

Annexe

## **Programme d'enseignement optionnel de sciences et laboratoire de seconde générale et technologique**

---

Sommaire

### **Préambule**

Objectifs de l'enseignement

Repères pour l'enseignement

Thèmes

Évaluation

### **Thèmes proposés**

Atmosphère terrestre

Utilisations des ressources de la nature

Mélanges et formulation

Prévention des risques

Investigation policière

Arts

Systèmes automatisés

## Préambule

### Objectifs de l'enseignement

Les sciences expérimentales permettent aux laboratoires, à des institutions et à des entreprises de trouver des réponses aux questions scientifiques qui se posent dans une société moderne. Elles font percevoir aux élèves différents grands enjeux et leur donnent les moyens de les aborder de façon objective. Développer, dès le lycée, les aptitudes à analyser des situations complexes et les conséquences de choix de société impliquant les sciences constitue aujourd'hui une priorité de formation. Cela conduit à se poser des questions de sciences, à imaginer des réponses réalistes, à prendre des initiatives pour passer des idées aux réalisations concrètes et à contrôler que les résultats obtenus répondent bien aux questions posées.

L'enseignement optionnel sciences et laboratoire porte cette exigence à travers une pratique soutenue d'une démarche scientifique dans le cadre d'activités de laboratoire. Il vise à susciter chez l'élève le goût de la recherche, à développer son esprit critique, son esprit d'innovation et, dans le cadre d'un travail collaboratif, à lui faire découvrir ses capacités à construire un projet qui répond à une problématique en insistant particulièrement sur l'observation et la mesure. Cela passe par le choix et la maîtrise des instruments et des techniques de laboratoire, puis par l'exploitation des résultats. La pratique expérimentale est privilégiée dans cet enseignement ; elle favorise la formation de l'esprit scientifique si elle est guidée par un objectif précis et si la réponse est analysée avec un regard critique.

Des rencontres avec des scientifiques (chercheurs, techniciens, ingénieurs), des visites de laboratoires ou d'entreprises et des partenariats complètent utilement cet enseignement. Ils donnent aux élèves la possibilité de découvrir des métiers et des formations dans le champ des sciences et les aident à construire leur projet de poursuite d'études en leur faisant mieux connaître la nature des enseignements scientifiques et technologiques.

Dans la continuité de l'enseignement des sciences au collège et en cohérence avec les programmes du lycée, cet enseignement fait appel, en les renforçant, aux compétences des différents domaines du socle commun de connaissances, de compétences et de culture et à celles travaillées au collège, notamment en physique-chimie ; il s'appuie aussi sur les compétences de la démarche scientifique telles qu'elles sont définies dans le programme de physique-chimie de seconde générale et technologique.

### Repères pour l'enseignement

Cet enseignement optionnel propose des thèmes stimulants et innovants et favorise la dynamique de projet. Cette démarche permet notamment le développement progressif de l'autonomie et l'expression de l'imagination et de la créativité. L'utilisation de capteurs et de microcontrôleurs, l'exploitation des outils numériques comme le tableur-grapheur, l'acquisition et le traitement de données, la simulation et le codage sont privilégiés.

La démarche de projet passe dans un premier temps par l'identification d'une problématique précise dont la résolution constitue pour les élèves un objectif à atteindre. Dans ce cadre, les élèves sont conduits :

- à réinvestir des connaissances et savoir-faire acquis mais aussi à en identifier et acquérir de nouveaux ;
- à identifier et mettre en œuvre l'ensemble des tâches à accomplir dans lesquelles tous les élèves peuvent s'impliquer et jouer un rôle actif au sein d'une équipe ;
- à communiquer sur leurs travaux.

Cet enseignement contribue au développement des compétences orales à travers notamment la pratique de l'argumentation. Celle-ci conduit à préciser sa pensée et à expliciter son raisonnement de manière à convaincre.

Cette forme d'apprentissage renforce les compétences liées à la démarche scientifique et celles liées au travail en équipe.

## Thèmes

Le professeur choisit deux ou trois thèmes parmi ceux proposés dans le programme afin d'explorer des domaines variés. Pour des raisons locales (partenariats, spécificités de l'établissement), il est possible de choisir un thème libre à condition que celui-ci vise les objectifs de l'enseignement précisés plus haut. Des pistes d'exploration sont proposées pour chacun des thèmes du programme.

Les connaissances et capacités mobilisées s'appuient sur celles acquises au collège et dans les enseignements communs de la classe de seconde. Au besoin, des connaissances peuvent être introduites dans le cadre de cet enseignement optionnel, mais elles ne seront pas exigibles pour une orientation en classe de première, quelle que soit la voie ou la série envisagée par l'élève.

## Évaluation

L'élève doit prendre conscience de ses aptitudes à résoudre des problèmes en évoluant dans un contexte expérimental grâce à une évaluation qui soutient ses apprentissages et l'aide à préciser son projet d'orientation. Cette évaluation prend appui sur le tableau des compétences de la démarche scientifique telles qu'elles sont identifiées dans le programme de physique-chimie de seconde générale et technologique. Le professeur fournit par ailleurs aux élèves les éléments nécessaires pour qu'ils puissent apprécier leur progression.

## Thèmes proposés

### Atmosphère terrestre

<b>Air</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Qualité de l'air, pollution.</li><li>- Mirages.</li></ul>
<b>Rayonnement solaire</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Arcs-en-ciel, halos.</li><li>- Effet de serre.</li><li>- Protection solaire.</li></ul>
<b>Météorologie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Phénomènes atmosphériques, pluie, neige, cyclones.</li><li>- Prévisions météorologiques.</li></ul>
<b>Couplage atmosphère / géosphère</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cycle de l'eau.</li><li>- Échanges gazeux océan / atmosphère.</li><li>- Échanges énergétiques océan / atmosphère.</li></ul>

## Utilisations des ressources de la nature

<b>Eau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualité de l'eau, traitements de l'eau.</li> <li>- Désalinisation.</li> </ul>
<b>Ressources énergétiques renouvelables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Énergie solaire, photopiles, four et chauffe-eau solaires.</li> <li>- Énergie éolienne et hydraulique.</li> <li>- Biomasse.</li> </ul>
<b>Agro-ressources, production et utilisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extraction de substances naturelles.</li> <li>- Sucres, huiles, protéines végétales.</li> <li>- Principes actifs, hémi-synthèse, médicaments.</li> <li>- Parfums et huiles essentielles.</li> <li>- Produits phytosanitaires, colorants.</li> <li>- Agro-carburants, biopolymères.</li> </ul>

## Mélanges et formulation

<b>Parfums et cosmétiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dissolvants.</li> <li>- Textures.</li> <li>- Émulsions et poudres.</li> <li>- Huiles essentielles.</li> <li>- Chromatographie.</li> </ul>
<b>Médicaments</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principe actif, excipient.</li> <li>- Encapsulation.</li> <li>- Nanoparticules.</li> </ul>
<b>Additifs alimentaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Édulcorants.</li> <li>- Conservateurs et antioxydants.</li> <li>- Colorants.</li> <li>- Arômes.</li> <li>- Acidifiants.</li> </ul>

## Prévention des risques

<b>Déchets domestiques et industriels</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tri, techniques de séparation.</li> <li>- Traitement des effluents.</li> <li>- Stockage.</li> </ul>
<b>Prévention du risque chimique et biologique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Techniques d'asepsie.</li> <li>- Filtres, charbon actif, dépoussiéreur.</li> <li>- Produits domestiques et risques.</li> </ul>
<b>Chimie et environnement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Composés organiques volatils.</li> <li>- Solvants verts.</li> <li>- Biomolécules.</li> </ul>
<b>Sécurité et ondes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radiographie.</li> <li>- Radioactivité.</li> <li>- Acoustique, niveau sonore.</li> <li>- Téléphone mobile.</li> </ul>

## Investigation policière

<b>Prévention et contrôle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Photodétection.</li> <li>- Alarmes.</li> <li>- Contrôleurs d'accès.</li> <li>- Matériaux de protection.</li> </ul>
<b>Étude d'indices</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification de substances.</li> <li>- Micro-analyse.</li> <li>- Balistique.</li> </ul>
<b>Identification</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaissance vocale.</li> <li>- Identification humaine.</li> <li>- Traitement des images.</li> </ul>

## Arts

<b>Arts visuels</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériaux, pigments, colorants.</li> <li>- Datation, dégradation, restauration.</li> <li>- Synthèse des couleurs et techniques picturales.</li> </ul>
<b>Musique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instruments de musique, voix.</li> <li>- Acoustique active, réverbération.</li> <li>- Enregistrements sonores (encodage, échantillonnage).</li> <li>- Analyse et traitement des sons.</li> </ul>
<b>Photographie et cinéma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Image fixe, image animée.</li> <li>- Image en noir et blanc, image en couleur.</li> <li>- Développement argentique, tirages monochromes.</li> <li>- Traitement des images numériques, images de synthèse.</li> </ul>

## Systèmes automatisés

<b>Transports</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aides à la conduite : capteurs, microcontrôleurs, régulation.</li> <li>- Véhicule autonome, pilotage automatique.</li> <li>- Trafic et régulation de trafic.</li> </ul>
<b>Habitat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habitat passif, habitat bioclimatique, habitat actif.</li> <li>- Éclairage.</li> <li>- Systèmes automatisés domestiques, domotique.</li> <li>- Systèmes de prévention et de surveillance.</li> <li>- Robots d'assistance à la vie quotidienne.</li> </ul>