

Les objectifs et contenus du programme de Spécialité de Première

En classe de Première de la voie générale, les élèves qui suivent l'enseignement de spécialité de Physique-Chimie expriment leur goût des sciences et font le choix d'acquérir les modes de raisonnement inhérents à une formation par les sciences expérimentales. Ils se projettent ainsi dans un parcours qui leur ouvre la voie des études supérieures relevant des domaines des sciences expérimentales, de la médecine, de la technologie, de l'ingénierie, de l'informatique, des mathématiques, etc. 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.

Le programme de physique-chimie de la classe de Première s'inscrit dans la continuité de celui de la classe de Seconde, en promouvant la pratique expérimentale et l'activité de modélisation ainsi qu'en proposant une approche concrète et contextualisée des concepts et phénomènes étudiés. **La démarche de modélisation y occupe 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.

Les thèmes de la classe de Première, choisis pour leurs vertus formatrices, seront approfondis en Terminale de manière à assurer une **préparation adaptée aux exigences de l'enseignement supérieur.**

Organisation du programme

En cohérence avec les programmes des classes du collège et de Seconde, celui de la classe de Première est structuré autour des quatre thèmes :

- Constitution et transformations de la matière,
- Mouvement et interactions,
- L'énergie : conversions et transferts,
- Ondes et signaux.

La présentation du programme n'impose pas l'ordre de sa mise en œuvre par le professeur, laquelle relève de sa liberté pédagogique. En Première, une identification des **capacités expérimentales** à faire acquérir aux élèves est établie en vue, notamment, de la préparation de **l'épreuve pratique du baccalauréat** en Terminale.

Les compétences travaillées dans le cadre de la démarche scientifique

Les compétences retenues pour caractériser la **démarche scientifique** visent à structurer la formation et l'évaluation des élèves.

Le niveau de maîtrise de ces compétences dépend de l'**autonomie** et de l'**initiative** requises dans les activités proposées aux élèves sur les notions et capacités exigibles du programme.

Comme tous les enseignements, cette spécialité contribue au développement des compétences orales à travers notamment la pratique de l'argumentation. Celle-ci conduit à **préciser sa pensée** et à **explicitier son raisonnement.**

Contenus disciplinaires

Constitution et transformations de la matière

1. Suivi de l'évolution d'un système, siège d'une transformation

A) Détermination de la composition du système initial à l'aide de grandeurs physiques

- Relation entre masse molaire d'une espèce, masse des entités et constante d'Avogadro.
- Masse molaire atomique d'un élément.
- Volume molaire d'un gaz.
- Concentration en quantité de matière.
- Absorbance, spectre d'absorption, couleur d'une espèce en solution, loi de Beer-Lambert.

B) Suivi et modélisation de l'évolution d'un système chimique

- Transformation modélisée par une réaction d'oxydo-réduction : oxydant, réducteur, couple oxydant-réducteur, demi-équation électronique.
- Évolution des quantités de matière lors d'une transformation.
- État initial, notion d'avancement (mol), tableau d'avancement, état final.
- Avancement final, avancement maximal.
- Transformations totale et non totale.
- Mélanges stœchiométriques.
Capacité mathématique : Utiliser une équation linéaire du premier degré.

C) Détermination d'une quantité de matière grâce à une transformation chimique

- Titrage avec suivi colorimétrique.
- Réaction d'oxydo-réduction support du titrage ; changement de réactif limitant au cours du titrage.
- Définition et repérage de l'équivalence.

2. De la structure des entités aux propriétés physiques de la matière

A) De la structure à la polarité d'une entité

- Schéma de Lewis d'une molécule, d'un ion mono ou polyatomique.
- Lacune électronique.
- Géométrie des entités.
- Électronégativité des atomes, évolution dans le tableau périodique.
- Polarisation d'une liaison covalente, polarité d'une entité moléculaire.

B) De la structure des entités à la cohésion et à la solubilité/miscibilité d'espèces chimiques

- Cohésion dans un solide.
- Modélisation par des interactions entre ions, entre entités polaires, entre entités apolaires et/ou par pont hydrogène.
- Dissolution des solides ioniques dans l'eau. Équation de réaction de dissolution.
- Extraction par un solvant.
- Solubilité dans un solvant.
- Miscibilité de deux liquides.
- Hydrophilie/lipophilie/amphiphilie d'une espèce chimique organique.

3. Propriétés physico-chimiques, synthèses et combustions d'espèces chimiques organiques

A) Structure des entités organiques

- Formules brutes et semi-développées.
- Squelettes carbonés saturés, groupes caractéristiques et familles fonctionnelles.
- Lien entre le nom et la formule semi-développée.
- Identification des groupes caractéristiques par spectroscopie infrarouge.

B) Synthèses d'espèces chimiques organiques

- Étapes d'un protocole.
- Rendement d'une synthèse.

C) Conversion de l'énergie stockée dans la matière organique

- Combustibles organiques usuels.
- Modélisation d'une combustion par une réaction d'oxydo-réduction.
- Énergie molaire de réaction, pouvoir calorifique massique, énergie libérée lors d'une combustion.
- Interprétation microscopique en phase gazeuse : modification des structures moléculaires, énergie de liaison.
- Combustions et enjeux de société.

Mouvement et interactions

La mécanique est un domaine très **riche du point de vue de l'observation et de l'expérience, mais aussi du point de vue conceptuel et méthodologique**. Elle permet d'illustrer de façon pertinente la **démarche de modélisation**.

Lors des activités expérimentales, il est possible d'**utiliser les outils courants de captation et de traitement d'images**.

1. Interactions fondamentales et introduction à la notion de champ

- Charge électrique, interaction électrostatique, influence électrostatique.
- Loi de Coulomb.
- Force de gravitation et champ de gravitation.
- Force électrostatique et champ électrostatique.

2. Description d'un fluide au repos

- Échelles de description.
- Grandeurs macroscopiques de description d'un fluide au repos : masse volumique, pression, température.
- Modèle de comportement d'un gaz : loi de Mariotte.
- Actions exercées par un fluide sur une surface : forces pressantes.
- Loi fondamentale de la statique des fluides.

3. Mouvement d'un système au repos

- Vecteur variation de vitesse.
- Lien entre la variation du vecteur vitesse d'un système modélisé par un point matériel entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées sur celui-ci.
- Rôle de la masse.

L'énergie : conversions et transferts

1. Aspects énergétiques des phénomènes électriques

- Porteur de charge électrique.
- Lien entre intensité d'un courant continu et débit de charges.
- Modèle d'une source réelle de tension continue comme association en série d'une source idéale de tension continue et d'une résistance.
- Puissance et énergie.
- Bilan de puissance dans un circuit.
- Effet Joule. Cas des dipôles ohmiques.
- Rendement d'un convertisseur.

2. Aspects énergétiques des phénomènes mécaniques

- Énergie cinétique d'un système modélisé par un point matériel.
- Travail d'une force.
- Expression du travail dans le cas d'une force constante.
- Théorème de l'énergie cinétique.

- Forces conservatives. Énergie potentielle. Cas du champ de pesanteur terrestre.
- Forces non-conservatives : exemple des frottements.
- Énergie mécanique.
- Conservation et non conservation de l'énergie mécanique.
- Gain ou dissipation d'énergie.

Ondes et signaux

1. Ondes mécaniques

- Onde mécanique progressive. Grandeurs physiques associées.
 - Célérité d'une onde. Retard.
 - Ondes mécaniques périodiques.
 - Ondes sinusoïdales.
 - Période. Longueur d'onde.
 - Relation entre période, longueur d'onde et célérité.
- Capacité mathématique : **Utiliser les représentations graphiques des fonctions sinus et cosinus.**

2. La lumière : images et couleurs, modèles ondulatoire et particulaire

A) Images et couleurs

- Relation de conjugaison d'une lentille mince convergente.
- Grandissement.
- Image réelle, image virtuelle, image droite, image renversée.
- Couleur blanche, couleurs complémentaires.
- Couleur des objets. Synthèse additive, synthèse soustractive.
- Absorption, diffusion, transmission.
- Vision des couleurs et trichromie.

B) Modèles ondulatoire et particulaire de la lumière

- Domaines des ondes électromagnétiques.
- Relation entre longueur d'onde, célérité de la lumière et fréquence.
- Le photon. Énergie d'un photon.
- Description qualitative de l'interaction lumière-matière : absorption et émission.
- Quantification des niveaux d'énergie des atomes.

Préparation à l'Épreuve de Capacités Expérimentales (Classe de Première)

Ce paragraphe présente l'ensemble des capacités expérimentales qui doivent être acquises à l'issue de l'année d'enseignement de spécialité physique-chimie de Première. Certaines, présentes dans le programme de spécialité de Première, verront leur maîtrise consolidée au cours de l'année de Terminale. D'autres seront travaillées spécifiquement durant l'année de Terminale.

La liste qui suit indique **ce que les élèves doivent savoir réaliser en vue de l'épreuve pratique** de Terminale.

Trois capacités expérimentales sont communes à l'ensemble des thèmes :

- Respecter les règles de sécurité liées au travail en laboratoire ;
- Mettre en œuvre un dispositif d'acquisition et de traitement de données : interface d'acquisition, tableur, langage de programmation ;
- Utiliser un logiciel de simulation.

Constitution et transformations de la matière :

- Préparer une solution par dissolution ou par dilution en choisissant le matériel adapté.
- Réaliser le spectre d'absorption UV-visible d'une espèce chimique.
- Réaliser des mesures d'absorbance en s'aidant d'une notice.
- Mettre en œuvre un test de reconnaissance pour identifier une espèce chimique.
- Mettre en œuvre le protocole expérimental d'un titrage direct avec repérage colorimétrique de l'équivalence.
- Utiliser un logiciel de simulation de structures moléculaires et des modèles moléculaires pour visualiser la géométrie d'entités chimiques.
- Mettre en œuvre un protocole d'extraction liquide-liquide d'une espèce chimique à partir de données de solubilité et de miscibilité.
- Mettre en œuvre des dispositifs de chauffage à reflux et de distillation fractionnée.
- Réaliser une filtration, un lavage pour isoler et purifier une espèce chimique.
- Réaliser une chromatographie sur couche mince.
- Mettre en œuvre un dispositif pour estimer une température de changement d'état.
- Respecter les règles de sécurité lors de l'utilisation de produits chimiques et de verrerie.
- Respecter le mode d'élimination d'une espèce chimique ou d'un mélange pour minimiser l'impact sur l'environnement.

Mouvement et interactions :

- Mettre en œuvre un dispositif permettant d'illustrer l'interaction électrostatique.
- Utiliser un dispositif permettant de repérer la direction du champ électrique.
- Mesurer une pression dans un gaz et dans un liquide.
- Mettre en œuvre un dispositif expérimental permettant de collecter des données sur un mouvement (vidéo, chronophotographie, etc.).

L'énergie : conversions et transferts :

- Utiliser un multimètre, adapter le calibre si nécessaire.
- Réaliser un montage électrique conformément à un schéma électrique normalisé.
- Mesurer et traiter un signal au moyen d'une interface de mesure.
- Mettre en œuvre un protocole permettant d'estimer une énergie transférée électriquement ou mécaniquement.

Ondes et signaux :

- Mettre en œuvre un dispositif expérimental permettant d'illustrer la propagation d'une perturbation mécanique.
- Mettre en œuvre un dispositif expérimental permettant de collecter des données sur la propagation d'une perturbation mécanique (vidéo, chronophotographie, etc.).
- Mettre en œuvre un dispositif permettant de mesurer la période, la longueur d'onde, la célérité d'une onde périodique.
- Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour estimer la distance focale d'une lentille mince convergente.
- Réaliser un montage optique comportant une lentille mince pour visualiser l'image d'un objet plan réel.
- Mettre en œuvre un dispositif pour illustrer la synthèse additive ou la synthèse soustractive.
- Mettre en œuvre un dispositif pour illustrer que la couleur apparente d'un objet dépend de la source de lumière.
- Mettre en œuvre un protocole expérimental permettant d'obtenir un spectre d'émission.
- Respecter les règles de sécurité préconisées lors de l'utilisation de sources lumineuses.