

## **PROGRAMME DE SCIENCES ET LABORATOIRE EN CLASSE DE SECONDE GÉNÉRALE ET TECHNOLOGIQUE**

### **Enseignement d'exploration**

#### **Objectifs de l'enseignement**

Les sciences expérimentales ont pour vocation d'aider les élèves à construire des compétences dont ils auront besoin, tout au long de leur vie, dans une société en mutation rapide. 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 nécessite d'être capable de se poser des questions, d'imaginer des réponses réalistes, de prendre des initiatives pour passer des idées aux actes et aux réalisations concrètes en expérimentant.

L'enseignement d'exploration « Sciences et Laboratoire » porte cette exigence à travers une pratique soutenue de la démarche scientifique dans le cadre d'activités de laboratoire. Chez l'élève, il vise à susciter le goût de la recherche, à développer l'esprit d'innovation et à lui faire découvrir ses capacités de résolution de problèmes en insistant particulièrement sur l'observation, le choix et la maîtrise des instruments et des techniques de laboratoire, l'exploitation des résultats, l'action concrète et raisonnée, le travail collaboratif... La pratique expérimentale est le moyen qui sera privilégié dans cet enseignement pour répondre à une question ; elle favorisera la formation de l'esprit scientifique si elle est accompagnée par un objectif précis en amont et par un regard critique sur la réponse apportée en aval.

Les activités conduites dans cet enseignement correspondent à la prise d'informations sur des phénomènes naturels et sur des "objets" construits par l'Homme, au traitement et à l'analyse de celles-ci en vue d'apporter une réponse à une problématique.

Des rencontres avec des scientifiques (chercheurs, techniciens, ingénieurs), des visites de laboratoires ou d'entreprises et des partenariats complètent utilement cet enseignement et permettent aux élèves de concevoir un parcours personnalisé pour accéder à des études supérieures scientifiques et technologiques.

Dans la continuité de l'enseignement des sciences au collège, cet enseignement d'exploration permet aux élèves de découvrir ou de renforcer des capacités et des attitudes mises en œuvre dans une démarche scientifique.

Cet enseignement fait appel et renforce différentes compétences au sens du "socle commun de connaissances et de compétences", notamment :

- la maîtrise de la langue française,
- les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technique,
- la maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication,
- l'autonomie et l'initiative.

Dans le cadre d'une démarche de projet, il permet de découvrir les capacités plus particulièrement mises en œuvre à travers des pratiques expérimentales en laboratoire :

- formuler ou s'appropriier une problématique,
- proposer une stratégie pour répondre à la problématique,
- mettre en œuvre des activités expérimentales,
- analyser les résultats et valider une solution,
- présenter et partager ses travaux.

## Modalités d'enseignement

Pour intéresser les élèves et les initier aux méthodes et pratiques de laboratoire, l'enseignement d'exploration doit favoriser très largement leur mise en activité à travers une démarche de projet s'appuyant sur des thèmes et des travaux stimulants et innovants. Ces démarches doivent permettre notamment le développement progressif de leur autonomie et l'expression de leur imagination et de leur créativité à travers des activités expérimentales. L'utilisation de l'outil informatique sous ses différents aspects sera privilégiée : tableur-grapheur, acquisition et traitement de données, simulation et communication.

Le projet est défini comme un ensemble cohérent d'activités menées par un groupe d'élèves et se rapportant à un objet, une question, un objectif donné de façon à contribuer à la mise en œuvre des capacités et au renforcement des compétences visées.

Après une phase de découverte de la méthodologie d'analyse et de résolution de problèmes à travers quelques études de cas, les élèves sont amenés à l'appliquer dans le cadre de projets. Les études de cas et les projets sont choisis en référence à des thèmes du programme.

## Thèmes

Des pistes d'exploration sont proposées dans chacun des sept thèmes du programme. Elles sont illustrées par des mots clefs qui seront associés à des grandeurs physico-chimiques mesurables, permettant d'entrer dans des problématiques possibles. Le professeur choisit trois thèmes parmi les sept proposés de façon à explorer des domaines variés. Toutefois, pour des raisons locales (partenariats, spécificités de l'établissement,...), il est envisageable de choisir un thème libre.

Il est nécessaire d'articuler les connaissances à mobiliser avec celles construites au collège et dans le tronc commun. Au besoin, des connaissances pourront être introduites, tout en limitant leur volume et leur complexité.

Conformément à l'esprit des enseignements d'exploration, aucune connaissance introduite lors de ces enseignements ne sera exigible pour une orientation en classe de première, quelle que soit la voie ou la série choisie.

## Evaluation

L'élève doit prendre conscience de ses aptitudes à résoudre des problèmes en évoluant dans un contexte expérimental grâce à une évaluation, essentiellement formative, qui l'aide à préciser son projet d'orientation. Le professeur lui fournit les éléments nécessaires et l'accompagne dans son autoévaluation.

| Thèmes    | Pistes d'exploration envisageables   |
|-----------|--|
| Géosphère | <p><b>Physique du globe</b></p> <p><i>Mots clefs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravitation, gravimétrie.</li> <li>• Géomagnétisme.</li> <li>• Géothermie.</li> <li>• Sismologie.</li> </ul> <p><b>Cours d'eau et océans</b></p> <p><i>Mots clefs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Courants marins.</li> <li>• Fleuves et rivières.</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
|   | <p><b>Le monde minéral</b><br/><i>Mots clefs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Minerais et métaux.</li><li>• Cristaux, concrétions.</li></ul>   |
| <b>Atmosphère terrestre</b>                     | <p><b>L'air</b><br/><i>Mots clefs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Qualité de l'air, pollution.</li><li>• Mirages.</li></ul> <p><b>Rayonnement solaire</b><br/><i>Mots clefs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arcs-en-ciel.</li><li>• Effet de serre.</li><li>• Protection solaire.</li></ul> <p><b>Météorologie</b><br/><i>Mots clefs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Phénomènes atmosphériques, pluie, neige, halos, cyclones.</li><li>• Prévisions météorologiques.</li></ul> <p><b>L'eau et l'air : couplage atmosphère / géosphère</b><br/><i>Mots clefs :</i></p> <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> |
| <b>Utilisations des ressources de la nature</b> | <p><b>L'eau</b><br/><i>Mots clefs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Qualité de l'eau, traitements de l'eau.</li><li>• Désalinisation.</li></ul> <p><b>Aliments</b><br/><i>Mots clefs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Produits laitiers.</li><li>• Boissons alcoolisées.</li><li>• Jus de fruit.</li><li>• Sels minéraux, oligo-éléments.</li></ul> <p><b>Transformations culinaires</b><br/><i>Mots clefs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cuisson, émulsion, fermentation.</li></ul>  |

- Additifs, conservateurs, colorants alimentaires, arômes.
- Succédanés.

**Les agro-ressources, production et utilisation**

***Mots clefs :***

- Extraction de substances naturelles.
- Alimentation, sucres, huiles, protéines végétales.
- Principes actifs, hémi-synthèse, médicaments.
- Parfums et huiles essentielles.
- Produits phyto-sanitaires, colorants.
- Agro-carburants, biopolymères.

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Modes de vie</b></p>                             | <p><b>L'habitat</b><br/> <b>Mots clefs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat passif, habitat bioclimatique, habitat actif.</li> <li>• Chauffage et climatisation.</li> <li>• Éclairage.</li> <li>• Acoustique, isolation phonique.</li> <li>• Maison « intelligente », domotique.</li> </ul> <p><b>Les Arts</b><br/> <b>Mots clefs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Musique, acoustique.</li> <li>• Peintures, pigments.</li> <li>• Vieillessement des œuvres d'art, restauration, conservation.</li> <li>• Cinéma, photographie.</li> <li>• Techniques d'impression.</li> </ul> <p><b>Transports et société</b><br/> <b>Mots clefs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propulsion, freinage.</li> <li>• Sources d'énergie embarquées.</li> <li>• Sécurité, ABS, airbag, détecteur de pluie.</li> </ul> |
| <p><b>Prévention des pollutions et des risques</b></p> | <p><b>Déchets domestiques et industriels : tri-traitement- recyclage-valorisation</b><br/> <b>Mots clefs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniques de séparation.</li> <li>• Compostage.</li> <li>• Traitement des effluents.</li> </ul> <p><b>Prévention du risque chimique et biologique</b><br/> <b>Mots clefs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniques d'asepsie.</li> <li>• Filtres, charbon actif, dépoussiéreur.</li> <li>• Produits domestiques et risques.</li> </ul> <p><b>Chimie et environnement</b><br/> <b>Mots clefs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composés organiques volatils.</li> <li>• Solvants verts.</li> <li>• Biomolécules.</li> </ul>  |
| <p><b>Enjeux énergétiques contemporains</b></p>        | <p><b>Stockage de l'énergie</b></p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>Mots clefs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pile, accumulateur, super condensateur.</li><li>• Volant d'inertie, ressort, air comprimé.</li><li>• Inertie thermique, matériaux à changement de phase.</li><li>• Biomasse.</li></ul> <p><b>Énergies renouvelables</b></p> <p><b>Mots clefs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Énergie solaire, photopiles, four et chauffe-eau solaires.</li><li>• Énergie éolienne et hydraulique.</li></ul> <p><b>Transport et conversion de l'énergie</b></p> <p><b>Mots clefs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Production d'électricité.</li><li>• Transport d'électricité.</li><li>• Chargeurs d'accumulateur.</li><li>• Moteurs.</li></ul> |
| <p><b>Informations et communications</b></p> | <p><b>Prélever des informations</b></p> <p><b>Mots clefs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Appareils photographiques, caméscope. Microphones.</li><li>• Capteurs.</li></ul> <p><b>Traiter des informations</b></p> <p><b>Mots clefs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Numérisation.</li><li>• Bruits.</li><li>• Compression.</li></ul> <p><b>Transmettre des informations</b></p> <p><b>Mots clefs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Transmission par ondes, par courants porteurs.</li><li>• Câbles, antennes et paraboles.</li></ul>   |