

Les objectifs et contenus du programme de Seconde

Dans la continuité du collège, le programme de physique-chimie de la classe de Seconde vise à faire pratiquer les méthodes et démarches de ces deux sciences en mettant particulièrement en avant la **pratique expérimentale** et l'activité de **modélisation mathématique**.

L'objectif est de donner aux élèves une **vision authentique de la physique-chimie**. Le programme accorde une place importante aux concepts et en propose une approche concrète et contextualisée. Il porte l'ambition de permettre aux élèves d'accéder à une bonne compréhension des phénomènes étudiés et de leur faire percevoir la portée unificatrice et universelle des **lois et concepts de la physique-chimie**. La démarche de **modélisation mathématique** occupe une place centrale dans l'activité des physiciens et des chimistes pour établir un lien entre le « monde » des objets, des expériences, des faits et le « monde » des modèles et des théories.

Aussi, l'enseignement proposé s'attache-t-il à introduire les principaux éléments constitutifs de cette démarche, tels que : simplifier la situation initiale ; établir des relations entre grandeurs ; choisir un modèle adapté pour expliquer des faits ; effectuer des prévisions et les confronter aux faits ; recourir à une simulation pour expérimenter sur un modèle ; choisir, concevoir et mettre en œuvre un dispositif expérimental pour tester une loi. Une telle approche, dans laquelle **le raisonnement occupe une place centrale**, permet de construire une image fidèle de ce que sera un enseignement de physique-chimie proposé en cycle terminal ou au-delà, dans une formation post-baccalauréat.

Le programme de Seconde permet ainsi à tous les élèves de formuler des choix éclairés en matière de parcours de formation en classe de Première générale ou technologique.

Organisation du programme

Une attention particulière est portée à la continuité avec les enseignements des quatre thèmes du collège. Ainsi, le programme de Seconde est-il structuré autour de trois de ces thèmes : « Constitution et transformations de la matière », « Mouvement et interactions » et « Ondes et signaux ». Le quatrième, « L'énergie : conversions et transferts », est abordé dans le cadre de l'étude des transformations de la matière.

Ces thèmes fournissent l'opportunité de faire émerger la cohérence d'ensemble du programme sur plusieurs plans :

- notions liées aux valeurs des grandeurs (ordres de grandeur, mesures et incertitudes, unités) ;
- dispositifs expérimentaux et numériques (capteurs, instruments de mesure) ;
- notions mathématiques (situations de proportionnalité, grandeurs quotient, puissances de dix, fonctions, vecteurs).

La présentation du programme n'impose pas l'ordre de sa mise en œuvre par le professeur, laquelle relève de sa liberté pédagogique.

Contenus disciplinaires

Constitution et transformations de la matière

1. Constitution de la matière de l'échelle macroscopique à l'échelle microscopique

L'objectif de cette partie est d'aborder les deux échelles de description de la matière qui vont rendre compte de ses propriétés physiques et chimiques.

A) Description et caractérisation de la matière à l'échelle macroscopique

- Corps purs et mélanges au quotidien : Espèce chimique, corps pur, mélanges d'espèces chimiques, mélanges homogènes et hétérogènes. Identification d'espèces chimiques dans un échantillon de matière par des mesures physiques ou des tests chimiques. Composition massique d'un mélange. Composition volumique de l'air.
- Les solutions aqueuses, un exemple de mélange : Solvant, soluté. Concentration en masse, concentration maximale d'un soluté. Dosage par étalonnage.

B) Modélisation de la matière à l'échelle microscopique

- Du macroscopique au microscopique, de l'espèce chimique à l'entité : Espèces moléculaires, espèces ioniques, électroneutralité de la matière au niveau macroscopique. Entités chimiques : molécules, atomes, ions.
- Le noyau de l'atome, siège de sa masse et de son identité : Numéro atomique, nombre de masse, écriture conventionnelle : A_ZX ou AX . Élément chimique. Masse et charge électrique d'un électron, d'un proton et d'un neutron, charge électrique élémentaire, neutralité de l'atome.
- Le cortège électronique de l'atome définit ses propriétés chimiques : Configuration électronique (1s, 2s, 2p, 3s, 3p) d'un atome à l'état fondamental et position dans le tableau périodique (blocs s et p). Électrons de valence. Familles chimiques.
- Vers des entités plus stables chimiquement : Stabilité chimique des gaz nobles et configurations électroniques associées. Ions monoatomiques. Molécules. Modèle de Lewis de la liaison de valence, schéma de Lewis, doublets liants et non-liants. Approche de l'énergie de liaison.
- Compter les entités dans un échantillon de matière : Nombre d'entités dans un échantillon. Définition de la mole. Quantité de matière dans un échantillon.

2. Modélisation des transformations de la matière et transfert d'énergie.

L'objectif de cette partie est d'identifier et de distinguer les trois types de transformation de la matière, de les modéliser par des réactions et d'écrire les équations ajustées en utilisant les lois de conservation appropriées.

A) Transformation physique

Écriture symbolique d'un changement d'état. Modélisation microscopique d'un changement d'état. Transformations physiques endothermiques et exothermiques. Énergie de changement d'état et applications.

B) Transformation chimique

Modélisation macroscopique d'une transformation par une réaction chimique. Écriture symbolique d'une réaction chimique. Notion d'espèce spectatrice. Stœchiométrie, réactif limitant. Transformations chimiques endothermiques et exothermiques.

Capacité mathématique : **utiliser la proportionnalité.**

Synthèse d'une espèce chimique présente dans la nature.

C) Transformation nucléaire

Isotopes. Écriture symbolique d'une réaction nucléaire. Aspects énergétiques des transformations nucléaires : Soleil, centrales nucléaires.

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**.*

1. Décrire un mouvement

Système. Échelles caractéristiques d'un système. Référentiel et relativité du mouvement. Description du mouvement d'un système par celui d'un point. Position. Trajectoire d'un point. Vecteur déplacement d'un point. Vecteur vitesse moyenne d'un point. Vecteur vitesse d'un point. Mouvement rectiligne.

Capacités mathématiques : représenter des **vecteurs**. Utiliser des grandeurs algébriques.

2. Modéliser une action sur un système

Modélisation d'une action par une force. Principe des actions réciproques (troisième loi de Newton). Exploiter le principe des actions réciproques. Caractéristiques d'une force. Exemples de forces : force d'interaction gravitationnelle, poids, force exercée par un support et par un fil.

3. Principe d'inertie

Modèle du point matériel. Principe d'inertie. Cas de situations d'immobilité et de mouvements rectilignes uniformes. Cas de la chute libre à une dimension.

Ondes et signaux

1. Émission et perception d'un son

Émission et propagation d'un signal sonore. Vitesse de propagation d'un signal sonore. Signal sonore périodique, fréquence et période. Relation entre période et fréquence. Perception du son : lien entre fréquence et hauteur ; lien entre forme du signal et timbre ; lien qualitatif entre amplitude, intensité sonore et niveau d'intensité sonore. Échelle de niveaux d'intensité sonore.

2. Vision et image

Propagation rectiligne de la lumière. Vitesse de propagation de la lumière dans le vide ou dans l'air. Lumière blanche, lumière colorée. Spectres d'émission : spectres continus d'origine thermique, spectres de raies. Longueur d'onde dans le vide ou dans l'air. Lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction. Indice optique d'un milieu matériel. Dispersion de la lumière blanche par un prisme ou un réseau. Lentilles, modèle de la lentille mince convergente : foyers, distance focale. Image réelle d'un objet réel à travers une lentille mince convergente. Grandissement. L'œil, modèle de l'œil réduit.

3. Signaux et capteurs

Les signaux électriques sont très présents dans la vie quotidienne. L'électricité est un domaine riche tant sur le plan conceptuel qu'expérimental, mais délicat à appréhender par les élèves car les grandeurs électriques ne sont pas directement « perceptibles ». Aussi doit-on particulièrement veiller à préciser leur signification physique et à leur donner du sens.

Loi des nœuds. Loi des mailles. Caractéristique tension-courant d'un dipôle. Résistance et systèmes à comportement de type ohmique. Loi d'Ohm. Capteurs électriques.