

# CYCLE 4

# Introduction

- Préambule du programme
- Le programme
- Les exemples de progression
- Les croisements entre les enseignements
- Des outils numériques pour la classe (2)

# Le préambule du programme

Cycle 4 – Physique Chimie (p326 à 329)

## Lecture du préambule de l'enseignement de Physique Chimie

- « ...d'accéder à des savoirs scientifiques enracinés dans l'histoire et actualisés, de les comprendre et les utiliser pour formuler des raisonnements adéquats ;
- de saisir par une pratique concrète la complexité du réel en observant, en expérimentant, en mesurant, en modélisant ;
- de construire, à partir des faits, des idées sur le monde qui deviennent progressivement plus abstraites et puissantes ;
- d'appréhender la place des techniques et des sciences de l'ingénieur, leur émergence, leurs interactions avec les sciences ;
- de percevoir les liens entre l'être humain et la nature ;
- d'expliquer les impacts engendrés par le rythme et la diversité des actions de l'être humain sur la nature ;
- d'agir en exerçant des choix éclairés, y compris dans ses choix d'orientation ;
- de vivre et préparer une citoyenneté responsable, en particulier dans les domaines de la santé et de l'environnement. »

# Le programme de Physique-Chimie

(p 326 à 338)

« Au cours du cycle 4, l'étude des sciences – physique, chimie, sciences de la vie et de la Terre – permet aux jeunes de se **distancier d'une vision anthropocentrée** du monde et de leurs croyances, pour entrer dans une relation scientifique avec les phénomènes naturels, le monde vivant, et les techniques. »

Cette posture scientifique est faite :

- ✓ d'attitudes
- ✓ de capacités
- ✓ des connaissances

« La **diversité des talents et des intelligences** des élèves est mise en valeur dans le choix des activités, de la place donnée au concret ainsi qu'à l'abstrait. »

« La connaissance et la pratique de ces thèmes aident à **construire l'autonomie** du futur citoyen par le développement de son jugement critique et lui inculquent les valeurs, essentielles en sciences, de respect des faits, de responsabilité et de coopération. »

- Les objectifs de formation s'organisent autour de quatre thèmes :
  - (1) Organisation et transformation de la matière**
  - (2) Mouvement et interactions**
  - (3) L'énergie et ses conversions**
  - (4) Des signaux pour observer et communiquer**
- Importance de l'approche spiralaire pour l'appropriation des notions
- Différentes programmations possibles sur les 3 années du cycle en prenant en compte les notions abordées dans les autres disciplines
- Diversités des activités
- Différenciation pédagogique

# Compétences travaillées du socle commun

- Pratiquer des démarches scientifiques..... **domaine 4**
- Concevoir, créer, réaliser ..... **domaines 4,5**
- S'approprier des outils et des méthodes ..... **domaine 2**
- Pratiquer des langages ..... **domaine 1**
- Mobiliser des outils numériques ..... **domaine 2**
- Adopter un comportement éthique et responsable ..... **domaines 3,5**
- Se situer dans l'espace et dans le temps ..... **domaine 5**

D'après le socle commun , **bulletin officiel n°17 du 23 avril 2015.**

<p><b><u>Domaine 1</u></b>  <b>Les langages pour penser et communiquer</b></p>	<p>visent l'apprentissage de la langue française, des langues étrangères et, le cas échéant, régionales, des langages scientifiques, des langages informatiques et des médias ainsi que des langages des arts et du corps.</p>
<p><b><u>Domaine 2</u></b>  <b>Les méthodes et les outils pour apprendre</b></p>	<p>visent un enseignement explicite des moyens d'accès à l'information et à la documentation, des outils numériques, de la conduite de projets individuels et collectifs ainsi que de l'organisation des apprentissages</p>
<p><b><u>Domaine 3</u></b>  <b>La formation de la personne et du citoyen</b></p>	<p>visent un apprentissage de la vie en société, de l'action collective et de la citoyenneté, par une formation morale et civique respectueuse des choix personnels et des responsabilités individuelles</p>
<p><b><u>Domaine 4</u></b>  <b>Les systèmes naturels et les systèmes techniques</b></p>	<p>est centré sur l'approche scientifique et technique de la Terre et de l'Univers ; vise à développer la curiosité, le sens de l'observation, la capacité à résoudre des problèmes</p>
<p><b><u>Domaine 5</u></b>  <b>Les représentations du monde et l'activité humaine</b></p>	<p>est consacré à la compréhension des sociétés dans le temps et dans l'espace, à l'interprétation de leurs productions culturelles et à la connaissance du monde social contemporain</p>

## Les nouveautés...

### Organisation et transformations de la matière.

Attendus de fin de cycle

- » Décrire la constitution et les états de la matière
- » Décrire et expliquer des transformations chimiques
- » Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers

**Connaissances  
et compétences associées**

**Exemples de situations, d'activités et d'outils  
pour l'élève**

**Décrire la constitution et les états de la matière**

Caractériser les différents états de la matière (solide, liquide et gaz).

Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour étudier les propriétés des changements d'état.

Caractériser les différents changements d'état d'un corps pur.

Interpréter les changements d'état au niveau microscopique.

Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer une masse volumique d'un liquide ou d'un solide.

Exploiter des mesures de masse volumique pour différencier des espèces chimiques.

- » Espèce chimique et mélange.
- » Notion de corps pur.
- » Changements d'états de la matière.
- » Conservation de la masse, variation du volume, température de changement d'état.
- » Masse volumique : Relation  $m = \rho \cdot V$

Dans la continuité du cycle 2 au cours duquel l'élève s'est initié les différents états de la matière, ce thème a pour but de lui faire découvrir la nature microscopique de la matière et le passage de l'état physique aux constituants chimiques.

Mise en œuvre d'expériences simples montrant la conservation de la masse (mais non conservation du volume) d'une substance lors d'un changement d'état.

Si l'eau est le principal support expérimental – sans en exclure d'autres – pour l'étude des changements d'état, on pourra exploiter des données pour connaître l'état d'un corps dans un contexte fixé et exploiter la température de changement d'état pour identifier des corps purs.

L'étude expérimentale de la masse volumique de mettre l'accent sur l'analyse des changements.

Un exemple d'activité

L'intérêt de la masse volumique est présenté pour mesurer un volume ou une masse quand on connaît l'autre grandeur mais aussi pour distinguer différents matériaux. Un travail avec les mathématiques sur les relations de proportionnalité et les grandeurs-quotients peut être proposé.

Concevoir et réaliser des expériences pour caractériser des mélanges.

Estimer expérimentalement une valeur de solubilité dans l'eau.

- » Solubilité.
- » Miscibilité.
- » Composition de l'air.

Ces études seront l'occasion d'aborder la dissolution de gaz dans l'eau au regard de problématiques liées à la santé et l'environnement.

Ces études peuvent prendre appui ou illustrer les différentes méthodes de traitement des eaux (purification, désalinisation...).

## Décrire et expliquer des transformations chimiques

Mettre en œuvre des tests caractéristiques d'espèces chimiques à partir d'une banque fournie.

Identifier expérimentalement une transformation chimique.

Distinguer transformation chimique et mélange, transformation chimique et transformation physique.

Interpréter une transformation chimique comme une redistribution des atomes.

Utiliser une équation de réaction chimique fournie pour décrire une transformation chimique observée.

- » Notions de molécules, atomes, ions.
- » Conservation de la masse lors d'une transformation chimique.

Associer leurs symboles aux éléments à l'aide de la classification périodique.

Interpréter une formule chimique en termes atomiques.

- » Dioxygène, dihydrogène, diazote, eau, dioxyde de carbone.

Cette partie prendra appui sur des activités expérimentales mettant en œuvre différents types de transformations chimiques : combustions, réactions acide-base, réactions acides-métaux.

Utilisation du tableau périodique pour retrouver, à partir du nom de l'élément, le symbole et le numéro atomique et réciproquement.

## Propriétés acidobasiques

Identifier le caractère acide ou basique d'une solution par mesure de pH.

Associer le caractère acide ou basique à la présence d'ions  $H^+$  et  $OH^-$ .

- » Ions  $H^+$  et  $OH^-$ .
- » Mesure du pH.
- » Réactions entre solutions acides et basiques.
- » Réactions entre solutions acides et métaux.

Ces différentes transformations chimiques peuvent servir de support pour introduire ou exploiter la notion de transformation chimique dans des contextes variés (vie quotidienne, vivant, industrie, santé, environnement).

La pratique expérimentale et les exemples de transformations abordées sont l'occasion de travailler sur les problématiques liées à la sécurité et à l'environnement.

## Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers

Décrire la structure de l'Univers et du système solaire.

Aborder les différentes unités de distance et savoir les convertir : du kilomètre à l'année-lumière.

- » Galaxies, évolution de l'Univers, formation du système solaire, âges géologiques.
- » Ordres de grandeur des distances astronomiques.

Connaitre et comprendre l'origine de la matière

Comprendre que la matière observable est partout de même nature et obéit aux mêmes lois.

- » La matière constituant la Terre et les étoiles.
- » Les éléments sur Terre et dans l'univers (hydrogène, hélium, éléments lourds : oxygène, carbone, fer, silicium...).
- » Constituants de l'atome, structure interne d'un noyau atomique (nucléons : protons, neutrons), électrons.

Ce thème fait prendre conscience à l'élève que l'Univers a été différent dans le passé, qu'il évolue dans sa composition, ses échelles et son organisation que le système solaire et la Terre participent de cette évolution.

L'élève réalise qu'il y a une continuité entre l'infiniment petit et l'infiniment grand et que l'échelle humaine se situe entre ces deux extrêmes.

Pour la formation de l'élève, c'est l'occasion de travailler sur des ressources en ligne et sur l'identification de sources d'informations fiables. Cette thématique peut être aussi l'occasion d'une ouverture vers la recherche, les observatoires et la nature des travaux menés grâce aux satellites et aux sondes spatiales.

# Mouvement et interaction.

## Attendus de fin de cycle

- » Caractériser un mouvement.
- » Modéliser une interaction par une force caractérisée par un point d'application, une direction, un sens et une valeur.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève
<b>Caractériser un mouvement</b>	
<p>Caractériser le mouvement d'un objet.</p> <p>Utiliser la relation liant vitesse, distance et durée dans le cas d'un mouvement uniforme.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>» Vitesse : direction, sens et valeur.</li><li>» Mouvements rectilignes et circulaires.</li><li>» Mouvements uniformes et mouvements dont la vitesse varie au cours du temps en direction ou en valeur.</li><li>» Relativité du mouvement dans des cas simples.</li></ul>	<p>L'ensemble des notions de cette partie peut être abordé à partir d'expériences simples réalisables en classe, de la vie courante ou de documents numériques.</p> <p>Utiliser des animations des trajectoires des planètes, qu'on peut considérer dans un premier modèle simplifié comme circulaires et parcourues à vitesse constante.</p> <p>Comprendre la relativité des mouvements dans des cas simples (train qui démarre le long d'un quai) et appréhender la notion d'observateur immobile ou en mouvement.</p>

## Modéliser une interaction par une force caractérisée par un point d'application, une direction, un sens et une valeur

Identifier les interactions mises en jeu (de contact ou à distance) et les modéliser par des forces.

Associer la notion d'interaction à la notion de force.

Exploiter l'expression littérale scalaire de la loi de gravitation universelle, la loi étant fournie.

» Action de contact et action à distance.

» Force : point d'application, direction, sens et valeur.

» Force de pesanteur et son expression  $P=mg$ .

L'étude mécanique d'un système peut être l'occasion d'utiliser les diagrammes objet-interaction.

Expérimenter des situations d'équilibre statique (balance, ressort, force musculaire).

Expérimenter la persistance du mouvement rectiligne uniforme en l'absence d'interaction (frottement).

Expérimenter des actions produisant un mouvement (fusée, moteur à réaction).

Pesanteur sur Terre et sur la Lune, différence entre poids et masse (unités). L'impesanteur n'est abordée que qualitativement.

# L'énergie et ses conversions

Attendus de fin de cycle

- » Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie.
- » Utiliser la conservation de l'énergie.
- » Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève
<b>Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie</b> <b>Utiliser la conservation de l'énergie</b>	
<p>Identifier les différentes formes d'énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Cinétique (relation <math>E_c = \frac{1}{2} mv^2</math>), potentielle (dépendant de la position), thermique, électrique, chimique, nucléaire, lumineuse.</li> </ul> <p>Identifier les sources, les transferts et les conversions d'énergie.</p> <p>Établir un bilan énergétique pour un système simple.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Sources.</li> <li>» Transferts.</li> <li>» Conversion d'un type d'énergie en un autre</li> <li>» Conservation de l'énergie.</li> <li>» Unités d'énergie.</li> </ul> <p>Utiliser la relation liant puissance, énergie et durée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Notion de puissance</li> </ul>	<p>Les supports d'enseignement gagnent à relever de systèmes ou de situations de la vie courante</p> <p>Les activités proposées permettent de souligner que toutes les formes d'énergie ne sont pas équivalentes ni également utilisables.</p> <p>Ce thème permet d'aborder un vocabulaire scientifique visant à clarifier les termes souvent rencontrés dans la vie courante : chaleur, production, pertes, consommation, gaspillage, économie d'énergie, énergies renouvelables.</p>

## Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité

Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges simple ou à vérifier une loi de l'électricité.

Exploiter les lois de l'électricité.

- » Dipôles en série, dipôles en dérivation.
- » L'intensité du courant électrique est la même en tout point d'un circuit qui ne compte que des dipôles en série.
- » Loi d'additivité des tensions (circuit à une seule maille).
- » Loi d'additivité des intensités (circuit à deux mailles).
- » Relation tension-courant : loi d'Ohm.
- » Loi d'unicité des tensions.

Mettre en relation les lois de l'électricité et les règles de sécurité dans ce domaine.

Conduire un calcul de consommation d'énergie électrique relatif à une situation de la vie courante.

- » Puissance électrique  $P = U.I$ .
- » Relation liant l'énergie, la puissance électrique et la durée.

Les exemples de circuits électriques privilégient les dispositifs rencontrés dans la vie courante : automobile, appareils portatifs, installations et appareils domestiques.

Les activités proposées permettent de sensibiliser les élèves aux économies d'énergie pour développer des comportements responsables et citoyens.

# Des signaux pour observer et communiquer

Attendus de fin de cycle

- » Caractériser différents types de signaux (lumineux, sonores, radio...).
- » Utiliser les propriétés de ces signaux.

<b>Connaissances et compétences associées</b>	<b>Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève</b>
<p><b>Signaux lumineux</b></p> <p>Distinguer une source primaire (objet lumineux) d'un objet diffusant.</p> <p>Exploiter expérimentalement la propagation rectiligne de la lumière dans le vide et le modèle du rayon lumineux.</p> <p>Utiliser l'unité « année lumière » comme unité de distance.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Lumière : sources, propagation, vitesse de propagation, année lumière.</li> <li>» Modèle du rayon lumineux.</li> </ul>	<p>L'exploitation de la propagation rectiligne de la lumière dans le vide et le modèle du rayon lumineux peut conduire à travailler sur les ombres, la réflexion et des mesures de distance.</p> <p>Les activités proposées permettent de sensibiliser les élèves aux risques d'emploi des sources lumineuses (laser par exemple).</p> <p>Les élèves découvrent différents types de rayonnements (lumière visible, ondes radio, rayons X ...)</p>
<p><b>Signaux sonores</b></p> <p>Décrire les conditions de propagation d'un son.</p> <p>Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Vitesse de propagation.</li> <li>» Notion de fréquence : sons audibles, infrasons et ultrasons.</li> </ul>	<p>Les exemples abordés privilégient les phénomènes naturels et les dispositifs concrets : tonnerre, sonar...</p> <p>Les activités proposées permettent de sensibiliser les élèves aux risques auditifs.</p>
<p><b>Signal et information</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Comprendre que l'utilisation du son et de la lumière permet d'émettre, de transporter un signal donc une information.</li> </ul>	

# Des exemples de progression et des ressources

- **Documents donnés sur le [site disciplinaire de Physique-Chimie de l'académie de Limoges](#)**

Les progressions sont différentes, il est proposé d'allonger la partie électricité de 5<sup>ème</sup> pour alléger cette partie en 4<sup>ème</sup>.

- ➔ **Exemples de notions d'électricité introduites dès la classe de 5<sup>ème</sup>**

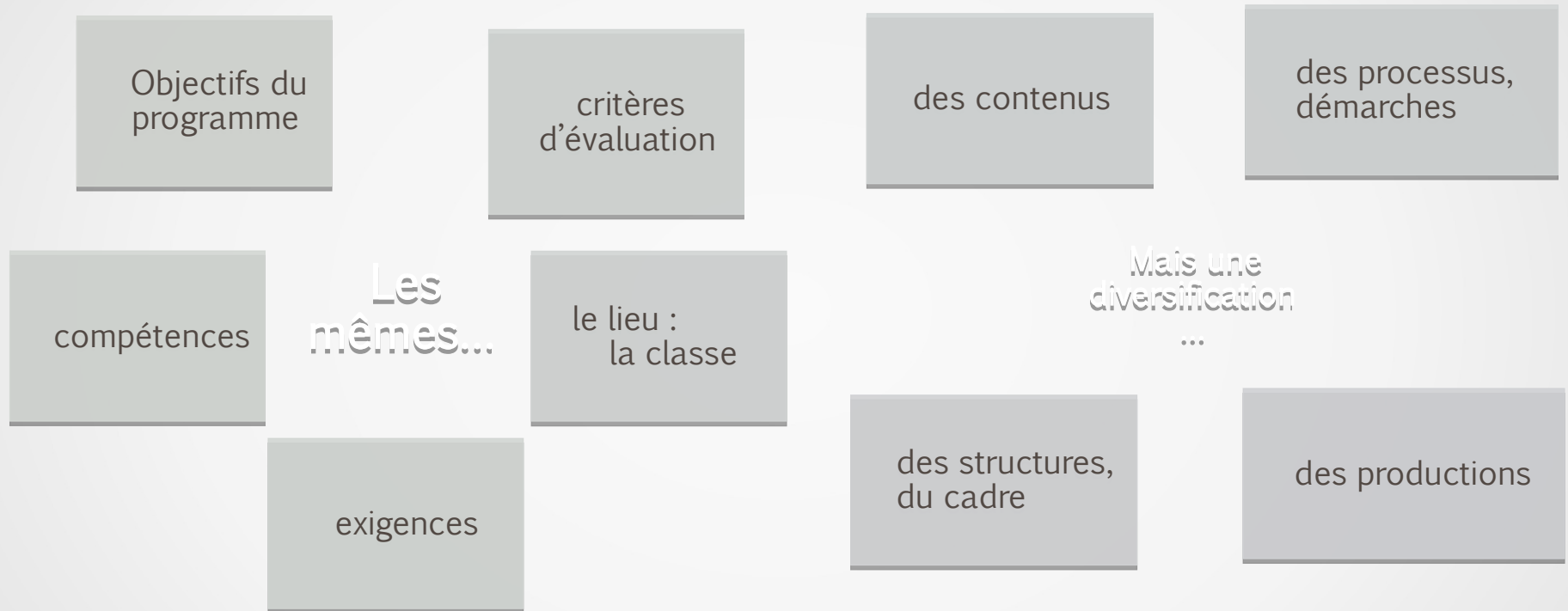
- Intensité du courant et tension électrique dans un circuit à une maille (mesures et lois) : [progression de Rafaël Meler](#)
- Intensité du courant électrique dans un circuit à une maille et dans un circuit à deux mailles (Mesure et Lois) : progression de Julien Gaillard et progression de Stéphanie Debord

- ➔ **Autres progressions** à consulter sur le [site académique \(CYCLE 4\)](#)

- **[Ressources d'accompagnement pour le cycle 4](#)** (DGESCO)

# Différenciation pédagogique

## ● Différencier, c'est ...



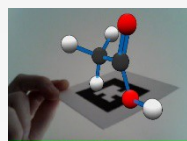
## ● Des exemples :

- **Activité « Un camion de pompier » (avec aides possibles)**
- **Activité « Une multiprise surchargée » (et coups de pouce)**

## ● Des ressources disponibles sur le site disciplinaire.

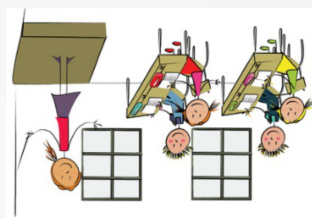
# Des outils numériques pour la classe (2)

- Réalité augmentée : [projet MIRAGE](#)



- [La classe inversée](#)

- ➔ Capsules : [open sankoré](#) – [Powtoon](#)
- ➔ Plateforme : [ChallengeU](#) – [Blend Space](#)  
Google class – [Pronote...](#)



- [Les cartes mentales](#) (ou Mind Map)

FreeMind (→ un exemple) , Freeplane, Xmind, Pezi : logiciels libres

Une **représentation arborescente des données**. C'est un outil **pour apprendre à apprendre**.

- [Le travail collaboratif](#)



- [Framapad](#) (), [Padlet...](#) (Mur virtuel)  
Participer, coopérer, collaborer.



**Le numérique dans  
les programmes**



# Les croisements entre les enseignements

## Les EPI...

- **Au moins deux disciplines** : possibilité d'interventions conjointes de plusieurs enseignants
- **Toutes les disciplines** peuvent y contribuer (documentaliste et CPE compris)
- **Adossés aux programmes et au socle commun**
- **Contribuent aux 4 parcours** : citoyen, éducation artistique et culturelle(PEAC) , avenir et éducatif de santé
- Usage des outils numériques et des langues vivantes
- **Durée variable** (trimestrielle, semestrielle, annuelle)
- **Horaire hebdomadaire de 1 à 3 heures** : différentes organisations possibles dont semaine interdisciplinaire – prélevé sur les enseignements communs
- **Évaluation continue, possibilité de présenter un des EPI du cycle 4 à l'oral au DNB**

# Des banques d'idées pour les EPI

## 1) Les projets existants dans les établissements

## 2) Les thèmes des programmes disciplinaires

<p>Exploiter des mesures de masse volumique pour différencier des espèces chimiques.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>» Espèce chimique et mélange.</li><li>» Notion de corps pur.</li><li>» Changements d'états de la matière.</li><li>» Conservation de la masse, variation du volume, température de changement d'état.</li><li>» Masse volumique : Relation <math>m = \rho \cdot V</math></li></ul>	<p>données pour connaître l'état d'un corps dans un contexte fixé et exploiter la température de changement d'état pour identifier des corps purs. L'étude expérimentale sera l'occasion de mettre l'accent sur les transferts d'énergie lors des</p> <div data-bbox="944 671 1789 1086" style="border: 2px solid blue; padding: 10px;"><p>L'intérêt de la masse volumique est présenté pour mesurer un volume ou une masse quand on connaît l'autre grandeur mais aussi pour distinguer différents matériaux. Un travail avec les mathématiques sur les relations de proportionnalité et les grandeurs-quotients peut être proposé.</p></div>
<p>Concevoir et réaliser des expériences pour caractériser des mélanges.</p> <p>Estimer expérimentalement une valeur de solubilité dans l'eau.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>» Solubilité.</li><li>» Miscibilité.</li><li>» Composition de l'air.</li></ul>	<p>dissolution de gaz dans l'eau au regard de problématiques liées à la santé et l'environnement.</p> <p>Ces études peuvent prendre appui ou illustrer les différentes méthodes de traitement des eaux (purification, désalinisation...).</p>

### 3) La rubrique « **Croisements entre enseignements** » des programmes

#### ► CYCLE 4 PHYSIQUE-CHIMIE

### Croisements entre enseignements

Quelques exemples de thèmes qui peuvent être travaillés avec plusieurs autres disciplines sont proposés ci-dessous. Cette liste ne vise pas l'exhaustivité et n'a pas de caractère obligatoire. Dans le cadre des enseignements pratiques interdisciplinaires (EPI), monde économique et professionnel la diversité des métiers de la science peut être explorée.

#### **Corps, santé, bien-être et sécurité**

» En lien avec les SVT, la technologie

**Sécurité, de la maison aux lieux publics** : usage raisonné des produits chimiques, pictogrammes de sécurité, gestion et stockage des déchets chimiques au laboratoire, risque électrique domestique. Sécurité pour soi et pour autrui : risque et gestion du risque.

» En lien avec l'EPS, les SVT, les mathématiques, la technologie.

**Chimie et santé** : fabrication des médicaments, prévention.

#### 4) **Nos envie, nos idées**

5) Une **banque d'idées** sur le site disciplinaire... à venir

6) Des **Ressources pour les enseignements pratiques interdisciplinaires**

# Construction d'un EPI

- **Connaissance des programmes**
- **Outils d'aide à la construction d'un EPI**
  - ➔ Trame de construction d'un EPI (Académie de Versailles)
  - ➔ Trame de construction d'un EPI (DEGESCO)
  - ➔ Fiche projet (IA – Haute-Vienne)
- **Ressources d'accompagnement (→ cycle 4 → EPI)**
- **Démarche de projet**