

La physique-chimie au lycée



La physique est présente partout dans notre vie quotidienne : disques durs, écrans plats et tactiles, téléphone portable, wifi, GPS, ampoules LED, imagerie médicale... Elle a été à la base d'une grande partie des avancées technologiques du 20ème siècle. Au 21ème siècle, les physiciens devront aussi trouver des solutions aux problèmes majeurs de nos sociétés : la production d'énergie, l'environnement, la santé ...

La chimie s'intéresse à la nature de la matière : la façon dont elle est constituée, comment elle réagit dans un milieu donné, comment elle évolue quand elle est mise en contact avec une autre... Un chimiste peut ainsi expliquer pourquoi un aliment doit être conservé au frais, pourquoi le fer rouille ou encore pourquoi une branche d'arbre peut s'enflammer... Mais il peut aussi expliquer comment obtenir des matières plastiques, de la colle, de la peinture, du savon... La chimie intervient dans tous les domaines, comme par exemple dans ceux de la médecine et de la

santé (médicaments, ...), de l'énergie et de l'électricité (batteries, centrales nucléaires, ...), de la cosmétique (parfum, maquillage, ...), de l'agriculture (engrais, pesticides, ...), de l'agroalimentaire (arômes de synthèse, conservateurs, colorants...), du corps humain (respiration, vision...).



La physique-chimie, science à la fois fondamentale et appliquée, contribue de manière essentielle à l'acquisition d'un corpus de savoirs et de savoir-faire indispensables, notamment dans le cadre de l'apprentissage des sciences de l'ingénieur et des sciences de la vie et de la Terre et, en même temps, constitue un terrain privilégié de contextualisation pour les mathématiques ou l'informatique.

■ Une nouvelle organisation du lycée d'enseignement général

- ▶ La classe de seconde reste une classe de détermination : les Sciences Physiques sont intégrées au tronc commun pour 3 heures par semaine.
- ▶ Dans le cycle terminal en classe de première et de terminale : la physique-chimie fait partie des spécialités que l'élève peut choisir (4h en première et 6h en terminale).
- ▶ Les spécialités de terminales sont évaluées au baccalauréat lors des épreuves finales.

■ L'enseignement de la physique-chimie

Dans l'optique de donner aux élèves une vision intéressante et authentique de la physique-chimie, ils seront amenés à pratiquer les méthodes et démarches de ces deux sciences en mettant particulièrement en avant la **pratique expérimentale** et l'**activité de modélisation** en proposant une **approche concrète** et **contextualisée** des concepts et phénomènes étudiés. La démarche de modélisation y occupe donc une place centrale pour **former les élèves à établir un lien entre le « monde » des objets, des expériences, des faits et celui des modèles et des théories.**

▶ Cet enseignement permet aux élèves de se former :

- par l'approfondissement de la maîtrise de compétences transversales (mobilisation de connaissances, analyse de documents variés, construction d'une argumentation, exercice du sens critique au vu des résultats, maîtrise de la langue écrite et orale, développement des capacités mathématiques et numériques) ;
- par formation à la démarche et à l'acquisition de modes de raisonnement scientifiques ;
- par le développement d'une culture scientifique, technique et citoyenne leur permettant d'avoir une représentation globale et cohérente du monde dans lequel il vivent, dans son unité et sa diversité, qu'il s'agisse de la nature ou du monde construit par l'Homme.
- par structuration de leur esprit pour les aider durablement à observer, réfléchir et raisonner.

▶ Le profil d'un élève en Sciences Physiques :

- Il a un profil scientifique ;
- Il aime les activités expérimentales ;
- Il désire apprendre à construire et interpréter des données scientifiques à l'aide d'outils mathématiques notamment, à proposer une stratégie de résolution d'un problème à partir de ses connaissances et d'informations extraites de différents documents.
- Il veut développer son esprit critique et apprendre à argumenter ;
- Il est curieux de comprendre l'activité scientifique et le développement technologique qui imprègne notre vie quotidienne et les choix de société...
- Il est autonome et régulier dans son travail.

■ Exemples de thèmes étudiés en Physique-chimie

▶ Thèmes étudiés en Seconde :

- **Mesure et incertitudes :**
 - Comment exploiter une série de mesures indépendantes d'une grandeur physique ?
 - Comment évaluer l'incertitude d'une mesure et écrire un résultat ?
- **Constitution et transformations de la matière :**
 - Comment identifier à partir de données tabulées une espèce chimique ?
 - Déterminer la masse volumique d'un échantillon ;
 - Modéliser la matière à l'échelle microscopique.
- **Mouvement et interactions :**
 - Décrire le mouvement d'un système : choix d'un référentiel, d'une échelle ; approche vectorielle de la vitesse... ;
 - Modéliser une action sur un système ;
 - Étude du principe d'inertie.
- **Ondes et signaux :**
 - Émission et perception d'un son : période, fréquence, mesure de la vitesse d'un signal sonore ;
 - Vision et image ;
 - Signaux et capteurs.

▶ Exemples de thèmes étudiés dans la spécialité physique-chimie du cycle terminal :

Les programmes de la classe de première sont structurés autour des quatre thèmes abordés en classe de seconde et d'un thème sur l'énergie.

- **Mesure et incertitudes :**
 - Quelle est l'influence de l'instrument de mesure et du protocole ?
 - Comment écrire, avec un nombre adapté de chiffres significatifs, le résultat d'une mesure ?
- **Constitution et transformations de la matière :**
 - Suivi de l'évolution d'un système, siège d'une transformation (expliquer ou prévoir la couleur d'une espèce en solution ; réaliser une gamme étalon et déterminer la concentration d'une espèce colorée en solution par des mesures d'absorbance...).
 - De la structure des entités aux propriétés physiques de la matière (comprendre la cohésion dans un solide ; réaliser une extraction liquide-liquide d'un soluté moléculaire...).
 - Propriétés physico-chimiques, synthèses et combustions d'espèces chimiques organiques.
- **Mouvement et interactions :**
 - Interactions fondamentales et introduction à la notion de champ (interpréter des expériences mettant en jeu l'interaction électrostatique et réaliser sa cartographie...).
 - Description d'un fluide au repos (étudier les actions exercées par un fluide sur une surface : forces pressantes ; tester la loi de Mariotte, par exemple en utilisant un dispositif comportant un microcontrôleur...).
 - Mouvement d'un système (étudier le rôle de la masse dans le mouvement d'un système ; réaliser et exploiter une vidéo ou une chronophotographie d'un système modélisé par un point matériel en mouvement pour construire les vecteurs variation de vitesse...).
- **Ondes et signaux :**
 - Ondes mécaniques (décrire la propagation d'une perturbation mécanique d'un milieu dans l'espace et au cours du temps : houle, ondes sismiques, ondes sonores ; produire une perturbation et visualiser sa propagation dans des situations variées...).
 - La lumière : images et couleurs, modèles ondulatoire et particulaire (déterminer les caractéristiques de l'image d'un objet-plan réel formée par une lentille mince convergente ; réaliser une mise au point d'un montage optique...).
- **L'énergie : conversions et transferts**
 - Aspects énergétiques des phénomènes électriques (lien entre intensité d'un courant continu et débit de charges ; évaluer le rendement d'un dispositif électrique...).
 - Aspects énergétiques des phénomènes mécaniques (Énergie cinétique d'un système modélisé par un point matériel ; utiliser un dispositif (smartphone, logiciel de traitement d'images, etc.) pour étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique d'un système dans différentes situations : chute d'un corps, rebond sur un support, oscillations d'un pendule, etc...).

■ Construire son projet d'orientation et choisir ses spécialités

▶ Une préparation à des études supérieures variées :

- **Classes préparatoires aux grandes écoles** : **MPSI** (mathématiques, physique et sciences de l'ingénieur), **PCSI** (physique, chimie et sciences de l'ingénieur) et **PTSI** (physique, technologie et sciences de l'ingénieur), **ECS** (prépas économiques et commerciales avec option scientifique). Elles fournissent les plus gros contingents des écoles supérieures de commerce, qui mènent en 3 ans au grade de master.
- **Écoles d'ingénieurs** : INSA, UTC, polytech, ENSC... Elles sont nombreuses, pour la grande majorité publique et débouchent sur des diplômes d'ingénieurs dans des secteurs variés (mécanique, aéronautique, chimie, développement durable...) dont certaines sont à Montpellier.
- **IUT et BTS, notamment dans les domaines suivants** : chimie, génie mécanique, génie chimique-génie des procédés, génie thermique et énergie, mesures physiques...
- **L'enseignement universitaire** : PACES (médecine, pharmacie, kinésithérapie...), licences de chimie, de physique ou de physique-chimie mais aussi des licences sciences pour l'ingénieur... La première année de licence (L1) est **souvent un portail pluridisciplinaire scientifique** : mathématiques, informatique et physique ou physique, chimie et sciences de la Terre. L'étudiant peut donc s'orienter progressivement vers la mention de licence qui lui convient le mieux.

▶ Exemples de parcours

Physique-chimie - Mathématiques

Physique-chimie – Sciences de la Vie et de la Terre