologique.

Le plan d'études du domaine des sciences expérimentales est présenté dans les pages suivantes selon l'articulation:

- Biologie
- Chimie
- Physique
- Enseignement interdisciplinaire en sciences expérimentales (EISE)

2. Disciplines fondamentales

sciences expérimentales

biologie

chimie

physique

enseignement interdisciplinaire (EISE)

DISCIPLINE FONDAMENTALE: BIOLOGIE

Objectifs généraux

L'enseignement de la biologie en discipline fondamentale cherche à faire comprendre la diversité et la complexité du monde vivant, l'interdépendance entre les différentes formes de vie et l'unicité des phénomènes fondamentaux. Ainsi, il permet de sensibiliser les élèves à la place de l'Homme dans le monde vivant et leur responsabilité individuelle par rapport à l'environnement.

L'enseignement de la biologie fournit aussi des outils pour comprendre le fonctionnement du corps humain, les problèmes de santé humaine et les techniques biomédicales. Ainsi, il permet de sensibiliser les élèves à leur responsabilité individuelle dans le domaine de la santé.

Objectifs fondamentaux

- Acquérir des connaissances générales et actuelles permettant de comprendre les enjeux dans les domaines liés aux sciences de la vie.
- Comprendre et assimiler la méthode scientifique, tester, évaluer et représenter les résultats d'une manière critique.
- Manipuler du matériel de laboratoire et réaliser des expériences en suivant un mode opératoire.
- Se familiariser avec le langage scientifique.

Connaissances

10e année

- Comprendre la notion de biodiversité, prendre conscience de la multiplicité des organismes: connaître les grandes subdivisions du monde vivant et avoir une idée de leur importance relative, être capable de situer un organisme dans le monde vivant.
- Observer des cellules: comprendre leur organisation, situer les différents ordres de grandeur, expliquer le fonctionnement du microscope.
- Etude de la reproduction: comprendre les phénomènes fondamentaux liés à la reproduction, étudier le fonctionnement hormonal de la reproduction humaine, mettre à niveau ses connaissances sur les moyens de contraception, connaître les techniques de procréation médicalement assistée.

11e année

- Etude des mécanismes héréditaires et de certaines applications biotechnologiques qui en découlent: comprendre les mécanismes héréditaires, distinguer les différentes techniques biomédicales liées à la génétique et évaluer leurs avantages et leurs risques.
- Connaître et comprendre certains aspects importants de l'anatomie et de la physiologie humaines en développant une vision intégrative du fonctionnement des différents systèmes organiques.
- Acquérir des connaissances de base en écologie fondamentale et appliquée: expliquer le fonctionnement général d'un écosystème, connaître les menaces principales pesant sur les écosystèmes, connaître les impacts sur l'environnement des comportements humains.

2. Disciplines fondamentales

sciences expérimentales
biologie
chimie
physique
enseignement interdisciplinaire (EISE)

Savoir-faire**10e année**

L'élève apprend à:

- Utiliser du matériel de laboratoire simple, réaliser une expérience en suivant un mode opératoire.
- Utiliser des modèles.
- Comprendre et utiliser des textes scientifiques simples.
- Utiliser les médias et notamment les technologies d'information et de communication (TIC) pour rechercher et traiter des informations.

11e année

l'élève apprend à:

- Utiliser des modèles.
- Distinguer entre hypothèses et faits, causes et conséquences.
- Mener un projet de recherche simple en groupe de manière à connaître les étapes principales du mode de travail en sciences.

Attitudes

Les cours de biologie favorisent:

- La rigueur dans l'expression des idées et la recherche d'informations.
- Une organisation autonome.
- Une capacité d'analyse et de déduction.
- Le développement d'un esprit critique.

2. Disciplines fondamentales

sciences expérimentales
biologie
chimie
physique
enseignement interdisciplinaire (EISE)

DISCIPLINE FONDAMENTALE: CHIMIE

Objectifs généraux

Naturellement intégrée au domaine des sciences expérimentales, la chimie poursuit les mêmes objectifs généraux que les autres disciplines du domaine.

L'enseignement de la chimie en discipline fondamentale pourvoit des connaissances de base aux élèves suivant toutes les directions d'études gymnasiales.

Explications

Les cours théoriques sont illustrés par des expériences de laboratoire et sont approfondis par des séances d'exercices. L'enseignement se fait soit en groupe étendu (classe) soit, parfois, en petit groupe, de sorte à privilégier la transmission et l'approfondissement de connaissances théoriques et pratiques.

Objectifs fondamentaux

A la fin du programme, les élèves se seront appropriés:

- Le langage et la notation scientifique internationale propre à l'étude de la chimie.
- Une manière analytique de travail qui intègre les étapes principales propres aux sciences expérimentales (observation, description, expérimentation, simulation, hypothèse, modèle, loi, théorie).
- Une manière autonome, objective et responsable de travail dans la réalisation de petites expériences pratiques, en suivant un mode opératoire, en utilisant des appareils de mesure, en se protégeant soi-même et son environnement.
- L'intégration et la mise en relation des connaissances chimiques avec les autres connaissances scientifiques.

Connaissances

10e année

- Découvrir comment est structurée la matière. Les modèles atomiques. Les types de liaison chimique.
- Comprendre et prévoir les propriétés de la matière en fonction de sa structure (sels, molécules, métaux).
- Etre sensibilisé aux propriétés particulières de l'eau: ponts-H, solubilité.
- Maîtriser le langage international de la chimie: symboles atomiques, nomenclature, équations chimiques.
- Comprendre et maîtriser la dimension quantitative des réactions chimiques (stoéchiométrie).
- Chapitre choisi: introduction à la chimie organique.

2. Disciplines fondamentales

sciences expérimentales
biologie
chimie
physique
enseignement interdisciplinaire (EISE)

11e année

- Observer la matière et ses transformations. Synthèse et analyse.
- Faire le lien entre les réactions chimiques et les quantités de matière entrant en jeu (la mole).
- Percevoir les transactions énergétiques lors des réactions chimiques. Notions d'endothermie et d'exothermie. Notions d'équilibre et de catalyse.
- Lier la réversibilité des réactions et l'utilisation d'appareillages.
- Appliquer les méthodes de mesure aux acides et aux bases.
- Comprendre les mécanismes naturels et le fonctionnement d'appareils: de la pile à la galvanoplastie (réactions rédox).
- Analyser physiquement la matière sans y goûter (les appareillages au service de l'homme).

Savoir-faire**10e année**

- Utiliser des modèles.
- Observer et comprendre des phénomènes naturels, élaborer des hypothèses, chercher à les tester (cryoscopie, solubilité, ...).
- Se familiariser avec la méthode scientifique.
- Étendre l'application des connaissances théoriques aux activités de la vie quotidienne.
- Utiliser du matériel de laboratoire simple, réaliser une expérience en suivant un mode opératoire.
- Manipuler un matériel de laboratoire simple en observant une attitude prudente et responsable et réaliser une expérience en suivant un mode opératoire.
- Tester, évaluer et représenter les résultats d'une manière critique.

11e année

- Assimiler la méthode scientifique.
- Utiliser l'outil mathématique.
- Observer des phénomènes (changement de couleur des indicateurs), élaborer des hypothèses (réactions dans les deux sens, réactions oscillantes).
- Distinguer faits et hypothèses, causes et conséquences.
- Comprendre le fonctionnement et utiliser du matériel de laboratoire simple (pH-mètre, indicateurs, titrage).

Attitudes

Les cours de chimie cherchent à faire acquérir aux élèves:

- De la rigueur dans l'expression des idées et la recherche d'informations.
- Une capacité d'analyse et de déduction.
- Une organisation autonome.
- Le développement d'un esprit critique.
- L'aptitude à être à l'écoute de l'autre.

2. Disciplines fondamentales

sciences expérimentales

biologie

chimie

physique

enseignement interdisciplinaire (EISE)

DISCIPLINE FONDAMENTALE: PHYSIQUE

Objectifs généraux

L'enseignement en sciences expérimentales développe la compréhension des phénomènes naturels et des réalisations techniques. Il cherche à fournir les connaissances de base et la démarche permettant de se situer de manière réfléchie et rigoureuse par rapport à son environnement.

Le domaine des sciences expérimentales privilégie une approche pratique. L'observation en laboratoire ou à l'extérieur, l'élaboration d'hypothèses, l'expérimentation, l'évaluation de résultats sont autant d'outils permettant au gymnasien de se confronter à des situations ou phénomènes concrets et de développer des stratégies pour en faire une analyse critique.

Explications

Les méthodes dépendent de l'enseignant et de la discipline, mais une approche pratique est généralement privilégiée dans le domaine des sciences expérimentales. Une partie de l'enseignement peut d'ailleurs avoir lieu sous forme de laboratoires, en demi-classes. Les travaux pratiques doivent permettre de développer un savoir-faire de base nécessaire à la réalisation d'expériences (manipulations, mesures, utilisation d'appareil, etc.), mais aussi être l'occasion pour les élèves de se familiariser avec la méthode scientifique. L'enseignant peut y parvenir, par exemple, en mettant en place des situations de recherches à mener par petits groupes. Celles-ci sont l'occasion d'appréhender un problème et de faire émerger des questions auxquelles les élèves cherchent à répondre en confrontant leurs idées et stratégies. De manière générale, les méthodes actives (travail de groupe, recherche d'informations, rédaction de rapports, préparation d'exposés, etc.) sont tout à fait appropriées pour atteindre les objectifs de connaissances, de savoir-faire et d'attitudes mentionnés dans ce plan d'études.

Objectifs fondamentaux

Pour partie, les objectifs fondamentaux de l'enseignement de la physique recouvrent ceux des autres disciplines du domaine. Ils se distinguent cependant sur certains aspects, avant tout en ce qui concerne les connaissances et les savoir-faire.

Connaissances

Pour l'ensemble de la formation

La physique traite des thèmes suivants:

- Les étapes principales du mode de travail en sciences expérimentales (observation, description, expérimentation, simulation, hypothèse, modèle, loi, théorie).
- Les étapes essentielles des découvertes scientifiques et leur chronologie.
- Les méthodes courantes de mesure.
- Les principes de fonctionnement d'appareils usuels ou importants.
- Les unités internationales et certains ordres de grandeur essentiels.

2. Disciplines fondamentales

sciences expérimentales
biologie
chimie
physique
enseignement interdisciplinaire (EISE)

Plus spécifiquement, par degré

10e année

De façon générale

- Unités des grandeurs étudiées et transformations d'unités.

Optique

- Etude du modèle du rayon lumineux, réflexion, réfraction, phénomènes optiques et applications.

Mécanique

- Cinématique du mouvement rectiligne, chute libre notion de masse pesante, mouvement circulaire.
- Principe d'inertie, loi de Newton, applications simples au point matériel.

Propriétés de la matière

- Masse volumique, température (en relation avec la dilatation).
- Dilatation volumique des liquides, dilatation linéique, volumique des solides.

Travaux pratiques

- Précision des mesures et chiffres significatifs. Usage d'un protocole expérimental, élaboration d'un compte-rendu scientifique.

11e année

Mécanique

- Equilibre de forces, bras de levier, applications simples (étude de cas physiologique).

Propriétés de la matière

- Pression.

Chaleur

- Chaleur massique et latente (changement d'état).
- Conservation de l'énergie (loi de Black), puissance (chauffage).

Electricité

- Charge électrique, loi de Coulomb.
- Tension, courant et résistance. Loi d'Ohm.
- Les dangers du courant électrique.
- Introduction au champ magnétique, le champ magnétique de la Terre.

Travaux pratiques

- Application des notions vues au cours, découverte pratique de l'électricité.

Savoir-faire

Pour l'ensemble de la formation

Par l'enseignement de la physique, l'élève apprend à:

- Utiliser les modèles connus afin de percevoir et de comprendre les mécanismes de phénomènes naturels, le fonctionnement d'appareils.
- Assimiler la méthode scientifique, c'est-à-dire observer des phénomènes naturels, élaborer ensuite des hypothèses à leur sujet, chercher enfin à les tester par des expériences reproductibles et concluantes.
- Distinguer entre faits et hypothèses, entre causes et conséquences.
- Manipuler un matériel de laboratoire simple en observant une attitude prudente et responsable et réaliser une expérience en suivant un mode opératoire.
- Tester, évaluer et représenter les résultats d'une manière critique.

2. Disciplines fondamentales

sciences expérimentales

biologie

chimie

physique

enseignement interdisciplinaire (EISE)

Plus spécifiquement, par degré

10e année

- Se familiariser avec la méthode scientifique.
- Analyser et décrire des situations de notre univers, modéliser.

L'élève est capable de

- Réaliser un montage expérimental à partir d'un protocole.
- Travailler en groupe.

11e année

- Structurer ses idées et ses intuitions de manière rigoureuse, étendre l'application des connaissances théoriques aux activités de la vie quotidienne.
- Interpréter à l'aide de la physique quelques phénomènes physiques de notre environnement.
- Comprendre et utiliser des textes scientifiques simples.

L'élève est capable de

- Distinguer la théorie de la réalité expérimentale.
- Mettre en pratique une situation théorique.

Attitudes

L'enseignement en physique développe chez l'élève des attitudes qui lui permettent de:

- Comprendre les informations diffusées par les médias dans des domaines scientifiques et les juger de manière critique pour se former une opinion personnelle.
- Rester conscient des conséquences et des limites de ses comportements ainsi que de toute action humaine.
- Prendre conscience que chaque discipline est en étroite relation avec les autres, acquérir une vision pluridisciplinaire.

Annexe

RECOUPEMENTS

Le domaine des sciences expérimentales recoupe d'autres disciplines du plan d'études, comme la géographie (démographie, matières premières et ressources énergétiques, gestion des déchets et des ressources, risques et dangers naturels et humains, déséquilibres écologiques), l'économie et le droit, et le sport (capacités physiques, biomécanique, fonctions vitales...). Des collaborations ponctuelles avec ces autres disciplines doivent être recherchées chaque fois qu'il est possible, par une approche interdisciplinaire, d'enrichir la compréhension d'un problème.

2. Disciplines fondamentales

sciences expérimentales
biologie
chimie
physique
enseignement interdisciplinaire (EISE)

ENSEIGNEMENT INTERDISCIPLINAIRE EN SCIENCES EXPÉRIMENTALES (EISE)

Objectifs généraux

Les objectifs généraux poursuivis par cet enseignement recoupent ceux décrits de manière globale pour l'ensemble du domaine des sciences expérimentales.

Explications

Durant les deux premières années, l'enseignement est dispensé de manière séparée dans chaque discipline. En dernière année de formation, les élèves ont la possibilité de suivre un enseignement interdisciplinaire soit en sciences humaines, soit en sciences expérimentales. Ce dernier vise à développer une vision intégrative de notre environnement physique, chimique et biologique.

Objectifs fondamentaux

L'EISE aborde une (ou plusieurs) problématique(s) nécessitant l'utilisation des connaissances acquises précédemment dans deux, ou trois, des disciplines du domaine des sciences expérimentales. Le choix du thème et des méthodes dépend des enseignants en charge de l'EISE. Ceux-ci chercheront à proposer aux élèves des méthodes actives (travaux pratiques, travaux de groupe, recherche d'informations, rédaction de rapports, préparation d'exposés, etc.) qui sont les plus appropriées pour amener les élèves à mobiliser leurs savoirs, à les associer et à les développer.

Connaissances

L'EISE propose à l'élève de mener une réflexion et une activité interdisciplinaire par l'étude de thèmes comme, par exemple:

- Lumière, vision.
- Eau, écosystème.
- Air, respiration, pollution.

Savoir-faire

L'EISE permet à l'élève de:

- Renforcer les savoir-faire acquis précédemment dans chaque discipline.
- Structurer ses idées et intuitions de manière rigoureuse.
- Etendre l'application des cours théoriques aux activités de la vie quotidienne.

2. Disciplines fondamentales

sciences expérimentales
biologie
chimie
physique
enseignement interdisciplinaire (EISE)

Attitudes

L'EISE développe chez l'élève des attitudes lui permettant de:

- Comprendre les informations diffusées par les médias dans des domaines scientifiques et de les juger de manière critique pour se former une opinion personnelle.
- Rester conscient des conséquences et des limites de ses comportements ainsi que de toute action humaine.
- Prendre conscience que chaque discipline est en étroite relation avec les autres.