

I. Orientations générales

L'objet du présent document est d'aider les enseignants intervenant en SEGPA, en tenant compte tant des finalités de ces sections que du public scolaire qu'elles accueillent. Ce document n'aborde pas la totalité des activités prévues par les programmes ; le choix des activités illustrées par les différentes fiches a été fait dans le but d'éclairer les professeurs sur une approche adaptée à des élèves dont le parcours antérieur a souvent été chaotique.

Les idées directrices du programme du cycle central (*BO n° 1* du 12 février 1997) restent pertinentes. Toutefois, dans les SEGPA, l'enseignement de physique-chimie s'inscrit dans le projet global de formation de la SEGPA et vise essentiellement à mettre à la disposition d'autres disciplines des notions (technologie, SVT) et des attitudes (mathématiques) qui leur sont nécessaires. Cet enseignement contribue aussi à l'éducation à la citoyenneté et à l'acquisition de la langue comme moyen de communication.

1. Organisation matérielle

L'élève qui reçoit un enseignement adapté est un collégien, les séances de physique-chimie ont donc lieu dans les salles spécialisées de sciences physiques du collège ; à l'instar des autres élèves du cycle central, les élèves de SEGPA utilisent la totalité de l'équipement disponible dans le cadre d'un enseignement expérimental destiné à tous.

2. Organisation pédagogique

Les enseignants

Les professeurs de physique-chimie peuvent être sollicités pour assurer cet enseignement en SEGPA. L'investissement pédagogique, la nécessaire continuité de l'action pédagogique dans le temps, l'intégration des professeurs dans l'équipe des enseignants spécialisés amènent à énoncer quelques recommandations à l'attention des chefs d'établissements :

- éviter de confier cet enseignement uniquement à des débutants, et si possible le confier à des professeurs expérimentés ;
- éviter absolument les services complets en SEGPA pour un enseignant de physique-chimie ;
- faire participer le professeur de physique-chimie à quelques-unes des réunions-bilans de l'équipe d'enseignants spécialisés.

Les horaires

Dans le cadre de la grille horaire proposée par la circulaire n° 96-167 du 20 juin 1996, l'enseignement de la physique et de la chimie s'inscrit dans les minimum et les maximum de l'horaire maths-sciences.

Les effectifs

Si le travail en groupe peut être envisagé pour imaginer ou tirer collectivement le bilan d'une expérience, en revanche la manipulation proprement dite gagnera à être, soit individuelle (en chimie, par exemple), soit en binôme (en physique) ; des effectifs restreints sont donc indispensables pour des raisons évidentes de sécurité.

Le programme

Les programmes de physique-chimie sont ceux du cycle central du collège. Cependant, pour tenir compte de la diversité des acquis antérieurs ainsi que de la finalité professionnelle de ces sections, ce document propose un niveau d'exigence (compétences attendues) adapté (cf. §3) en attribuant à chaque compétence du programme un nombre d'étoiles, fonction de son importance dans la formation :

- *** Compétences fondamentales, associées à des savoirs ou savoir-faire fondamentaux.
- ** Compétences de savoir-faire pour la plupart ; elles nécessitent la mobilisation d'un ensemble d'acquis pour être mises en œuvre. Elles permettent à l'élève de SEGPA de se faire une première représentation cohérente de son environnement.
- * Même si elles sont importantes pour le physicien, ces compétences mettent en jeu des mécanismes qui présentent souvent pour les élèves de SEGPA des difficultés ; on ne renoncera pas à présenter les notions et contenus liés mais leur évaluation devra être très mesurée.

Certaines notions ou activités du programme ne comportent pas de compétences en regard ; les activités correspondantes seront conduites en classe, mais les notions seront exclues du champ de l'évaluation (ce qui n'exclut pas l'évaluation de l'activité en tant que telle).

Les commentaires du programme de physique-chimie du cycle central des collèges peuvent tout à fait être repris pour l'enseignement en SEGPA.

Approches pédagogiques

Les approches pédagogiques doivent être variées ; si les activités expérimentales sont privilégiées, toutes les formes habituelles (cours, exercices, activités documentaires, etc.) peuvent être utilisées dans la mesure où elles sont centrées sur la mise en activité des élèves.

Dans chacune des activités envisagées, le passage par la formulation orale est obligatoire, notamment pour l'exploitation des consignes de sécurité et des résultats. Les traces écrites seront réduites et ne donneront lieu à production individuelle qu'après avoir été conçues collectivement.

L'outil informatique utilisé en acquisition de données ou en outil de bureau peut fournir des approches.

3. L'éducation à la citoyenneté

Les programmes du cycle central du collège repèrent un certain nombre de notions liées à l'éducation à la citoyenneté ; mais plus généralement le respect du matériel, le respect de la consigne, le respect de l'environnement, la sauvegarde de la santé, l'écoute des autres, la gestion de la prise de parole sont des éléments de cette éducation qui seront un souci constant du professeur de physique-chimie de SEGPA.

4. La contribution à la maîtrise de la langue

La lecture et l'écriture sont encore pour beaucoup des tâches laborieuses. Leur apprentissage doit se poursuivre systématiquement et à tous les instants. Il est fort utile de travailler en liaison étroite avec l'instituteur, en particulier sur les écrits scientifiques.

Leur forme et contenu

Avant de produire des écrits spécifiques, comme des comptes rendus d'expériences par exemple, il convient que les élèves s'en imprègnent par des lectures suivies, pour en dégager les caractères distinctifs.

On ne peut demander aux élèves de rédiger un compte rendu d'expérience complet. En revanche, il est souhaitable de travailler les différentes étapes du compte rendu à tour de rôle (manipulations, constatations, conclusions) à l'aide d'exercices divers et variés.

Il convient :

- d'être vigilant sur les critères de lisibilité des documents présentés aux élèves (clarté, longueur, syntaxe, vocabulaire adaptés, etc.) ;
- d'établir des aides méthodologiques et/ou des fiches d'autocorrection ;
- de travailler sur les comptes rendus d'expériences :
 - *oralement,*
 - *à travers des exercices à trous,*
 - *en complétant des légendes,*
 - *en remettant le texte en ordre,*
 - *en associant les textes aux dessins.*

Le registre de langue

Ces élèves ont souvent un niveau de langage assez faible et limité. En partant de cette réalité, on visera la compréhension du vocabulaire scientifique ; en apprenant à l'utiliser, les élèves progresseront de façon générale dans la maîtrise de la langue française.

Suggestions :

- Lister et écrire les mots nouveaux sur un répertoire peut être une aide efficace.
- Créer des jeux d'associations (photo/mot), de devinettes, charades ou rébus.
- Faire verbaliser sans cesse les actions des manipulations, le problème du jour ; l'hypothèse de travail permet d'intégrer et d'utiliser peu à peu ce vocabulaire particulier.

5. L'évaluation

Dans toutes les formes d'apprentissage, on évaluera les compétences retenues dans le programme. On évitera la dichotomie habituelle entre phase d'apprentissage et phase d'évaluation ; une permanence dans le temps étant nécessaire, l'évaluation a lieu pendant et à la fin de l'apprentissage.

Dans le domaine propre à la physique-chimie, l'évaluation portera, plus principalement, sur la compréhension, l'utilisation de la schématisation, l'habileté expérimentale (dans laquelle seront pris en compte le comportement et la capacité de travailler en groupe).

Dans un domaine plus transversal, les expressions écrites et orales contribuent à l'évaluation. Le test oral est à rechercher ; l'oral est un des supports de la communication en société, et apprendre à ne pas se couper la parole fait partie de l'éducation à la citoyenneté.

De façon générale, plus que le bilan sommatif, on s'attachera à évaluer les progrès des élèves.

II. Recommandations et conseils

Les élèves ne commencent jamais une manipulation seuls (nécessité de vérifier).

Les consignes de sécurité feront l'objet d'un rappel constant et d'une approche active des élèves.

Le respect du matériel, aspect important de l'éducation à la citoyenneté, fera l'objet d'un traitement identique aux consignes de sécurité.

La qualité relationnelle des échanges dans les diverses situations de classe et d'apprentissage favorise l'implication des élèves dans les activités qui leur sont proposées.

- *Ne pas hésiter à réserver des plages de discussion/débat sur le cours/TP de sciences physiques afin de recueillir les avis des élèves.*
- *Prendre en compte l'évolution des évaluations plutôt que le positionnement à un instant T.*

Les élèves ont besoin de s'inscrire dans une dynamique de projets, successifs et modestement ambitieux, de faire face à des questions/problèmes simples et concrets pour se faire graduellement une idée des buts à atteindre.

- *Se positionner constamment dans leur zone de compréhension et dans des domaines assez pratiques.*

Les difficultés d'orientation et d'organisation spatio-temporelle sont souvent importantes et rendent nécessaire un travail par rapport à l'objectif de physique-chimie en général et par rapport aux enjeux de cet apprentissage du point de vue personnel et du point de vue de leur projet de formation.

- *Faire trouver dans des listes les types de travaux qui peuvent leur être demandés (parler des exigences à atteindre).*

Le laboratoire et le matériel : le nom et la fonction des objets d'un laboratoire doivent être explicités.

- *Visite guidée du laboratoire le jour de la rentrée avec l'instituteur référent, rappel des règles, etc., pour montrer l'insertion des sciences physiques dans l'équipe pédagogique.*
- *Faire verbaliser l'itinéraire, les jours et heures de cours (avant/après quoi ?), le nom des personnes du laboratoire, etc.*
- *Créer des jeux :*
 - *d'association : photo/nom/fonction.*
 - *de devinettes : Si j'ai besoin de... je cherche où ? Je m'adresse à qui ?*
- *Faire un plan du laboratoire (avec les noms).*

Le classeur/cahier : très vite, l'inorganisation peut s'installer. Trier, classer peut être une opération difficile pour certains. Un accompagnement rigoureux peut être nécessaire dès le départ.

- *Préparer l'organisation des cahiers sur le temps de classe.*
- *Classer, vérifier les documents à chaque séance.*

La documentation : le recensement et l'appropriation des différents lieux et objets documentaires sont nécessaires car les jeunes ont très peu d'autonomie en ce domaine.

- *Pour montrer la nécessité de mettre en ordre, réutiliser le cahier comme base documentaire.*

La sécurité : un rappel constant des consignes de sécurité et le respect de quelques règles de conduite à tenir est nécessaire.

- *Faire réaliser des affiches (un danger/ une affiche).*
- *Faire déterminer par les élèves où se situe le danger dans telle ou telle situation.*

La réflexion et le traitement des problèmes : afin d'optimiser leur réussite, il peut être judicieux de :

- *faire appel à l'ensemble de leur potentiel perceptif et à tous les canaux sensoriels (auditifs, visuels, kinesthésiques) ;*
- *faire verbaliser plusieurs fois l'objet de la recherche, du problème, de la tâche, pour intérioriser au mieux la situation :*
 - *faire systématiquement traduire les consignes en passant d'un mode d'expression à un autre (écrit/oral/mime) pour vérifier la compréhension ;*
 - *faire le point sur :*
 - ce qui est connu dans la tâche (recherche de constantes) ;*
 - ce qui est inconnu (matériel, savoir-faire, connaissances, etc.) ;*
- *faire établir les liens avec ce qui a déjà été travaillé (tout n'est pas nouveau).*

Les concepts mathématiques : certains élèves ont encore des lacunes importantes dans les domaines suivants : **sens des opérations, graphiques, conversions d'unités, proportionnalité et transformations de formules.** Des aides différenciées peuvent être nécessaires.

Pour éviter de bloquer sur ces obstacles, il peut être intéressant de discuter d'abord du qualitatif avant d'aborder le **quantitatif**, de transposer le problème dans un registre plus familier en utilisant des analogies (francs et/ou bonbons). On peut aussi lister les outils mathématiques nécessaires par niveau pour les remettre en mémoire au bon moment.

- *Graphiques : axes entièrement gradués pour les plus faibles, échelles données pour les moyens, liberté pour les meilleurs.*
- *Conversion d'unités : des affichettes sur les murs peuvent aider les plus faibles à retrouver des repères.*
- *Proportionnalité : se servir des sciences physiques pour continuer à construire ce concept très difficile pour les élèves.*
- *Transformation de formules : le principe du triangle peut s'avérer efficace.*

Le travail personnel : les élèves de SEGPA éprouvent des difficultés à apprendre leurs leçons et à travailler à la maison. Un travail méthodologique lors des études dirigées peut s'avérer fructueux. Cependant, il peut être judicieux de prendre à son compte quelques travaux de méthodologie et de réserver quelques minutes en début de séance à la révision des travaux précédents.

III. Le programme

1. L'eau dans notre environnement (durée conseillée : 20 heures)

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS-NOTIONS	COMPÉTENCES
<p>Où trouve-t-on de l'eau ? Quel rôle joue-t-elle dans notre environnement et dans notre alimentation ?</p> <p>Recherche documentaire : - le «cycle de l'eau» sur la planète - l'eau en dehors de la Terre (à partir de différents documents, introduire les prémisses de changement d'état et de conservation de la matière)</p> <p>Observations de solides et de liquides familiers</p> <p>Test de reconnaissance de l'eau par le sulfate de cuivre anhydre</p>	<p>Omniprésence de l'eau sous ses différents états dans la biosphère</p> <p>- L'eau sur la Terre [Géographie : les eaux] - Première approche des états de la matière [Technologie : matériaux] - Utilisation des notions de température et de pression</p> <p>- Propriétés spécifiques de chaque état</p> <p>- L'eau est un constituant des boissons et des organismes vivants [SVT : rôle biologique de l'eau]</p>	<p>* Extraire des informations à partir d'un document scientifique ** Connaître les trois états de l'eau (solide, liquide, vapeur) ; savoir les illustrer par des exemples</p> <p>Mettre en évidence : ** la forme propre de l'eau solide (glace) ** l'absence de forme propre de l'eau liquide comme de tous les autres liquides ** l'horizontalité de la surface libre d'un liquide au repos</p> <p>Décrire et réaliser un test de reconnaissance de l'eau : * reconnaître des milieux qui contiennent de l'eau de ceux qui n'en contiennent pas Donner des éléments de la «carte d'identité» de l'eau</p>
<p>Comment obtenir de l'eau «limpide» ? Une eau limpide est-elle une eau pure ?</p> <p>- Filtration d'une suspension d'eau boueuse - Décantation ou centrifugation, filtration et distillation d'une boisson (jus d'orange, thé, café, etc.)</p>	<p>Milieux homogènes, hétérogènes - Mélange - Corps pur</p> <p>- Essais de séparation de quelques constituants d'une «eau brute» ou de plusieurs boissons [SVT : sédimentation] - Existence des gaz, leur matérialité</p>	<p>** Réaliser et décrire une décantation, ou une filtration, ou une distillation * Faire la distinction entre un mélange homogène et un mélange hétérogène</p>

<p>- Dégazage d'une «eau gazeuse»</p> <p>- Recueillir le dioxyde de carbone présent dans une boisson et l'identifier par le test de l'eau de chaux (préparée éventuellement par les élèves à l'aide de la chaux éteinte)</p> <p>- Obtention d'un résidu solide par évaporation d'une eau minérale</p> <p>- Mesure du pH de quelques boissons</p>	<p><i>[SVT : rôle biologique des gaz dissous]</i></p> <p>- Le test à l'eau de chaux, élément de la «carte d'identité» du dioxyde de carbone</p> <p>- Les eaux, mélanges homogènes</p> <p>- Les boissons contiennent d'autres composés que l'eau <i>[SVT : test du dioxyde de carbone]</i></p> <p>- Présence dans une eau minérale de substances autres que l'eau <i>[SVT : sels minéraux]</i></p> <p>- Le caractère acide d'une eau peut se caractériser par une grandeur, le pH, associée à la présence dans l'eau d'autres substances</p>	<p>Donner des éléments d'une carte d'identité du dioxyde de carbone</p> <p>** Illustrer par des exemples le fait que l'apparence homogène d'une substance ne suffit pas pour savoir si un corps est pur ou non</p> <p>* Classer des solutions ou des boissons suivant leur «acidité»</p>
<p>Que se passe-t-il quand on chauffe ou refroidit de l'eau (sous la pression atmosphérique) ?</p> <p>- Utiliser un baromètre et un thermomètre ¹</p> <p>- Chauffer de l'eau liquide obtenue par distillation, suivre l'évolution de la température de l'eau, réaliser l'ébullition</p> <p>- Congeler de l'eau, suivre l'évolution de la température</p> <p>- Chauffer de la glace, effectuer une pesée avant et après la fusion</p> <p>- Réaliser l'ébullition sous pression réduite (fiolle à vide et trompe à eau)</p> <p>- Réaliser un changement d'état d'un corps pur autre que l'eau (la solidification du cyclohexane, par exemple)</p>	<p>Les changements d'états de l'eau, approche phénoménologique</p> <p>Sous une pression donnée, la température de changement d'état est fixe. Le changement d'état est inversible :</p> <p>- par chauffage, l'eau passe de l'état solide à l'état liquide, de l'état liquide à l'état gazeux</p> <p>- par refroidissement, l'eau passe de l'état gazeux à l'état liquide, de l'état liquide à l'état solide</p>	<p>* Utiliser un thermomètre Tracer et exploiter un graphique</p> <p>** Le changement d'état d'un corps pur se fait à température constante (sans variation de la masse), mais avec variation de volume</p> <p>** Distinguer brouillard (gouttelettes liquides), vapeur (gaz invisible), fumées (petites particules solides)</p> <p>*** Connaître les températures de changement d'état de l'eau</p> <p>* Utiliser le vocabulaire : solidification, fusion, liquéfaction, vaporisation</p>

1. Si l'équipement nécessaire est disponible, on pourra utiliser une sonde thermométrique reliée à un ordinateur, ce qui ne dispensera pas de faire manipuler par les élèves des thermomètres courants et de leur faire également relever une courbe «à la main». On signalera les représentations préalables liées à l'usage du thermomètre médical à mercure.

<p>Peut-on dissoudre dans l'eau n'importe quoi et en n'importe quelle quantité (sucre, sel, sable, etc.) ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préparer une solution de sucre en dissolvant x grammes de sucre dans y cm³ d'eau ; effectuer une nouvelle pesée après dissolution - Évaporer une eau salée ou sucrée pour récupérer le sel ou le sucre - Consulter des documents sur les marais salants 	<p>L'eau est un solvant</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distinction mélange homogène / corps pur - Concentration en g/L - Mesures de volumes - Utilisation de la verrerie - Mesure de masses - Unités de longueur, de volume, de masse - La masse totale reste inchangée au cours d'une dissolution 	<ul style="list-style-type: none"> *** Réaliser une dissolution, une évaporation *** Mesurer des volumes avec une éprouvette graduée, mesurer une masse avec une balance électronique * Retenir que 1 litre équivaut à 1 dm³, 1 ml à 1 cm³, que la masse de 1 litre d'eau est voisine de 1 kg dans les conditions usuelles de notre environnement Employer le vocabulaire : solution, solution saturée, soluté, solvant * Distinguer dissolution et fusion
<p>Peut-on mélanger de l'eau avec d'autres liquides (alcool, huile, pétrole) ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agiter, laisser reposer, observer - Étude de documents sur le traitement des eaux potables et l'épuration des eaux usées 	<p>Miscibilité ou non-miscibilité de l'eau avec d'autres liquides</p> <p><i>[Environnement : mécanisme de pollution des eaux ; distribution d'eau potable ; les marées noires]</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ** Proposer et mettre en œuvre un protocole permettant de tester la miscibilité ou la non-miscibilité de deux liquides

2. L'air qui nous entoure ; le dioxygène (durée conseillée : 10 heures)

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS-NOTIONS	COMPÉTENCES
<p>De quoi est composé l'air que nous respirons ? Est-il un corps pur ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Étude de documents sur l'atmosphère et la composition de l'air, sur la respiration - Enquête sur la pollution atmosphérique 	<ul style="list-style-type: none"> - Le dioxygène, constituant de l'air avec le diazote <i>[Géographie : l'atmosphère]</i> - Le dioxygène est nécessaire à la vie <i>[SVT : respiration]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> *** Savoir que l'air est un mélange * Connaître la proportion dioxygène/diazote dans l'air

<p>- Le dioxygène et le diazote en dehors de la Terre - Observer une animation moléculaire d'un volume d'air</p>	<p><i>[Environnement : la pollution atmosphérique]</i></p>	
<p>L'air a-t-il un volume propre ? A-t-il une masse ?</p> <p>- Comprimer de l'air contenu dans un piston ou une seringue, tout en mesurant sa pression - Gonfler un ballon à volume constant tout en mesurant sa masse</p>	<p>Caractère compressible d'un gaz, son interprétation moléculaire</p>	<p>* Mettre en évidence le caractère compressible d'un gaz</p>
<p>Qu'est-ce que brûler ?</p> <p>Réaliser quelques réactions avec du dioxygène et caractériser les produits formés :</p> <p>- combustion du carbone (morceau de fusain), test du dioxyde de carbone : précipité de carbonate de calcium - combustion du méthane (ou du butane), test du dioxyde de carbone et de l'eau formés</p> <p>- combustion vive du fer dans le dioxygène</p>	<p>- La combustion nécessite la présence de réactifs (combustible et comburant) qui sont consommés au cours de la combustion ; de nouveaux produits se forment. <i>[Citoyenneté : règles de sécurité, possibilité de production du monoxyde de carbone toxique]</i> - Le dioxyde de carbone réagit avec l'eau de chaux pour donner un précipité de carbonate de calcium</p> <p>Le fer, comme le méthane (ou le butane) et le carbone, réagit avec le dioxygène</p>	<p>** Réaliser et décrire une expérience de combustion Identifier lors d'une réaction les réactifs (avant réaction) et les produits (après réaction) *** Connaître le danger des combustions incomplètes Reconnaître un précipité</p>
<p>• Les atomes, un modèle pour comprendre la réaction chimique • La molécule</p> <p>- Illustrer, à l'aide de modèles moléculaires compacts ou de simulations, les réactifs et les produits des 2 réactions suivantes : - <i>carbone + dioxygène → dioxyde de carbone</i></p>	<p>- Interprétation atomique de deux réactions simples de combustions - Les molécules sont constituées d'atomes - La disparition de tout ou partie des réactifs et la</p>	<p>** Connaître et interpréter simplement les formules : O_2, H_2O, CO_2, CH_4 ** Savoir écrire les équations-bilans des combustions du carbone et</p>

<p>- méthane + dioxygène → dioxyde de carbone + eau</p> <p>- Utiliser un logiciel de présentation de molécules</p> <p>- Illustrer la conservation de la masse en prenant comme exemple la réaction en flacon étanche du carbonate de calcium avec de l'eau acidifiée</p>	<p>formation de produits correspondent à un réarrangement d'atomes au sein de nouvelles molécules</p> <p>- Les atomes sont représentés par des symboles, les molécules par des formules</p> <p>- L'équation-bilan précise le sens de la réaction (la flèche va des réactifs vers les produits)</p> <p>La masse totale est conservée au cours d'une réaction chimique <i>[SVT : roches sédimentaires ; test du calcaire]</i></p>	<p>du méthane (éventuellement sous la forme proposée dans la colonne «activités») et expliquer leur signification (les atomes présents dans les molécules des produits formés sont de même nature et en même nombre que dans les réactifs)</p>
<p>Comment peut-on obtenir du dioxygène ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • À partir d'une bouteille de gaz comprimé • Par action du permanganate de potassium sur l'eau oxygénée - Mesurer le volume recueilli sur la cuve à eau - Effectuer un test du dioxygène (bûchette incandescente) <p>Recherche documentaire : origine biologique du dioxygène - fonction chlorophyllienne</p>	<p>On peut obtenir le dioxygène :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à partir de l'air dans l'industrie ; il est alors livré comprimé en bouteilles - par voie chimique, au laboratoire <p><i>[SVT : fonction chlorophyllienne]</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> * Schématiser et réaliser une expérience consistant à recueillir un gaz sur la cuve à eau * Identifier le dioxygène
<p>Substances naturelles et substances de synthèse</p> <p>- Le dioxygène, le dioxyde de carbone et l'eau peuvent être obtenus par des réactions chimiques</p> <p>- Réalisation d'un arôme (par exemple, celui de la banane)</p>	<p>Le dioxygène, le dioxyde de carbone et l'eau obtenus par des réactions chimiques sont identiques à leurs équivalents «naturels»</p>	

3. Notre environnement (synthèse) (durée conseillée : 2 heures)

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS-NOTIONS	COMPÉTENCES
<ul style="list-style-type: none"> - Étude documentaire (journal, etc.) - Étude du milieu local - Élaboration d'un projet 	Mise en œuvre de connaissances issues des rubriques précédentes sur un problème concret tiré de l'environnement de l'établissement	Savoir mobiliser dans une activité libre tout ou partie des compétences précédentes

4. La lumière (durée conseillée : 16 heures)

A. Sources de lumière

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS-NOTIONS	COMPÉTENCES
<p>Comment éclairer et voir un objet ? D'où vient la lumière ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliser des sources primaires - Mettre en évidence une condition nécessaire pour la vision : l'entrée de la lumière dans l'œil - Mettre en évidence l'influence de la lumière incidente et de l'objet diffusant sur la couleur de celui-ci - Éclairer un écran blanc avec la lumière diffusée par un écran coloré - Obtenir un spectre continu. Rôle d'un filtre. Synthèses additive et soustractive des couleurs - Matérialiser un faisceau de lumière 	<p>Sources primaires</p> <p><i>[SVT : la vision]</i></p> <p>- Diffusion de la lumière : sources secondaires</p> <p>- Exemples de distinction : étoiles et planètes (satellites artificiels)</p> <p>- Premières notions sur la couleur <i>[Arts graphiques : la couleur]</i></p> <p>- Le faisceau de lumière</p>	<p>* Citer quelques types de sources primaires</p> <p>*** Savoir que «pour voir, il faut recevoir de la lumière»</p> <p>* Expliquer pourquoi on peut «voir» des rayons de lumière «matérialisés» en milieu diffusant (dans l'espace à trois dimensions)</p>

B. Propagation rectiligne de la lumière

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS-NOTIONS	COMPÉTENCES
<ul style="list-style-type: none"> - Limitation d'un faisceau lumineux avec des écrans ou avec des «peignes» - Visées à travers des écrans troués : vérification de l'alignement des trous - Chambre noire (sans modélisation) - Observer des ombres avec des sources ponctuelles ou étendues - Retour sur la pénombre : observer la source en vision directe en mettant l'œil dans la zone de pénombre - Réaliser un modèle du système solaire - Construire et utiliser un cadran solaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Modèle du rayon lumineux - Sens de propagation de la lumière - Ombres propres, ombres portées : interprétation en termes de rayons de lumière - Pénombres - Structure du système solaire. Phases de la Lune. Éclipses <i>[Géographie : le calendrier, les saisons]</i> - Vitesse de la lumière dans l'espace 	<p>** Représenter un rayon de lumière par un trait repéré par une flèche indiquant le sens de la propagation</p> <p>** Connaître la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide (300 000 km/s)</p>

C. L'œil, un détecteur de lumière

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS-NOTIONS	COMPÉTENCES
<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser un montage électrique permettant une mesure de l'éclairement (photo-composants) - Expériences illustrant la persistance des impressions lumineuses. Dessin animé. Dessins de formes prêtant à illusion d'optique 	<ul style="list-style-type: none"> - Détecteurs de lumière - L'œil, un détecteur de lumière particulier - Persistance des impressions lumineuses Effets perceptifs 	<p>Connaître des détecteurs de lumière utilisés dans la vie courante</p> <p>Savoir que certains phénomènes, souvent qualifiés d'illusions d'optique, ne sont pas dus au trajet de la lumière mais au fonctionnement de la rétine et du cerveau</p>

5. Le courant électrique (durée conseillée : 12 heures)

A. Le courant électrique en circuit fermé

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS-NOTIONS	COMPÉTENCES
<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser des circuits en boucle simple avec des piles, des lampes et des interrupteurs, des moteurs - Utiliser une diode pour déterminer le sens d'un courant ou imposer une absence de courant - Utiliser une analogie (hydraulique ou mécanique) - Intercaler des échantillons métalliques dans un circuit électrique simple ; comparer avec des échantillons d'autres substances - Analyser les composants d'une lampe en termes d'isolants et de conducteurs - Réaliser et schématiser des circuits simples comportant notamment des lampes et des diodes électroluminescentes en série et en dérivation 	<ul style="list-style-type: none"> - Circulation d'un courant permanent. Rôle du générateur. Fermeture du circuit. Sens conventionnel du courant <i>[Citoyenneté : règles de sécurité électrique]</i> - Conducteurs et isolants - Dipôle : définition, dipôles en série, en dérivation, illustration dans des cas très simples - Fil conducteur de connexion : son rôle en série et en dérivation avec d'autres dipôles (court-circuit) 	<ul style="list-style-type: none"> *** Réaliser à partir de leur schéma des circuits comportant des piles, des lampes, des moteurs, des diodes et interrupteurs *** Dessiner le schéma d'un circuit *** Savoir que les expériences ne doivent pas être réalisées avec le courant du secteur pour des raisons de sécurité Citer des conducteurs et des isolants usuels *** Identifier et être capable de réaliser des montages en série et en dérivation ; savoir vérifier les effets des fils conducteurs de connexion

B. L'intensité et la tension en courant continu

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS-NOTIONS	COMPÉTENCES
<ul style="list-style-type: none"> - Effectuer des prévisions qualitatives sur des circuits avec dipôles en série et en parallèle, ouverts ou fermés 	<ul style="list-style-type: none"> Introduction qualitative des concepts d'intensité et de tension 	<ul style="list-style-type: none"> *** Identifier les bornes d'une pile, mettre en évidence la tension entre ses bornes en circuit ouvert. Reconnaître qu'il peut y avoir une tension entre deux points entre lesquels ne

<p>- Mesurer une intensité avec un multimètre numérique</p>	<p>Intensité : mesure, unité</p>	<p>*** Mesurer une intensité Connaître l'unité d'intensité, le mode de branchement d'un multimètre utilisé en ampèremètre</p>
<p>- Mesurer une tension avec un multimètre numérique</p>	<p>Tension : mesure, unité</p>	<p>Mesurer une tension Connaître l'unité de tension, le mode de branchement d'un multimètre utilisé en voltmètre</p>
<p>- Vérifier les lois concernant l'intensité : • unicité dans un circuit en boucle simple • additivité pour un circuit comportant des dérivation</p>	<p>Loi de conservation vérifiée par l'intensité en courant continu</p>	<p>*** Connaître et vérifier la conservation de l'intensité en courant continu</p>
<p>- Vérifier les lois concernant la tension : • égalité des tensions aux bornes de deux dipôles en dérivation • additivité des tensions le long d'un circuit en boucle simple</p>	<p>Loi d'additivité vérifiée par la tension</p>	<p>*** Connaître et savoir vérifier l'additivité de la tension</p>
<p>- Montrer expérimentalement que si l'on change l'ordre des éléments d'un circuit en boucle simple, on ne change aucune des valeurs des grandeurs (tension aux bornes et intensité) qui les concernent</p>	<p>Le comportement d'un circuit en boucle simple est indépendant de l'ordre des dipôles associés en série qui le constituent</p>	<p>*** Montrer que le courant qui traverse une pile dépend du circuit sur lequel elle est branchée Choisir dans un assortiment de lampes celle que l'on peut alimenter avec une pile donnée</p>
<p>- Montrer de même, qu'en changeant le circuit, par exemple en rajoutant une lampe en série, les valeurs des grandeurs changent, mais les lois demeurent</p>	<p>Caractère universel (indépendant de l'objet) des deux lois précédentes</p>	

IV. Fiches d'activités

<p>CYCLE CENTRAL</p> <p>5^e</p> <p>Durée : 1 heure</p>	<p>SÉQUENCE :</p> <p>Introduction à la physique-chimie</p>
<p>OBJECTIFS :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contenus-notions : explicitation des domaines d'études des sciences physiques par rapport à la biologie et à la technologie en particulier • Compétences : extraire des informations à partir de documents scientifiques 	

Les élèves de SEGPA manquent en général de repères. Il est fondamental de leur en donner en explicitant clairement les objectifs et les enjeux des apprentissages qu'ils construiront en sciences physiques. Le monde n'est pas magique, son appréhension avec les cinq sens reste insuffisante. Les sciences physiques et ses expériences, en tant que reconstitutions simplifiées d'une réalité, sont des outils et des moyens remarquables pour construire un regard critique sur ce monde qui nous entoure.

SITUATION DE DÉPART :

Sur vos emplois du temps, figure 1 h 30 min de physique - chimie.

Qu'est ce que c'est ? Qu'allez-vous y faire, y étudier ?

DÉROULEMENT POSSIBLE	COMMENTAIRES
<p>1. Faire s'exprimer les jeunes sur leurs représentations de la physique-chimie</p> <p>a) Les élèves notent sur un 1/4 de feuille tout ce qu'ils imaginent, savent ou croient savoir sur la physique-chimie. Aide par la consigne : compléter ces deux phrases : « Pour moi, la physique c'est... ; pour moi, la chimie c'est... »</p> <p>b) Collecte des papiers / lecture anonyme / inscription au tableau de toutes les idées pour les rectifier par la suite.</p> <p>c) Comment savoir si ce qui est noté au tableau est vrai ou faux ?</p> <p>- Attendre la proposition du dictionnaire : faire rechercher les mots « physique » et « chimie », et noter ces définitions. - Celle du manuel scolaire.</p> <p>d) Faire rechercher et lister quelques-uns des domaines abordés pour définir le contenu, les thèmes qu'ils vont travailler.</p> <p>e) Faire rechercher une illustration qui représente le mieux la physique ou la chimie. Faire expliciter et défendre leurs choix devant leurs camarades. (Leurs choix se concentrent autour d'images de manipulations, d'expériences, ce qui permet d'aborder le comment y travaille-t-on, le pourquoi des expériences.)</p>	<p>- Insister sur le fait que nous avons tous des idées pour dépasser le stade de « je sais pas, j'en ai jamais fait ». On peut insister sur le vécu des frères et sœurs, par rapport à cette matière, sur ce qui se dit dans la cour, etc.</p> <p>- Dépasser le stade du : « le prof sait, il n'a qu'à dire... »</p> <p>- Choisir un dictionnaire adapté.</p> <p>- Un écueil réside dans les mots « nature », « naturel », etc. : les élèves pensent plante, forêt et non à tout ce qui existe dans l'univers sans intervention de l'homme.</p>

- Retour sur la liste de départ : on garde/on rejette.
- Synthèse/résumé : dans un langage accessible et simplifié, élaborer une définition collective de chacun de ces termes et l'illustrer par des exemples.

2. Illustration/renforcement à travers l'étude des métiers de la SEGPA/EREA

- Discuter par groupes sur les liens de la physique-chimie avec les champs professionnels implantés dans l'établissement : demander de trouver si des liens existent avec la physique-chimie et de les expliciter.

EXEMPLES POSSIBLES

a) L'horticulture

L'étude des propriétés de la matière en chimie permet de trouver de nouveaux produits dits chimiques et d'améliorer les traitements phyto-sanitaires.

b) La construction maçonnerie, béton armé

L'étude de plus en plus précise des matériaux en présence dans la construction des bâtiments et de la mécanique des forces permet de construire différemment et de mieux adapter les matériaux aux conditions climatiques (résistance au gel, etc.)

c) La métallerie

L'utilisation des propriétés de la matière et de l'électricité permet de multiplier les techniques de soudage et de protection des métaux (galvanisation, peinture anticorrosion, etc.)

3. Exercice d'application

Parmi les sujets suivants, classer ceux qui seront plus spécifiquement étudiés en physique-chimie, en technologie, en biologie : les marées, les fleurs, le corps humain, le fonctionnement et l'utilisation d'un ordinateur, la chute des objets, les poissons, la lumière, les alarmes, etc.

4. Généralisation sur «À quoi peut servir la physique-chimie ?»

- **Donner du sens** au monde qui m'entoure : comprendre, prévoir par le raisonnement les phénomènes et résultats.
- **Intégrer une méthodologie** : observer, mesurer, analyser, se poser des questions et proposer des expériences pour y répondre.
- **Acquérir des savoir-faire** : utiliser du matériel pour mener à bien les expériences.

5. Conclure par la présentation des questions qui seront traitées au cours de l'année.

- Confusions certaines entre le physique (masculin) et la physique (en partie résolue lors de la recherche dictionnaire).

- Il est utile d'écrire les mots biologie et technologie au tableau et d'en définir les champs d'étude (de l'objet et du vivant) car les trois domaines sont confondus par les élèves de SEGPA/EREA.

L'exercice à faire à la maison est à copier en classe pour permettre à tous de bien cerner ce qu'on attend d'eux en posant les questions nécessaires.

Pour les parents intéressés, on peut donner la liste des questions du programme à lire à la maison.

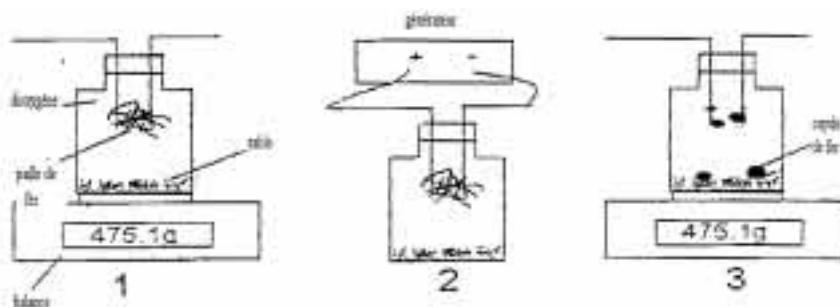
PROLONGEMENTS

- **Établir les liens** entre la chimie et l'EPS, par exemple, le sport étant tout à la fois une activité physico-chimique, biologique et technologique dans l'utilisation de matériels de plus en plus sophistiqués.
- **Visite du labo** et du matériel de l'établissement.

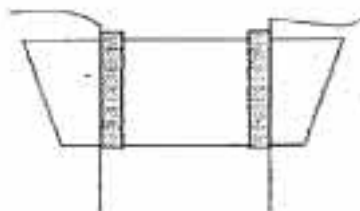
<p>CYCLE CENTRAL</p> <p>4^e Durée : 1 heure</p>	<p>SÉQUENCE : Combustion du fer</p> <p><i>Question du programme :</i> <i>Qu'est-ce que brûler ?</i></p>	
<p>OBJECTIFS :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contenus-notions : réaliser une réaction de combustion du fer. Montrer que l'oxyde de fer formé a une masse supérieure à celle du fer initial. • Prérequis : combustion du carbone dans le dioxygène. Composition de l'air. 		
<p style="text-align: center;">DÉROULEMENT POSSIBLE</p> <p>1. Expérience réalisée par le professeur On effectue devant les élèves la combustion de la paille de fer dans l'air. On peut aussi faire faire l'expérience par un élève sous le contrôle du professeur. Situation problème : le produit obtenu est-il encore du fer ou un nouveau composé ?</p> <p>2. Exploitation On laisse les élèves réagir. On peut les guider en leur proposant un aimant, une éprouvette avec de l'eau et, pour finir, une balance électronique (il sera sans doute nécessaire de reproduire plusieurs fois l'expérience). On «provoquera» à nouveau les élèves en leur demandant : La masse du produit de la combustion est-elle la même, plus grande, ou plus petite que la masse du fer initial ? On expérimente...</p> <p>3. D'où provient cette augmentation de masse ? On réalise la combustion du fer dans le dioxygène puis, éventuellement, à titre de contre-expérience, on peut essayer dans un flacon de diazote.</p> <p>4. Conclusion Lors de cette réaction de combustion, du fer et du dioxygène disparaissent (réactifs), un nouveau composé apparaît : l'oxyde magnétique de fer (produit de la réaction).</p>	<p style="text-align: center;">COMMENTAIRES</p> <p><i>On peut ici évaluer la compétence «observer».</i></p> <p><i>On doit absolument privilégier cet aspect «oral», l'écrit étant une barrière supplémentaire pour l'élève en difficulté.</i></p>	

PROLONGEMENTS

- Un prolongement possible : comment peut-on prouver que lors de cette combustion il y a en réalité conservation de la masse ?
- On réalise l'expérience suivante :



L'expérience est réalisée dans un flacon hermétiquement fermé. La paille de fer peut être maintenue grâce à des pinces crocodiles. Pour réaliser l'étanchéité, on peut prendre un bouchon avec 2 trous, on fait passer les fils puis on bouche les trous avec 2 morceaux d'agitateur (on peut aussi percer un bouchon plein avec les fils).



<p>CYCLE CENTRAL</p> <p>5^e</p>	<p>SÉQUENCE :</p> <p>Exposition : «D’une météo intuitive à une météo scientifique»</p> <p><i>Questions du programme :</i></p> <p><i>Celles liées aux activités météos</i></p>
<p>OBJECTIFS :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contenus-notions : ceux liés aux activités météos • Compétences transdisciplinaires : <ul style="list-style-type: none"> - communiquer avec les autres et s’ouvrir au monde extérieur ; - structurer l’espace et le temps à travers une démarche de projet. 	

La réalisation d’une exposition va permettre de **réactiver** le savoir scientifique. Pour communiquer leur savoir à travers les textes et les illustrations de panneaux d’exposition, les élèves vont devoir le **reformuler** et donc se l’**approprier**.

Les réticences des élèves de SEGPA quant à la réalisation d’une exposition devront être dépassées. Le plus difficile dans une telle entreprise est de convaincre les jeunes qu’ils peuvent réussir et aller jusqu’au bout. Ce travail, s’il peut s’avérer laborieux parfois, sera, in fine, **extrêmement bénéfique** par la (re)valorisation que les élèves en retireront, tant d’un point de vue cognitif que psychologique.

PROJET

Le projet consistera à **montrer** et à **expliquer** à travers une **exposition**, à des amis, parents, élèves, **comment, et pourquoi, des mesures** de températures, pressions, vitesses du vent, hygrométrie, etc., **relevées** régulièrement et **communiquées** rapidement, permettent de **prévoir** le temps et **d’anticiper** les phénomènes météos, et de constituer ainsi la base d’une **météo scientifique**. Les sciences, c’est ce qui permet de n’être plus surpris devant les événements car on peut prévoir et anticiper les phénomènes et résultats.

DÉROULEMENT POSSIBLE	COMMENTAIRES
<p>1) Mener une réflexion préalable avec le(s) collègue(s) en charge de la section (+ le documentaliste) pour définir les objectifs et étapes d’un tel projet en y intégrant les contraintes de temps, matériel et groupes élèves.</p> <p>2) Établir la planification du projet : préparer, pour avoir toujours sous les yeux, le plan du projet, ses différentes phases et l’évolution des tâches des différents groupes.</p> <p>• Phase 1 : Saisir et formuler le projet</p> <p>a) <i>Cerner et clarifier le sujet</i></p> <p>Écrire toutes les propositions, faire un premier tri et établir des critères de choix (comment répondre au mieux à la situation problème ?). Voici quelques pistes possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les différentes mesures effectuées dans un centre météo, les appareils, etc. ; - les différents lieux de prélèvement des données, leur organisation ; - les différents modes de transmissions de ces données ; - de quelques mesures à leurs interprétations ; - les différents bulletins météos (radio, journaux, TV, pour les agriculteurs, les marins, l’aviation, etc.). <p>b) <i>Mobiliser ses connaissances</i></p>	<p><i>Réaliser une exposition est une bonne promotion de la pluridisciplinarité !</i></p> <p><i>Une possibilité consisterait à construire (reproduire) une mini station météo avec ses différents instruments. De chacun d’eux partirait un fléchage qui conduirait à un/des panneau(x) explicatif(s) sur l’instrument de mesure, la/les mesure(s) et ses représentations en fonction des lieux (cartes météos des divers bulletins météo),</i></p>

Faire le point sur ce que l'on sait, pointer les manques et/ou les clarifications nécessaires.

c) *Les compléter par des visites* (de centres météo, de pollution de l'air, etc.), *et des recherches documentaires.*

• **Phase 2 : Se représenter la tâche à accomplir**

a) *Visiter une/des exposition(s)* pour en dégager les critères de réussite (ses qualités esthétiques et rédactionnelles).

b) *Établir des fiches méthodologiques* qui serviront de guides de relecture lors de la phase de mise en œuvre.

Exemples : la taille et le format des panneaux, le rapport texte/image, le sens de lecture, la mise en page mais aussi la pertinence des titres et sous-titres, les éléments descriptifs (dessins, photos, schémas, graphiques, tableaux, etc.), la non-implication personnelle (pas de «je/nous», de modélisateurs du type «selon moi», «malheureusement», etc., dans les textes), le ton neutre sans tournures emphatiques, exclamatives et d'images de type littéraire, un lexique clair, des phrases déclaratives peu ou pas complexes, etc.

c) *Répartition des tâches* (quel groupe, quel savoir, quel panneau ?), *organisation et gestion du temps.*

d) *Réalisation d'un planning collectif et individuel.*

• **Phase 3 : Écriture des premiers jets**

a) *Élaborer un «synopsis» pour chaque panneau.*

- Faire expliciter par chaque groupe le contenu (texte et non-texte) en fonction de ce que l'on veut montrer.

- Noter les éléments à illustrer et à écrire sous forme de texte (au besoin, les divers documents à consulter).

b) *Production individuelle* après répartition du travail dans chaque groupe (reformulation des savoirs).

c) *Réalisation du premier jet* (montage élémentaire du panneau) en utilisant les fiches/guides élaborées en phase 2.

• **Phase 4 : Émettre des critiques et échanger des idées**

- *Évaluation formative sur le contenu* : les informations transmises sont-elles objectives, exactes et précises ? Comment améliorer ce travail ? (questionner, répondre, expliquer, justifier et argumenter sur le travail de chacun).

Réécrire pour améliorer les productions (texte et non-texte).

Ré-émettre des critiques et échanger des idées.

- *Évaluation sur la forme et l'esthétique du panneau* : l'échange sur l'aspect organisationnel et la mise en page améliorera la lisibilité des informations transmises.

• **Phase 5 : Reproduction et/ou construction de la station météo**

À décliner en plusieurs phases de travail. Il peut être judicieux de le conduire en parallèle avec une autre classe ou un groupe spécifique (ateliers ludiques).

• **Phase 6 : Médiatisation finale du travail**

Mise en place de l'exposition : éclairage et sonorisation ne sont pas à négliger si le temps le permet.

3) Retour sur l'expérience accomplie

Valorisation des individus mais surtout retour en paroles sur les difficultés de chacun lors d'une telle entreprise et sur les moyens mis en œuvre pour les résoudre (les surmonter).

de ses variations (évolution journée ou graphique année), et de ses conséquences (prévisions météorologiques). Pourrait s'y adjoindre un panneau/une représentation en 3D sur la transmission des données (Pourquoi ne pas concrétiser en mettant en réseau quelques établissements sur site internet ?).

Travail à réaliser avec le collègue en charge du français.

C'est la partie la plus délicate, l'aide de l'adulte est primordiale à ce stade.

Quand le synopsis est bouclé, le travail est sur la bonne voie !

Cette évaluation formative portera tout à tour sur le contenu et la forme à se partager entre le physicien (contenu et rigueur scientifique) et le spécialiste en communication pour la mise en œuvre et en page de l'écrit.

L'utilisation de traitement de texte, de scanners, de la photocopieuse sont indispensables pour faciliter le travail des élèves.

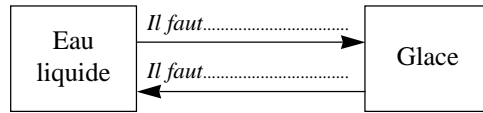
La critique d'un expert non impliqué dans ce travail peut s'avérer constructive. Des parents d'élèves peuvent apporter leur aide.

PROLONGEMENTS

Une évaluation finale peut se faire en comptabilisant les visiteurs et/ou en remettant un questionnaire d'appréciation à certains d'entre eux et/ou en élaborant un jeu, un rallye dans l'exposition.

CYCLE CENTRAL 5 ^e	SÉQUENCE : - Congeler de l'eau, suivre l'évolution de la température. - Chauffer de la glace. <i>Question du programme :</i> <i>Que se passe-t-il quand on chauffe ou refroidit de l'eau ?</i>
OBJECTIFS : <ul style="list-style-type: none"> • Contenus-notions : sous une pression donnée, la température de changement d'état est fixe. Le changement d'état est réversible : <ul style="list-style-type: none"> - par chauffage (l'eau passe de l'état solide à l'état liquide) ; - par refroidissement (l'eau passe de l'état liquide à l'état solide). • Compétences : le changement d'état d'un corps pur se fait à température constante. <ul style="list-style-type: none"> - Connaître une température de changement d'état de l'eau. - Utiliser le vocabulaire : solidification, fusion. 	
DÉROULEMENT POSSIBLE	
Point de départ : questionnement Les élèves notent leurs hypothèses dans un tableau (oui, non). À la fin des expériences, ils notent les résultats. «À la pression atmosphérique...» <ul style="list-style-type: none"> • on peut avoir de l'eau liquide à : -20°C, -5°C, 0°C, 5°C, 50°C, 120°C • on peut avoir de la glace à : -20°C, -5°C, 0°C, 5°C, 50°C, 120°C • l'eau se transforme en glace à : -10°C, -5°C, -1°C, 0°C, 1°C, 5°C, 10°C • la glace se transforme en eau à : -10°C, -5°C, -1°C, 0°C, 1°C, 5°C, 10°C • pour transformer de l'eau liquide en glace, il faut : <i>refroidir, ne rien faire, chauffer</i> • pour transformer de la glace en eau liquide, il faut : <i>refroidir, ne rien faire, chauffer</i> 	
Situation-problème Comment étudier la solidification de l'eau puis la fusion de la glace ? <ul style="list-style-type: none"> - Rechercher un protocole (à l'oral, en commun, apport du mélange réfrigérant) - S'approprier le protocole - Lire une fiche élève (schéma, protocole, tableau, observation) - Compléter les légendes des schémas - Reformuler oralement le déroulement - Repérer les endroits où seront notés les résultats (températures, durées, observations). - Suivre le protocole 	
Analyser les résultats Les élèves sont amenés à relier les observations et les mesures. Ils notent les résultats dans le tableau de départ.	

Retenir



Température de solidification de l'eau :

Température de fusion de la glace :

Température d'un mélange eau liquide + glace :

PROLONGEMENTS

- Demander de tracer l'allure de la courbe.
- Montrer ces expériences avec une EXAO.
- Montrer différentes courbes pour des corps purs et des mélanges ; et classer ces corps en 2 catégories.
- Montrer la formation de verglas en pulvérisant des gouttes d'eau sur un bloc réfrigérant.

CYCLE CENTRAL 5 ^e	SÉQUENCE : Dissoudre un solide dans l'eau <i>Question du programme :</i> <i>Peut-on dissoudre dans l'eau n'importe quoi et en n'importe quelle quantité ?</i>
OBJECTIFS : <ul style="list-style-type: none"> • Contenus-notions : l'eau est un solvant • Compétences : <ul style="list-style-type: none"> - réaliser une dissolution - employer le vocabulaire : solution, soluté, solvant 	
DÉROULEMENT POSSIBLE	
<p>Situation-problème n° 1 Préparer de l'eau salée dans un tube à essai Comment préparer rapidement de l'eau salée ? Proposition des élèves, mise en commun orale, expérience par groupe.</p> <p>Situation-problème n° 2 On ne voit plus le sel, a-t-il disparu ? Propositions des élèves, mise en place des expériences proposées (chauffage, filtration, mesures de masses peut-être). Discussion avec un retour sur constituants homogènes et hétérogènes.</p> <p><i>Conclusion :</i> qu'est-ce que dissoudre ?</p> <p>Situation-problème n° 3 Je vais essayer de fabriquer d'autres solutions : eau et sucre, eau et sable, eau et clou, eau et lessive, eau et aspirine. D'après toi, va-t-on réussir à chaque fois ? Les élèves indiquent leur hypothèse dans un tableau, vérifient expérimentalement puis complètent leur tableau en notant leur résultat.</p> <p><i>Conclusion :</i> peut-on dissoudre n'importe quoi dans l'eau ? <i>Retenir :</i> utilisation des mots solvant, soluté, agiter, dissoudre, solution, dissolution.</p>	

PROLONGEMENTS

Dans quels domaines peut-on être amené à préparer des solutions ?

SÉANCE SUIVANTE

Influence de la température, diluer, concentrer.

Préparer une solution : eau sucrée, engrais liquide, etc.

<p>CYCLE CENTRAL</p> <p>4^e</p> <p>Durée : 1 h 30</p>	<p>SÉQUENCE :</p> <p>Intensité du courant dans un circuit série</p> <p><i>Question du programme :</i> <i>L'intensité et la tension en courant continu</i></p>	
<p>OBJECTIFS :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contenus-notions : loi de conservation vérifiée par l'intensité en courant continu dans un circuit en boucle simple. Le comportement d'un circuit en boucle simple est indépendant de l'ordre des dipôles associés en série. • Compétences : <ul style="list-style-type: none"> - mesurer une intensité en différents endroits du circuit - connaître et vérifier la conservation de l'intensité en courant continu dans un circuit série - montrer que le courant qui traverse une pile dépend du circuit sur lequel elle est branchée 		
<p>DÉROULEMENT POSSIBLE</p>		<p>COMMENTAIRES</p>
<p>1) Rappel Alimenter individuellement une lampe L_1 et une lampe L_2. Comment savoir si leur fonctionnement est normal ? 2 élèves mesurent l'intensité qui les traverse.</p> <p>2) Point de départ L'étude d'un circuit : 2 lampes L_1 (6V ; 0,6 A) et L_2 (6V ; 1A) montées en série sont reliées à un générateur 6 V. Un interrupteur permet de commander le circuit.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schéma du circuit (à vérifier) - Réalisation (à vérifier avant branchement du générateur) - Observation : les élèves notent leurs observations (les deux lampes n'éclairent pas normalement et L_1 éclaire plus que L_2) - Questionnement : Penses-tu qu'une lampe est défectueuse (mauvais état) ? L'ordre des lampes dans le circuit a-t-il de l'importance ? <p>3) Problème à résoudre Que penses-tu de l'intensité du courant traversant chaque lampe ?</p> <p>4) Hypothèses Série 1 : - L'intensité dans L_1 est plus grande que dans L_2 - L'intensité dans L_2 est plus grande que dans L_1 - L'intensité est la même dans les 2 lampes Série 2 : - L'intensité est trop faible - L'intensité me paraît suffisante - L'intensité est trop forte</p> <p>5) Vérification expérimentale - Proposition d'une démarche par les élèves - Schématisation du montage pensé comprenant un ou plusieurs ampèremètres (à vérifier)</p>		<p><i>Les élèves doivent savoir utiliser le multimètre en ampèremètre et connaître la signification des inscriptions figurant sur une lampe (tension et intensité nominale).</i></p> <p><i>Par groupes de 2.</i></p> <p><i>Nécessité d'avoir 2 lampes témoins sur le bureau.</i></p> <p><i>Proposer des vérifications expérimentales pour écarter les réponses positives.</i></p> <p><i>3 multimètres par groupe sont souhaitables. 1 compte rendu est demandé par groupe.</i></p>

- **Réalisation** (à vérifier)
- **Mesures**
- À partir des résultats, chaque groupe tire une **conclusion** et les **confronte** avec les hypothèses de départ
- **Auto-questionnement** des élèves sur leurs éventuelles incompréhensions par écrit : «Te poses-tu encore des questions, lesquelles ?»

6) Synthèse

- Que deviendrait l'**intensité** dans le circuit si l'on ajoutait une troisième lampe L_3 (6V ; 0,25A) aux 2 autres ? (procéder à une vérification expérimentale)
- Le montage en série présente-t-il donc un intérêt ?

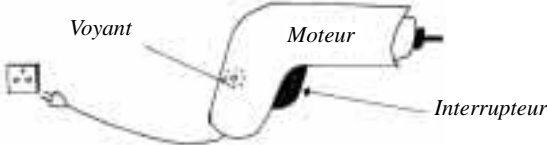
Cette activité peut être proposée à un groupe d'élèves plus rapides que les autres.

<p>CYCLE CENTRAL</p> <p>5^e Durée : 1 h 30</p>	<p>SÉQUENCE :</p> <p>Allumer deux lampes en même temps</p> <p><i>Question du programme :</i> <i>Le courant électrique en circuit fermé (C1)</i></p>	
<p>OBJECTIFS :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contenus-notions : <ul style="list-style-type: none"> - dipôles en série, en dérivation - illustration dans des cas très simples • Compétences : identifier et être capable de réaliser des montages en série et en dérivation 		
<p>DÉROULEMENT POSSIBLE</p>		<p>COMMENTAIRES</p>
<p>1) Point de départ À partir de l'observation et d'une réflexion sur un dispositif à deux lampes (lustre à deux lampes, éclairage bicyclette, etc.), formuler les conditions idéales de fonctionnement des deux lampes. - Les deux lampes doivent éclairer normalement. - La panne d'une lampe ne provoque pas l'extinction de l'autre.</p>		<p><i>Le professeur montrera le fonctionnement de ce dispositif et signalera aux élèves que les deux lampes sont dans des conditions normales de fonctionnement. Un témoin sera gardé sur le bureau.</i></p> <p><i>Matériel disponible : 2 lampes 3,5V, 1 pile 4,5V, 1 interrupteur, des fils.</i></p> <p><i>Laisser sur le bureau une lampe témoin en fonctionnement normal pour comparer. Les élèves modifient souvent l'ordre des appareils, notamment la place de l'interrupteur → exploitation.</i></p> <p><i>Par tâtonnement, certains élèves trouvent le bon circuit, le schématiser est beaucoup plus difficile → aide du professeur ou recours au manuel.</i></p> <p><i>On peut faire chercher par les élèves sur leur livre les mots série et dérivation.</i></p>
<p>2) Situation-problème Nous désirons pouvoir commander l'allumage simultané (en même temps) de 2 lampes identiques. Comment relier les différents appareils ?</p>		
<p>3) Hypothèse(s) de circuit(s) et vérification - Les élèves proposent un schéma de circuit au professeur (accord si le circuit est possible) - Réalisation du circuit (vérifier avant branchement du générateur) - Observation et analyse - Si échec, les élèves proposent un autre montage, etc.</p>		
<p>4) Recherche du «bon circuit» - Aide n° 1 (professeur) : donner le nombre de fils à utiliser ou proposer un fil supplémentaire - Aide n° 2 (livre) : les élèves recherchent sur leur livre le montage et le réalisent</p>		
<p>5) Mise en commun des résultats - Formulation orale puis écrite d'une phrase personnelle permettant de distinguer un circuit série d'un circuit dérivation - Construction d'une fiche résumée</p>		

PROLONGEMENTS

- Intérêt des montages en dérivation dans les installations domestiques
- Le circuit électrique de la bicyclette
- **Évaluation expérimentale** possible : «modélisation du circuit électrique d'une perceuse»

Exemple de fiche de TP d'évaluation

Équipe n°	TP ÉVALUATION N° Modélisation du circuit d'une perceuse
<p>Le circuit électrique de la perceuse étudiée est constitué :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'un VOYANT LUMINEUX (mise sous tension de la perceuse) - d'un MOTEUR ÉLECTRIQUE (actionnant la mèche) - d'un INTERRUPTEUR (type bouton poussoir) permettant de commander le fonctionnement du moteur seul. 	
	
<p>Problème à résoudre Associer les différents constituants du circuit pour assurer le bon fonctionnement de la perceuse sachant que :</p>	
Interrupteur OUVERT ↓ VOYANT allumé MOTEUR ne fonctionnant pas	Interrupteur FERMÉ ↓ VOYANT allumé MOTEUR fonctionnant
<p><i>Matériel disponible</i> : une pile 4,5V, un moteur 4,5V, une DEL (avec sa résistance de protection), un interrupteur bouton poussoir, des fils. Livre et cahier peuvent être consultés.</p>	
<p>Compte rendu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schéma du circuit (à montrer au professeur) 	
<p>- Réalisation :</p>	
<p>- Analyse : toutes les conditions sont-elles respectées (voir tableau) ?</p>	
NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/>
<p>Précise lesquelles :</p>	
<p>Ce n'est pas grave ! Propose un autre circuit au dos de la feuille.</p>	

