

Al marjie 2^e Physique Chimie

Guide de l'enseignant(e)

2ème année de l'enseignement secondaire collégial

Ahmed EL KOUARTY

Inspecteur de Physique-chimie

Abdelkader SARSI

Inspecteur de Physique-chimie

Abdesslam RECHO

Professeur de Physique-chimie



**Maison Marocaine
du Livre**

Table des matières

		Page
	Avant - propos	4/5
Partie 1 Approches pédagogiques et leurs pratiques	1	Introduction générale
	2	Introduction spécifique au guide de l'enseignant(e)
	3	Compétences formationnelles chez l'enseignant(e) visées par le guide
	4	Approches pédagogiques à mettre en oeuvre
	4.1.	La démarche d'investigation
	4.2.	La résolution de problèmes
	4.3.	Le projet éducatif centré sur les apprentissages
Partie 2 Gestion pédagogique des parties du programme et des unités d'enseignement	1	Gestion pédagogique des unités d'enseignement selon la démarche d'investigation
	2	Planification pédagogique des éléments du programme / 1er Semestre
	3	Gestion pédagogique des unités d'enseignement de la 1ère partie : Matière et environnement
	4	Planification pédagogique des éléments du programme / 2ème Semestre
	5	Gestion pédagogique des unités d'enseignement de la 2ème partie : Lumière et couleur
	6	Planification pédagogique des éléments du programme / 2ème Semestre - Suite -
	7	Gestion pédagogique des unités d'enseignement de la 3ème partie : Électricité
Index / mémento		126
Bibliographie		128
Sitographie		129

Avant-propos

La philosophie du Colibri consiste à dire que le changement global n'est possible, que si chacun de nous change quelque chose, aussi petite soit-elle, là où il agit.

Cette philosophie est d'autant plus nécessaire dans le domaine de l'éducation ; puisque celle-ci investit dans l'avenir et dans le changement.

Le guide de l'enseignant(e), n'est pas un simple outil technique guidant ses gestes quotidiens d'enseignement. Certes, les techniques ont leur importance dans le domaine de l'éducation; mais, elles risquent de se transformer en recettes, en automatismes, en recours de dernière minute pour les enseignant(e)s pressés, ou ceux qui ne prennent pas suffisamment de temps pour préparer leurs interventions éducatives. Car toute technique, est fondée sur une ou plusieurs conceptions de l'éducation (**enseignement et apprentissage**) qu'il faut découvrir, et chaque conception elle est aussi fondée sur un corpus de connaissances, constituant ce qu'on appelle **les sciences de l'éducation**. Ces connaissances une fois connues, assimilées et appropriées, aident l'enseignant(e) à ne pas tomber dans le technicisme, et à perdre de vue ce qui fonde les actions éducatives, leur donne du sens, et les transforme en outils d'analyse et de compréhension **des actes d'enseignement, et d'apprentissage**. Ces actes qui autorisent l'enseignant(e) à innover ses interventions, et surtout à comprendre les difficultés de certains des apprenant(e)s sous sa responsabilité, et de se comporter en facilitateur éclairé des apprentissages, plutôt qu'à accomplir une tâche pour laquelle il est payé, laissant s'accumuler dans l'ombre les difficultés des apprenant(e)s. C'est, somme toute, une aide didactique permettant à l'enseignant(e) d'enrichir sa formation, et de disposer de savoirs et de savoir-faire, lui permettant de gérer son enseignement et les apprentissages de ses apprenant(e)s, et surtout de donner un sens à son action éducative quotidienne.

Sur la base de ces réalités éducatives, le guide a été conçu pour :

- Contribuer à la formation continue des enseignant(e)s ;
- Les aider à conduire leur action éducative de façon raisonnée et efficace.

1. Contribution à la formation continue

Cette contribution réside dans les aspects théoriques et méthodologiques contenus dans ce guide. Il s'agit, notamment de :

- L'enseignement de Physique-Chimie au collège ;
- Les compétences visées par l'enseignement de Physique-Chimie au secondaire collégial ;
- Les différents types d'évaluation, et l'évaluation dans l'apprentissage de Physique-Chimie ;
- Les notions de remédiation et de régulation des apprentissages ;
- Les éléments fondateurs de la démarche curriculaire ;
- Les compétences formationnelles chez l'enseignant(e), visées par le guide ;
- La démarche d'investigation en Physique-Chimie ;
- La résolution de problèmes ;
- Le projet personnel de l'apprenant(e).

2. Aide à la conduite des activités d'enseignement et d'apprentissage

La conduite des activités d'enseignement et d'apprentissage, appelée aussi gestion de ces deux types d'actions, repose sur une bonne connaissance du métier d'enseignant(e). Ce métier qui a pris le sens de profession, dans le sens noble du terme, nécessite la maîtrise de gestes méthodologiques précis, comme :

- préparer et gérer une situation d'apprentissage donnée ;
- évaluer les progrès des apprenant(e)s et leurs acquisitions ;
- identifier les difficultés d'apprentissage des apprenant(e)s ;
- prévoir des situations de remédiation, pour combler les lacunes, et dépasser les difficultés d'apprentissage éprouvées par les apprenant(e)s ;
- aider les apprenant(e)s à prolonger leurs acquisitions et à les utiliser pour comprendre des phénomènes, de leur quotidien.

Le présent guide présente ces gestes méthodologiques, à travers les contenus de ses différentes parties et unités.

Partie 1

Approches pédagogiques et leurs pratiques

1 Introduction générale

1.1. Pourquoi enseigner la physique-chimie au collège ?

L'enseignement de physique - chimie qui était réservé pendant longtemps à l'enseignement secondaire qualifiant, a envahi, à juste titre, les autres cycles scolaires. C'est ainsi qu'au niveau de l'enseignement primaire, cet enseignement vise à combler la curiosité et le questionnement qui sont dans la nature même des enfants de bas âges. Faut-il rappeler que l'enseignement des sciences à ce niveau, permet aux enfants de répondre à certaines questions qu'ils se posent et qui concernent les phénomènes qui remplissent leur environnement et leur vie quotidienne :

- Comment volent les oiseaux ?
- De quoi se nourrissent les êtres vivants ?
- Comment est produit et se propage le son ?
- Pourquoi certains objets tombent et d'autres restent suspendus en l'air ?
- Pourquoi certains objets flottent et d'autres s'enfoncent dans l'eau ? etc.

Certes, les enfants ont des explications préscientifiques à tous ces phénomènes avant même d'apprendre les sciences, mais, c'est la science qui leur permet de corriger leurs représentations erronées, et de les faire accéder ainsi, au savoir scientifique éprouvé et partagé.

D'un autre côté, l'être humain vit dans un environnement, de plus en plus technologique. La vie, aujourd'hui est codée par les sciences et leurs applications technologiques et industrielles. Actuellement, dans de nombreux pays, l'analphabète n'est plus celui qui ne sait pas lire et écrire ; mais, plutôt celui qui ne connaît pas les principes de base des sciences.

Le Ministère de l'éducation nationale au Maroc, conscient de ce défi, a introduit l'enseignement des sciences dans les différents curricula, depuis fort longtemps. Le but ultime est d'offrir une culture scientifique de base, à tous les apprenant(e)s fréquentant l'école marocaine, depuis la première année jusqu'au Baccalauréat et au-delà. Chaque cycle vise une fonction principale au niveau de l'enseignement des sciences, a ses objectifs propres et tend vers l'installation de compétences spécifiques précises.

1.2. Quelles sont les compétences visées par l'enseignement de physique-chimie au secondaire collégial au Maroc ?

Le cycle secondaire collégial constitue un niveau d'enseignement/apprentissage, charnière entre l'enseignement primaire, préoccupé par les apprentissages de base, et l'enseignement secondaire qualifiant, orienté principalement vers la découverte, et l'installation de vocations scientifiques et technologiques chez les apprenant(e)s.

Selon le Ministère de l'éducation nationale, les compétences spécifiques visées par l'enseignement de physique - chimie au niveau secondaire collégial, doivent tenir compte des capacités, des habiletés pratiques, ainsi que des savoirs théoriques et pratiques liés aux domaines concernés par le programme de cette matière. Ces compétences sont :

- Acquisition et utilisation de savoirs, de méthodes et de techniques spécifiques à la physique et à la chimie, comme : l'analyse des constituants d'un problème scientifique, la recherche des données nécessaires, le choix des outils et des techniques adaptées à la solution, la conception d'un plan opérationnel d'une solution expérimentale, à titre d'exemple...
- Investissement des savoirs acquis sous forme de concepts, de modèles, et de théories, pour comprendre les phénomènes naturels et pour prévoir leur évolution.
- Prise de conscience de l'importance de la connaissance scientifique et technologique, et des conséquences de son application, et ses effets sur la sécurité, la santé, l'environnement...

Les trois grandes familles de compétences précédentes, sont précisées davantage à travers des situations relevant des domaines scientifiques concernés, par les curricula de physique-chimie du cycle secondaire collégial, dont :

- Trouver des solutions aux situations problèmes liées, à l'utilisation des ressources naturelles et leur rationalisation, ou à la préservation de la santé et de l'environnement ;
- Imaginer des solutions aux problèmes de transport de l'énergie électrique et sa rationalisation, ainsi que la protection de la santé humaine, et des outils électriques d'usage domestique et industriel ;
- Solutionner des situations problèmes en relation avec la protection des yeux, la correction de la vue et le transport de la lumière ;
- Trouver des solutions aux situations problèmes se rapportant à l'organisation des éléments dans l'environnement, la protection de la santé et la sécurité de l'être humain.

1.3. Comment installer ces compétences chez les apprenant(e)s de ce cycle scolaire ?

Les textes officiels recommandent fortement le recours à la démarche d'investigation, comme méthode d'enseignement / apprentissage des sciences au secondaire collégial. «La possibilité de mobilisation intégrée d'un ensemble de savoirs effectifs et francs (méthodes, techniques, ...), et d'attitudes pour affronter un ensemble de situations problèmes, et leurs trouver des solutions efficaces». Elle consiste en partir d'une situation problème, qui se poursuit par des anticipations de réponses provisoires, qu'il faut mettre à l'épreuve, par l'intermédiaire d'expériences simples, pour finir par tirer les conclusions permises par les résultats obtenus. Ces conclusions débouchent sur le savoir à faire acquérir aux apprenant(e)s.

Cette démarche d'investigation a une double finalité :

- ▶ Faire acquérir la physique-chimie aux apprenant(e)s, en suivant la méthode utilisée par les physiciens ([côté scientifique/méthode scientifique](#)) ;
- ▶ Rendre les apprenant(e)s actifs ([actives](#)) dans leur quête du savoir, en utilisant les techniques d'animation appropriées ([Côté pédagogique / socioconstructivisme](#)).

1.4. Quand dira-t-on que les compétences visées sont bien installées chez les apprenant(e)s ?

Lorsque l'apprenant(e) est capable de :

- a. les mobiliser dans des apprentissages ultérieurs, pour répondre à des questions, ou résoudre des exercices ;
- b. parler ([communiquer](#)) de ce qu'il a appris, dans ses propres mots ;
- c. faire des liens avec d'autres savoirs et savoir-faire en sciences physiques, et dans d'autres disciplines ;
- d. opérer des transferts dans la vie courante.

1.5. Quel est le rôle de l'évaluation dans l'apprentissage de physique-chimie?

Les fonctions pédagogiques de l'évaluation sont nombreuses. Sans rentrer dans la littérature imposante, réservée au volet de l'évaluation, les aspects pertinents de l'évaluation attendue seront présentés dans les paragraphes qui suivent.

Ces aspects concernent :

- La vérification des acquis ;
- L'identification des difficultés et des lacunes ;
- La préparation des remédiations ;
- L'organisation du soutien scolaire aux apprenant(e)s en difficulté d'apprentissage.

1.5.1. L'évaluation comme moyen de vérification des acquis des apprenant(e)s

Ce genre d'évaluation peut intervenir :

- Au début de l'apprentissage, voire même au début de l'année scolaire, comme c'est recommandé par les curricula. On parle alors, d'évaluation diagnostique, parce qu'il s'agit de savoir quels sont les prérequis des apprenant(e)s avant d'aborder de nouveaux apprentissages ;
- À la fin du processus d'apprentissage, voire même à la fin de l'année scolaire. Elle prend alors la forme d'évaluation bilan et/ou certification ;
- Au cours du processus d'apprentissage. Ce type d'évaluation s'appelle l'évaluation formative. Elle permet d'identifier les difficultés et les lacunes, au moment opportun. Sa fonction principale réside dans l'effectuation des corrections nécessaires à chaud. Les apprenant(e)s n'auront pas à traîner longtemps leurs lacunes et leurs difficultés.

1.5.2. L'évaluation comme moyen d'identification des difficultés et des lacunes

La deuxième fonction de l'évaluation, est celle d'identifier les difficultés et les lacunes des apprenant(e)s. Cette fonction peut être :

- Corrective, en ce sens qu'elle intervient pour corriger les difficultés d'apprentissage de l'apprenant(e), et ses lacunes ;
- Préventive, car elle permet de prévenir les difficultés et les lacunes avant leur apparition, et donc les éviter ([les enseignant\(e\)s savent souvent où apparaissent les difficultés et les lacunes possibles par la force de l'habitus](#)).

1.5.3. L'évaluation comme moyen de préparation des remédiations

L'évaluation n'est pas entreprise juste pour constater les lacunes et les difficultés des apprenant(e)s, elle est davantage le moyen de prévoir et d'effectuer des remédiations appropriées aux types de lacunes et de difficultés d'apprentissage identifiées. La pratique de la remédiation pédagogique est une action très compliquée qui nécessite une préparation minutieuse commençant par :

- La formation de groupes des niveaux (des groupes caractérisés par les mêmes difficultés et lacunes) ;
- La préparation des activités de remédiation appropriées aux différents groupes formés ;
- L'idéal, c'est de pratiquer la remédiation différenciée, ce qui est difficile lorsque le nombre des apprenant(e)s ayant besoin de remédiation, est très élevé ;
- Se faire aider par des apprenant(e)s ne connaissant pas de difficultés, ni de lacunes. C'est ce qui peut être appelé la remédiation par les pairs.

1.5.4. L'évaluation pour mieux organiser le soutien scolaire

La notion de soutien scolaire renvoie à l'existence d'apprenant(e)s en difficulté d'apprentissage. Ces difficultés peuvent être légères, nécessitant une intervention corrective rapide, mais il se peut qu'elles soient très profondes, au point de constituer de vrais obstacles entravant les apprentissages futurs. Les outils utilisés dans le soutien et leur organisation, dépendent de la nature des difficultés identifiées. La démarche à suivre dans l'organisation du soutien scolaire, peut être envisagée ainsi :

- Le diagnostic des parties des contenus enseignés, qui ne sont pas appris correctement par les apprenant(e)s ;

- La détermination des causes, pouvant être à la base de cet apprentissage mal accompli ;
- L'élaboration de nouvelles situations d'apprentissages, différentes de celles dont les résultats n'étaient pas satisfaisants ;
- L'effectuation du nouvel apprentissage et l'évaluation de ses effets.

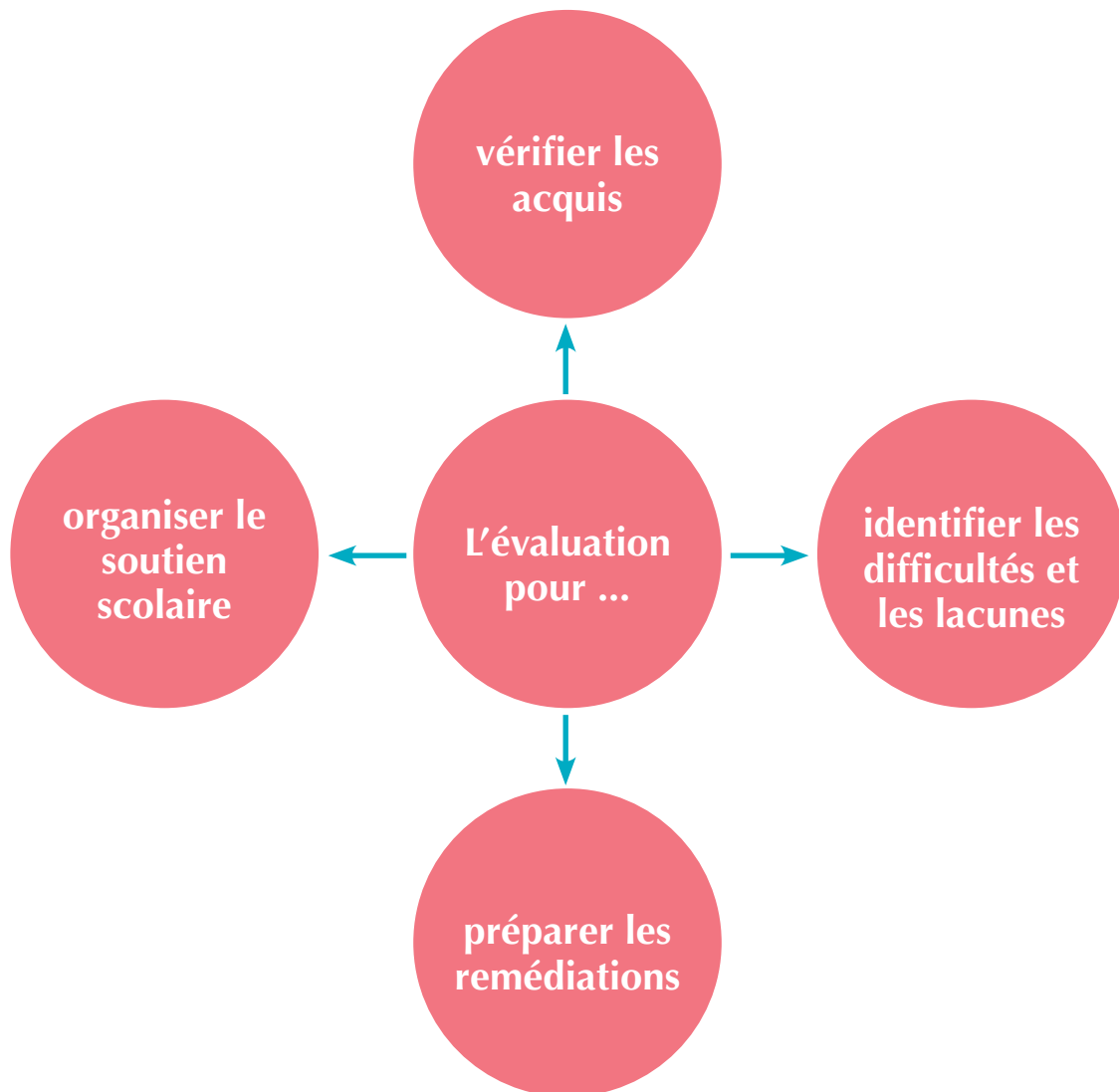


Schéma : Quelques fonctions pratiques de l'évaluation

1.6. L'évaluation des apprentissages

La typologie des sortes d'évaluation est très riche sur le plan académique. Toutefois, et afin de rester dans l'esprit de l'évaluation dont il est fait usage dans le milieu scolaire, trois formes d'évaluation s'imposent :

- L'évaluation diagnostique ;
- L'évaluation formative ;
- L'évaluation sommative.

1.6.1. L'évaluation diagnostique

L'évaluation diagnostique intervient toujours, au début d'une action de formation. Cette formation peut porter sur :

- L'ensemble d'un programme ;
- Une unité du programme ;
- Une séquence de l'unité du programme.

Elle a une fonction préventive, en ce sens qu'elle permet d'identifier les facteurs qui peuvent influencer l'apprentissage (les lacunes provenant des apprentissages effectués dans des niveaux précédents, par exemple).

On entend souvent les enseignant(e)s du secondaire collégial, se plaindre des lacunes observées chez leurs apprenant(e)s, dont les origines se situent au niveau de l'enseignement primaire. C'est d'ailleurs pourquoi il est demandé aux enseignant(e)s du collégial, d'effectuer des évaluations diagnostiques au tout début de l'année scolaire, en première année, pour détecter les lacunes, et les corriger avant de commencer l'enseignement du programme proprement dit de cette année du collège.

L'évaluation diagnostique peut aussi intervenir, au cours d'une séquence d'apprentissage, lorsque l'enseignant(e) s'aperçoit qu'une difficulté majeure empêche les apprenant(e)s d'avancer dans leurs apprentissages, et dont l'origine vient d'ailleurs, que de la séquence d'apprentissage en cours. Ce type d'évaluation demeure diagnostique, même s'il ressemble quelque peu à l'évaluation formative. Elle porte sur les aspects pouvant être extérieurs à l'objet de l'apprentissage en cours, comme la fatigue, à titre d'exemple.

1.6.2. L'évaluation formative

La fonction principale de l'évaluation formative est de réguler les apprentissages des apprenant(e)s, pendant le déroulement de ces apprentissages. Cette régulation consiste à corriger les erreurs, et à combler les lacunes immédiatement, au moment de leur apparition. Ce qui signifie, que toute difficulté observée est immédiatement traitée et dépassée, au lieu qu'elle soit laissée jusqu'à la fin de l'apprentissage, quand il sera trop tard pour la corriger.

L'évaluation formative peut être conçue comme :

- Un moyen de gérer la progression individuelle de chaque apprenant(e) ;
- Un moyen de vérification des acquis immédiats des apprenant(e)s, souvent appelée une perspective évaluative didactique.

Les outils d'évaluation formative le plus souvent utilisés, sont :

- **Le test des connaissances** où les apprenant(e)s auront à répondre à des questions portant sur la connaissance de notions ou de concepts déterminés comme, par exemple: "qu'est-ce qu'un circuit électrique simple ?" ;

- **Le test de maîtrise de connaissances et de méthodes** comme, par exemple: “reconnaitre un matériau à partir de la comparaison de sa masse/volume, avec une liste de masses volumiques de référence” ;
- **Une grille d'évaluation** combinant les deux types de tests précédents.

1.6.3. L'évaluation sommative

Elle intervient à l'issue d'un long processus d'apprentissage comme celui d'une unité (**les différents types de montages électriques, par exemple**), ou d'une matière du programme (**la partie mécanique du programme**). L'évaluation sommative a souvent pour objectif d'évaluer le degré de maîtrise des objectifs d'apprentissages par les différents apprenant(e)s. Elle prend un caractère certificatif, lorsqu'elle se situe à la fin d'un cycle scolaire. Dans ce cas, elle est dite aussi évaluation terminale (ou certificative).

La fonction de l'évaluation sommative, est d'établir un classement des apprenant(e)s ou de leur certification, contrairement à l'évaluation formative, qui vise à déterminer le degré d'atteinte des objectifs d'apprentissage par chacun(e) des apprenant(e)s. La note sur 20 souvent utilisée, indique qu'il s'agit d'une évaluation sommative, alors que dans le cas de l'évaluation formative, il s'agit plutôt de connaître le pourcentage d'objectifs réalisés par l'apprenant(e).

Remarque.

Dans tous les cas d'évaluations précités, le choix d'un outil d'évaluation doit se faire selon une démarche claire constituée de six étapes principales :

- I-** précision de l'objectif à évaluer ;
- II-** définition du ou des problèmes à mettre en évidence par l'évaluation ;
- III-** précision des produits des apprentissages visés ;
- IV-** choix du type de test d'évaluation à utiliser ;
- V-** construction des questions à poser aux apprenant(e)s ;
- VI-** écriture du test ou de l'épreuve d'évaluation considérée.

1.7. La remédiation

La remédiation est une action pédagogique intimement liée à l'évaluation de façon générale, et à l'apprentissage en particulier.

Mais, d'où vient cette notion, et comment elle a été utilisée dans le domaine scolaire ?

Le mot remédiation comporte celui de **remède**. Ce qui veut dire que la remédiation a pour fonction principale **d'apporter la guérison à une maladie**. Dans le cas de l'éducation, la maladie prend le sens de difficulté d'apprentissage.

La remédiation a été envisagée par les pédagogues pour couvrir plusieurs sens, et pour rendre compte de nombreux phénomènes à la fois, dont ceux de :

- **La régulation ou d'actions correctives qui comportent trois formes :**
 - **la régulation proactive** ; une remédiation qui prolonge les activités d'apprentissage des apprenant(e)s en leur proposant des activités dont l'objectif est de les aider à consolider leurs acquis, et à les prolonger ;
 - **la régulation rétroactive** ; une remédiation qui propose aux apprenant(e)s des situations d'apprentissage pour combler leurs lacunes et surmonter leurs difficultés, telles que détectées lors d'évaluations (**formative et/ou sommative**) d'apprentissage ;
 - **la régulation interactive** ; une remédiation qui repose sur la présence de difficultés, liées aux différentes interactions se produisant dans une situation d'enseignement/apprentissage ; c'est-à-dire entre les trois composantes de la triptyque didactique (**relations : apprenant(e)s/Enseignant, apprenant(e)s/apprenant(e)s, apprenant(e)s/matériel didactique**).

- **La pédagogie de la maîtrise.** Il est connu actuellement, que ce genre de pédagogie, dans sa conception classique, comporte trois phases :
 - celle de **l'enseignement** qui s'effectue selon la méthode choisie par l'enseignant(e), et/ou proposée par le programme, et par ricochet par le manuel scolaire ;
 - celle de **l'évaluation formative** qui intervient en cours d'enseignement, pour vérifier au fur et à mesure les acquis des apprenants, ou **l'évaluation sommative** qui intervient à la fin d'une unité, par exemple ;
 - celle de **remédiation/correction** qui doit être adaptée aux difficultés d'apprentissage identifiées par l'évaluation formative ou par les autres formes d'évaluation, sommative notamment. Il est conseillé de procéder à des remédiations individualisées pour corriger les difficultés détectées à l'aide de l'évaluation formative. Cependant, elle peut être collective dans le cas de l'évaluation sommative, lorsqu'il y a constat de l'existence de difficultés partagées par plusieurs apprenant(e)s. C'est à l'enseignant(e) qu'il revient de juger de la nature de la remédiation, puisque c'est lui qui sait si la difficulté est individuelle ou collective. Le lecteur a bien compris la difficulté de pratiquer la remédiation fondée sur les résultats de l'évaluation formative, malgré sa grande efficacité didactique. Cette difficulté peut être vaincue par une formation conséquente des enseignant(e)s à la pratique de l'évaluation formative, et par conséquent à la remédiation individualisée. Dans ce manuel, les situations de remédiation auront un lien direct avec les situations d'évaluation proposées à la fin de chaque unité.

Dans tous les cas, il est fortement recommandé d'utiliser des situations de remédiation différentes de celles utilisées dans le processus d'apprentissage, pour éviter que des situations semblables produisent les mêmes difficultés.

On remarquera, d'après ce qui précède, que les situations de remédiation correspondent davantage au processus de régulation rétroactive, c'est-à-dire, celle qui permet de corriger les erreurs des apprenant(e)s et de combler leurs lacunes.

Comment cette démarche est-elle présentée dans ce guide ?

A titre d'exemple voir la fiche de remédiation suivante : Pages 14 / 15

Objectif principal

Remédier à la difficulté liée aux symboles et aux formules chimiques

Apprentissages ciblés

- Connaître la définition de la molécule ;
- Connaître la définition de l'atome ;
- Connaître les symboles chimiques suivants : **C**, **H**, **O**, et **N** et leurs noms ;
- Écrire les formules chimiques suivantes : H_2 , O_2 , N_2 , H_2O , CO_2 , C_4H_{10} et CO à partir de leur nom et inversement.

Activité de remédiation

Situation : Quelle est la différence entre atomes et molécules ?

La matière est constituée de particules microscopiques, appelées atomes, que l'on représente par des symboles : **H** pour hydrogène, **O** pour oxygène, **C** pour carbone, **N** pour azote ...

Les atomes sont modélisés par des sphères de couleurs et de tailles différentes.

Dans la nature, les atomes sont souvent liés entre eux et forment des molécules, elles-mêmes représentées par des formules. Pour écrire une formule, on écrit le symbole de chaque type d'atomes en indiquant leur nombre en indice.

a Atome	hydrogène	carbone	oxygène
Modélisation			
Symbole	H	C	O
b Molécule	dihydrogène	Dioxyde de carbone	Eau
Modélisation			
Formule	H_2	CO_2	H_2O

Doc.1 : Modèles atomiques et moléculaires

Tâches à réaliser par l'apprenant(e)

1. Quelle est la couleur des boules représentant les atomes d'oxygène ?
2. Observe le modèle de la molécule de dihydrogène. Indique la nature des atomes qui la constitue.
3. Donne la composition en atomes des molécules de **CO_2** et **H_2O** .
4. Dans les molécules de dioxyde de carbone et de l'eau, que signifie l'indice 2 dans ces formules ?
5. Quelle est la formule de la molécule de méthane, sachant que cette molécule est formée d'un atome de carbone et de quatre atomes d'hydrogène ?

Activité d'évaluation / d'auto-évaluation

Situation : Comment représenter un atome et une molécule ?

L'atome est la plus petite particule qui compose toute matière. On les modélise par des sphères de couleurs (et de taille) différentes. Chaque atome est représenté par son symbole: le plus souvent il s'agit de la première lettre de son nom en **MAJUSCULE** parfois suivie d'une seconde lettre en minuscule

La molécule est un assemblage de plusieurs atomes. On la représente par sa formule chimique qui tient compte du nombre d'atomes contenu dans la molécule en indice juste après l'atome concerné (remarque : l'indice 1 ne s'écrit pas).

Tâches à réaliser par l'apprenant(e)

1. Choisis les bonnes réponses.

	Réponse A	Réponse B	Réponse C
a. Quel nom désigne une molécule ?	oxygène	dioxygène	dioxygène
b. Quel nom désigne un atome ?	dihydrogène	hydrogène	dihydrogène
c. La molécule de dioxyde de carbone est formée de ...	1 atome de carbone et 2 atomes d'oxygène	1 atome de carbone et 2 molécules de dioxygène	1 atome d'oxygène et 2 atomes de carbone
d. La formule du dioxyde de carbone est...	CO_2	CO	OC_2
e. La formule du méthane est...	CH_2	CH_4	C_4H

2. Reconnais des modèles moléculaires. Lequel de ces modèles représente :

- a. le méthane, de formule CH_4 .
- b. l'eau, de formule H_2O .



3. Choisis les bonnes réponses. La photo représente-t-elle ?

- a. 2 atomes d'hydrogène.
- b. 2 atomes de dihydrogène.
- c. 2 molécules de dihydrogène.
- d. 2 H_2
- e. 4H
- f. H_4



2 Introduction spécifique au guide de l'enseignant(e) de Physique-Chimie au secondaire collégial

2.1. Les éléments fondateurs de la démarche curriculaire

Les curricula de Physique - Chimie au secondaire collégial essaient d'être toujours, au fait des innovations éducatives que connaît le monde de l'éducation et de la formation. C'est ainsi qu'ils abordent de nombreuses notions liées à l'environnement de l'apprenant(e), dont les dimensions relatives aux valeurs, à l'environnement, à la santé et à la protection. Tout ceci, pour permettre à l'apprenant(e) d'interagir avec la connaissance scientifique et technologique, dans le façonnement d'une personnalité fondée sur la maîtrise des compétences et des habiletés en relation avec les différents sujets traités dans ces curricula. Tout ceci, selon la méthode préconisée par les curricula concernés, dont les fondements principaux sont :

- **la conception spiralaire des concepts**, qui privilégie la présentation progressive de ces concepts en partant de leur apprentissage ultérieur au primaire, et leur enrichissement et développement au secondaire collégial ;
- **la diversification des approches didactiques** (la démarche d'investigation, la résolution des problèmes, le projet,...) ;
- **la diversification des sources de savoirs**, par l'intégration des **TICE** dans l'enseignement/apprentissage des sciences. Ces outils sont susceptibles de rendre l'apprenant(e) plus autonome dans ses apprentissages par la pratique de l'auto-apprentissage, et de faciliter l'éducation au choix et l'encouragement de l'initiative et de la prise de décision.

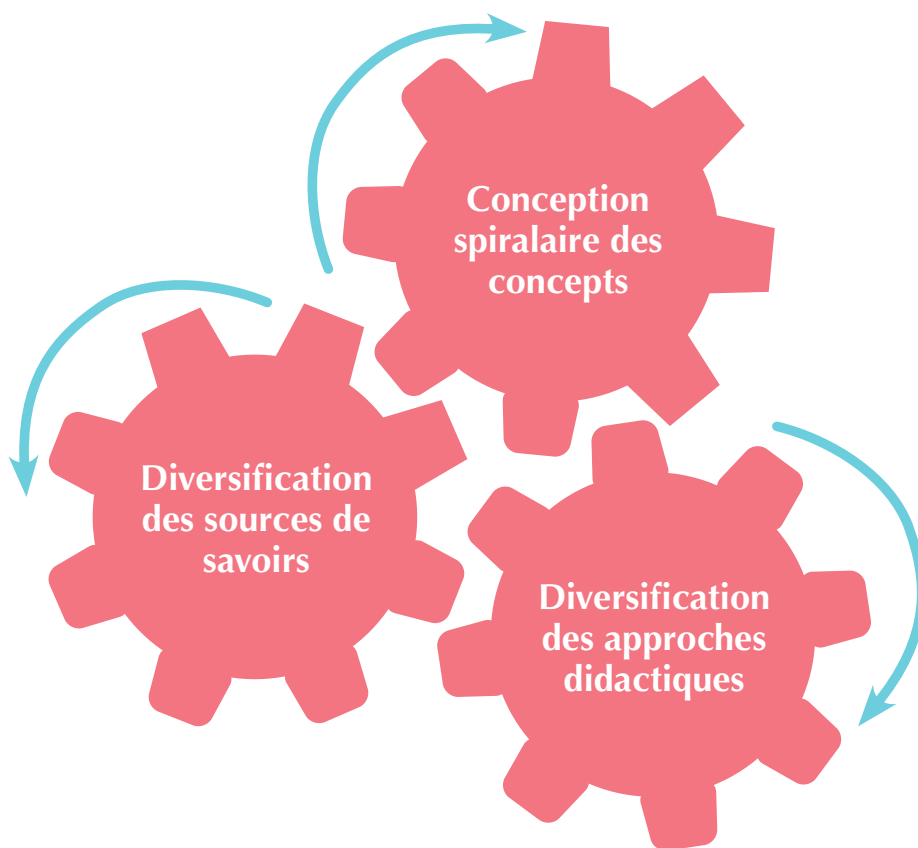


Schéma : Fondements de la structure des curricula de la discipline Physique Chimie

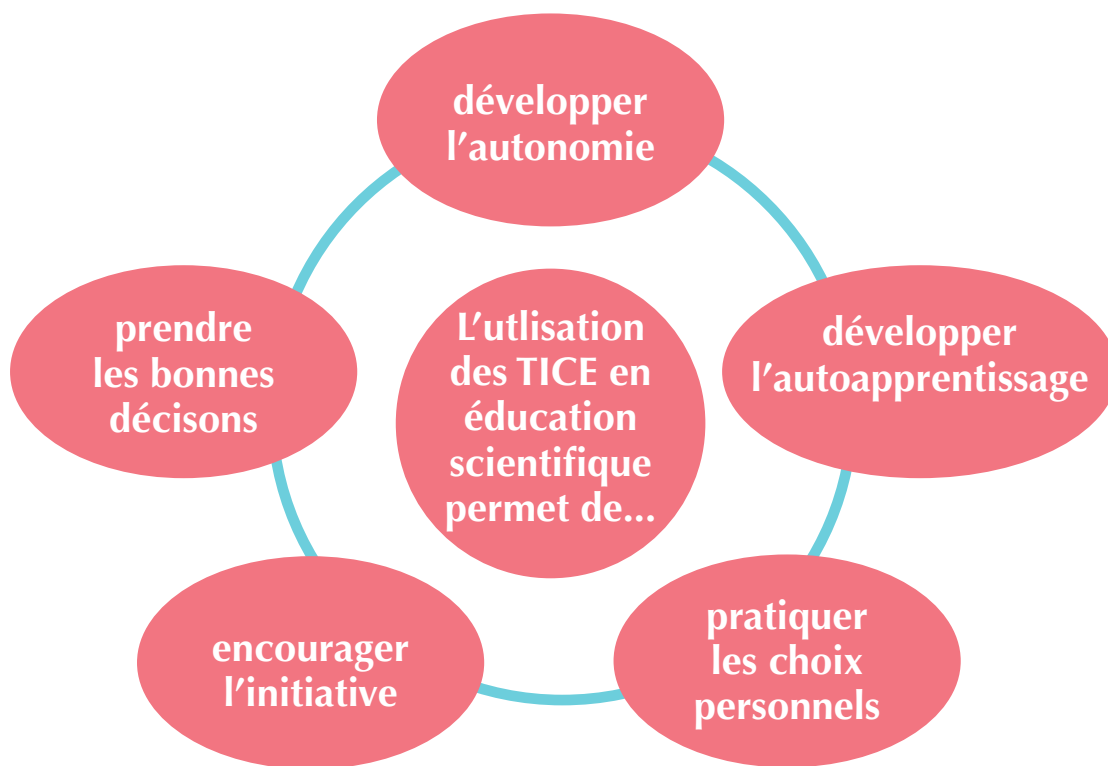


Schéma : Les capacités développées par l'utilisation des TICE

2.2. Les composantes du curricula de physique-chimie de la 3ème année du secondaire collégial

Ce curricula s'articule autour de trois parties, qui sont :

Partie 1 : Les matériaux

Partie 2 : La mécanique

Partie 3 : L'électricité

Chacune de ces trois parties, comporte plusieurs unités d'enseignement, à savoir :

→ Éléments du programme : 1er semestre

Unité	Contenu	Activités d'apprentissage	Enveloppe horaire
Unité 1	L'air qui nous entours	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Constituants de l'atmosphère ✓ Mouvement de l'air dans l'atmosphère 	2h
Unité 2	Quelques propriétés de l'air et ses constituants	<ul style="list-style-type: none"> ✓ L'air a une masse ✓ Les constituants de l'air 	1h
Unité 3	Molécules et atomes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interprétation moléculaire de l'air ✓ Les molécules ✓ Les atomes ✓ Le corps simple ✓ Le corps composé 	3h
Unité 4	Les combustions	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Combustion du carbone ✓ Combustion du butane ✓ Combustion de la cigarette ✓ Protection contre les dangers de la combustion 	4h
Unité 5	Notion de réaction chimique - Lois de la réaction chimique	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Notion de réaction chimique ✓ Conservation de la masse ✓ Conservation des atomes en nombre et en nature ✓ Ecrire une équation chimique et l'équilibrer 	6h
Unité 6	Matières naturelles et matières industrielles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le pétrole et ses dérivés 	2h
Unité 7	Pollution de l'air	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quelques causes de la pollution de l'air ✓ Comment limiter la pollution de l'air 	2h

→ Compétence spécifique visée par la matière et l'environnement

La capacité de mobilisation intégrée d'un ensemble de connaissances, de méthodes, de techniques et d'attitudes (liées aux caractéristiques **physiques et chimique** de la matière et aux transformations **physicochimiques**, les modèles qui les décrivent, et les règles qui les régissent) **dans la recherche de solutions aux situations problèmes utilisant les ressources naturelles, leur rationalisation ou leur conservation et la préservation de la santé et de l'environnement.**

Lumière et image

→ Éléments du programme / 2ème semestre

Unité	Contenu	Activités d'apprentissages	Enveloppe horaire
Unité 1	La lumière autour de nous	✓ La lumière autour de nous	1h
Unité 2	Sources et récepteurs de la lumière	✓ Les sources de la lumière. ✓ Les récepteurs de la lumière	2h
Unité 3	Lumière et couleurs - dispersion de la lumière	✓ La lumière et les couleurs ✓ La dispersion de la lumière	2h
Unité 4	Propagation de la lumière	✓ Notion de propagation de la lumière ✓ Milieux de propagation ✓ Principe de propagation rectiligne de la lumière ✓ Faisceaux lumineux et leurs représentations	3h
Unité 5	Applications de la propagation rectiligne de la lumière	✓ La chambre noire ✓ Les ombres et l'éclipse lunaire	2h
Unité 6	Les lentilles minces	✓ Classification des lentilles ✓ Caractéristiques de la lentille mince convergente ✓ L'image obtenue par une lentille mince convergente	4h
Unité 7	Applications : Etude de quelques instruments optiques	✓ La loupe ✓ L'oeil	2h

→ Compétence spécifique visée par : Lumière et image

La capacité de mobilisation intégrée d'un ensemble de connaissances, de méthodes, de techniques et d'attitudes (se rapportant à la propagation de la lumière, et les phénomènes qui l'accompagnent, la manière de fonctionnement de quelques instruments optiques et leurs applications). **Tout ceci afin de résoudre des situations problèmes liées à la protection de l'oeil, la correction de la vision et le transport de la lumière.**

Électricité

→ Éléments du programme / 2ème semestre -Suite-

Unité	Contenu	Activités d'apprentissage	Enveloppe horaire
Unité 1	Le courant électrique alternatif sinusoïdal	<ul style="list-style-type: none"> ✓ L'oscilloscope ✓ Caractéristiques de la tension électrique alternative sinusoïdale 	4h
Unité 2	Installation électrique domestique	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Phase ✓ Neutre ✓ Prise de terre ✓ Montage électrique domestique mono-phasé ✓ Disjoncteur ✓ Sécurité 	3h

→ Compétence spécifique visée par l'électricité

La capacité de mobilisation intégrée d'un ensemble de connaissances, de méthodes, de techniques et d'attitudes (se rapportant au courant à la tension électriques, au comportement du dipôle dans un circuit ou un montage électrique et aux dangers du courant électrique). **Tout ceci afin de solutionner des situations problèmes liées au transport d'énergie électrique et à sa conservation, ainsi que la protection de l'être humain et des appareils électroménagers.**

3 Compétences formationnelles chez l'enseignant(e), visées par le guide

Le guide de l'enseignant(e) est conçu pour contribuer à sa formation. Il ne remplacera pas la formation initiale reçue, au niveau des universités et des CRMEF, ni celle dite, autoformation entreprise par l'enseignant(e) lui-même, tout au long de sa carrière d'enseignant. Cependant, il offre aux enseignant(e)s, un complément de formation très utile pour l'exercice de leur métier, dans la sérénité et le clarté. Ce complément de formation, concerne des aspects nécessaires aux enseignant(e)s au quotidien. Il s'agit, notamment, de :

- gérer des apprentissages ;
- avoir une vue d'ensemble sur les curricula de Physique – Chimie en vigueur, dans les trois cycles scolaires ;
- être capable de mettre en œuvre **la méthode d'investigation, de résolution de problème, et de projet éducatif** ;
- concevoir des situations d'évaluation des acquis des apprenant(e)s ;
- savoir construire des **situations de remédiation** et de soutien scolaire, face aux difficultés observées chez les apprenant(e)s ;
- s'autoformer tout au long de la vie.

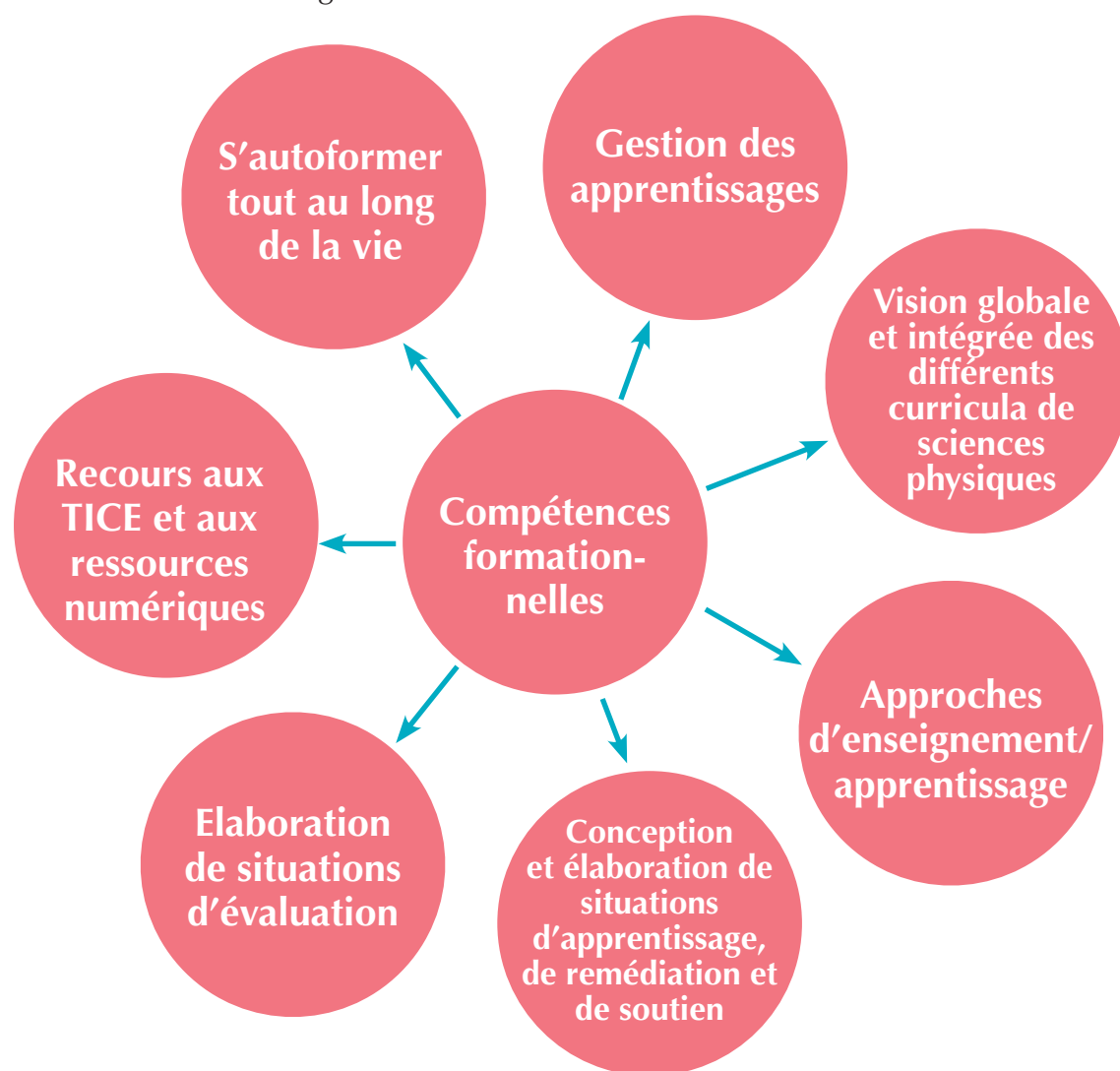


Schéma : Quelques compétences formationnelles visées chez l'enseignant(e)

Type de compétence	De quoi parle-t-on ?	Mise en œuvre
Gestion des apprentissages	<ul style="list-style-type: none"> - Gérer les apprentissages, commence par avoir une idée précise et globale, des apprentissages qui seront effectués, pendant toute l'année scolaire. - Gérer les apprentissages, c'est connaître les points de départ et d'arrivée, et les processus nécessaires pour réaliser les objectifs éducatifs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disposer du programme de l'année, et ne pas se contenter de ce qui est dans le manuel de l'apprenant(e), même s'il détaille souvent ce programme. - Faire un plan de gestion des apprentissages prévoyant des imprévus. - Articuler les objectifs du programme avec ceux de la classe. - Tenir à jour le manuel des progressions.
Vision globale et intégrée des différents curricula de Physique-Chimie	<ul style="list-style-type: none"> - Les curricula sont construits selon une vision spiralaire. Le même concept est présent dans différentes leçons, et dans des niveaux scolaires différents, allant de la première année du primaire jusqu'au Baccalauréat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les leçons et les niveaux scolaires où se trouvent les différents concepts sur lesquels sont fondés les programmes. - Comprendre les changements et les évolutions de ces concepts, à l'intérieur d'une même leçon (unité d'enseignement), et d'un niveau scolaire à l'autre.
Approches d'enseignement/apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> - Trois approches sont préconisées par les curricula de Physique-Chimie au secondaire collégial. Il s'agit de : <ul style="list-style-type: none"> o La démarche d'investigation ; o la résolution des problèmes ; o le projet pédagogique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bien connaître les étapes de l'investigation scientifique et ses conditions de mise en œuvre. - Bien connaître les étapes de résolution des problèmes, et apprendre à les appliquer dans des situations réelles.
Conception et élaboration de situations d'apprentissage, de remédiation et de soutien	<ul style="list-style-type: none"> - La remédiation et le soutien scolaire font partie intégrante du processus d'apprentissage. - Le nombre d'apprenant(e)s en difficulté d'apprentissage, qui auront besoin de combler leurs lacunes et de dépasser leurs difficultés d'apprentissage, peu être grand. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les difficultés. - Repérer les apprenant(e)s ayant besoin de remédiation et/ou de soutien pédagogique. - Organiser les séances de remédiation et de soutien. - Evaluer leurs effets.
Elaboration de situations d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> - L'évaluation constitue une étape fondamentale dans le processus d'apprentissage. Elle prend plusieurs formes, et remplit de nombreuses fonctions. Chaque fonction correspond à une étape donnée de l'apprentissage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construire des situations d'évaluation congruentes et précises. - Diversifier les situations d'évaluation, pour couvrir l'ensemble des notions et des méthodes, qui ont fait l'objet d'un apprentissage. - S'assurer que l'évaluation ne porte pas sur des aspects qui n'ont jamais été enseignés auparavant.
Recours aux TICE et aux ressources numériques	<ul style="list-style-type: none"> - Il va sans dire que le recours aux TICE et aux ressources numériques, est de plus en plus important. - En équipant les établissements scolaires, dont les collèges, de ces outils, le Ministère de tutelle compte les utiliser amplement et efficacement. - Ces outils s'avèrent très utiles, dans l'enseignement/apprentissage des sciences en particulier. 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître ces TICE. - Connaître les ressources numériques produites par le Ministère de tutelle. - Apprendre à les utiliser le plus possible. - Savoir qu'ils peuvent combler l'absence de matériel expérimental, ne serait-ce que pour visualiser les phénomènes à l'étude. - Partager ses expériences dans le domaine, avec les collègues.
S'autoformer tout au long de la vie	<ul style="list-style-type: none"> - Quelle que soit la qualité de la formation initiale et celle dite continue, quand elle existe, l'autoformation reste le dispositif formationnel le plus permanent. 	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir rechercher l'information. - Apprendre à l'utiliser pédagogiquement. - Actualiser ses connaissances et ses méthodes. - Se donner les moyens de progresser et d'innover ses interventions pédagogiques.

Quelques moyens de recours aux TICE

Sitographie

Matière et environnement

Pression

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/chimie/air_pression.htm

Combustion carbone

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/chimie/combustion_carbone.htm

Molécules

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/chimie/molecules_en_3D_flash_animation.htm

Lumière et image

propagation

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/cinquieme/optique/propagation_lumiere.htm

ombres

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/cinquieme/optique/ombres.htm

phases–lune

- <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/physique-chimie/numerique/animations-simulations/phases-de-la-lune-683213.kjsp?RH=1161017354093>

synthese–additive

- <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/physique-chimie/enseigner/ressources-documentaires/synthese-additive-des-couleurs-770538.kjsp?RH=1161017354093>

couleur objet

- <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/physique-chimie/enseigner/ressources-documentaires/les-couleurs-des-objets-98251.kjsp?RH=1161017354093>

lentilles

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/lentille_convergente.htm

Electricité

Oscilloscope

- https://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/Elec/Oscillo/Synchro1_F.php
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/electricite/oscilloscope.htm

Tension alternative sinusoïdale

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/electricite/tension_alternative_sinusoïdale.htm

Documents / Autoformation

J'enrichis mes connaissances

Traitement d'urgence d'un électrocuté

La forme la plus grave du choc électrique est la perte de connaissance et l'état de mort apparente. L'état de mort apparente peut être dû à l'arrêt de fonctionnement des muscles respiratoires (tétanisation), avec ou sans arrêt du cœur (fibrillation). Si l'arrêt du cœur excède quatre minutes, c'est la mort cérébrale, irréversible.

Le témoin d'un accident électrique doit donc agir très vite et sans affolement.

Que faut-il faire face à une personne électrocutée ?

1. Soustraire d'abord la victime à l'effet du courant, **sans la toucher**, car le sauveteur pourrait lui aussi être électrocuté ; il faut donc **couper le courant** au disjoncteur ou arracher le cordon d'alimentation de l'appareil.
2. Prévenir aussitôt les secours (pompiers, police secours, médecin...).
3. Procéder immédiatement à une **réanimation respiratoire** d'urgence en attendant les secours. La méthode du « bouche-à-bouche » est préconisée.
4. Un médecin ou un secouriste diplômé peuvent procéder à un massage cardiaque externe si le cœur de la victime s'est arrêté.



Comment pratiquer une réanimation respiratoire ?

Préparation : dégager les voies respiratoires, soulever la nuque, basculer la tête en arrière et amener le menton en avant.



1. Inspiration forcée du sauveteur et expiration de la victime.



2. Insufflation de l'air du sauveteur dans les poumons de la victime. Le sauveteur bouche le nez de la victime. Insuffler de 12 à 15 fois par minute.

4 Approche pédagogique à mettre en œuvre

4.1. La démarche d'investigation

4.1.1. Qu'est-ce qu'une démarche d'investigation scientifique ?

Les curricula de Physique - Chimie au Maroc, sont fondés dans leur conception, sur l'approche d'investigation. L'objectif principal de cette approche, consiste à mettre l'apprenant(e) en situation d'investigation, susceptible de déclencher sa curiosité, et son goût pour l'apprentissage des sciences. Elle se résume dans les étapes E1, E2, E3, E4, E5, E6 et E7, suivantes :

- E1** : Choix d'une situation déclenchante (situation de départ)
- E2** : Appropriation du problème par les élèves
- E3** : Formulation d'hypothèses, de protocoles possibles
- E4** : Investigation ou résolution du problème
- E5** : Échange argumenté
- E6** : Structuration et acquisition des connaissances
- E7** : Opérationnalisation des connaissances

La démarche d'investigation, privilégie la construction du savoir par l'élève, et s'appuie sur le questionnement des élèves sur le monde réel.

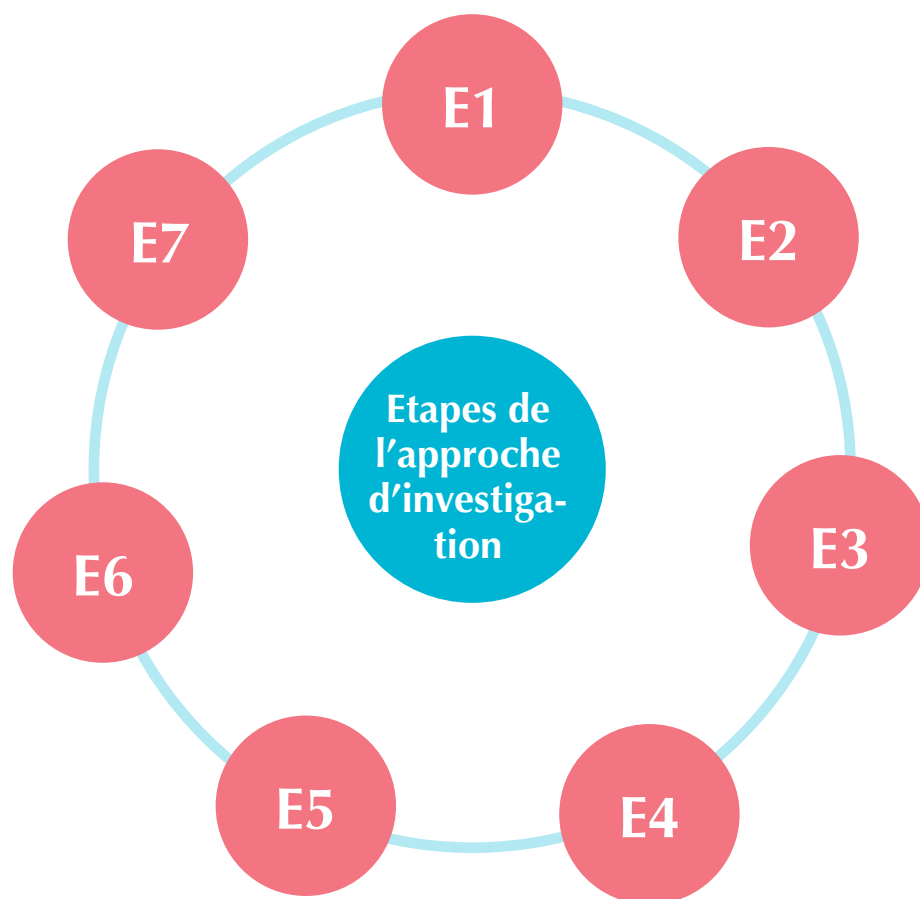
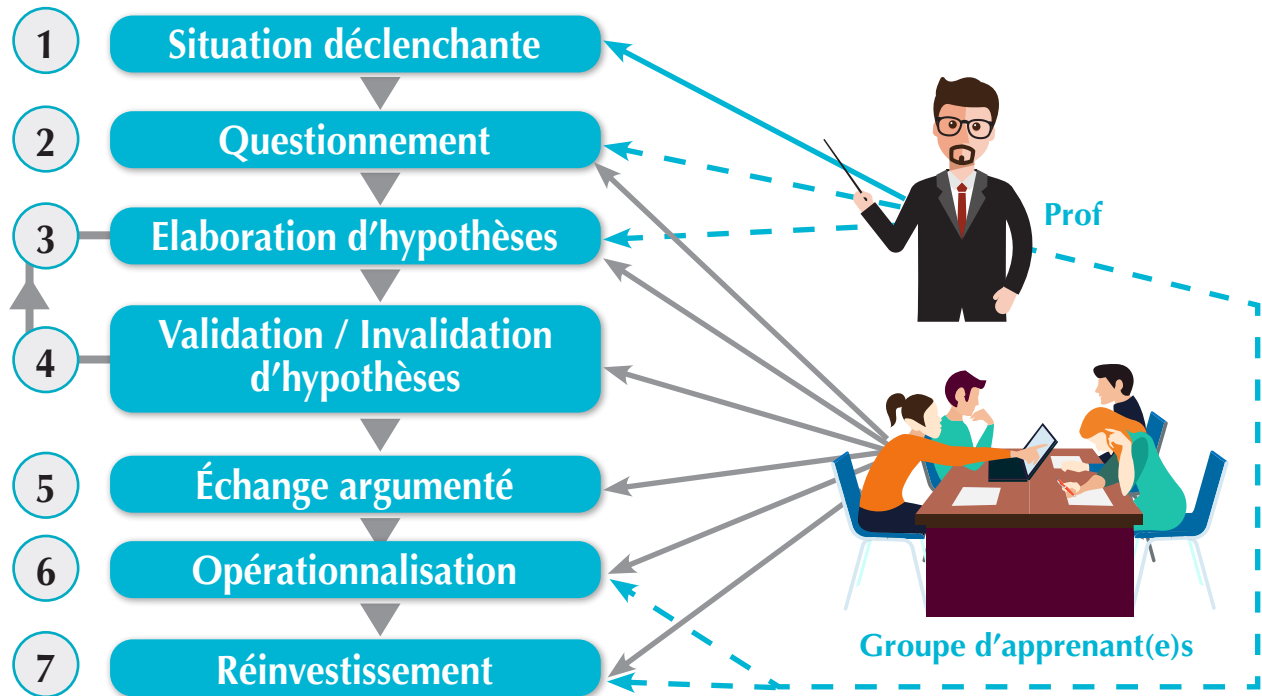


Schéma de l'approche d'investigation

Fiche de la démarche d'investigation et sa gestion

Composante de l'investigation	Composante de l'investigation
<p>1 et 2- Situation déclenchante / Question</p> <p>Une image ou un phénomène observé par les apprenant(e)s et qui les poussent à se poser une ou plusieurs questions. Certains parlent aussi de situation problématique. Son rôle est celui de déclencher chez l'apprenant(e) le goût d'apprendre en les poussant à s'investir dans leur apprentissage.</p>	<p>L'enseignant(e) présente la situation problème et incite les apprenant(e)s à poser leurs questions.</p> <p>Une question sera retenue et adoptée par l'ensemble de la classe. Cette question devient l'objet que la leçon doit éclairer pour ces apprenant(e)s.</p>
<p>3- Hypothèse ou anticipation</p> <p>Il s'agit, dans cette étape de la démarche d'investigation, d'imaginer et de proposer des réponses possibles à la question retenue. Ces réponses sont provisoires tant qu'elles n'ont pas été prouvées expérimentalement.</p>	<p>L'enseignant(e) rappelle la question retenue et demande aux apprenant(e)s de proposer des réponses à cette question.</p>
<p>4- Expérience et collecte des données</p> <p>Dans cette étape, les apprenant(e)s seront mis en face d'expériences à réaliser ou de documents à analyser. C'est une étape où l'observation joue un rôle important en vue de chercher la vraie réponse à la question retenue. C'est l'étape clé de la démarche d'investigation.</p>	<p>A partir du protocole expérimental ou des données mises à disposition des apprenant(e)s, ces derniers collectent les résultats aidés en cela par l'enseignant(e). Le travail consiste le plus souvent à dresser des tableaux de mesures et à noter les observations les concernant.</p>
<p>5 et 6-Analyse et Interprétation des résultats</p> <p>Ces deux activités font appel à des capacités intellectuelles très élevées dans leur exécution (voir taxonomie de Bloom à titre d'exemple). Toutefois, ces deux étapes sont nécessaires pour éviter le passage des résultats de l'expérience aux conclusions (méthode plutôt inductive).</p>	<p>Aux niveaux scolaires du collège, il s'agit surtout d'apprendre aux apprenant(e)s à :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● bien observer les résultats des étapes précédentes ; ● s'assurer de leur précision ; ● les comparer à d'autres données ; ● leur affecter l'unité correspondante ; ● examiner leur concordance avec la question posée.
<p>7- Conclusion</p> <p>Cette étape qui clôture la démarche d'investigation, consiste à décider que les résultats obtenus répondent effectivement à la question posée au début de l'activité.</p>	<p>Ecrite de façon claire et précise par l'enseignant(e), la conclusion constitue ce que les apprenant(e)s doivent retenir.</p>

Ensemble des compétences à acquérir



Étape 1 (E1): Situation déclenchante / Situation de départ

La situation déclenchante, ou situation de départ, consiste à mettre l'apprenant(e) face à un phénomène, suscitant une ou plusieurs questions ce qui nécessite :

- le **choix d'une situation initiale concrète, qui ait un sens pour les apprenant(e)s** ;
- le **prise en compte des acquis initiaux** des élèves ;
- l'**identification des difficultés** ;
- l'**élaboration de la situation déclenchante**, en fonction de l'analyse de ces différents éléments.

Étape 2 (E2) : Appropriation du problème par les élèves

- La situation problème (**situation déclenchante**) doit donc générer un **questionnement**.
- **Reformulation** de la question, visée par la situation problème, pour s'assurer de la compréhension de son sens (**le problème à résoudre doit être compris par tous**).
- **Aider** les apprenant(e)s à **reformuler** leurs questions, à les recentrer sur le sujet scientifique, à veiller à l'**amélioration** de l'expression orale, sans pour autant les censurer.
- **Sélectionner** des questions scientifiques « productives », *qui se prêtent à une démarche constructive, prenant en compte la disponibilité du matériel expérimental et documentaire, et qui débouche sur un savoir inscrit dans les programmes.*
- Amener la classe, par le biais de la sélection des questions productives, à se fixer **un problème** : la formulation claire et précise de ce que l'on cherche à savoir.
- Les diverses questions sont analysées pour **ne retenir, que celle qui devient le problème à résoudre.**

Étape 3(E3) : Formulation d'hypothèses, de protocoles possibles (Proposition de réponses provisoires)

La recherche de réponses à la question posée, prend la forme de suppositions, d'anticipations, ou d'hypothèses. Cette étape nécessite beaucoup d'écoute de la part de l'enseignant(e). Les apprenant(e)s sont souvent très actifs, dans cet exercice, mais pas toujours précis dans leurs anticipations.

- Formulation orale ou écrite d'hypothèses (apprenant seul ou en groupe).
- Les apprenant(e)s vont proposer des réponses, et des hypothèses inspirées de leur vécu, et de leurs propres observations.
- Tout(e) apprenant(e) doit savoir exactement ce qu'il cherche (la question que l'on se pose), avoir réfléchi au problème, explicité ses hypothèses, et avoir conçu à l'avance, l'expérience.
- Elaboration d'expériences, destinées à valider les hypothèses.

Que faire face aux réponses qui fusent de partout ?

Certain(e)s enseignant(e)s sont tenté(e)s de retenir la réponse juste, et de passer à la suite, sous prétexte de ne pas perdre de temps. C'est une erreur pédagogique à éviter, car ni ceux qui ont répondu juste, ni ceux qui ont répondu faux, n'auront compris le sens de l'anticipation qui leur a été demandée. Le mieux serait de les amener à discuter, à argumenter et à se convaincre, quant à l'anticipation à retenir pour la vérification expérimentale. C'est le déroulé de la leçon (des activités) qui répondra à l'hypothèse retenue.

Étape 4 (E4) : Investigation ou résolution du problème (Vérification des réponses - Validation / invalidation d'hypothèse) : Expérimentation

La vérification de la réponse provisoire formulée, peut prendre plusieurs chemins, dont ceux de l'expérimentation, du recours à un tableau de valeurs préétablies, des données universelles, des documents scientifiques, etc.

Dans le cas de la discipline Physique - Chimie au secondaire collégial, c'est l'expérimentation qui est visée. Cette dernière prend plusieurs formes. Elle peut consister en une vérification simple, comme par exemple, la puissance nominale d'une lampe, ou elle peut être plus élaborée en faisant appel à des manipulations et à des mesures (poids et masse, dilution des solutions commerciales acides ou basiques, etc.).

Étape 5 (E5) : Échange argumenté

L'étape suivante, consiste à vérifier si les données obtenues par l'expérimentation, permettent de **confirmer** ou **d'infirmer** la réponse provisoire formulée dans l'étape E3.

Deux situations peuvent se présenter scientifiquement :

- Les données analysées confirment l'anticipation : dans ce cas, le problème est résolu.
- C'est souvent le cas à ce niveau scolaire.
- La suite sera consacrée à la consolidation, par le biais d'autres expériences.

- Les données analysées ne confirment pas l'anticipation : dans ce cas, la question reste posée.
- La démarche doit être reprise depuis le début.

Étape 6 (E6) : Conclusion (structuration et acquisition des connaissances)

La vérification de la réponse provisoire formulée, peut prendre plusieurs chemins dont, celui de l'expérimentation.

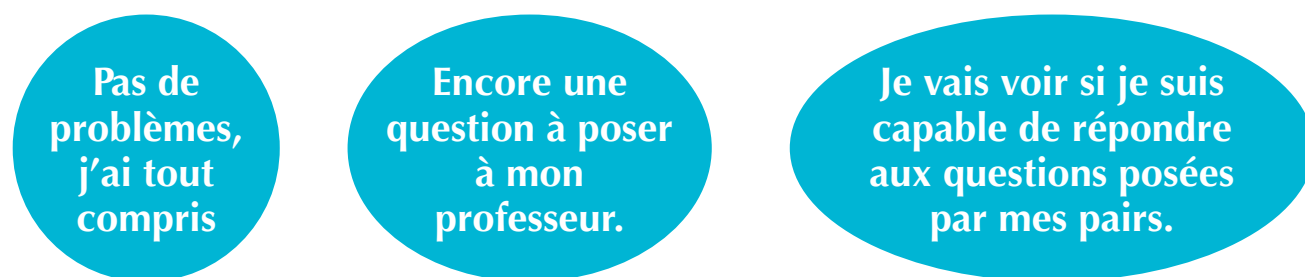
L'ensemble des résultats des expériences réalisées, doit déboucher sur une ou plusieurs **conclusions**. Celles-ci doivent être mises en évidence, et **répétées par plusieurs apprenants, car elles constituent l'apprentissage sur lequel a débouché l'investigation**.

Le bilan et une synthèse des résultats expérimentaux ou des recherches documentaires, permettent aux apprenant(e)s de **structurer** ce qu'ils ont découvert, et de commencer à se construire véritablement **un savoir plus solide** et plus logique.

Il ne faut pas oublier que cette synthèse prend un sens pour l'apprenant, parce qu'il a vécu toutes les étapes précédentes.

Étape 7 (E7) : Evaluation (Opérationnalisation des connaissances / réinvestissement)

Pour compléter la démarche d'investigation sur le plan pédagogique, il est conseillé de procéder à la vérification des acquis des apprenant(e)s, à travers des questions à choix multiples, des exercices, et des situations problèmes, pour vérifier leur capacité de transfert.



Exemple :

- Exercices d'entraînement (Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expressions (langage, symboles, représentations graphiques...)).
- Nouveaux problèmes permettant la mise en œuvre des connaissances acquises dans de nouveaux contextes (réinvestissement).
- Évaluation des connaissances et des compétences méthodologiques.

4.1.2. Comment cette démarche est-elle présentée dans ce guide ?

ED 1 et 2 :

Chaque unité est introduite par une situation (souvent une image), et une ou plusieurs questions. Ces questions sont posées par les auteurs, mais elles peuvent être remplacées, par d'autres questions venant de l'enseignant(e) ou mieux encore, si c'est possible, des apprenant(e)s eux-mêmes.

Exemple : Activité d'investigation

¹ED veut dire Etape de la démarche

Unité 3

Lumière et couleurs Dispersion de la lumière

→ Je suis prêt à apprendre sur

- ✓ La lumière et les couleurs
- ✓ La dispersion de la lumière

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Connaître le phénomène de la dispersion de la lumière blanche.
- Connaître le spectre de la lumière blanche.
- Connaître la lumière monochromatique.
- Connaître le rôle d'un filtre coloré.
- Savoir comment on peut obtenir la lumière blanche.

Prérequis des apprenants(es)

Au primaire :

- La lumière et les couleurs.

Au collège :

- La lumière autour de nous.
- Sources et récepteurs de la lumière.
- La lumière blanche est constituée de couleurs.
- Couleur prise par un objet.
- L'ombre, la réflexion, l'arc en ciel.



Décomposition de la lumière blanche
par un CD



Décomposition de la lumière blanche
par un prisme

? *Comment obtenir des lumières colorées ?*

C'est en 1665 que le savant Newton a réalisé l'expérience de la décomposition de la lumière blanche par un prisme, montrant ainsi que la lumière blanche, est en fait, la superposition de toutes les couleurs de l'arc en ciel.



?

Que forment les couleurs de l'arc en ciel ?



?

*Comment obtenir une lumière colorée ?
De quoi dépend la couleur d'un objet ?*

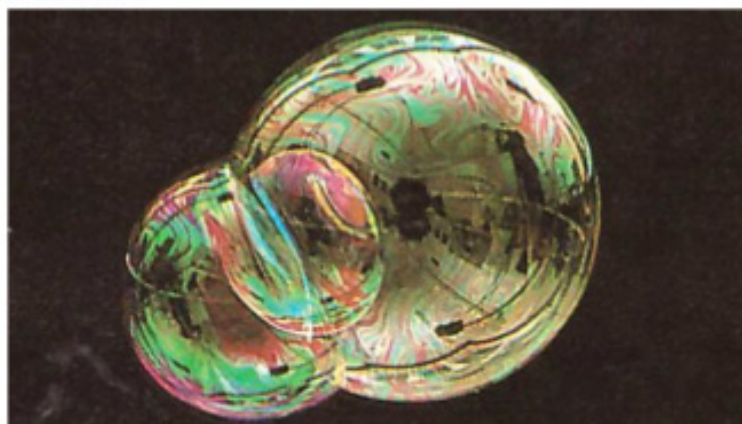
ED 1 et 2 :

L'activité 1 de cette unité d'enseignement sera traitée par la démarche d'investigation. Elle est introduite par une **situation déclenchante** (image des bulles de savon), suivie par une **question d'investigation**. Cette question est posée par les auteurs, mais elle peut être remplacée par d'autres questions venant de l'enseignant(e) ou mieux encore, si c'est possible, des apprenant(e)s eux-mêmes.

► Activité 1 Dispersion de la lumière

Activité d'investigation

Situation déclenchante



Bulles de savon éclairées par la lumière blanche

Question d'investigation



Comment interpréter les couleurs qui apparaissent lorsqu'on éclaire une bulle de savon avec une lumière blanche ?

ED 3 :

Dans l'étape suivante, l'accent est mis sur la **recherche de réponses provisoires aux questions posées (hypothèses)**. Cet exercice se déroule selon une démarche de brainstorming (tempête d'esprit), au cours de laquelle plusieurs réponses sont fournies. C'est à ce niveau que la mobilisation des apprenant(e)s est à son niveau le plus élevé. C'est aussi, le moment où ils s'approprient le problème et s'engagent à le résoudre.

Le problème n'est pas celui de l'enseignant(e), mais celui des apprenant(e)s. L'apprentissage a bien démarré dans ce cas. Des réponses possibles sont proposées dans le manuel des élèves à titre indicatif; mais, c'est la réponse de chaque élève qui est importante.

ED 4 et 5 :

Comment s'assurer que l'une ou l'autre réponse (hypothèse) est la plus appropriée à la question posée ? En sciences physiques et à ce niveau scolaire, **l'expérience** est le moyen **efficace** pour ce faire. Les apprenant(e)s sont invité(e)s à faire des **vérifications expérimentales** pour s'assurer de **la conformité** de leur anticipation.

Un exemple d'expérience est proposé au manuel Almarjie 2

²ED veut dire **Etape de la démarche**

J'expérimente

- J'éclaire un écran blanc avec de la lumière blanche.
- **Cas N° 1** : je mets une fente et un prisme (ou réseau) entre la lampe et l'écran (Fig.1.a).
- **Cas N° 2** : je mets un filtre rouge contre la lampe (Fig.1.b).

► Le réseau est une surface transparente comportant plusieurs traits fins et permettant de décomposer une lumière.



Fig.1 : Schéma illustrant l'expérience

- Décris des observations dans chaque cas.
- Refais l'expérience avec un prisme.
- Décris tes observations.

J'observe et j'interprète

Cas N° 1: Avec la lumière blanche

- J'observe sur l'écran les couleurs principales de l'arc-en-ciel : **violet, indigo, bleu, vert, jaune, orange, rouge** (Fig.2).
- Le réseau ou le prisme comme un **CD** décompose la lumière blanche.

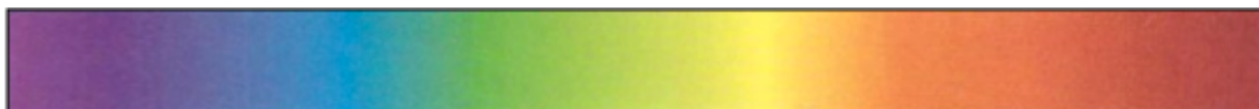


Fig.2 : Spectre de la lumière blanche

- Les couleurs qui apparaissent lorsqu'on éclaire une bulle de savon avec une lumière blanche : proviennent de la lumière blanche.

Cas N° 2 : Avec le filtre

- Seule la couleur rouge qui apparaît sur l'écran (Fig.3).
- Un filtre rouge éclairé par la lumière blanche absorbe toutes les lumières colorées, sauf la lumière rouge qu'il transmet.

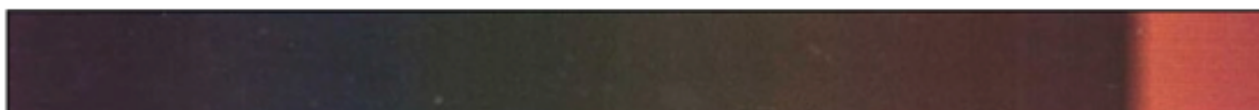
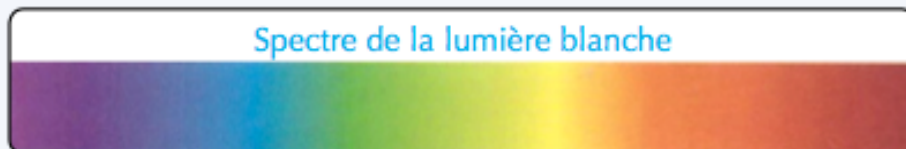


Fig.3 : Le filtre rouge ne laisse passer que la couleur rouge.

ED 6 :

Je conclus et je retiens

- La lumière blanche est composée de plusieurs lumières colorées.
- On peut décomposer la lumière blanche à l'aide d'un prisme ou d'un **réseau**.
Ce phénomène est appelé **dispersion** de la lumière blanche.
- L'ensemble des couleurs obtenues quand on décompose la lumière blanche est appelé **spectre** de la lumière blanche. Ce spectre est **continu**.



- Le prisme ne disperse pas la lumière de couleur rouge. La lumière rouge est appelée **lumière monochromatique**.
- La lumière monochromatique ne se décompose pas.
- Un filtre éclairé par une lumière blanche ne transmet que la lumière de sa propre couleur.

Que faire du résultat obtenu ?

Avant de tirer **la conclusion**, et de la considérer comme la matière à apprendre, d'autres expériences sont nécessaires pour consolider le résultat obtenu et le stabiliser. C'est une méthode scientifique qui consiste à croiser les résultats de plusieurs expériences, avant de considérer le résultat comme étant tangible.

Je fais mon bilan

- La **lumière blanche** est composée de plusieurs lumières colorées.
- On peut décomposer la lumière blanche à l'aide d'un prisme : On obtient un spectre continu de lumières : **Violet** - **Indigo** - **Bleu** - **Vert** - **Jaune** - **Orange** - **Rouge** (VIB vert JOR).
- La lumière **monochromatique** est une lumière qui ne se décompose pas.

ED 7 :

Le résultat final est alors mis en évidence, et devient un savoir à faire acquérir par les apprenant(e)s. toutefois, l'acquisition n'est définitive que, lorsque chaque apprenant(e) est capable de l'appliquer avec succès, dans des situations évaluatives.

Exemple :

7 Décomposition par un prisme

Zakaria a décomposé une lumière avec un prisme, puis a représenté son spectre. Avec cette lumière, il éclaire un filtre rouge.



1. Quel est le spectre de la lumière transmise par le filtre ?
2. Quelles sont les couleurs des lumières absorbées par le filtre ?

Démarche d'investigation

Situation problème

Si tu places un filtre rouge et un filtre bleu devant une source de lumière blanche.

Question d'investigation :

Que vas-tu voir ?

Hypothèse

Fais ta propre hypothèse et compare-la à celle proposée.

Expérience et collecte des données

- Quel protocole expérimental proposerais-tu pour vérifier cette hypothèse ?
- Propose une liste du matériel à utiliser et réalise le schéma du montage à réaliser pour tester ces hypothèses.

Analyse et interprétation

- Notez ce que vous avez observé.
- Expliquez ce que vous avez observé.
- Comment lier ces observations à l'expérience réalisée ?
- Ce qui est observé permet-il de répondre à la question posée dans la situation problème ?
- Partagez vos résultats avec l'ensemble de la classe.

Conclusion

1. Rédige un compte rendu de l'expérience et de tes observations.
2. Propose une interprétation des résultats obtenus.

4.2. La résolution de problèmes

Bien que propre au domaine des mathématiques, l'activité de résolution des problèmes a envahi les autres champs disciplinaires, et en particulier celui des sciences physiques. Plusieurs travaux de recherches, considèrent qu'on peut apprendre par la résolution de problèmes (revue de didactique des Mathématiques : la pensée sauvage). C'est Polya qui a, le premier, mis en évidence les étapes didactiques de résolution de problèmes en Mathématiques, alors que Reif en a fait pareil en physique. Pour les deux auteurs, et pour ceux qui leur ont emboîté le pas, ces étapes sont, généralement :

- se faire une bonne représentation du problème à résoudre ;
- situer le problème dans le champ disciplinaire concerné ;
- comprendre la question posée ;
- analyser les contraintes et les limites imposées par le problème ;
- identifier les données pertinentes à la formulation de la réponse ;
- élaborer un plan de résolution ;
- résoudre le problème ;
- évaluer les réponses obtenues par rapport aux questions posées.

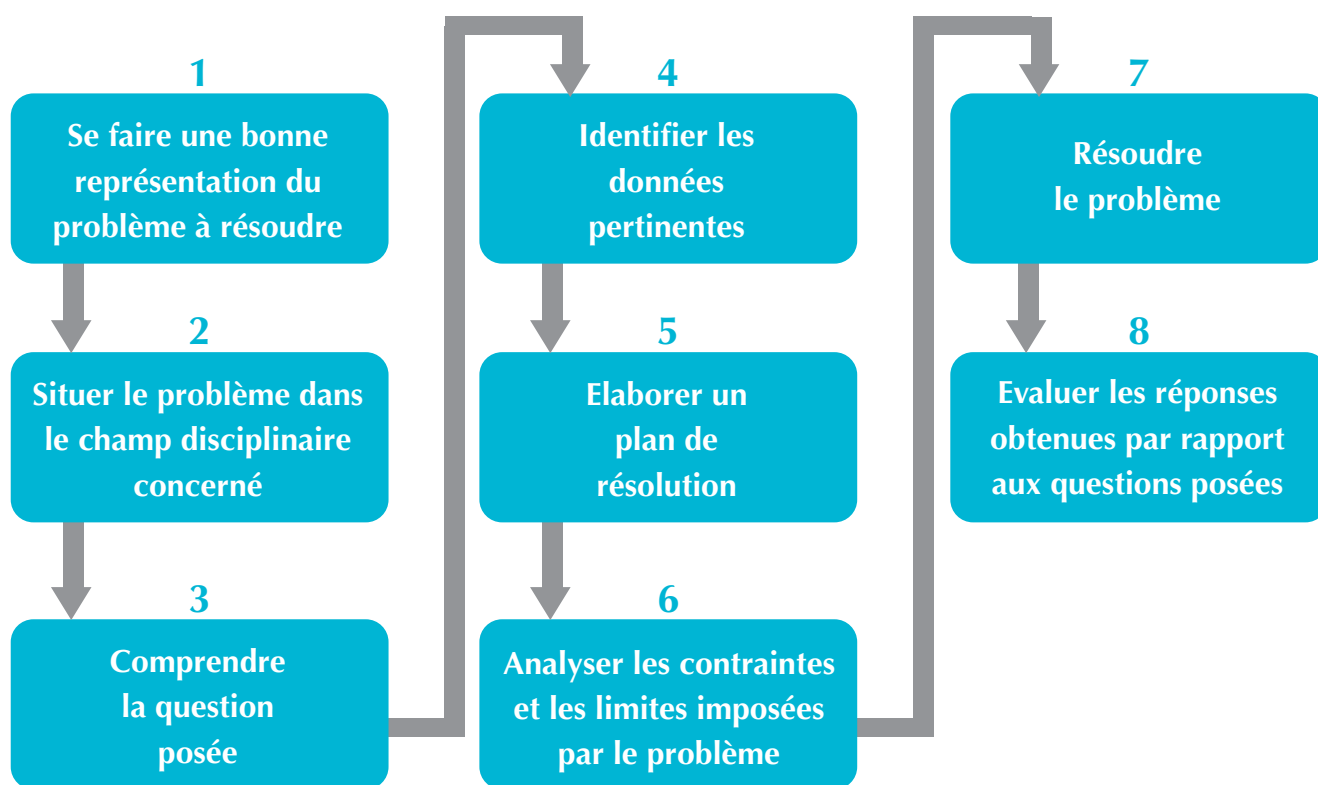
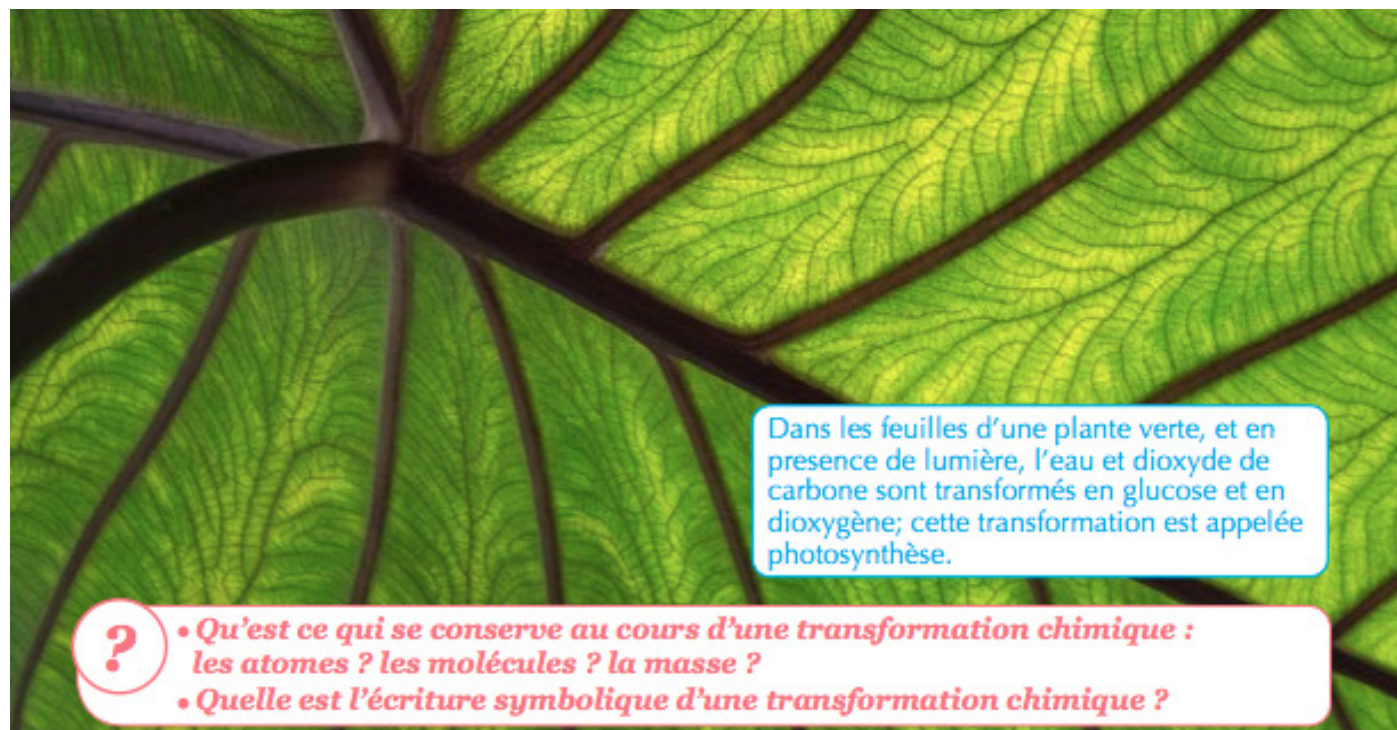


Schéma : Etapes de résolution de problème

Illustration des étapes de résolution de problème par des exemples



Dans les feuilles d'une plante verte, et en présence de lumière, l'eau et dioxyde de carbone sont transformés en glucose et en dioxygène; cette transformation est appelée photosynthèse.

?

- Qu'est ce qui se conserve au cours d'une transformation chimique : les atomes ? les molécules ? la masse ?
- Quelle est l'écriture symbolique d'une transformation chimique ?

► Activité 2 Loi de conservation des atomes

Activité documentaire

J'étudie le document

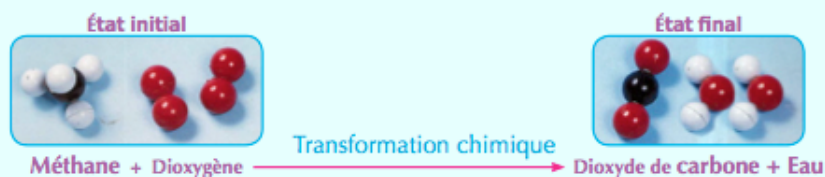
Combustion du carbone

- On représente cette réaction chimique par des modèles atomiques et moléculaires des réactifs et des produits qui interviennent.



- Ecris la réaction chimique de cette combustion en utilisant les modèles atomiques et moléculaires.

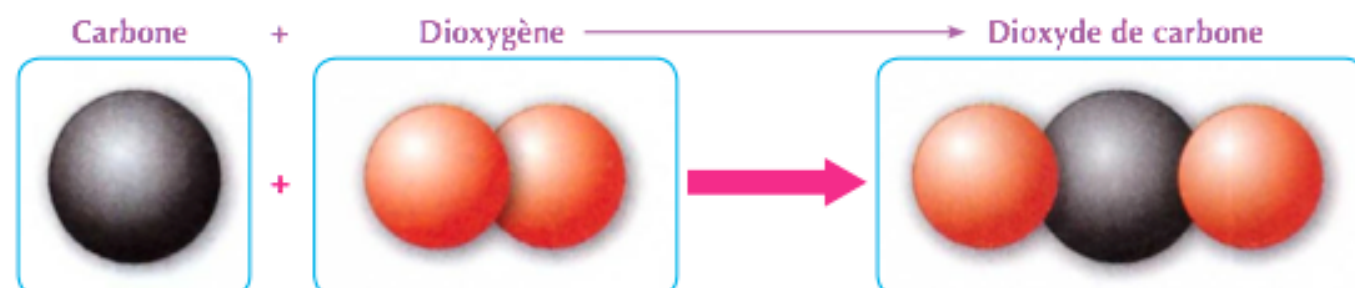
Combustion complète du méthane



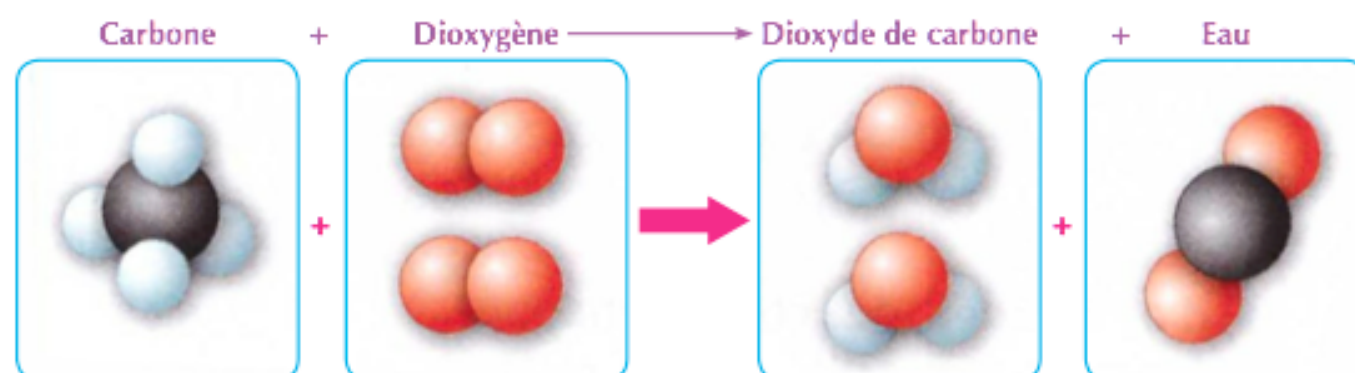
- Ecris la réaction chimique de cette combustion en utilisant les modèles moléculaires.
- Est-ce que les atomes des réactifs se conservent ?
- Que deviennent les atomes des réactifs ?

J'exploite

Combustion du carbone



Combustion complète du méthane



- Au cours d'une réaction chimique, les atomes présents dans les molécules des réactifs se réarrangent pour en former de nouvelles : les molécules ne sont pas conservées mais les atomes se retrouvent en même nombre et nature.

Je conclus et je retiens

Au cours d'une réaction chimique les atomes présents sont identiques en nature et en nombre aux atomes présents dans les réactifs : **on dit qu'il y a conservation des atomes en nature et en nombre** (loi de la conservation des atomes).

4.3. Le projet éducatif centré sur les apprentissages

Le projet permet aux apprenant(e)s d'acquérir de plus en plus d'autonomie, dans leur apprentissage, comme, il leur permet de découvrir les avantages du travail collaboratif, lorsqu'ils sont nombreux à le réaliser. Or, le travail collaboratif et l'autonomie, constituent deux compétences fondamentales figurant parmi les douze compétences de vie, de l'agenda des compétences du 21ème siècle. D'ailleurs, dans le cadre des activités scientifiques au primaire, les apprenant(e)s ont déjà réalisé des projets sous forme de produit technologique.

Qu'est-ce que le projet éducatif permet à l'apprenant(e) d'apprendre ?

Le schéma suivant illustre les types d'apprentissages permis par la réalisation de projets éducatifs.

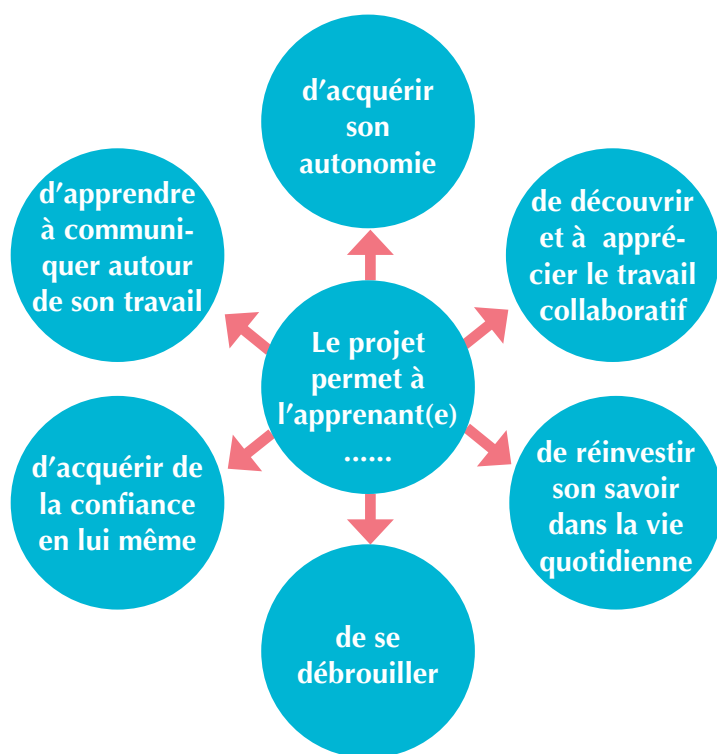


Schéma : les acquisitions permises par la réalisation du projet éducatif

En quoi consiste le projet éducatif en question ?

À la suite de l'apprentissage de **la 1ère partie : Les métaux**, les élèves individuellement ou en équipe, sont invités à élaborer un projet sur **leur contribution à la préservation de l'environnement**, à titre d'exemple : **recyclage de certains objets en carton et en plastique**. Les maquettes obtenues seront utilisées les années suivantes, pour **concrétiser l'importance de la participation dans la conservation de la santé et de l'environnement** auprès des nouveaux apprenant(e)s.

Le projet est donc, une idée en relation avec les apprentissages programmés. À ce niveau scolaire, la pertinence de cette idée apparaît après l'apprentissage.

Une fois l'idée précisée, les apprenant(e)s adoptent une démarche de réalisation, consistant à :

- faire un schéma ;
- rassembler le matériel nécessaire ;
- construire l'objet ;
- vérifier sa conformité à l'idée du départ.

L'autre exemple, peut être aussi de constituer un album, dans lequel seront consignés les méthodes et les techniques de tri des déchets quotidiens, de réutilisation et du recyclage industriel de certains métaux. On peut aussi leur demander, de répertorier les étiquettes des produits alimentaires, en les classant par degré d'acidité.

Les exemples de projets précites, permettent aux apprenant(e)s de réinvestir leurs acquisitions scientifiques, dans la compréhension de certains phénomènes de la vie quotidienne.

Dans tous les cas, il est fortement recommandé d'utiliser des situations de remédiation différentes, de celles utilisées dans le processus d'apprentissage, pour éviter que des situations semblables produisent les mêmes difficultés.

On remarquera, d'après ce qui précède, que les situations de remédiation correspondent davantage au processus de régulation rétroactive, c'est-à-dire, celle qui permet de corriger les erreurs des apprenant(e)s et combler leurs lacunes.

Partie 2

**Gestion pédagogique des parties
du programme et des unités
d'enseignement**

1 Gestion pédagogique des unités d'enseignement selon la démarche d'investigation

- Dans la continuité de l'enseignement primaire et de la 1ère année collégiale, le programme de la 2ème année de l'enseignement secondaire collégial est orientée vers l'expérimentation réalisée par les apprenant(e)s dans le cadre d'une démarche d'investigation qui doit être mise en œuvre chaque fois que possible.
- Cette démarche n'est pas unique. Elle n'est pas non plus exclusive et toutes les unités d'enseignement ne se prêtent pas également à sa mise en œuvre.
- Certaines activités seront exposées seulement par l'enseignant(e), de façon à dégager le temps nécessaire pour les démarches d'investigation.
- Il appartient à l'enseignant(e), de déterminer les séquences d'enseignement qui feront l'objet d'un exposé et celles pour lesquelles la mise en œuvre d'une démarche d'investigation est pertinente.
- Une séance d'investigation doit être conclue par des activités de synthèse et de structuration organisées par l'enseignant(e), à partir des travaux effectués par la classe.

Les fiches proposées par la suite n'ont pas pour objectif de figer un déroulement imposé, et en fonction des sujets et du projet de l'enseignant(e) le temps à consacrer à chaque moment doit être adapté.

Fiche de planification

Fiche de gestion

Fiche de trace écrite (Fiche de l'apprenant(e))

Fiche de planification

Niveau scolaire	2ème collège
Discipline	Physique-chimie
Partie du programme	Matière et environnement
Compétence spécifique	La capacité de mobilisation intégrée d'un ensemble de connaissances, de méthodes, de techniques et d'attitudes (liées aux caractéristiques physiques et chimiques, aux modèles qui les décrivent, et aux règles qui les régissent) dans la recherche de solutions aux situations problèmes utilisant les ressources naturelles, leur rationalisation ou leur conservation et la préservation de la santé et de l'environnement.
Unité d'enseignement	
Séquences d'enseignement de l'unité	
Durée de l'unité	
Séquence d'enseignement ciblée par la démarche d'investigation	
Durée de la séquence d'enseignement	
Objectifs d'apprentissage	
Prérequis	
Prolongements attendus	
Outils didactiques	
Références	

Situation déclenchante / Situation de départ	
<div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div>

Plan	
<div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div>

Bilan / trace écrite	
<div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 2px;"></div>

Fiche de gestion

Etape de la D.I.	Activité de l'enseignant(e)	Tâche à réaliser par l'apprenant(e)s	Remarque Durée
Situation déclenchante / Situation de départ	<p>Ce travail doit se faire lors de la préparation d'une séquence d'enseignement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant(e) doit: sélectionner une situation de départ, qui focalise la curiosité des apprenant(e)s, déclenche leurs questions et permet d'exprimer leurs idées préalables ; Repérer les acquis initiaux des apprenant(e)s ; Identifier les représentations des apprenant(e)s, ainsi que les difficultés (obstacles) persistantes ; Trouver la situation en fonction de l'analyse de ces différents éléments ; - Cette situation choisie, doit intéresser les apprenant(e)s et favoriser l'émergence d'un questionnement, favorable au développement des démarches et de la construction de savoirs par les apprenant(e)s. 	<p>Se préparer aux nouveaux apprentissages par la révision des savoirs précédents</p>	
Appropriation du problème par les élèves / Elaboration du problème (problématisation)	<ul style="list-style-type: none"> - Reformulation de la question, visée par la situation problème, si nécessaire pour s'assurer de la compréhension de son sens (le problème à résoudre doit être compris par tous). - Aider ses apprenant(e)s à reformuler leurs questions, à les recentrer sur le sujet scientifique, à veiller à l'amélioration de l'expression orale, sans pour autant les censurer. - Connaître le plus possible les représentations, de chacun de ses apprenant(e)s, et être capable de les exploiter pour les faire évoluer. - Sélectionner des questions scientifiques «productives», <i>qui se prêtent à une démarche constructive, prenant en compte la disponibilité du matériel expérimental et documentaire, et qui débouche sur un savoir inscrit dans les programmes.</i> - Amener la classe, par le biais de la sélection de questions productives, à se fixer un problème par la formulation claire et précise de ce que l'on cherche à savoir. - L'enseignant(e) valide et reformule la question retenue. <p style="text-align: center;">Problématisation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La situation de départ est censée amener tout naturellement, les élèves à se poser des questions et à définir son sujet. - Mise en situation : s'impliquer dans l'activité d'élaboration du problème à traiter ; - Formulation de question(s) productive(s) : élaboration de questions scientifiques ; - S'approprier le problème que l'on cherche à résoudre. - L'apprenant(e) parle de ce qu'il observe et se pose des questions en relation avec la situation de départ. - Proposer, avec ses collègues, une question principale concernant ce qui est observé. 	
Formulation d'hypothèses, de protocoles possibles	<ul style="list-style-type: none"> - L'élaboration des hypothèses de chacun, doit en tous les cas, donner à l'enseignant(e) accès aux représentations de chacun, face au phénomène observé. - Gérer le débat et amener, par des consignes claires, ses apprenant(e)s à commencer à envisager comment sera conçue leur investigation qui va valider ou invalider leurs hypothèses. - Savoir comment il est possible d'aider les apprenant(e)s à planifier une recherche, en fonction du matériel qui existe, pour avoir ensuite la possibilité d'interpréter les résultats. <p style="text-align: center;">Hypothèse(s)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Formulation d'hypothèses orale ou écrite (seul ou en groupe). - Les apprenant(e)s, individuellement ou en groupe, vont proposer leurs réponses, leurs hypothèses empreintes de leur vécu, et de leurs propres observations. - Tout(e) apprenant(e) doit savoir exactement ce qu'il cherche (la question que l'on se pose), avoir réfléchi au problème, explicité ses hypothèses, et avoir conçu l'expérience à l'avance. - Elaboration d'expériences, destinées à valider les hypothèses. 	

Investigation / résolution du problème (L'investigation donne lieu à une visite, à une enquête, ou à une réalisation matérielle).	<ul style="list-style-type: none"> - Afin qu'il n'y ait pas de contestation sur les résultats expérimentaux, il est important que l'enseignant(e) veille à ce qu'une expérience soit réalisée plusieurs fois, soit par le même groupe, soit par deux groupes différents, afin de vérifier qu'aucune erreur expérimentale n'a été commise, ce qui donnera une meilleure confiance dans les résultats obtenus, et ce qui, au passage, officialise le droit de se tromper! Il peut arriver qu'il soit nécessaire de refaire une expérience... - Il faut que l'enseignant(e) fasse prendre à ses apprenant(e)s, l'habitude d'anticiper sur les résultats de l'expérience. - Pendant tout le temps de l'expérience, l'enseignant(e) veille à la sécurité des apprenant(e)s et prend en charge l'expérience si elle s'avère dangereuse. Il (elle) encourage les apprenant(e)s à noter leurs observations, ainsi que les résultats qu'ils ont obtenus. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser, individuellement ou en équipe, l'expérience. - Participer à la validation des résultats et leur interprétation. - Tenir compte des résultats obtenus pour arriver à des conclusions valides. - Opérer des confrontations avec les hypothèses formulées précédemment : mise en commun de tous les résultats afin de faire le point : y a-t-il des doutes sur certains résultats obtenus ? Faut-il recommencer certaines expériences ? - Quelles hypothèses ont été validées, quelles hypothèses ne l'ont pas été ? 	
Echange argumenté : confronter les résultats et valider ou invalider les hypothèses de départ	<ul style="list-style-type: none"> - Faire le point sur ce qui a été obtenu, et le relier cela aux hypothèses, idées de départ. - Engager une discussion collective et veiller à ce que chacun s'exprime, et que tous les points de vue soient respectés. - Il faut que l'enseignant(e) s'abstienne de fournir de bonnes réponses. Il (elle) doit éviter de qualifier trop vite, de vraie ou de fausse, une affirmation d'un apprenant(e), d'arbitrer entre deux apprenant(e)s. 	<p>Participer à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La communication au sein de la classe, des solutions élaborées, des résultats obtenus, et des interrogations qui demeurent. - La confrontation des propositions. <p>Remarque :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'efficacité de ces débats, dépend non seulement de l'aptitude des apprenant(e)s à s'exprimer oralement, mais aussi de leur capacité à s'écouter les uns les autres. 	
Structuration et acquisition des connaissances : Elaboration d'une trace écrite collective	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboration d'une trace écrite collective. - Cette synthèse ne saurait toutefois conduire, de façon certaine, à un savoir incontestable sans que, guidée par l'enseignant(e), la classe ne confronte ses résultats à ce que l'on appelle «le savoir établi», celui que l'on trouve dans les livres. - Doit établir une confrontation avec le «savoir établi». - L'enseignant(e) aide à la formalisation et à l'organisation des connaissances construites par les apprenant(e)s, et veille à ce que les écrits des apprenant(e)s ne s'éloignent pas du "savoir établi" par la communauté scientifique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enregistrer le bilan et une synthèse des résultats expérimentaux ou des recherches documentaires, leur permettant de structurer ce qu'ils ont découvert, et de commencer à se construire véritablement un savoir plus solide, et qui a du sens. - Il ne faut pas oublier que cette synthèse prend du sens pour l'apprenant(e) parce qu'il : <ul style="list-style-type: none"> • <i>a vécu toutes les étapes précédentes ;</i> • <i>a mis en évidence de nouveaux éléments de connaissances (notion, technique, méthode) ;</i> • <i>a acquis des connaissances nouvelles en fin de séquence.</i> 	
Opérationnalisation des connaissances (Evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Exercices d'entraînement (Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expressions (langage, symboles, représentations graphiques...)). ■ Nouveaux problèmes permettant la mise en œuvre des connaissances acquises dans de nouveaux contextes (réinvestissement). ■ Évaluation des connaissances et des compétences méthodologiques. 		

Conseils pour la démarche d'investigation

<p>Consignes de travail : Hypothèses et/ou protocole expérimental; Démarche (explications + schémas) ; Conclusion</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Faire écrire des hypothèses aux apprenant(e)s, avant tout raisonnement, est intéressant car cela permet de savoir quelles sont leurs représentations, et leurs connaissances, à priori sur le problème posé. Cela permet également aux apprenant(e)s de s'approprier les données. C'est mieux, si ces hypothèses sont faites d'abord à titre individuel, puis mises en commun dans le groupe. ▶ Les apprenant(e)s peuvent avoir à proposer un protocole expérimental qui doit être validé par le professeur. ▶ Donner une structure de raisonnement pour le compte rendu (même succincte), ou bien prévoir une fiche méthode, distribuée aux apprenant(e)s en début d'année, et à laquelle ils se référeront pour chaque démarche d'investigation. ▶ Prévoir un minutage approximatif de chacune des étapes, dans le but de faire avancer l'ensemble des groupes, à peu près à la même vitesse. ▶ Exiger une conclusion, qui permet de faire vérifier aux apprenant(e)s qu'ils n'ont pas oublié la question posée au début. (Cela arrive très souvent !!)
<p>Aides</p>	<p>▶ Les aides sont le complément du minutage pour faire avancer les groupes au même rythme. On peut décider autoritairement, de donner une aide si la question est trop difficile, et si aucun groupe n'arrive à progresser. On peut donner l'aide, quand la moitié des groupes a trouvé une réponse. Des apprenant(e)s qui restent trop longtemps sans trouver, se lassent.</p>
<p>Connaissances à retenir Réinvestissent dans le cours</p>	<p>La démarche d'investigation étant « mangeuse de temps » il est nécessaire, soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ de prévoir un résumé des connaissances à retenir, qui tiendra lieu de cours. ▶ de faire une fiche de correction, qui tiendra lieu de cours.

Fiche de l'apprenant(e) / Fiche de trace écrite

Partie du programme	
Unité d'enseignement	
Séquence d'enseignement ciblée par la démarche d'investigation	
Objectifs d'apprentissage	

1. Situation déclenchante

2. Problématisation

a. Ma (mes) question(s)

.....

b. Question(s) de mon groupe

.....

c. Question scientifique (question retenue par la classe)

.....

3. Hypothèses

a. Mon (mes) hypothèse(s)

.....

b. Hypothèse(s) de mon groupe

.....

c. Hypothèse retenue par la classe

.....

4. Investigation ou résolution du problème

a. Activité expérimentale

Protocole expérimental	Shémas et Observation

b. Résultat de mon groupe

.....

c. Résultat retenu par la classe

.....

d. Confrontation avec les hypothèses formulées précédemment

.....

5. Bilan

.....

6. Evaluation

.....

2 Planification pédagogique des éléments du programme / 1^{er} semestre

Partie N° 1

Matière et environnement

→ Eléments du programme : 1^{er} semestre

Semaine	Unité	Contenu (séquences d'enseignement)	Objectifs d'apprentissages (Savoir - Savoir-faire)	Enveloppe horaire
S1		Diagnostic des acquis scolaires précédents nécessaires à la réalisation du programme - Evaluation diagnostique -		2h
S2		Programmation des séances de remédiation pour les apprenants et les apprenants dont le diagnostic a révélé une manque de maîtrise des apprentissages précédents des niveaux ultérieurs		2h
S3	U1	L'air qui nous entoure ► Les constituants de l'atmosphère ► Le mouvement de l'air dans l'atmosphère	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les couches principales de l'atmosphère; • Connaître le rôle protecteur de l'atmosphère, en particulier l'Ozone ; • Connaître le mouvement de l'air dans l'atmosphère ; • Expliquer la création du vent. 	2h
S4	U2	Quelques propriétés de l'air et ses constituants ► L'air a une masse ► Les constituants de l'air	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir que l'air pur est un mélange homogène ; • Connaître les principaux constituants de l'air et leurs pourcentages (proportions). 	2h
	U3	Molécules et atomes ► Interprétation moléculaire de l'air	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer la compressibilité et l'expansibilité de l'air à l'aide du modèle moléculaire ; 	2h
S5	U3 suite	Molécules et atomes (suite). ► Les molécules ► Les atomes ► Le corps simple ► Le corps composé	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la définition de la molécule ; • Connaître la définition de l'atome ; • Connaître l'ordre de grandeur du diamètre de l'atome ; • Connaître les symboles chimiques suivants : C, H, O, et N et leurs noms ; • Écrire les formules chimiques suivantes : H₂, O₂, N₂, H₂O, CO₂, C₄H₁₀ et CO à partir de leur nom et inversement ; • Connaître la définition d'un corps pur simple et d'un corps composé et les distinguer. 	2h
S6	Exercices de synthèse / Activité de remédiation Contrôle continu / Correction du contrôle Activités de soutien			2h
S7				2h
S8	U4	La réaction chimique Les combustions ► Combustion du carbone ► Combustion du butane	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir que la combustion est une transformation chimique ; • Connaître les produits de la combustion du carbone, et la combustion du butane dans le dioxygène ; • Connaître le test d'identification du gaz dioxyde de carbone ; • Différencier entre combustion complète et combustion incomplète ; 	2h

S9	U4 suite	Les combustions (suite) ► Combustion de la cigarette ► Prévention des dangers de la combustion	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les dangers de la combustion incomplète ; • Connaître quelques produits de la combustion de la cigarette et ses conséquences sur la santé de l'homme. 	2h
S10		Notion de réaction chimique	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la notion de la réaction chimique ; • Distinguer transformation chimique et transformation physique. 	1h
		Lois de la réaction chimique	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir écrire la réaction chimique en utilisant les noms des réactifs et les noms des produits ; 	1h
S11	U5	Lois de la réaction chimique (suite) ► Conservation de la masse ► Conservation des atomes en nombre et en nature ► Ecriture d'une réaction chimique et l'équilibrée	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la loi de conservation de la masse et la loi de conservation des atomes en nature et en nombre au cours d'une réaction chimique ; • Appliquer les deux lois de la réaction chimique ; 	2h
S12	Exercices de synthèse / Activité de remédiation Contrôle continu / Correction du contrôle Activités de soutien			2h
S13				2h
S14	U5 suite	Lois de la réaction chimique (suite)	<ul style="list-style-type: none"> • Écrire l'équation d'une réaction chimique à partir des formules chimiques des réactifs et des produits, ou à partir de la description d'une transformation chimique ; • Équilibrer une équation chimique en appliquant la loi de conservation des atomes. 	2h
S15	U6	Matières naturelles et matières industrielles ► Le pétrole et ses dérivés	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguer entre les substances naturelles et les substances de synthèses ; • Savoir que les constituants du pétrole sont des substances naturelles ; • Connaître le mode de séparation des constituants du pétrole ; • Connaître quelques dérivées naturelles et artificielles du pétrole et leurs domaines d'utilisations ; • Connaître quelques substances de synthèse artificielles polluant l'eau et l'air. 	2h
S16	U7	Pollution de l'air ► Quelques causes de la pollution de l'air ► Comment limiter la pollution de l'air	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les origines de la pollution de l'air ; • Connaître les effets de la pollution sur la santé et sur l'environnement ; • Connaître quelques mesures à prendre pour contribuer à la réduction de la pollution de l'air et améliorer sa qualité ; • Connaître les dangers de la pollution de l'air. 	2h
S17	Exercices de synthèse / Activité de remédiation Contrôle continu / Correction du contrôle Activités de soutien			2h
S18				2h

Prolongements prévus

3ème année du collège :

- Les matériaux
- Exemple de quelques matériaux utilisés dans notre vie quotidienne
- Matériaux et électricité
- Réactions de quelques matériaux avec l'air
- Réactions de quelques matériaux avec les solutions
- Dangers de quelques matériaux utilisés dans la vie quotidienne pour la santé et l'environnement.

Tronc commun scientifique, tronc commun technologique et tronc commun professionnel industriel :

- La chimie autour de nous
- Constitution de la matière
- Transformations de la matière

3 Gestion pédagogique des unités d'enseignement de la 1ère partie : matière et environnement

1^{ère} partie : Matière et environnement

Prérequis ciblés

Enseignement primaire – Matière : Activité scientifique

- **Classification de la matière et ses caractéristiques : Classement et caractéristiques de la matière** : Propriétés de l'air – Réaction de quelques matériaux avec l'air (combustion du charbon – combustion d'une bougie – combustion du butane) – Caractéristiques des métaux (Conduction d'électricité – conduction de chaleur).
- **Climat et atmosphère de la planète Terre : Le climat** (Notion de climat et ses éléments : température, vitesse du vent, Tombé de la pluie et la neige – Détermination des éléments climatiques dans un journal météo – L'importance du journal météo sur la vie quotidienne).

1^{ère} année de l'enseignement secondaire collégial

- **L'eau** : Le cycle de l'eau - L'utilisation de l'eau à travers des observations
- **Les trois états de la matière** : Les caractéristiques physiques de chaque état de la matière - Le volume - La masse - La notion de masse volumique – La notion de pression - La notion de pression atmosphérique - Le modèle particulaire de la matière - L'interprétation des trois états de la matière.
- **Les transformations physiques de la matière** : Chaleur et température - Les transformations physiques de la matière - La conservation de la masse et la non conservation du volume - L'interprétation des transformations physiques de la matière selon le modèle particulaire.
- **Les mélanges** : Définition d'un mélange - Types de mélanges - La dissolution - Séparation des constituants d'un mélange - Corps pur et ses caractéristiques.
- **Le traitement des eaux** : Les étapes du traitement des eaux usées.

①. Propriétés de l'air - Notion de pression - Notion de pression atmosphérique

Propositions correctes : A – B – C – D

②. Réaction de quelques matériaux avec l'air (combustion du charbon – combustion d'une bougie – combustion du butane)

- Combustion d'une bougie : La vapeur d'eau
- Combustion du carbone : Le dioxyde de carbone
- Combustion incomplète du butane : Le carbone

③. Caractéristiques des métaux (Conduction d'électricité – conduction de chaleur)

Propositions correctes : A – B – C – D

④. Climat et atmosphère de la planète Terre : Le climat

Propositions correctes : A – B – C – D

⑤. Modèle particulaire de la matière - Interprétation des trois états de la matière

- Le corps se trouve à l'état gazeux : les particules sont espacées
- Le corps se trouve à l'état solide : Les particules sont en contact
- Le corps se trouve à l'état liquide : les particules sont proches les unes des autres

⑥. Volume et masse d'un corps

Propositions correctes : B – C – D

⑦. Technique de séparation

C (Décantation)

⑧. Dissolution

Propositions correctes : B – C

⑨. Changement d'état physique

Proposition correcte : B

Unité 1

L'air qui nous entoure

→ Je suis prêt à apprendre sur

- ✓ les constituants de l'atmosphère
- ✓ le mouvement de l'air dans l'atmosphère

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Connaître les couches principales de l'atmosphère.
- Connaître le rôle protecteur de l'atmosphère, en particulier l'Ozone.
- Connaître le mouvement de l'air dans l'atmosphère.
- Expliquer la formation du vent.

Prérequis des apprenant(es)

Au primaire :

- Météo et climat de la planète Terre.
- Notion de météo et ses éléments (température, vitesse du vent, précipitation...).
- L'importance de la météo dans la vie courante.

Orientations pédagogiques

- Cette partie du programme est une occasion principale et fondamentale pour éduquer les apprenant(e)s sur leurs relations avec l'environnement et leur vie quotidienne. Pour cela les apprenant(e)s doivent avoir des attitudes positives en face de l'environnement, les sensibiliser que le problème de la pollution de l'air est un problème mondial, et que tout le monde doit intervenir pour limiter cette pollution, est lutté contre.
- La préparation à l'unité d'enseignement se fera par une conversation ouverte et organisé visant le rappel des connaissances antérieures et leur réorganisation. Ces connaissances sont celles supposées acquises au niveau du primaire et portant sur l'air dans la nature, son importance pour les vivants et que l'air est un constituant principal des êtres vivants.
- On rappelle les acquis précédents des apprenant(e)s au niveau du primaire concernant les caractéristiques physiques de l'état gazeux, et surtout celle qu'on va exploiter pour expliquer les phénomènes liés à l'air, comme la météo et les vents, pour faire une approche du modèle moléculaire pour l'air et la notion de la molécule.
- On précise le rôle de la couche d'ozone dans la protection des êtres vivants, et on signale que tous comportement de pollution de l'air conduit à la destruction de la couche d'ozone.
- Le recours sera donner à des recherches collectives ou individuelles qui seront entreprises par les apprenant(e)s, permettant la mise en évidence quelques aspects concernant, la pollution de l'air et son danger pour la santé et l'environnement.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
► Les constituants de l'atmosphère	- L'enseignant(e) commence cette partie par la prise en compte des acquis des apprenant(e)s aux niveaux scolaires antérieurs. IL convient d'aborder cette unité d'enseignement par une activité introductive au cours de laquelle, à partir d'un questionnaire judicieux des apprenant(e)s, l'enseignant(e) prend la mesure des acquis effectifs des apprenant(e)s dans le domaine considéré. Ceci lui permet d'adapter en conséquence, la suite de son enseignement, et le cas échéant de gagner du temps en

<p>►Le mouvement de l'air dans l'atmosphère</p>	<p>évitant des redites, et en veillant à ne pas lasser les élèves par la répétition de considérations élémentaires déjà assimilées.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant(e) commence par rappeler les objectifs de l'unité et présente le document de l'activité documentaire concernant les constituants de l'atmosphère (p14 et 15 du manuel). - Ce document doit être lu par les apprenant(e)s, tout en analysant les photos des figures afin d'exploiter ce document en répondant aux questions de la phase « j'exploite » pour élaborer un bilan concernant les cinq (5) couches de l'atmosphère et leurs caractéristiques, et le rôle de l'atmosphère. - La même démarche sera suivie pour l'activité documentaire concernant le mouvement de l'air dans l'atmosphère et la formation de la perturbation (front froid - front chaud - occlusion).
<p>Evaluation</p>	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs de l'unité enseignée sous la supervision de l'enseignant(e) ou comme activité à la maison, qu'il faut corriger collectivement en classe. Elle se déroule ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● S'auto-évaluer en répondant aux questions de la fiche intitulée « Je teste ce que j'ai appris ». Les réponses à ces questions sont données en fin d'unité pour permettre aux apprenant(e)s de s'auto-évaluer. L'enseignant(e) doit s'assurer que tous les apprenant(e)s ont répondu, et aider ceux qui ne l'ont pas fait (niveau connaissance). ● Vérifier leurs acquis en répondant aux exercices de la rubrique « je vérifie mes acquis » (p21 et 22) (niveau compréhension). ● Appliquer leurs acquis dans des situations plus proches de la vie que de la classe, en répondant aux exercices de la rubrique « J'applique mes acquis » (niveau compréhension et début de transfert). ● Approfondir leurs acquis dans de nouvelles situations, en répondant aux exercices de la rubrique « J'approfondis mes acquis » (niveau de transfert et d'analyse).
<p>Eléments de réponses pour certains exercices</p>	<p>Ex : 2 : page 21</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gazeux. ● troposphère. ● mélange. ● dioxygène. <p>Ex : 3 : page 21</p> <ol style="list-style-type: none"> faux. vrai. faux. vrai. faux. <p>Ex : 4 : page 21</p> <ol style="list-style-type: none"> Troposphère ; stratosphère.. Troposphère. Diminue. Les rayons ultraviolets absorbés par l'ozone augmentent la température. $\theta = -55\text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 250\text{ mbar}$: <p>Ex : 5 : page 21</p> <ol style="list-style-type: none">  L'air chaud avance vers l'air froid. L'air froid soulève l'air chaud. Au cours du soulèvement, la vapeur d'eau contenue dans l'air chaud, se condense et donne de grandes masses nuageuses. <p>Ex : 6 : page 21</p> <ol style="list-style-type: none"> (D) : dépression. (A) : anticyclone. 1020 hPa. Front froid.
<p>Document / Autoformation</p>	<p>Dans le cadre de l'autoformation ; les apprenant(e)s seront invités à lire un document qui répond à la problématique « Quel est le lien entre la météorologie et la pression atmosphérique ? »</p>

Unité 2

Quelques propriétés de l'air et ses constituants

→ Je suis prêt à apprendre sur

- ✓ L'air a une masse
- ✓ Les constituants de l'air

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Savoir que l'air pur est un mélange homogène.
- Connaître les principaux constituants de l'air, et leurs pourcentages (proportions).

Prérequis des apprenant(es)

1ère année du collège :

- Les trois états de la matière.
- Les caractéristiques physiques de chaque état.
- Le volume des corps solides et liquides.
- La masse des corps solides et liquides.
- La notion de masse volumique.
- La notion de pression.
- La notion de pression atmosphérique.
- Le modèle particulaire de la matière.
- L'interprétation des trois états de la matière.

Orientations pédagogiques

- On exploite les acquis des apprenant(es) pour enraciner (fixer) les savoirs et le savoir-faire, concernant les constituants de l'air et leur proportion, ainsi que la distinction entre l'air propre et naturel, et l'air pollué.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<p>► L'air a une masse</p> <p>► Les constituants de l'air</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cette unité sera traitée par la démarche d'investigation qui doit être mise en œuvre chaque fois que possible. - Pour la gestion de cette démarche, on conseille d'utiliser les trois fiches proposées précédemment. - L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive, concernant les acquis des apprenant(es) sur les constituants de l'air. - L'enseignant(e) présentera la photo de la page de garde de l'unité, pour s'assurer que les apprenant(es) sauront poser des questions du genre : « <i>De quoi est composé l'air que nous respirons ? Est-il un corps pur ? L'air a-t-il un volume propre ? A-t-il une masse ? ...</i> » ► Pour l'activité d'investigation concernant la séquence « L'air a une masse », l'enseignant(e) commence par présenter la situation déclenchante des apprentissages visés, et il (elle) s'assure que cette situation focalise la curiosité des apprenant(es), déclenche leurs questions et permet d'exprimer leurs idées préalables ; <ul style="list-style-type: none"> - Au cours de cette étape, l'enseignant(e) doit repérer les acquis initiaux de ses apprenant(es), et identifier leurs représentations, ainsi que les difficultés persistantes ; - Pour ce faire, l'enseignant(e) doit aider les apprenant(es) à faire des observations, et reformuler la question d'investigation concernant la mesure de la masse d'un volume donné d'air. - L'enseignant(e) doit gérer le débat, et amener par des consignes claires, ses apprenant(es) (individuellement ou en équipe) à la formulation orale ou écrite d'hypothèses, et l'élaboration écrite d'expériences destinées à tester les hypothèses.

	<ul style="list-style-type: none"> - À titre d'exemples, les expériences proposées dans le manuel (p25-26) : Gonflage et dégonflage d'un ballon à volume constant, associé à la mesure de sa masse. - Dans l'étape d'investigation les apprenant(e)s réalisent les expériences proposées, observent, interprètent les résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant. - Il (elle) opère une confrontation avec les hypothèses faites. - Il (elle) conclue que l'air a une masse, et insiste sur l'ordre de grandeur de la masse d'un litre d'air dans les conditions usuelles de température et de pression. <p>► La même procédure sera suivie pour aborder l'activité d'investigation concernant la séquence « Les constituants de l'air » (p27-28).</p>								
Évaluation	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs de l'unité enseignée, sous la supervision de l'enseignant(e) ou comme activité à la maison, qu'il faut corriger collectivement en classe. Elle se déroule ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● S'auto-évaluer en répondant aux questions de la fiche intitulée « Je teste ce que j'ai appris » (p29). Les réponses à ces questions sont données en fin d'unité pour permettre aux apprenant(e)s de s'auto-évaluer. L'enseignant(e) doit s'assurer que tous les apprenant(e)s ont répondu et aider ceux qui ne l'ont pas fait (niveau connaissance). ● Vérifier leurs acquis en répondant aux exercices de la rubrique « je vérifie mes acquis » (niveau compréhension). ● Appliquer leurs acquis en répondant à l'exercice de la rubrique « J'applique mes acquis » (niveau compréhension et début de transfert). ● Approfondir leurs acquis dans de nouvelles situations, en répondant aux exercices de la rubrique « J'approfondis mes acquis » (niveau de transfert et d'analyse). ● Les apprenant(e)s seront initiés à la façon de rédiger un exercice (p 31). 								
Éléments de réponses pour certains exercices	<p>Ex : 2 : page 30</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Faux : L'air n'a pas de volume propre. ● Faux : L'air n'a pas de forme propre. ● Faux : L'air occupe tout le volume qui lui offert. <p>Ex : 3 : page 30 Le résultat affiché est : $287,0 \text{ g} - 1,3 \text{ g} = 285,7 \text{ g}$</p> <p>Ex : 4 : page 30t</p> <ol style="list-style-type: none"> déplacement du liquide. $m(\text{butane}) = 19,6 \text{ g} - 16,0 \text{ g} = 3,6 \text{ g}$ La masse de 1 L est : <table border="1"> <tr> <td>3,6 g</td><td>1,5 L</td></tr> <tr> <td>m'</td><td>1L</td></tr> </table> <p>$m' = 3,6 \text{ g} \times 1 \text{ L} / 1,5 \text{ L} = 2,4 \text{ g}$</p> <p>4.</p> <table border="1"> <tr> <td>1,5 L</td><td>3,6 g</td></tr> <tr> <td>V</td><td>12,0 g</td></tr> </table> <p>Ex : 5 : page 30</p> <ol style="list-style-type: none"> L'eau monte dans la deuxième éprouvette. La rouille qui se forme sur la paille de fer. Le dioxygène. Le diazote 	3,6 g	1,5 L	m'	1L	1,5 L	3,6 g	V	12,0 g
3,6 g	1,5 L								
m'	1L								
1,5 L	3,6 g								
V	12,0 g								
Document / Autoformation	<p>Dans le cadre de l'autoformation ; les apprenant(e)s seront invités à lire un document qui répond à la problématique « L'air expiré a-t-il la même composition que l'air inspiré? »</p>								

Unité 3

Molécules et atomes

→ Je suis prêt à apprendre sur

✓ L'interprétation moléculaire de l'air

✓ Les atomes

✓ Le corps composé

✓ Les molécules

✓ Le corps simple

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Expliquer la compressibilité et l'expansibilité de l'air à l'aide du modèle moléculaire.
- Connaître la définition de la molécule.
- Connaître la définition de l'atome.
- Connaître l'ordre de grandeur du diamètre de l'atome.
- Connaître les symboles chimiques suivants : **C ; H ; O ; N** et leurs noms.
- Écrire les formules chimiques suivantes : **H₂ ; O₂ ; N₂ ; H₂O ; CO₂ ; C₄H₁₀ ; CO** à partir de leurs noms ou inversement.
- Connaître la définition d'un corps simple et d'un corps composé et les distinguer.

Prérequis des apprenants(es)

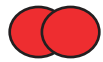
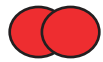
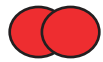
1ère année du collège :

- Les trois états de la matière.
- Le modèle particulaire de la matière.
- Interprétation des trois états de la matière.
- Interprétation des transformations physiques de la matière.

Orientations pédagogiques

- L'apprenant(e) doit être amené par l'enseignant(e) à ce que le modèle est une conception irréaliste qui facilite l'explication dans des domaines bien déterminés.
- Il est recommandé d'utiliser des modèles compacts, représentations plus fidèles des structures microscopiques. Les atomes sont représentés par des sphères. Certains sont différenciés symboliquement par une couleur de représentation. Ils sont distingués par ailleurs par un symbole : aucune connaissance de leur structure n'est apportée dans ce niveau.
- L'enseignant(e) garde à l'esprit-que, les opérations de désassemblage et de réassemblage des atomes au cours des manipulations des modèles compacts, ne correspondent pas, en général, à de véritables mécanismes réactionnels, qui ne sont étudiés actuellement, qu'au niveau post-baccalauréat de l'enseignement général.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<p>► Interprétation moléculaire de l'air</p> <p>► Les molécules</p> <p>► Les atomes</p> <p>► Le corps simple</p> <p>► Le corps composé</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant(e) commence cette unité par la présentation de la photo de la page de garde de l'unité (ou autres similaires), pour s'assurer que les apprenant(e)s sauront poser des questions de genre «De quoi est constituée la matière ? ...» ► Pour l'activité d'investigation concernant la séquence d'enseignement «Interprétation moléculaire de l'air», l'enseignant(e) commence par présenter la situation déclenchante des apprentissages visés (Un premier modèle particulaire pour interpréter la compressibilité de l'air). <ul style="list-style-type: none"> - L'apprenant(e) parle de ce qu'il observe et se pose des questions en relation avec la situation déclenchante, et s'approprié le problème que l'on cherche à résoudre. - Pour ce faire, l'enseignant(e) doit aider les apprenant(e)s à faire des observations, et reformuler la question d'investigation : «Comment expliquer la compressibilité et l'expansibilité de l'air ?». - L'enseignant(e) doit gérer le débat et amener, par des consignes claires, ses apprenant(e)s (individuellement ou en équipe) à la formulation orale ou écrite d'hypothèses. - Pour tester les hypothèses, un document est mis à la disposition des apprenant(e)s à titre d'exemple (p32 et 33). - Dans l'étape d'investigation, les apprenant(e)s répondent aux questions de la rubrique «J'exploite», interprètent, en tirent des conclusions et les communiquent en argumentant.

	<ul style="list-style-type: none">- Procéder à une confrontation avec les hypothèses faites.- L'enseignant(e) garde en mémoire :«un modèle ne prétend pas décrire une réalité objective». Il possède seulement une valeur explicative et prédictive limitée dans un champ d'application déterminé, à un instant donné des connaissances, ce qui, à cet instant, explique son intérêt. <p>► Pour la séquence d'enseignement «Atome et molécule», l'enseignant(e) présente la situation problème (p34), et pour amener les apprenant(e)s à répondre à leurs questions, l'enseignant(e) leur soumet des données documentaires (p35-36)de la rubrique «J'étudie le document» leur permettant de déduire après exploitation que :</p> <ul style="list-style-type: none">- la matière est constituée de particules infiniment petites appelées "atomes" ;- la molécule est constituée d'atomes liés entre eux ;- les atomes sont représentés par des symboles, et les molécules par des formules. <p>► Cette même activité documentaire sera appliquée dans l'activité d'enseignement «Corps simple – Corps composé» :(p 37)</p> <ul style="list-style-type: none">- étude d'un document ;- exploitation du document ;- conclusion sur la définition d'un corps pur, d'un corps pur simple, et d'un corps pur composé.															
Evaluation	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs de l'unité enseignée, sous la supervision de l'enseignant(e) ou comme activité à la maison, qu'il faut corriger collectivement en classe. Elle se déroule ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none">● S'auto-évaluer en répondant aux questions de la fiche intitulée « Je teste ce que j'ai appris » (p38). Les réponses à ces questions sont données en fin d'unité pour permettre aux apprenant(e)s de s'auto-évaluer.L'enseignant(e) doit s'assurer que tous les apprenant(e)s ont répondu et aider ceux qui ne l'ont pas fait (niveau connaissance).● Vérifier leurs acquis en répondant aux exercices de la rubrique « je vérifie mes acquis » (niveau compréhension).● Appliquer leurs acquis en répondant à l'exercice de la rubrique « J'applique mes acquis » (niveau compréhension et début de transfert).● Les apprenant(e)s seront initiés à la façon à corriger un exercice (p 41).● Evaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'approprier les étapes de la démarche d'investigation (p 41).															
Eléments de réponses pour certains exercices	<p>Ex : 2 : page 39</p> <table><tr><th>Formule</th><th>O₂</th><th>H₂</th><th>H₂O</th><th>CO₂</th></tr><tr><th>Modèle</th><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>Nom</th><td>dioxygène</td><td>dihydrogène</td><td>eau</td><td>dioxyde de carbone</td></tr></table> <p>Ex : 3 : page 39</p> <p>1. Le nombre total d'atomes contenus dans une molécule d'aspirine est : 21</p> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none">• Carbone : 9• Hydrogène : 8• Oxygène : 4 <p>Ex : 6 : page 39</p> <p>Les formules chimiques des molécules sont : O₂ - CO - N₂ - H₂S - C₄H₁₀</p> <p>Ex : 7 : page 39</p> <p>a. faux / b. faux / c. faux / d. vrai / e. vrai / f. faux / g. faux / h. faux / i. vrai</p>	Formule	O ₂	H ₂	H ₂ O	CO ₂	Modèle					Nom	dioxygène	dihydrogène	eau	dioxyde de carbone
Formule	O ₂	H ₂	H ₂ O	CO ₂												
Modèle																
Nom	dioxygène	dihydrogène	eau	dioxyde de carbone												

Ex : 8 : page 40

1. a. 2 / b. 2 / c. 2 / d. 3 / e. 3 / f. 4
2. a. Cl: (1) ; H(1) / b. S (1) ; H(2) / c. C (2) ; H(6) /
d. C (2) ; H(6) ; O(1) / e. C (2) ; H(6) ; O(1) / f. C (2) ; H(3) ; O(2) ; N(1)
3. a. HCl / b. SO₂ / c. C₂H₆ / d. C₂H₆O / e. C₂H₆O / f. CH₃O₂N

Ex : 10 : page 40

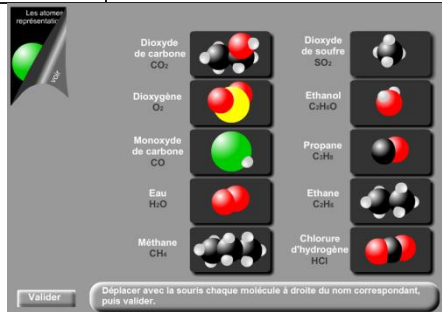
- 2 molécules.
- 2H₂

Ex : 11 : page 40

1. Carbone (4 atomes)
Hydrogène (10 atomes)
2. C₄H₁₀

Fiche Scénario pédagogique

Niveau : 2 ^{ème} collège Matière : Physique Chimie	
1 ^{ère} partie	Matière et environnement
Unité 3	Molécules et atomes
Séquence d'enseignement	Activité 1. Corps simple - Corps composé

Intitulé de la ressource numérique https://www.pcel.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/chimie/formules_chimiques.htm		
Titre	Nature	Durée
Formule chimique	Animation	5 min
		

Objectif d'apprentissage	Connaître la définition d'un corps simple et d'un corps composé et les distinguer.
Apprentissages ciblés	Corps simple - Corps composé
Lieu de travail / condition	Salle spécialisée / Salle multimédia / Groupe restreint d'élèves à raison de 3 élèves par poste au maximum dans le cas d'utilisation des ordinateurs.
Valeur ajoutée de l'intégration de la ressource numérique	Rendre l'apprenant(e) plus autonome dans ses apprentissages. Pratique de l'auto apprentissage. Education au choix. Encouragement de l'initiative et de la prise de décision.
Matériel et appareil utilisés	Ressource numérique : animation Ordinateur / vidéoprojecteur / téléphone portable / ...
Nature de l'activité	Activité d'investigation avec situation d'apprentissage sous format de ressource numérique. Suivre le travail des différents petits groupes et porter les aides nécessaires.
Rôle de l'enseignant(e)	Donner des indications sur le fonctionnement de la ressource Elaboration d'une situation introductive permettant l'exploitation de la ressource
Taches à réaliser par l'apprenant(e)	Exploitation des possibilités offertes par la ressource pour aboutir à la distinction entre corps simple et corps composé.

Activité de l'apprenant(e)	
Analyse de la situation	S'approprier le problème que l'on cherche à résoudre.

	S'impliquer dans l'activité d'élaboration du problème à traité.
Construction des apprentissages	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lis les consignes affichées pour suivre les étapes. 2. Déplace avec la souris chaque molécule à droite du nom correspondant, puis valider. 3. Clique par le bouton droit sur VALIDER pour valider ton travail. 4. Si le résultat est incorrect, clique sur ANNULER et réessaye.
Evaluation des apprentissages	Questions d'évaluation préparées par l'enseignant(e)
Rédiger un compte rendu	Noter les résultats de l'activité
Partage des résultats	<p>Partager les résultats avec ses camarades et son enseignant(e).</p> <p>Le corps pur simple est un corps dont les molécules sont composées d'atomes identiques.</p> <p>Le corps pur composé est un corps dont les molécules sont composées d'atomes différents.</p>

Gestion de la remédiation

1ère partie	Matière et environnement
Unité 3	Molécules et atomes
Objectif principal	Remédier à la difficulté liée aux symboles et aux formules chimiques
Apprentissages ciblés	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la définition de la molécule ; • Connaître la définition de l'atome ; • Connaître les symboles chimiques suivants : C, H, O, et N et leurs noms ; • Écrire les formules chimiques suivantes : H_2, O_2, N_2, H_2O, CO_2, C_4H_{10} et CO à partir de leur nom et inversement.

A travers des exemples bien choisis, les apprenant(es) doivent reconnaître les symboles attribués à des atomes et les formules de certaines molécules.

Gestion de l'activité de remédiation

Rôle de l'enseignant(e)

- Présenter la situation de remédiation.
- Aider les élèves à s'approprier la situation.
- Répartir les élèves en groupes de travail.
- Orienter les élèves dans leurs activités en rapport avec le document présentant la situation et les questions qui s'y rattachent pour distinguer les atomes ; les molécules ; les symboles; les formules ainsi les modèles atomiques et moléculaires.
- Lire attentivement la situation et l'analyser.
- Répondre individuellement à chaque question de la situation.
- Vérifier les réponses à l'aide des consignes de réponses préparées par l'enseignant.
- Se référer à la documentation (cours, manuels scolaires) pour s'auto-corriger.
- Superviser les travaux des élèves
- Faire la structuration nécessaire : conclure sur :
 - les définitions ;
 - la distinction entre atomes et molécules ;
 - la distinction entre symboles et formules.

Tâches à réaliser par l'apprenant(e)

- Trouver les informations nécessaires à la résolution du problème.
- Faire une analyse de la situation :
 - Pratiquer une démarche scientifique (Hypothèse / Expérience).
 - Discuter la démarche, le résultat au sein du groupe.
 - Participer au débat au sein du groupe.
 - S'auto-corriger selon des critères définis par l'enseignant.
- Établir un bilan récapitulatif du travail.
- Faire un compte rendu.

Gestion de l'activité d'évaluation / d'auto-évaluation

- Lire attentivement la situation et l'analyser.
- Répondre individuellement à chaque question de la situation.
- Vérifier les réponses à l'aide des consignes de réponses préparées par l'enseignant.
- Se référer à la documentation (cours, manuels scolaires) pour s'auto-corriger.

Situation

Question	Éléments d'évaluation / D'auto-évaluation				
	Critère	indicateur	Niveau de maîtrise		
			Toujours	Parfois	Jamais
1.a.	Utilisation des définitions, des notions	Je sais identifier le nom de la molécule	Réponse correcte (Maîtrise totale)		Réponse fausse (Non maîtrisé)
1.b.	Utilisation des définitions, des notions	Je sais identifier le nom des atomes	Réponse correcte (Maîtrise totale)		Réponse fausse (Non maîtrisé)
1.c.	Utilisation des définitions, des notions	Je sais identifier les atomes qui forment une molécule	Réponse correcte (Maîtrise totale)		Réponse fausse (Non maîtrisé)

1.d.	Utilisation des définitions, des notions	Je sais la formule chimique de la molécule d'un corps	Réponse correcte (Maîtrise totale)		Réponse fausse (Non maîtrisé)
1.e.	Utilisation des définitions, des notions		Réponse correcte (Maîtrise totale)		Réponse fausse (Non maîtrisé)
2.	Utilisation des définitions, des notions	Je sais identifier Les corps à partir de leurs modèles moléculaires	Deux réponses correctes (Maîtrise totale)		Une réponse correcte (Nom maîtrisé)
3.	Utilisation des définitions, des notions et des concepts	Je sais identifier Les corps à partir de leurs modèles moléculaires	Réponse correcte (Maîtrise totale)		Réponse incorrecte (Non Maîtrisé)

Unité 4

Les combustions

→ Je suis prêt à apprendre sur

- ✓ La combustion du carbone
- ✓ La combustion de la cigarette
- ✓ La combustion du butane
- ✓ La protection contre les dangers de la combustion

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Savoir que la combustion est une transformation chimique ;
- Connaître les produits de la combustion du carbone et de la combustion du butane dans le dioxygène ;
- Connaître le test d'identification du gaz dioxyde de carbone ;
- Distinguer entre combustion complète et combustion incomplète ;
- Connaître les dangers de la combustion incomplète ;
- Connaître quelques produits de la combustion de la cigarette et ses conséquences sur la santé de l'homme..

Prérequis des apprenants(es)

Au primaire :

- Réaction de quelques matières avec l'air ;
- Combustion du charbon ;
- Combustion d'une bougie ;
- Combustion du butane ;
- Protection contre les gaz qui nuisent à la santé.

Au collège :

- Constituants de l'air ;
- Molécules et atomes ;
- Corps simple ;
- Corps composé.

Orientations pédagogiques

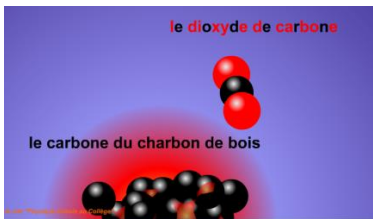
- Pour assurer la cohérence avec le vocabulaire employé au lycée, on privilégie, dans un contexte pertinent, le terme de « transformation » chimique par rapport à celui de « réaction » chimique.
- L'apprenant(e) doit être amené à comparer l'état initial avec l'état final d'un système chimique (milieu réactionnel) pour déduire qu'il y avait une transformation chimique ou non, et ça sera l'occasion pour l'apprenant(e) de différencier la transformation physique de la transformation chimique.
- La réaction chimique sera considérée comme un modèle qui permet d'étudier la transformation chimique, en indiquant la nature des réactifs, la nature des produits, et leurs proportions d'intervention dans une transformation chimique.
- La réaction chimique sera modélisée par une équation chimique.
- Il faut insister sur le rôle du gaz dioxygène dans les combustions.
- On signale l'énergie thermique (calorifique) produite lors de la combustion.
- Lors de l'étude de la notion de réaction, on se limitera, dans un premier temps, à l'écriture des noms des réactifs et des produits dans l'équation chimique. L'écriture de l'équation chimique avec les symboles chimiques des atomes et les formules chimiques des molécules, et son équilibrage, sera faite progressivement par l'apprenant(e) après avoir étudié les lois de la réaction chimique et l'équation chimique.
- 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, les protections contre les dangers de la combustion, les dangers du tabagisme, les dangers des combustions incomplètes, les dangers du monoxyde de carbone et ses effets sur l'organisme humain, et les règles de sécurité (prévention - consignes).

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<p>► Combustion du carbone</p> <p>► Combustion du butane</p> <p>► Combustion de la cigarette</p> <p>► Prévention des dangers de la combustion</p>	<p>► L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les acquis des apprenant(e)s au primaire sur les combustions de quelques matières avec l'air.</p> <p>► L'enseignant(e) présentera la photo de la page de garde de l'unité pour s'assurer que les apprenant(e)s sauront poser des questions du genre : «Parmi les gaz qui constituent l'air, quel est celui qui participe à la combustion? Quels sont les dangers de la combustion ? Qu'est-ce que brûler ?...».</p> <p>► Pour l'activité d'investigation concernant la séquence d'enseignement «Combustion du carbone», l'enseignant(e) commence par présenter les photos de la situation déclenchante des apprentissages visés, et il (elle) s'assure que cette situation focalise la curiosité des apprenant(e)s, déclenche leurs questions et permet d'exprimer leurs idées préalables ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au cours de cette étape, l'enseignant(e) doit repérer les acquis initiaux de ses apprenant(e)s, et identifier leurs représentations, ainsi que les difficultés persistantes ; - Pour ce faire, l'enseignant(e) doit aider les apprenant(e)s à faire des observations et à reformuler la question d'investigation concernant ce qui se passe quand on brûle du carbone dans l'air. - L'enseignant(e) doit gérer le débat et amener, par des consignes claires, ses apprenant(e)s (individuellement ou en équipe) à la formulation orale ou écrite d'hypothèses, et l'élaboration écrite d'expériences destinées à tester les hypothèses. - À titre d'exemples, les expériences proposées dans le manuel (p45-46) : Combustion du carbone (morceau de fusain) dans l'air, et combustion d'un autre morceau de fusain dans le dioxygène. Test d'identification du gaz formé (le dioxyde de carbone), précipité de carbonate de calcium. - Dans l'étape d'investigation l'enseignant(e) réalise les expériences proposées, et les apprenant(e)s servent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux, en tirent des conclusions et les communiquent en argumentant. - Procéder à une confrontation avec les hypothèses faites. - Opérer une reformulation écrite par les apprenant(e)s, avec l'aide de l'enseignant(e), des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence : <ul style="list-style-type: none"> ● La combustion nécessite la présence de réactifs (combustible et comburant) qui sont consommés au cours de la combustion, de nouveaux produits se forment ; ● Test du dioxyde de carbone : le dioxyde de carbone réagit avec l'eau de chaux pour donner un précipité de carbonate de calcium ; ● Diagramme de la combustion : état initial – état final ; ● Écriture du bilan de la combustion. ► La même démarche sera faite pour aborder l'activité d'investigation concernant la séquence d'enseignement «Combustion du butane» (p47- 48-49). Mise en évidence, avec l'aide de l'enseignant(e), de nouveaux éléments, à savoir : combustion complète – combustion incomplète – diagramme de la combustion complète du butane – écriture du bilan de la combustion complète du butane. ► L'illustration à l'aide de modèles moléculaires compacts ou de simulations des réactifs, et des produits des deux transformations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ● Carbone + Dioxygène $\longrightarrow$ Dioxyde de carbone ; ● Butane + Dioxygène $\longrightarrow$ Dioxyde de carbone + eau . ► Les activités proposées pour aborder les séquences d'enseignement : «Combustion de la cigarette» et «La protection contre les dangers de la combustion» sont de nature documentaire. Les apprenant(e)s doivent être amené(e)s par l'enseignant(e) à : lire les documents, étudier et analyser, et répondre aux questions de la rubrique «j'exploite» pour élaborer un bilan concernant : <ul style="list-style-type: none"> ● Les dangers du tabagisme ; ● Les dangers des combustions incomplètes ; ● Les dangers du monoxyde de carbone et ses effets sur l'organisme humain ; ● Les règles de sécurité (prévention - consignes).
<p>Evaluation</p>	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs de l'unité enseignée, sous la supervision de l'enseignant(e) ou comme activité à la maison, qu'il faut corriger collectivement en classe. Elle se déroule ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● S'auto-évaluer en répondant aux questions de la fiche intitulée «Je teste ce que j'ai appris» (p55). Les réponses à ces questions sont données en fin d'unité pour permettre aux apprenant(e)s de s'auto-évaluer. L'enseignant(e) doit s'assurer que tous les apprenant(e)s ont répondu et aider ceux qui ne l'ont pas fait (niveau connaissance). ● Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées. Rubrique «Je vérifie mes acquis». ● Evaluation des connaissances. Rubrique «J'applique mes acquis». ● Nouveaux problèmes permettant la mise en œuvre des connaissances et des compétences

	méthodologiques acquises dans de nouveaux contextes (réinvestissement). Rubrique « J'approfondis mes acquis ».				
Eléments de réponses pour certains exercices	<p>Ex. 2 : Page 56</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faux. En présence de dioxygène • Faux. Avec des tests d'identification • Vrai • Faux. Le dioxyde de carbone s'identifie grâce à l'eau de chaux <p>Ex. 4 : Page 56</p> <ol style="list-style-type: none"> transformation physique transformation chimique transformation chimique transformation physique <p>Ex. 5 : Page 56</p> <ol style="list-style-type: none"> Le comburant Le dioxygène. Combustion. Carbone + dioxygène $\longrightarrow$ dioxyde de carbone <p>Ex. 6 : Page 56</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td> Avant combustion (Etat initial) Réactifs : • méthane </td><td> Après combustion (Etat final) Produits : • dioxyde de carbone </td></tr> <tr> <td> Avant combustion (Etat initial) Réactifs : • propane </td><td> Après combustion (Etat final) Produits : • dioxyde de carbone </td></tr> </tbody> </table> <p>Ex. 8 : Page 57</p> <p>glucose + dioxygène $\longrightarrow$ dioxyde de carbone + eau + énergie</p> <p>Ex. 10 : Page 57</p> <ol style="list-style-type: none"> $V = L \times l \times h = 5 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 40 \text{ m}^3$ $V(\text{O}_2) = 40 / 5$ $V(\text{O}_2) = 8 \text{ m}^3$ $t = 8 \text{ m}^3 \quad ? 0,7 \text{ m}^3/\text{h} = 11,4 \text{ h}$ Si le dioxygène de l'air d'une pièce est consommé par une combustion, il devient impossible d'y respirer (risque d'asphyxie de personnes). 	Avant combustion (Etat initial) Réactifs : • méthane	Après combustion (Etat final) Produits : • dioxyde de carbone	Avant combustion (Etat initial) Réactifs : • propane	Après combustion (Etat final) Produits : • dioxyde de carbone
Avant combustion (Etat initial) Réactifs : • méthane	Après combustion (Etat final) Produits : • dioxyde de carbone				
Avant combustion (Etat initial) Réactifs : • propane	Après combustion (Etat final) Produits : • dioxyde de carbone				
Document / Autoformation	<p>Dans le cadre de l'autoformation ; les apprenant(e)s seront invités à lire des documents concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Le monoxyde de carbone, qu'est-ce-que c'est ? ✓ Les intoxications au monoxyde de carbone ; ✓ Que faire en cas d'accident dû au monoxyde de carbone ; ✓ Le dioxyde de carbone ; un gaz à effet de serre. 				

Fiche Scénario pédagogique

Niveau : 2 ^{ème} collège		Matière : Physique Chimie
1 ^{ère} partie	Matière et environnement	
Unité 4	Les combustions	
Séquence d'enseignement	Activité 1. La combustion du carbone	

Intitulé de la ressource numérique		
https://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/chimie/combustion_carbone.htm		
Titre	Nature	Durée
Combustion du carbone	Animation	5 min
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="display: flex; gap: 10px;">   </div> </div>		

Objectif d'apprentissage	Connaître les produits de la combustion du carbone
Apprentissages ciblés	La combustion du carbone
Lieu de travail / condition	Salle spécialisée / Salle multimédia / Groupe restreint d'élèves à raison de 3 élèves par poste au maximum dans le cas d'utilisation des ordinateurs.
Valeur ajoutée de l'intégration de la ressource numérique	Rendre l'apprenant(e) plus autonome dans ses apprentissages. Pratique de l'auto apprentissage. Education au choix. Encouragement de l'initiative et de la prise de décision.
Matériel et appareil utilisés	Ressource numérique : animation Ordinateur / vidéoprojecteur / téléphone portable / ...
Rôle de l'enseignant(e)	Donner des indications sur le fonctionnement de la ressource Elaboration d'une situation introductive permettant l'exploitation de la ressource
Taches à réaliser par l'apprenant(e)	Exploitation des possibilités offertes par la ressource pour identifier les réactifs et le produit de la combustion.

Unité 5

Notion de réaction chimique Lois de la réaction chimique

→ Je suis prêt à apprendre sur

- ✓ La conservation de la masse
- ✓ La conservation des atomes en nature et en nombre
- ✓ L'écriture d'une équation chimique équilibrée

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Connaître la loi de conservation de la masse et la loi de conservation des atomes en nature et en nombre au cours d'une réaction chimique.
- Appliquer les deux lois de la réaction chimique.
- Ecrire l'équation d'une réaction chimique à partir des formules chimiques des réactifs et des produits, ou à partir de la description d'une transformation chimique.
- Équilibrer une équation chimique en appliquant la loi de conservation des atomes.

Prérequis des apprenants(es)

- Atome ;
- Molécule ;
- Modèle atomique et modèle moléculaire compact ;
- Combustion du carbone et du butane.

Orientations pédagogiques

- La réaction chimique est considérée comme un modèle pour étudier une transformation chimique. Elle indique la nature des réactifs et la nature des produits, et leurs proportions de réactivité.
- La réaction chimique sera modélisée par une équation chimique.
- Ces différentes transformations chimiques peuvent servir de, support pour introduire ou exploiter la notion de transformation chimique dans des contextes variés (vie quotidienne, industrie, santé, environnement).
- Distinguer transformation chimique et transformation physique.
- Interpréter une transformation chimique comme une redistribution des atomes.
- Illustration à l'aide de modèles moléculaires compacts ou de simulations des réactifs et de produits des transformations étudiées.
- Utiliser une équation de réaction chimique fournie pour décrire une transformation chimique observée.
- L'écriture d'équations de réactions, est strictement limitée aux deux ou trois combustions étudiées.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<ul style="list-style-type: none"> ► Notion de réaction chimique ► Conservation de la masse ► Conservation des atomes en nombre et en nature 	<ul style="list-style-type: none"> ► L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les savoirs et savoir-faire vus dans les unités 3 et 4. Au cours de cette étape, l'enseignant(e) doit repérer les acquis initiaux de ses apprenant(e)s, et identifier leurs représentations, ainsi que les difficultés persistantes ; ► L'enseignant(e) présentera la photo de la page de garde de cette unité avec son commentaire, pour s'assurer que les apprenant(e)s sauront poser des questions du genre «Qu'est-ce qui se conserve au cours d'une transformation chimique : les atomes ? les molécules ? la masse ?» «Quelle est l'écriture symbolique d'une transformation chimique ?» ... <p>Les questions qui figurent dans cette page peuvent servir de fil conducteur dans une démarche d'investigation.</p> <p>La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement «Loi de conservation de la masse au cours d'une réaction chimique» est la démarche d'investigation.</p>

<p>► Ecriture d'une réaction chimique et l'équilibrée</p>	<p>Les questions qui figurent dans cette page peuvent servir de fil conducteur dans une démarche d'investigation.</p> <p>► La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement «Loi de conservation de la masse au cours d'une réaction chimique» est la démarche d'investigation.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant(e) commence par présenter le contenu de la situation déclenchante des apprentissages visés, et il (elle) s'assure que cette situation focalise la curiosité des apprenant(e)s, déclenche leurs questions et permet d'exprimer leurs idées préalables ; - Pour ce faire, l'enseignant(e) doit aider les apprenant(e)s à faire des observations et à reformuler la question d'investigation concernant l'indication de la balance à l'état final de la transformation chimique qui a eu lieu, entre l'acide chlorhydrique et le carbonate de calcium. - L'enseignant(e) doit gérer le débat et amener, par des consignes claires, ses apprenant(e)s (individuellement ou en équipe) à la formulation orale ou écrite d'hypothèses, et à l'élaboration écrite/orale d'expériences destinées à tester les hypothèses. À titre d'exemple, l'expérience proposée dans le manuel (p61). - Dans l'étape d'investigation, l'enseignant(e) - et/ou les apprenant(e)s- réalise l'expérience. Les apprenant(e)s observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux, en tirent des conclusions, et les communiquent en argumentant. - Procéder à une confrontation avec les hypothèses faites. - Opérer une reformulation écrite par les apprenant(e)s, avec l'aide de l'enseignant(e), des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence : <ul style="list-style-type: none"> • La masse totale est conservée au cours d'une transformation chimique. <p>► L'activité proposée pour aborder la séquences d'enseignement : «Loi de conservation des atomes» et de nature documentaire.</p> <p>Les apprenant(e)s doivent être amenés par l'enseignant(e) à : lire le document (p62), étudier et analyser le contenu, et répondre aux questions pour élaborer un bilan ayant pour finalité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les atomes présents dans les produits formés sont de même nature et en même nombre que dans les réactifs. <p>► Au cours de la séquences d'enseignement : «Equation de la réaction chimique» l'enseignant(e) est appelé(e) à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dire que la disparition de tout ou partie des réactifs et la formation de produits, correspond à un réarrangement d'atomes au sein de nouvelles molécules ; - indiquer que l'équation chimique d'une réaction précise le sens de la transformation (la flèche va des réactifs vers les produits). - écrire les équations chimiques des réactions pour les combustions du carbone, du butane et / ou du méthane tout en respectant la loi de conservation des atomes. <p>► Une fiche pratique est mise à la disposition des apprenant(e)s (p65) montrant les étapes à suivre pour équilibrer une équation chimique.</p>
<p>Evaluation</p>	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs de l'unité enseignée, sous la supervision de l'enseignant(e) ou comme activité à la maison, qu'il faut corriger collectivement en classe. Elle se déroule ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'auto-évaluer en répondant aux questions de la fiche intitulée «Je teste ce que j'ai appris» (p66). Les réponses à ces questions sont données en fin d'unité pour permettre aux apprenant(e)s de s'auto-évaluer. L'enseignant(e) doit s'assurer que tous les apprenant(e)s ont répondu, et aider ceux qui ne l'ont pas fait (niveau connaissance). • Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées. Rubrique «je vérifie mes acquis». • Evaluation des connaissances. Rubrique «J'applique mes acquis».
<p>Eléments de réponses pour certains exercices</p>	<p>Ex. 2 : Page 67</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faux • Faux • Faux • Vrai <p>Ex. 5 : Page 67</p> <p>a. $C + O_2 \longrightarrow CO_2$</p> <p>b. $O_2 + 2 H_2 \longrightarrow 2 H_2O$</p> <p>c. $2 C + O_2 \longrightarrow 2 CO$</p>

Ex. 6 : Page 67

- $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$
- $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \longrightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2$
- $2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 13 \text{O}_2 \longrightarrow 8 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$

Ex. 7 : Page 67

	Nombre de molécules			
	Méthane	Dioxygène	Dioxyde de carbone	Eau
État initial	3	6	0	0
Qui réagissent	3	6	0	0
État final	0	0	3	6

Ex. 8 : Page 67

La masse de dioxygène nécessaire pour cette combustion est :
 $m(\text{O}_2) = 16 \text{ g}(\text{CO}_2) - 6 \text{ g}(\text{C}) = 10 \text{ g}$

Gestion de la remédiation

1ère partie	Matière et environnement
Unité 5	Lois de réaction chimique – conservation de la masse
Objectif principal	Remédier à la difficulté liée à la conservation de la masse
Apprentissages ciblés	<ul style="list-style-type: none"> • Conservation de la masse ; • Conservation des atomes en nombre et en nature ; • Application des deux lois de la réaction chimique. • Écrire l'équation d'une réaction chimique à partir des formules chimiques des réactifs et des produits, ou à partir de la description d'une transformation chimique ; • Équilibrer une équation chimique en appliquant la loi de conservation des atomes.

Les apprenant(es) doivent apprendre que lors d'une réaction chimique il y a conservation de la masse du fait que les atomes des réactifs et ceux des produits sont les mêmes en nature et en nombre.

Gestion de l'activité de remédiation

Rôle de l'enseignant(e)	Tâches à réaliser par l'apprenant(e)
<ul style="list-style-type: none"> - Présenter la situation de remédiation (le document) ; - Aider les apprenant(e)s à identifier les tâches à réaliser ; - Répartir les apprenant(e)s en groupes de travail ; - Orienter les apprenant(e)s dans leurs activités en rapport avec le document présentant la situation et les questions qui s'y rattachent pour connaître les lois de la réaction chimique (conservation de la masse et conservation des atomes en nombre et en nature) ; - Répondre individuellement à chaque question de la situation ; - Vérifier les réponses à l'aide des consignes de réponses préparées par l'enseignant ; - Se référer à la documentation (cours, manuels scolaires) pour s'auto-corriger ; - Superviser les travaux des apprenant(e)s ; - Faire la structuration nécessaire ; - Conclure sur : <ul style="list-style-type: none"> • Les lois de la réaction chimique ; • Application des lois pour déterminer la masse d'un réactif ou d'un produit ; • Écrire et équilibrer une équation chimique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Extraire les informations utiles et pertinentes à partir du document. - Faire une analyse de la situation : <ul style="list-style-type: none"> • Pratiquer une démarche scientifique (Hypothèse / Expérience) • Discuter la démarche, le résultat au sein du groupe • Participer au débat au sein du groupe. - Établir un bilan récapitulatif du travail. - Faire un compte rendu.

Gestion de l'activité d'évaluation / d'auto-évaluation

- Lire attentivement la situation et l'analyser.
- Répondre individuellement à chaque question de la situation.
- Vérifier les réponses à l'aide des consignes de réponses préparées par l'enseignant.
- Se référer à la documentation (cours, manuels scolaires) pour s'auto-corriger.

Situation

Question	Éléments d'évaluation / D'auto-évaluation			
	Critère	Indicateur	Niveau de maîtrise	
			Toujours	Jamais
1.	Utilisation des lois de la réaction chimique	Je sais écrire l'équation chimique d'une réaction	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)
2.	Enoncée d'une loi	Je sais la loi de conservation de masse	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)
3.	Application des lois de la réaction chimique	Je sais appliquer la loi de conservation de masse	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)

		Je sais calculer la masse d'un réactif disparu ou d'un produit formé d'une réaction chimique		
4.	Application des lois de la réaction chimique	Je sais calculer la masse d'un réactif disparu ou d'un produit formé d'une réaction chimique	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)

Unité 6

Substances naturelles et substances industrielles

→ Je suis prêt à apprendre sur

✓ La substance naturelle et la substance industrielle

✓ Le pétrole et ses dérivés

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Distinguer entre les substances naturelles et les substances de synthèse ;
- Savoir que les composants du pétrole sont des substances naturelles ;
- Connaître le mode de séparation des constituants du pétrole ;
- Connaître quelques dérivés naturels et artificiels du pétrole et leurs domaines d'utilisation ;
- Connaître quelques substances artificielles de synthèse polluant l'eau et l'air.

Prérequis des apprenants(es)

- Atome ;
- Molécule ;
- Modèle atomique et modèle moléculaire compact ;
- Combustion du carbone et du butane ;
- Réaction chimique ;
- Lois de conservation de la réaction chimique.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<p>► La substance naturelle et la substance industrielle!</p> <p>► Le pétrole et ses dérivés</p>	<p>► L'enseignant(e) présentera la photo de la page de garde de cette unité avec son commentaire pour s'assurer que les apprenant(e)s sauront poser des questions du genre «Quels sont les produits que l'on fabrique avec le pétrole ?...».</p> <p>► La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement «Substance naturelle et substance industrielle» est la démarche expérimentale.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant(e) présente le dispositif expérimental nécessaire pour la préparation du dioxygène au laboratoire (matériel utilisé, solutions, mode opératoire ...), puis réalise l'expérience. - Les apprenant(e)s observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux. - L'enseignant(e) aidera les apprenant(e)s à tirer des conclusions et à les communiquer en argumentant. - Le mode de synthèse du dioxygène dans l'industrie et son stockage doivent être signalés comme remarque. <p>► L'activité proposée pour aborder la séquences d'enseignement : «Pétrole et ses dérivés» et de nature documentaire.</p> <p>Les apprenant(e)s doivent être amenés par l'enseignant(e) à : lire le document (p73), étudier et analyser le contenu, répondre aux questions pour élaborer un bilan concernant la distillation du pétrole.</p>

Evaluation	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs de l'unité enseignée sous la supervision de l'enseignant(e) ou comme activité à la maison, qu'il faut corriger collectivement en classe. Elle se déroule selon quatre rubriques de difficultés croissantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Je teste ce que j'ai appris» S'auto-évaluer • «je vérifie mes acquis» • «J'applique mes acquis» • «J'approfondis mes acquis» <p>Les apprenant(e)s seront initiés à la façon à corriger un exercice.</p>				
Eléments de réponses pour certains exercices	<div> <div> <p>Ex. 1 : Page 75</p> <p>a. a les mêmes propriétés b. identiques c. que l'on ne trouve pas d. possède e. existe dans la nature</p> <p>Ex. 2 : Page 75</p> <p>a. Faux b. Vrai c. Faux</p> <p>Ex. 3 : Page 75</p> <p>1. (1) : eau oxygénée (2) : solution de permanganate de potassium (3) : cuve à eau (4) : dioxygène</p> <p>2. Laisser quelques instants s'échapper le gaz qui se dégage.</p> <p>Ex. 5 : Page 75</p> <p>a. Faux b. Faux c. Vrai d. Vrai</p> <p>Ex. 6 : Page 75</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les produits naturels : a • Les produits obtenus par synthèse : b et c. <p>Ex. 8 : Page 76</p> <p>1. Produit de synthèse</p> <p>2.a. $C_6H_{12}O_6$ b. Réactifs : CO_2 ; H_2O ; chlorophylle ; énergie solaire Produits : glucose ; dioxygène c. oui</p> </div> <div> <p>3. On peut extraire du sucre à partir des plantes comme : Betterave ; canne à sucre</p> <p>Ex. 9 : Page 76</p> <p>1. Safran : Fleur mauve. Les stigmates : Rouge vif. Le safran est un produit naturel.</p> <p>2. $C_{20}H_{24}O_4$</p> <p>3.</p> <table border="1"> <tr> <td>150 000 fleurs</td><td>000 g de safran sec</td></tr> <tr> <td>nb (fleurs)</td><td>0,5 g</td></tr> </table> <p>nb (fleurs) = $150\,000 \times 0,5 / 1000$ = 75 fleurs</p> <p>Ex. 10 : Page 76</p> <p>1. Azoture de sodium de formule : NaN_3 Na (sodium) et N (azote)</p> <p>2. Le gaz formé est le diazote. Oui. On le trouve dans l'atmosphère. Il a les mêmes propriétés que le diazote naturel.</p> <p>3. Airbag : Coussin gonflable. Coussin destiné à protéger les passagers d'un véhicule automobile lors d'un choc, en se gonflant subitement d'un gaz.</p> </div> </div>	150 000 fleurs	000 g de safran sec	nb (fleurs)	0,5 g
150 000 fleurs	000 g de safran sec				
nb (fleurs)	0,5 g				
Document / Autoformation	<p>Dans le cadre de l'autoformation ; les apprenant(e)s seront invités à lire des documents concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Que produit la chimie à partir du pétrole ? ✓ Le phosphate et ses dérivés. 				

Unité 7

La pollution de l'air

→ Je suis prêt à apprendre sur

✓ Les origines de la pollution de l'air

✓ Comment réduire la pollution ?

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Connaître les origines de la pollution de l'air.
- Connaître les effets de la pollution sur la santé et sur l'environnement.
- Connaître quelques règles à prendre pour contribuer à la réduction de la pollution de l'air et améliorer sa qualité.
- Connaître les dangers de la pollution de l'air.

Prérequis des apprenants(es)

- Les couches principales de l'atmosphère ;
- Le rôle protecteur de l'atmosphère, en particulier l'Ozone.
- Les combustions ;
- La protection contre les dangers de la combustion.

Orientations pédagogiques

- Le contenu du bilan de l'unité d'enseignement : La pollution de l'air ; doit être déduit des contenus des exposés élaborés par les apprenant(e)s.
- Cette unité sera couronnée par un exposé habituant les apprenant(e)s à la méthode de recherche, les techniques de consignation des informations lors des sorties de terrain, le choix et la collecte des documents et la méthode de présentation.
- Les apprenant(e)s doivent apprendre quelques mesures pour contribuer à la réduction des origines de la pollution de l'air ; parts de responsabilité individuelle et collective...

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<p>► Quelques causes de la pollution de l'air</p> <p>► Comment limiter la pollution de l'air</p>	<p>► Cette unité d'enseignement est la dernière dans la 1ère partie du programme «Matière et environnement», ce qui encourage à donner l'occasion aux apprenant(e)s, d'exposer leurs recherches d'actions sur la pollution de l'air.</p> <p>► En principe ces recherches doivent être menées tout le long du semestre par les apprenant(e)s sous l'encadrement de leur enseignant(e). Les apprenant(e)s seront initiés à la façon de rédiger leurs recherches et à s'approprier les étapes de la recherche ;</p> <p>► L'encadrement doit cibler les premières notions de la méthodologie de la recherche d'action, ses étapes, et les sujets y afférents :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les origines de la pollution de l'air ; • La pollution atmosphérique et ses conséquences (problèmes respiratoires, effet de serre et réchauffement de la Terre, trou dans la couche d'ozone...), parts de responsabilité individuelle et collective... ; • Les effets de la pollution de l'air sur la santé et sur l'environnement ; • Comment réduire la pollution de l'air ; <p>► Le contenu du bilan de cette unité doit être déduit des contenus des exposés élaborés par les apprenant(e)s.</p>
Evaluation	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs de l'unité enseignée. Elle se déroule selon trois rubriques de difficulté croissante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Je teste ce que j'ai appris» S'auto-évaluer

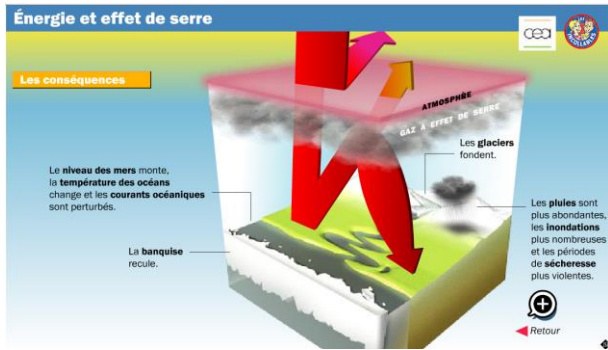
	<ul style="list-style-type: none"> • «je vérifie mes acquis» • «J'applique mes acquis»
Eléments de réponses pour certains exercices	<p>Ex. 1 : Page 87</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les oxydes d'azote (NO et NO₂) ; Le dioxyde de soufre (SO₂) et les COV (Composés Organique Volatiles). 2. Ensemble de produits gazeux qui se dégagent de certains corps en combustion, et qui sont rendus plus ou moins opaques, par les particules solides ou liquides dont ils sont chargés. 3. La pollution de l'air peut avoir divers effets à court et à long terme sur la santé. La teneur de l'air en ozone et d'autres polluants exacerbent le risque de maladies respiratoires aiguës, comme la pneumonie par exemple, et les maladies chroniques, comme le cancer du poumon. Elle favorise également les maladies cardio-vasculaires. <p>Ex. 2 : Page 87</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'atmosphère laisse passer la majorité du rayonnement solaire, et en conséquence, le sol s'échauffe et renvoie un rayonnement infrarouge, dont la plus grande partie est absorbée par certains gaz présents dans l'atmosphère. L'énergie piégée est transformée en chaleur, entraîne l'effet de serre. 2. Ce sont des gaz qui contribuent à piéger l'énergie renvoyée, augmentant la température moyenne de la Terre. La vapeur d'eau, le méthane, le dioxyde de carbone et le CFC sont les principaux gaz à effet de serre. 3. Cette amplification s'explique par l'accumulation de gaz à effet de serre (GES), dans l'atmosphère terrestre. 4. Avec des concentrations atmosphériques élevées de ces gaz, la température de la Terre augmente. ... Ainsi, l'amplification de l'effet de serre mène au réchauffement global et par conséquent au changements climatiques. 5. Les phénomènes météorologiques extrêmes s'amplifient. Une autre conséquence du changement climatique, c'est l'amplification des tempêtes, ouragans, cyclones, inondations, canicules, sécheresses... Cependant, il y a moins de certitudes sur les sécheresses observées et les cyclones tropicaux. <p>Ex. 4 : Page 87</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les métaux et les substances organiques (pesticides, hydrocarbures). 2. (a). Le charbon (b). Pétrole (c). Centrale à charbon et Véhicules (d). Epuisable 3. Le dioxyde de carbone ; le méthane et les oxydes d'azotes 4. (a). L'effet de serre (b). Le dioxyde de carbone 5. Les transports : - Prenez soin de votre voiture : L'entretien ;1 - Minimisez l'utilisation de la voiture ;1 - Choisissez le moyen de transport le plus adapté à vos déplacements ;1 - Pensez au covoiturage ;1 À la maison : - Eteignez les lumières lorsque vous quittez une pièce ; - Ne fumez pas dans la maison en présence d'enfants ou de femmes enceintes ; - Vérifiez les appareils à combustion de la maison (chauffe-eau et appareils de cuisson) ;
Document / Autoformation	<p>Dans le cadre de l'autoformation ; les apprenant(e)s seront invités à lire des documents concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Que produit la chimie à partir du pétrole ? ✓ Le phosphate et ses dérivés.

Évaluation bilan / Partie 1 : Matière et environnement

Évaluation bilan	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs visés par la 1ère partie "Matière et environnement". Elle se fait à travers des nouveaux problèmes permettant la mise en œuvre de nouvelles situation-problèmes pour évaluer les savoirs et savoir-faire, et les compétences méthodologiques acquises dans de nouveaux contextes (réinvestissement) (p88-89).</p>
------------------	---

Fiche Scénario pédagogique

Niveau : 2^{ème} collège		Matière : Physique Chimie
1^{ère} partie	Matière et environnement	
Unité 7	La pollution de l'air	
Séquence d'enseignement	Activité 1. Origine de la pollution de l'air	

Intitulé de la ressource numérique http://scphys.g.pean.free.fr/sc/documents/animations-flash/16-danger-energie.html		
Titre	Nature	Durée
Energie et effet de serre	Animation	5 min
		

Objectif d'apprentissage	Connaître les origines de la pollution de l'air. Connaître les effets de la pollution sur la santé et sur l'environnement.
Apprentissages ciblés	Les principales causes de pollution de l'air. Les principaux polluants atmosphériques. Effets sur l'environnement.
Lieu de travail / condition	Salle spécialisée / Salle multimédia / Groupe restreint d'élèves à raison de 3 élèves par poste au maximum dans le cas d'utilisation des ordinateurs.
Valeur ajoutée de l'intégration de la ressource numérique	Permet de suivre le trajet des rayons du soleil. Que la moitié de l'énergie solaire passe à travers l'atmosphère pour réchauffer la Terre. L'énergie émise par la Terre est absorbée en partie par les gaz à effet de serre. La pollution augmente la quantité de gaz responsables de l'effet de serre (CO ₂ ; H ₂ O ; CH ₄ et les chlorofluorocarbones (C.F.C)).
Matériel et appareil utilisés	Ressource numérique : animation Ordinateur / vidéoprojecteur / téléphone portable / ...
Nature de l'activité	Activité d'investigation avec situation d'apprentissage sous format de ressource numérique. Suivre le travail des différents petits groupes et porter les aides nécessaires.
Rôle de l'enseignant(e)	Donner des indications sur le fonctionnement de la ressource Elaboration d'une situation introductive permettant l'exploitation de la ressource

Taches à réaliser par l'apprenant(e)	Exploitation des possibilités offertes par la ressource pour aboutir au résultat : « l'augmentation de l'effet de serre, modifie le climat de notre planète »
---	---

Activité de l'apprenant(e)	
Analyse de la situation	Quels sont les dangers de la pollution de l'air ? Comment réduire la pollution de l'air ?
Construction des apprentissages	Les gaz responsables de la pollution de l'air. Le phénomène responsable de l'élévation de la température de notre planète. Causes, et moyens pour réduire la pollution de l'air.
Evaluation des apprentissages	Questions d'évaluation préparées par l'enseignant(e)
Rédiger un compte rendu	Noter les résultats de l'activité
Partage des résultats	Partager les résultats avec ses camarades et son enseignant(e). « La pollution de l'air a des conséquences sur la santé (maladies respiratoires) et sur l'environnement (pluies acides et effet de serre) »

Partie N° 2

Lumière et image

→ Éléments du programme 2ème semestre

Semaine	Unité	Contenu (séquences d'enseignement)	Objectifs d'apprentissages (Savoirs - Savoir-faire)	Enveloppe horaire
S19	U1	1. La lumière autour de nous	<ul style="list-style-type: none"> Connaître l'importance de la lumière dans la vie quotidienne. 	1h
	U2	Sources et récepteurs de la lumière	<ul style="list-style-type: none"> Connaître quelques sources de la lumière. Distinguer entre les sources primaires et les sources secondaires de la lumière. Connaître quelques récepteurs de la lumière. 	1h
S20	U3	Lumière et couleurs – la dispersion de la lumière	<ul style="list-style-type: none"> Connaître le phénomène de dispersion de la lumière blanche et sa composition. Savoir qu'une lumière monochromatique ne se disperse pas. 	2h
S21	U4	La propagation de la lumière <ul style="list-style-type: none"> Notion de la propagation de la lumière. Les milieux de propagation. Principe de la propagation rectiligne de la lumière. Les faisceaux lumineux et leurs représentations. 	<ul style="list-style-type: none"> Classer les différents milieux de propagation en milieux transparent et translucide. Reconnaître les phénomènes liés à la propagation de la lumière : la diffusion, la réflexion et l'absorption. Connaître et appliquer le principe de la propagation rectiligne de la lumière dans un milieu transparent homogène, et dans le vide. Connaître le sens de propagation de la lumière. Connaître la vitesse de propagation de la lumière dans le vide et son unité. 	2h
S22			<ul style="list-style-type: none"> Distinguer les différents faisceaux lumineux. Utiliser le modèle de rayon lumineux pour représenter les faisceaux lumineux. 	1h
S23		Exercices de synthèse / Activité de remédiation		2h
S24		Contrôle continu / Correction du contrôle Activités de soutien		2h
S25	U5	Application de la propagation rectiligne de la lumière. <ul style="list-style-type: none"> La chambre noire. Les ombres. Eclipse du Soleil et éclipse de la Lune. 	<ul style="list-style-type: none"> Connaître le principe de la chambre noire. Construire l'image obtenue par une chambre noire. 	2h
S26			<ul style="list-style-type: none"> Connaître les types d'ombres et les interpréter. Représenter les différents types d'ombres en utilisant le modèle de rayon lumineux. Expliquer les phénomènes : éclipse du Soleil et éclipse de la Lune. 	2h
S27	U6	Les lentilles minces. <ul style="list-style-type: none"> Classification des lentilles. Caractéristiques de la lentille mince convergente. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconnaître une lentille mince. Distinguer entre une lentille convergente et une lentille divergente. Connaître les caractéristiques d'une lentille mince convergente. Déterminer expérimentalement la distance focale d'une lentille mince convergente. 	2h

			<ul style="list-style-type: none"> ● Connaître l'unité de la distance focale d'une lentille, et l'unité de sa convergence. ● Connaître et utiliser l'expression de la convergence d'une lentille. 	
S28	U6 suite	Les lentilles minces (suite) ► L'image obtenue par une lentille mince convergente.	<ul style="list-style-type: none"> ● Connaître les conditions d'obtention d'une image nette (conditions de Gauss). ● Connaître les rayons spécifiques et leurs trajectoires. ● Réaliser la construction géométrique de l'image d'un objet lumineux, obtenue par une lentille mince convergente en utilisant une échelle adéquate. ● Déterminer graphiquement les caractéristiques de l'image obtenue par une lentille convergente (Position, longueur, nature : réelle/ virtuelle, droite/ renversée). 	2h
S29	Exercices de synthèse / Activité de remédiation Contrôle continu / Correction du contrôle Activités de soutien			2h
S30				2h
S31	U7	Application : étude de quelques instruments optiques. ► La loupe ► L'œil	<ul style="list-style-type: none"> ● Connaître le principe de la loupe. ● Réaliser la construction géométrique de l'image obtenue par une loupe. ● Déterminer les caractéristiques de l'image obtenue par la loupe. ● Connaître le modèle réduit (simple) de l'œil. ● Connaître des défauts de l'œil (la myopie et l'hypermétropie) et comment les corriger. 	2h

→ Prolongements prévus

1ère année du cycle du baccalauréat séries : Sciences Expérimentales, Sciences Mathématiques, Sciences et Technologie, Agriculture, Génie Mécanique, Génie Electrique, Bâtiment et Travaux Publics.

Optique :

1. Conditions de visibilité d'un objet

1.1. Rôle de l'oeil dans la vision directe des objets

1.2. Propagation rectiligne de la lumière : modèle du rayon lumineux

2. Obtention de l'image d'un objet

2.1. Images données par un miroir plan

2.2. Images données par une lentille mince convergente

3. Quelques instruments optiques

3.1. Modélisation expérimentale d'un instrument optique : lunette astronomique

3.2. Le microscope

5 Gestion pédagogique des unités d'enseignement de la 2ème partie : Lumière et couleur

Evaluation diagnostique

2^{ème} partie : **Lumière et image**

Prérequis ciblés

Enseignement primaire – Matière : Activité scientifique

- **Forme et mode de transport d'énergie : La lumière**

Sources usuelles de la lumière : Sources naturelles (Soleil, Lune, ...) - Sources artificielles (lampe électrique, bougie, ...).

Milieux transparents – milieux opaques.

Ombre d'un objet : la longueur de l'ombre dépend de la distance entre la source lumineuse et l'obstacle.

①. Sources usuelles de la lumière

Propositions correctes : A – B – C – D

②. Milieux transparents – milieux opaques

1. a. Transparent b. Translucide c. Opaque

2. Le cas b

③. Ombre d'un objet

Couples : (1 – b) ; (2 – c) ; (3 – a)

④. Sources lumineuses

Propositions correctes : A – B – D

⑤. Propagation de la lumière

Proposition correcte : B

⑥. Prévoir des couleurs

Lumière	Bonnet	Yeux	Echarpe	Corps
rouge	noire	noire	rouge	rouge
verte	verte	noire	noire	verte
jaune	jaune	noire	rouge	jaune
blanche	verte	bleue	rouge	blanche

⑦. Ombre d'un objet

Proposition correcte : A

Unité 1

La lumière autour de nous

→ Je suis prêt à apprendre sur

✓ La lumière autour de nous

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Connaître l'intérêt de la lumière dans la vie quotidienne.

Prérequis des apprenants(es)

Au primaire :

- Lumière et couleur.
- La lumière blanche est constituée de couleurs.
- Lien entre la couleur que prend un objet et la lumière qui l'éclaire.
- Phénomènes physiques courants : l'ombre, la réflexion, les couleurs de l'arc-en-ciel et le comportement de la lumière.

Orientations pédagogiques

- Cette 2ème partie du programme "Lumière et image" doit être liée à l'environnement quotidien de l'apprenant(e) à travers des recherches, et des exemples divers, mettant en œuvre les différentes sources naturelles de la lumière et l'importance de la lumière pour les êtres vivants...
- La finalité de cette partie du programme, est d'aborder des notions liées à la lumière et à l'image d'un objet obtenue par un instrument optique. Cette partie, s'appuyant sur les acquis de l'enseignement primaire, conforte et enrichit le vocabulaire, développe les savoir-faire expérimentaux, nécessite l'utilisation de représentations graphiques, et introduit de nouvelles notions.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
► La lumière autour de nous	<ul style="list-style-type: none"> ► Comme l'eau dans notre environnement, et l'air qui nous entoure, la lumière fait partie de notre environnement quotidien. Les contenus abordés à ce niveau permettent de mieux comprendre son importance. ► L'enseignant(e) commence cette partie par la prise en compte des acquis des apprenant(e)s aux niveaux scolaires antérieurs. Il convient d'aborder cette unité d'enseignement par une activité introductive au cours de laquelle, à partir d'un questionnaire judicieux des apprenant(e)s, l'enseignant(e) prend la mesure des acquis effectifs des apprenant(e)s dans le domaine considéré. Ceci lui permet d'adapter en conséquence, la suite de son enseignement et le cas échéant de gagner du temps en évitant des redites, et en veillant à ne pas lasser les apprenant(e)s par la répétition de considérations élémentaires déjà assimilées. ► L'activité proposée pour aborder cette unité est de nature documentaire. ► Les apprenant(e)s doivent être amenés par l'enseignant(e) à : lire, étudier et analyser le contenu des documents proposés (p93-94-95), répondre aux questions pour élaborer un bilan concernant les différentes sources naturelles de la lumière et l'importance de la lumière pour les êtres vivants et dans la vie quotidienne.

Unité 2

Sources de lumière et récepteurs de lumière

→ Je suis prêt à apprendre sur

- ✓ Les sources de lumière
- ✓ Les récepteurs de lumière

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Connaître quelques sources lumineuses.
- Distinguer entre les sources primaires et les sources secondaires de la lumière.
- Connaître quelques récepteurs de la lumière.

Prérequis des apprenants(es)

Au primaire :

- Lumière et couleurs.
- La lumière blanche est constituée des couleurs.
- Lien entre la couleur que prend un objet et la lumière qui l'éclaire.
- Phénomènes physiques courants : l'ombre, la réflexion, les couleurs de l'arc-en-ciel et le comportement de la lumière.

Orientations pédagogiques

- on abordera les sources et les récepteurs de la lumière, en exploitant des expériences simples du cours, des documentations et des exemples de la vie quotidienne de l'apprenant(e), pour reconnaître les sources de lumière, distinguer entre sources de lumière primaires et secondaires, et reconnaître les récepteurs de la lumière (l'œil, la cellule photoélectrique, les photopiles, la solution contenant des ions argent).

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<p>► Sources et récepteurs de la lumière</p>	<p>► L'enseignant(e) doit aborder cette unité d'enseignement par une activité introductive au cours de laquelle, à partir d'un questionnaire judicieux des apprenant(e)s, il va :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repérer les acquis initiaux des apprenant(e)s ; • Identifier les représentations des apprenant(e)s, ainsi que les difficultés (obstacles) persistantes. <p>► L'enseignant(e) présentera la photo de la page de garde de cette unité, avec son commentaire pour s'assurer que les apprenant(e)s sauront poser des questions du genre «Quelles sont les sources primaires de la lumière et les sources secondaires? Quels sont les récepteurs de la lumière? D'où vient la lumière? ...»</p> <p>Les questions qui figurent dans cette page peuvent servir de fil conducteur dans une démarche d'investigation.</p> <p>► La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement «Les sources de lumière» est la démarche d'investigation.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant(e) commence par présenter le contenu de la situation déclenchante des apprentissages visés, et il (elle) s'assure que cette situation focalise la curiosité des apprenant(e)s, déclenche leurs questions et permet d'exprimer leurs idées préalables ; - Pour ce faire, l'enseignant(e) doit aider les apprenant(e)s à faire des observations et à reformuler la question d'investigation. - L'enseignant(e) doit gérer le débat, et amener, par des consignes claires, ses apprenant(e)s (individuellement ou en équipe) à la formulation orale ou écrite d'hypothèses, et de tests expérimentaux à partir

	<p>de situations mettant en jeu des sources de lumière, des objets diffusants. À titre d'exemple l'expérience proposée dans le manuel (p97-98).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dans l'étape d'investigation, l'enseignant(e) - et/ou les apprenant(e)s- réalise l'expérience. Les apprenant(e)s observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux, en tirent des conclusions et les communiquent en argumentant. - Procéder à une confrontation avec les hypothèses faites. - Opérer une reformulation écrite par les apprenant(e)s, avec de l'aide de l'enseignant(e), des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence : <ul style="list-style-type: none"> • Existence de deux types de sources de lumière : les sources primaires (étoiles, Soleil...), et les objets diffusants (sources secondaires) (planètes, satellites, murs blancs...). • Citer quelques sources de lumière. <p>► La démarche proposée pour traiter les séquences d'enseignements «Les récepteurs de lumière» et «Condition de visibilité», est la démarche expérimentale.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant(e) présente le matériel expérimental nécessaire pour l'étude de la cellule photoélectrique, la pellicule photographique, l'œil et la vision d'une balle éclairée (matériel utilisé, solutions, mode opératoire ...), puis réalise les expériences en présence de ses apprenant(e)s. - Les apprenant(e)s observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux. - L'enseignant aidera les apprenant(e)s à tirer des conclusions et à les communiquer en argumentant. <ul style="list-style-type: none"> • Citer quelques récepteurs de lumière. • Retenir que pour voir un objet, il faut que l'œil reçoive de la lumière. 				
Evaluation	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs de l'unité enseignée sous la supervision de l'enseignant(e) ou comme activité à la maison, qu'il faut corriger collectivement en classe. Elle se déroule ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'auto-évaluer en répondant aux questions de la fiche intitulée « Je teste ce que j'ai appris » (p102). Les réponses à ces questions sont données en fin d'unité pour permettre aux apprenant(e)s de s'auto-évaluer. L'enseignant(e) doit s'assurer que tous les apprenant(e)s ont répondu et aider ceux qui ne l'ont pas fait (niveau connaissance). • Vérifier leurs acquis en répondant aux exercices de la rubrique «je vérifie mes acquis» (niveau compréhension). • Appliquer leurs acquis en répondant à l'exercice de la rubrique «J'applique mes acquis» (niveau compréhension et début de transfert). • Les apprenant(e)s seront initiés à la façon de rédiger la correction d'un exercice (p104). • Evaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'approprier les étapes de la démarche d'investigation (p104). 				
Éléments de réponses pour certains exercices	<p>Ex. 2 : Page 103</p> <ol style="list-style-type: none"> Objets diffusants : Ecran de cinéma ;. (Un objet diffusant diffuse la lumière qu'il reçoit) Sources primaires : Filament d'une lampe ; écran d'un ordinateur ; étoile ; éclair d'orage ; flamme. (Une source primaire produit sa propre lumière). <p>Ex. 3 : Page 103</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sources primaires</th><th>Objets diffusants (sources secondaires)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Feux de croisement d'un véhicule • Feux de stop d'un véhicule • Feux tricolores </td><td> <ul style="list-style-type: none"> • Bandes blanches des routes • Panneaux de signalisation • Triangles de présignalisation • Gilet de sécurité </td></tr> </tbody> </table> <p>Ex. 4 : Page 103</p> <ol style="list-style-type: none"> Un corps qui diffuse la lumière qu'il reçoit est un objet diffusant Pour voir un objet l'œil doit recevoir de la lumière provenant de cet objet Un corps qui produit de la lumière qu'il émet, est une source primaire de la lumière 	Sources primaires	Objets diffusants (sources secondaires)	<ul style="list-style-type: none"> • Feux de croisement d'un véhicule • Feux de stop d'un véhicule • Feux tricolores 	<ul style="list-style-type: none"> • Bandes blanches des routes • Panneaux de signalisation • Triangles de présignalisation • Gilet de sécurité
Sources primaires	Objets diffusants (sources secondaires)				
<ul style="list-style-type: none"> • Feux de croisement d'un véhicule • Feux de stop d'un véhicule • Feux tricolores 	<ul style="list-style-type: none"> • Bandes blanches des routes • Panneaux de signalisation • Triangles de présignalisation • Gilet de sécurité 				

Ex. 5 : Page 103

a. Faux / b. Faux / c. Vrai / d. Vrai / e. Faux / f. Vrai

Ex. 6 : Page 103



C

**Document /
Autoformation**

Dans le cadre de l'autoformation ; les apprenant(e)s seront invités à enrichir leurs connaissances sur :

- ✓ Les dangers de certains rayonnements.
- ✓ La documentation dans un manuel de SVT.

Unité 3

Lumière et couleurs Dispersion de la lumière

→ Je suis prêt à apprendre sur

- ✓ La lumière et les couleurs
- ✓ La dispersion de la lumière

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Connaître le phénomène de la dispersion de la lumière blanche.
- Connaître le spectre de la lumière blanche.
- Connaître la lumière monochromatique.
- Connaître le rôle d'un filtre coloré.
- Savoir comment on peut obtenir la lumière blanche.

Prérequis des apprenants(es)

Au primaire :

- La lumière et les couleurs.

Au collège :

- La lumière autour de nous.
- Sources et récepteurs de la lumière.
- La lumière blanche est constituée de couleurs.
- Couleur prise par un objet.
- L'ombre, la réflexion, l'arc en ciel.

Orientations pédagogiques

- On expliquera à partir d'expériences simples, les phénomènes qui résultent de la dispersion de la lumière blanche et sa composition, comme l'arc en ciel ...
- On signalera la lumière monochromatique.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<ul style="list-style-type: none"> ► Dispersion de la lumière ► Superposition de lumières colorées ► Lumière et couleurs 	<p>► L'enseignant(e) doit aborder cette unité d'enseignement par une activité introductive visant l'évaluation diagnostique des acquis des apprenant(e)s.</p> <p>► L'enseignant(e) présentera les photos des deux pages de garde de cette unité avec leur commentaire pour s'assurer que les apprenant(e)s sauront poser des questions du genre «Comment obtenir des lumières colorées ? Comment se forment les couleurs de l'arc en ciel ? De quoi dépend la couleur d'un objet ?...»</p> <p>Les questions qui figurent dans cette page peuvent servir de fil conducteur dans une démarche d'investigation.</p> <p>► La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement «Dispersion de la lumière» est la démarche d'investigation.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant(e) commence par présenter le contenu de la situation déclenchante des apprentissages visés, et relève les questions de nature scientifique. Ce travail guidé par l'enseignant(e) qui, éventuellement, aide à reformuler les questions pour s'assurer de leur sens, à les recentrer sur le problème à résoudre qui doit être compris par tous. - L'enseignant(e) doit gérer le débat et amener, par des consignes claires, ses apprenant(e)s (individuellement ou en équipe) à proposer une ou des hypothèses pour répondre à la question scientifique (question d'investigation : Est-ce-qu'on peut décomposer la lumière blanche? et comment ? ...). - Cette étape est suivie par l'élaboration éventuelle d'expériences, destinées à tester ces hypothèses. À titre d'exemple l'expérience proposée dans le manuel (p108). - Dans l'étape d'investigation, l'enseignant(e) - et/ou les apprenant(e)s- réalise l'expérience. Les apprenant(e)s observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux, en tirent des conclusions et les communiquent en argumentant. - Procéder à une confrontation avec les hypothèses faites.

	<ul style="list-style-type: none"> - Opérer à une reformulation écrite par les apprenant(e)s, avec l'aide de l'enseignant(e), des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence : <ul style="list-style-type: none"> ● La lumière blanche est composée de plusieurs lumières colorées. ● Phénomène de dispersion de la lumière blanche. ● Spectre de la lumière blanche. ● Lumière monochromatique. ● Rôle d'un filtre. ► La démarche proposée pour traiter les séquences d'enseignements «La superposition de lumières colorées» et «Lumière et couleurs» est la démarche expérimentale. - Avant d'entamer les activités expérimentales proposées dans le manuel, l'enseignant(e) doit poser la problématique(voir p106-107). - L'enseignant(e) présente le matériel expérimental nécessaire (matériel utilisé, mode opératoire ...), pour l'étude de : <ul style="list-style-type: none"> ● la superposition des lumières colorées (rouge et vert – bleu et vert – rouge et bleu – rouge+bleu+vert); ● l'éclairage des objets de couleurs différentes avec des lumières de couleurs différentes. - Les apprenant(e)s réalisent les expériences, observent, répondent aux questions de leur enseignant(e), interprètent les résultats expérimentaux, tirent des conclusions concernant : <ul style="list-style-type: none"> ● La synthèse additive. ● Les couleurs primaires et les couleurs secondaires. ● La superposition des lumières rouge, vert et bleu donne la lumière blanche. ● La couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire.
Evaluation	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs de l'unité enseignée sous la supervision de l'enseignant(e) ou comme activité à la maison, qu'il faut corriger collectivement en classe. Elle se déroule ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● S'auto-évaluer en répondant aux questions de la fiche intitulée « Je teste ce que j'ai appris » (p114). Les réponses à ces questions sont données en fin d'unité pour permettre aux apprenant(e)s de s'auto-évaluer. L'enseignant(e) doit s'assurer que tous les apprenant(e)s ont répondu et aider ceux qui ne l'ont pas fait (niveau connaissance). ● Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées. Rubrique «Je vérifie mes acquis ». ● Evaluation des connaissances. Rubrique «J'applique mes acquis». ● Nouveaux problèmes permettant la mise en œuvre des connaissances et des compétences méthodologiques acquises dans de nouveaux contextes (réinvestissement). Rubrique «J'approfondis mes acquis». ● Les apprenant(e)s seront initiés à la façon de rédiger la correction d'un exercice (p117). ● Evaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'approprier les étapes de la démarche d'investigation (p117).
Eléments de réponses pour certains exercices	<p>Ex. 1 : Page 115</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arc- en -ciel ; bulle de savon et un CD placé au travers de la lumière. 2. Non 3. Bleu ; rouge et vert 4. Lampe ; bougie ; flamme ; étoile ... 5. Infrarouge et ultraviolet 6. L'ensemble des couleurs obtenus après dispersion de cette lumière. 7. Regarder le Soleil durant 10 à 15 secondes suffit pour brûler les yeux. Parmi les plus nocifs pour la santé, les UV peuvent causer des dommages permanents à la rétine. Les verres teintés et conformes aux normes, permettent de réduire l'intensité de la lumière et de filtrer certains rayons. 8. Pour filtrer surtout les ultraviolets qui constituent une menace pour les yeux de leur porteur. 9. La lumière blanche ou lumière de la couleur propre de l'objet.

Ex. 3 : Page 115

La couleur de lumière	verte	bleue	rouge
La couleur de l'objet	noire	bleue	noire

Ex. 4 : Page 115

1.

disque	couleur	aspect
1	Rouge et blanc	Rouge
2	Bleu et blanc	Noire et rouge
3	Vert et blanc	Noire et rouge
4	Rouge et noir	Rouge et noir

2. Un filtre éclairé ne transmet que la lumière de sa propre couleur

Ex. 6 : Page 115

1. Indigo
2. Bleu; indigo et violet

Ex. 9 : Page 115

1. Rouge
2. Bleu
3. Cyan
4. blanc

Ex. 11 : Page 115

1. En lumière bleue : (La couleur des tomates et des pommes est noire)
2. En lumière verte : (La couleur des tomates est noire et la couleur des pommes est verte)
3. En lumière rouge : (La couleur des tomates est rouge et la couleur des pommes est noire)

Ex. 12 : Page 115

1. Rouge
1. Rouge et verte

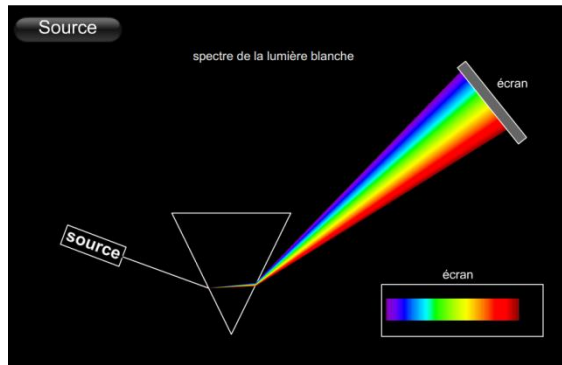
**Document /
Autoformation**

Dans le cadre de l'autoformation ; les apprenant(e)s seront invités à enrichir leurs connaissances sur :

- ✓ Au-delà du visible ;
- ✓ L'ultra-violet au-delà du violet ;
- ✓ Identification des atomes ;
- ✓ Les couleurs sur un écran de télévision ou d'ordinateur.

Fiche Scénario pédagogique

Niveau : 2^{ème} collège		Matière : Physique Chimie
2^{ème} partie	Lumière et images	
Unité 3	Lumière et couleur – Dispersion de la lumière	
Séquence d'enseignement	Activité 1. Dispersion de la lumière	

Intitulé de la ressource numérique https://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/spectre_lumiere_blanche.htm		
Titre	Nature	Durée
Spectre de la lumière blanche	Animation	5 min
		

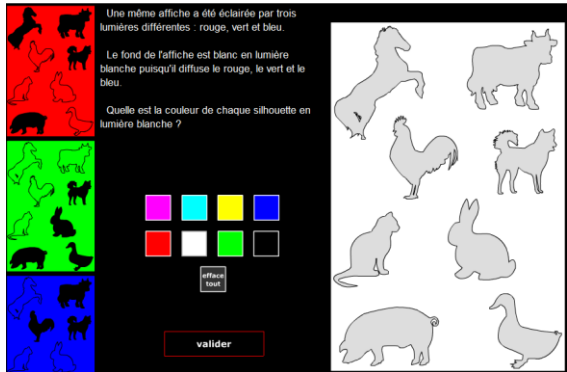
Objectif d'apprentissage	Connaître le spectre de la lumière blanche. Connaître la lumière monochromatique.
Apprentissages ciblés	Dispersion de la lumière
Lieu de travail / condition	Salle spécialisée / Salle multimédia / Groupe restreint d'élèves à raison de 3 élèves par poste au maximum dans le cas d'utilisation des ordinateurs.
Valeur ajoutée de l'intégration de la ressource numérique	Rendre l'apprenant(e) plus autonome dans ses apprentissages. Pratique de l'auto apprentissage. Education au choix. Encouragement de l'initiative et de la prise de décision.
Matériel et appareil utilisés	Ressource numérique : animation Ordinateur / vidéoprojecteur / téléphone portable / ...
Nature de l'activité	Activité d'investigation avec situation d'apprentissage sous format de ressource numérique. Suivre le travail des différents petits groupes et porter les aides nécessaires.
Rôle de l'enseignant(e)	Donner des indications sur le fonctionnement de la ressource Elaboration d'une situation introductive permettant l'exploitation de la ressource
Taches à réaliser par l'apprenant(e)	Exploitation des possibilités offertes par la ressource pour aboutir au résultat : « Le prisme décompose la lumière blanche. Le prisme ne disperse

	pas la lumière de couleur rouge »
--	--

Activité de l'apprenant(e)	
Analyse de la situation	S'approprier le problème que l'on cherche à résoudre. S'impliquer dans l'activité d'élaboration du problème à traité.
Construction des apprentissages	Clique par le bouton droit pour choisir la lumière de la source. Note tes observations. Dans le cas de la lumière monochromatique, choisis la couleur de la lumière source en déplaçant le curseur gauche avec le bouton droit. De même déplace le curseur droit pour voir le spectre de la lumière blanche en filigrane. Note tes observations.
Evaluation des apprentissages	Questions d'évaluation préparées par l'enseignant(e)
Rédiger un compte rendu	Noter les résultats de l'activité
Partage des résultats	Partager les résultats avec ses camarades et son enseignant(e). « L'ensemble des couleurs obtenues quand on décompose la lumière blanche est appelé spectre de la lumière blanche. Ce spectre est continu. La lumière monochromatique ne se décompose pas »

Fiche Scénario pédagogique

Niveau : 2 ^{ème} collège Matière : Physique Chimie	
2 ^{ème} partie	Lumière et images
Unité 3	Lumière et couleur – Dispersion de la lumière
Séquence d'enseignement	Activité 3. Lumière et couleurs

Intitulé de la ressource numérique https://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/couleur_objets_3_exercice.htm		
Titre	Nature	Durée
Couleur objet – 3 exercices	Animation	5 min
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>		

Objectif d'apprentissage	Savoir que la couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire.
Apprentissages ciblés	Couleur d'un objet
Valeur ajoutée de l'intégration de la ressource numérique	Rendre l'apprenant(e) plus autonome dans ses apprentissages. Pratique de l'auto apprentissage. Education au choix. Encouragement de l'initiative et de la prise de décision.
Matériel et appareil utilisés	Ressource numérique : animation Ordinateur / vidéoprojecteur / téléphone portable / ...
Nature de l'activité	Exercice
Rôle de l'enseignant(e)	Donner des indications sur le fonctionnement de la ressource
Taches à réaliser par l'apprenant(e)	Exécute les taches demandées dans la ressource.

Activité de l'apprenant(e)	
Analyse de la situation	S'approprier le problème que l'on cherche à résoudre. De quoi dépend la couleur d'un objet ? Comment obtenir une lumière colorée ?
Construction des apprentissages	La couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire. L'objet a la couleur de la lumière qu'il diffuse. La couleur propre d'un objet est celle qu'on lui attribue lorsqu'il est éclairé en lumière blanche (lumière du soleil).

Evaluation des apprentissages	Questions d'évaluation préparées par l'enseignant(e)
Rédiger un compte rendu	Noter les résultats de l'activité
Partage des résultats	Partager les résultats avec ses camarades et son enseignant(e).

Gestion de la remédiation

3ème partie	Lumière et image
Unité 3	Lumière et couleur - Dispersion de la lumière
Objectif principal	Remédier à la difficulté liée à la lumière et couleur d'un objet.
Apprentissages ciblés	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître le phénomène de dispersion de la lumière blanche et sa composition. • Savoir qu'une lumière monochromatique ne se disperse pas.

Gestion de l'activité de remédiation

Rôle de l'enseignant(e)	Tâches à réaliser par l'apprenant(e)
<ul style="list-style-type: none"> - Présenter la situation de remédiation et reformuler les questions en termes claires dans un langage scientifique. - Aider les élèves à s'approprier la situation - Répartir les élèves en groupes de travail. - Orienter les élèves dans leurs activités en rapport avec le document présentant la situation et les questions qui s'y rattachent pour préciser le phénomène de dispersion de la lumière par un prisme ou par un réseau - Lire attentivement la situation et l'analyser. - Répondre individuellement à chaque question de la situation. - Comparer les résultats obtenus. - Se référer à la documentation (cours, manuels scolaires) pour s'auto-corriger. - Superviser les travaux des élèves - Faire la structuration nécessaire : conclure sur <ul style="list-style-type: none"> • Les définitions ; • La distinction entre lumière blanche et lumière monochromatique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trouver les informations nécessaires à la résolution du problème. - Faire une analyse de la situation : <ul style="list-style-type: none"> • Choisir et élaborer une méthode de résolution • Pratiquer une démarche scientifique (Hypothèse / Expérience) • Discuter la démarche, le résultat au sein du groupe • participer au débat sein du groupe. - Établir un bilan récapitulatif du travail. - Faire un compte rendu.

Gestion de l'activité d'évaluation / d'auto-évaluation

- Lire attentivement la situation et l'analyser.
- Répondre individuellement à chaque question de la situation.
- Vérifier les réponses à l'aide des consignes de réponses préparées par l'enseignant.
- Se référer à la documentation (cours, manuels scolaires) pour s'auto-corriger.

Situation

Question	Eléments d'évaluation / D'auto-évaluation			
	Critère	Indicateur	Niveau de maîtrise	
			Toujours	Jamais
1.	Utilisation des définitions, des notions, et des connaissances	Je sais identifier le montage à réaliser pour obtenir le spectre de la lumière blanche	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)
2.	Utilisation des définitions, des notions, et des connaissances	Je sais déterminer les couleurs que prennent les objets colorés, éclairés en lumière de couleurs différentes	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)
3.	Utilisation des définitions, des notions, et des connaissances	Je sais déterminer la couleur que peut prendre un écran blanc, recevant de la lumière rouge ou de la lumière verte	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)

Unité 4

Propagation de la lumière

→ Je suis prêt à apprendre sur

- ✓ La notion de propagation de la lumière
- ✓ Le principe de propagation rectiligne de la lumière
- ✓ Les milieux de propagation
- ✓ Les faisceaux lumineux et leurs représentations

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Connaître les différents milieux de propagation de la lumière.
- Connaître les phénomènes liés à la propagation de la lumière : la dispersion, la réflexion et l'absorption.
- Connaître et appliquer le principe de propagation rectiligne de la lumière dans un milieu transparent et homogène, et dans le vide.
- Connaître le sens de propagation de la lumière
- Connaître la vitesse de propagation de la lumière dans le vide et son unité.
- Connaître la notion de la modélisation du rayon lumineux.
- Utilisation du modèle du rayon lumineux pour représenter et distinguer les faisceaux lumineux.

Prérequis des apprenants(es)

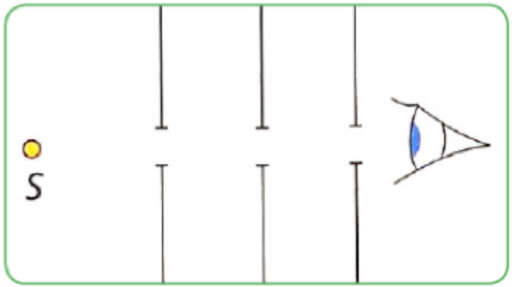
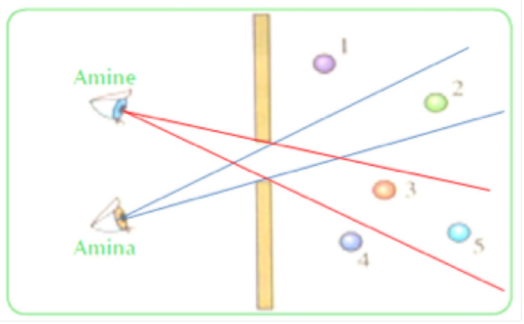
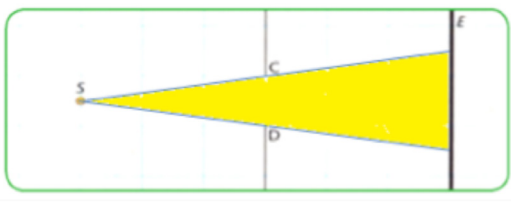
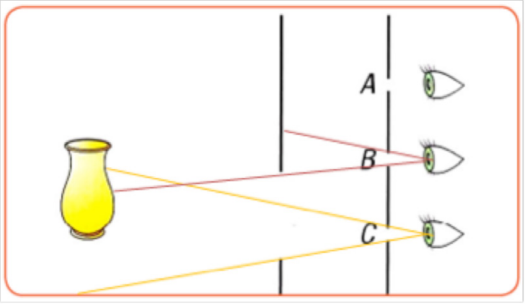
Au collège :

- Sources et récepteurs de la lumière ;
- Lumière et couleurs - dispersion de la lumière.

Orientations pédagogiques

- Classifier les milieux de propagation de la lumière en utilisant des corps constitués de matériaux différents.
- La situation de départ peut être abordée par un rappel sur les sources de lumières et ses récepteurs, pour soulever la problématique sur la façon de propagation de la lumière de la source au récepteur.
- À partir des observations habituelles chez les apprenant(e)s, l'enseignant(e) rédige l'énoncé du principe de la propagation rectiligne de la lumière et l'enseignant(e) le vérifie expérimentalement en utilisant des faisceaux de lumière très fin ou un rayon laser.
- Il faut préciser les conditions de validité du principe de la propagation rectiligne de la lumière dans un milieu transparent et homogène, et dans le vide.
- Après avoir classé les faisceaux lumineux, ils seront présentés comme un ensemble de rayons lumineux même s'ils sont très fins.
- La notion de rayon lumineux sera présentée comme un modèle physique permettant d'expliquer des phénomènes liés à la lumière.
- Le rayon lumineux sera représenté par un trait droit portant une flèche indiquant le sens de propagation de la lumière. L'enseignant(e) signale qu'il est impossible de l'obtenir expérimentalement.
- La valeur de la vitesse de propagation de la lumière dans le vide sera donnée avec son unité.
- L'enseignant(e) préfère l'expression « faisceau de lumière » à celle de « faisceau lumineux » qui peut suggérer que le faisceau est visible par lui-même.
- L'enseignant(e) gardera en mémoire que la propagation rectiligne de la lumière nécessite un milieu transparent, homogène et isotrope. Il peut répondre à la curiosité éventuelle des élèves concernant, par exemple, les mirages en signalant que dans ce cas, le phénomène est dû à un milieu non homogène.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<p>► Notion de la propagation de la lumière.</p> <p>► Les milieux de propagation.</p> <p>► Principe de la propagation rectiligne de la lumière.</p> <p>► Les faisceaux lumineux et leurs représentations.</p>	<p>► L'enseignant(e) doit aborder cette unité d'enseignement par une activité introductive visant l'évaluation diagnostique des acquis des apprenant(e)s concernant les sources de la lumière et ses récepteurs pour soulever la problématique sur la façon de propagation de la lumière de la source au récepteur.</p> <p>► L'enseignant(e) présentera les photos de la page de garde de cette unité avec son commentaire pour s'assurer que les apprenant(e)s sauront poser des questions du genre : « Quel trajet suit la lumière ? Comment se propage la lumière ? Dans quels milieux se propage la lumière ? ... »</p> <p>Les questions qui seront formulées par les apprenant(e)s peuvent servir de fil conducteur dans une activité d'investigation.</p> <p>► La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement « Notion de la propagation de la lumière – Milieux de propagation » est la démarche d'investigation.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant(e) commence par présenter le contenu de la situation déclenchante des apprentissages visés, et identifier les questions de nature scientifique. Ce travail guidé par l'enseignant(e) qui, éventuellement, aide à reformuler les questions pour s'assurer de leur sens, à les recentrer sur le problème à résoudre, qui doit être compris par tous. - Formulation de la question d'investigation : Comment se propage la lumière et dans quels milieux ? - L'enseignant(e) doit gérer le débat et amener, par des consignes claires, ses apprenant(e)s (individuellement ou en équipe) à proposer une ou des hypothèses pour répondre à la question scientifique (question d'investigation). - Cette étape est suivie par l'élaboration éventuelle d'expériences, destinées à tester ces hypothèses. À titre d'exemple, les expériences proposées dans le manuel (p120-121). - Dans l'étape d'investigation, l'enseignant(e) - et/ou les apprenant(e)s - réalise l'expérience. Les apprenant(e)s observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux, en tirent des conclusions et les communiquent en argumentant. - Procéder à une confrontation avec les hypothèses faites. - Opérer une reformulation écrite par les apprenant(e)s, avec l'aide de l'enseignant(e), des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence : <ul style="list-style-type: none"> ● La lumière se propage dans toutes les directions. ● Les milieux de propagation de la lumière (transparent-translucide). <p>► La même démarche (démarche d'investigation) sera suivie pour traiter la séquence d'enseignement « Le principe de propagation rectiligne de la lumière » (voir p119-120 du manuel). Formulation d'hypothèses lors de visées au travers d'écrans troués et vérification expérimentale de ces hypothèses.</p> <p>En fin de séquence, reformulation écrite du « Principe de propagation rectiligne de la lumière ».</p> <p>► La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement « Les faisceaux lumineux et leurs représentations » est de type expérimental, pour mettre en évidence les différents types de faisceaux de lumière, puis documentaire pour parler de la modélisation.</p> <p>Avant d'entamer les activités expérimentales proposées dans le manuel, l'enseignant(e) doit poser la problématique (voir p122).</p> <p>En fin de séquence, il faut formuler un bilan concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Les différents types de faisceaux de lumière (convergent, divergent, cylindrique). ● Le fait que l'on peut visualiser le trajet d'un faisceau de lumière grâce à la diffusion, et en faire un schéma. ● Le modèle rayon lumineux. <p>► Une étude documentaire est souhaitable (p123-124) pour donner la valeur de la vitesse de propagation de la lumière dans l'air, et dans le vide (aussi appelée célérité de la lumière).</p>
<p>Evaluation</p>	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs de l'unité enseignée. Elle se déroule selon trois rubriques de difficultés croissantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● « Je teste ce que j'ai appris » S'auto-évaluer ● « Je vérifie mes acquis » ● « J'applique mes acquis » <p>Les apprenant(e)s seront initiés à la façon de rédiger la correction d'un exercice. (p127).</p>

<p>Eléments de réponses pour certains exercices</p>	<p>Ex. 1 : Page 126</p>  <p>Ex. 2 : Page 126</p>  <p>Ex. 3 : Page 126</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cercle 2. 	<p>Ex. 4 : Page 126</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le trou C 2. Le trou B 3. Le trou A 4.  <p>Ex. 5 : Page 126</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Air et eau 2. Non : la propagation n'est pas rectiligne
<p>Document / Autoformation</p>	<p>Dans le cadre de l'autoformation ; les apprenant(e)s seront invités à enrichir leurs connaissances sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les distances dans l'univers. ✓ L'utilisation de la lumière dans la mesure des distances. 	

Unité 5

Applications de la propagation rectiligne de la lumière

→ Je suis prêt à apprendre sur

- ✓ La chambre noire
- ✓ Les ombres
- ✓ Les éclipses

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Connaître le principe de la chambre noire.
- Construire l'image obtenue par une chambre noire.
- Connaître les différentes ombres et les interpréter.
- Représenter les différentes ombres en utilisant le modèle du rayon lumineux.
- Expliquer les phénomènes des éclipses.

Prérequis des apprenants(es)

- Sources et récepteurs de la lumière.
- Lumière et couleurs - dispersion de la lumière.
- Notion de propagation de la lumière
- Milieux de propagation.
- Principe de propagation rectiligne de la lumière.
- Faisceaux lumineux et leurs représentations.

Orientations pédagogiques

- L'unité d'enseignement intitulée **«Applications de la propagation rectiligne de la lumière»** est une occasion pour expliquer des phénomènes naturels, et des observations usuelles des apprenant(e)s, en employant le modèle rayon lumineux.
- Avant d'entamer cette unité, l'enseignant(e) appelle ses apprenant(e)s à fabriquer une chambre noire simple et de l'utiliser chez eux. Le bilan de cette séquence sera construit à partir de leurs observations et de leurs questionnements.
- Pour les ombres, on peut pour la première fois, se limiter au cas de la source lumineuse ponctuelle pour introduire les notions spécifiques à l'ombre propre, avant d'entamer les notions spécifiques à la pénombre lorsqu'on utilise une source lumineuse étendue (non ponctuelle).
- L'étude des phénomènes éclipse du Soleil et éclipse de la Lune sera une occasion très convenable pour diversifier les moyens didactiques (matériels didactiques) utilisés dans la classe, car l'enseignant(e) peut introduire des ressources numériques et utiliser des documents traitant ces deux phénomènes, avant de les matérialiser expérimentalement dans la classe devant ses apprenant(e)s, en utilisant la maquette (Soleil – Terre – Lune) ou bien des balles de volumes différents et une source lumineuse ponctuelle pour permettre aux apprenant(e)s d'observer ces phénomènes et de les expliquer à partir d'une construction géométrique.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<ul style="list-style-type: none"> ► La chambre noire. ► Les ombres. ► Eclipse du Soleil et éclipse de la Lune. 	<ul style="list-style-type: none"> ► L'enseignant(e) présentera les photos de la page de garde de cette unité avec son commentaire pour s'assurer que les apprenant(e)s sauront poser des questions du genre «Pourquoi obtient-on une image renversée d'un objet ,avec une chambre noire ? Comment se produisent les ombres ? Quand se produisent les éclipses ? ... » Les questions qui seront formulées par les apprenant(e)s peuvent servir de fil conducteur dans les activités d'investigation, expérimentales et documentaires. ► La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement «La chambre noire» est de type expérimental ,pour mettre en évidence la nature de l'image obtenue par une chambre noire.

- Avant d'entamer l'activité expérimentale proposée dans le manuel, l'enseignant(e) doit poser la problématique (qu'observe-t-on avec une chambre noire ?).
- C'est l'occasion pour les apprenant(e)s d'utiliser leurs propres chambres noires.
- En fin de séquence il faut formuler un bilan concernant :

- **La formation de l'image à travers une chambre noire, qui s'interprète par la propagation rectiligne de la lumière.**
- **La construction géométrique de l'image.**

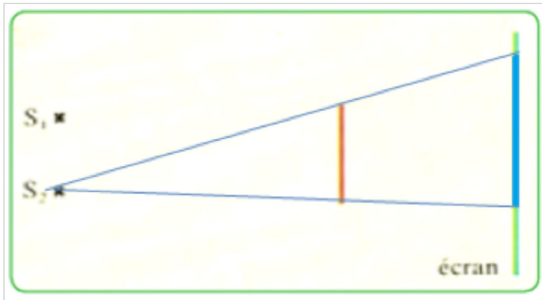
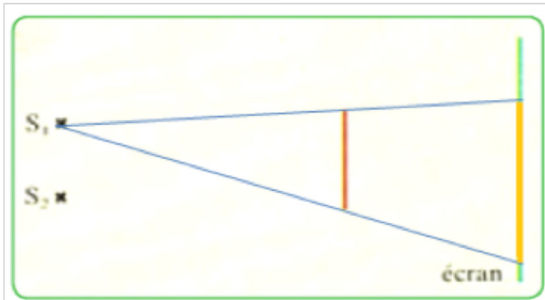
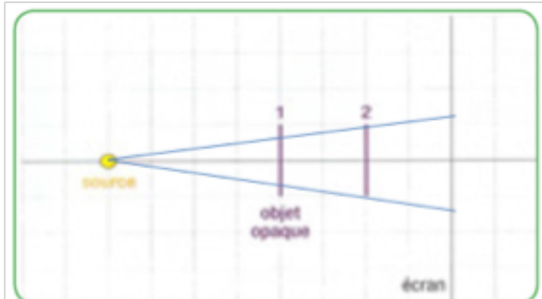
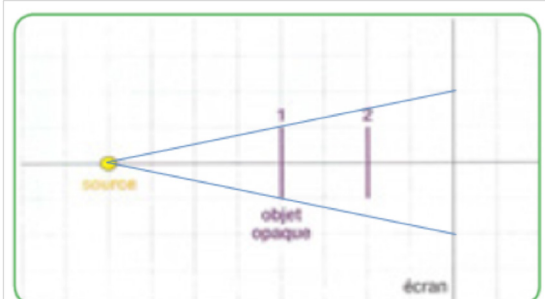
► La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement «Les ombres» est la démarche d'investigation.

- L'enseignant(e) commence par présenter le contenu de la situation déclenchant des apprentissages visés, et identifier les questions de nature scientifique. Ce travail guidé par l'enseignant(e) aide à reformuler les questions pour s'assurer de leur assimilation.
- Formulation de la question d'investigation (à titre d'exemple p 133)
- L'enseignant(e) doit gérer le débat et amener, par des consignes claires, ses apprenant(e)s (individuellement ou en équipe) à formuler des hypothèses sur la position, la forme et l'éventuelle couleur des ombres d'objets éclairés avec des sources ponctuelles blanches ou colorées...
- Cette étape est suivie par l'élaboration éventuelle d'expériences, destinées à vérifier ces hypothèses. À titre d'exemple, les expériences proposées dans le manuel (p133 -134-135).
- Dans l'étape d'investigation, l'enseignant(e) - et/ou les apprenant(e)s- réalise l'expérience. Les apprenant(e)s observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux.
- Il(elle) Interprète les résultats expérimentaux, en utilisant le fait qu'une source lumineuse ponctuelle et un objet opaque déterminent deux zones :
 - **une zone éclairée dont l'observateur voit la source ;**
 - **une zone d'ombre dont l'observateur ne voit pas la source.**
- Interpréter les ombres propre et portée ainsi que l'existence du cône d'ombre en figurant des tracés rectilignes de la lumière.
- Prévoir la position et la forme des ombres dans le cas d'une source ponctuelle.
- Retenir que l'ombre portée reste noire même dans le cas d'une source colorée.
- Procéder à une confrontation avec les hypothèses faites.
- Opérer à une reformulation écrite par les apprenant(e)s, avec l'aide de l'enseignant(e), des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence sur :
 - **La formation de l'ombre portée et de la pénombre qui s'interprète par la propagation rectiligne de la lumière.**
 - **Les constructions géométriques dans les différents cas de sources lumineuses.**
- Dans la partie « ombre propre, ombre portée et cône d'ombre », l'enseignant(e) rappelle que l'écran sur lequel apparaît l'ombre portée, diffuse la lumière de la source par sa partie éclairée, et que dans ce cas une balle placée dans le cône d'ombre est visible car éclairée par cette lumière diffusée, d'où les précautions à prendre quand on dit qu'une balle placée dans le cône d'ombre n'est pas visible.

► La même démarche (démarche d'investigation) sera suivie pour traiter la séquence d'enseignement «Eclipse du Soleil et éclipse de la Lune » (voir p137-138-139). Avec une Formulation d'hypothèses lors de visées au travers d'écrans troués et la vérification expérimentale de ces hypothèses.

En fin de séquence, reformulation écrite d'un bilan sur :

- **éclipse totale du Soleil ;**
- **éclipse partielle du Soleil ;**
- **éclipse de la Lune**

Evaluation	<ul style="list-style-type: none">▶ S'auto-évaluer en répondant aux questions de la fiche intitulée «Je teste ce que j'ai appris» (p140). Les réponses à ces questions sont données en fin d'unité pour permettre aux apprenant(e)s de s'auto-évaluer. L'enseignant(e) doit s'assurer que tous les apprenant(e)s ont répondu et aider ceux qui ne l'ont pas fait (niveau connaissance).▶ Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées. Rubrique «Je vérifie mes acquis».▶ Evaluation des connaissances. Rubrique «J'applique mes acquis».▶ Nouveaux problèmes permettant la mise en œuvre des connaissances et des compétences méthodologiques acquises dans de nouveaux contextes (réinvestissement). Rubrique «J'approfondis mes acquis».															
Eléments de réponses pour certains exercices	<p>Ex. 2 : Page 141</p> <div></div> <div></div>															
	<p>Ex. 3 : Page 141</p> <div><p>1.</p></div> <div><p>2.</p></div>															
	<p>Ex. 6 : Page 142</p> <div><p>1. Eclipse du Soleil</p><p>2. Totale</p></div>															
	<p>Ex. 7 : Page 142</p> <div><p>1. Position 7</p><p>2. Position 3</p></div>															
	<p>Ex. 9 : Page 142</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Nouvelle Lune</td><td>Premier croissant</td><td>Premier quartier</td><td>Lune gibbeuse</td><td>Pleine lune</td><td>Lune gibbeuse</td><td>Dernier quartier</td><td>Dernier Croissant</td></tr></table>									Nouvelle Lune	Premier croissant	Premier quartier	Lune gibbeuse	Pleine lune	Lune gibbeuse	Dernier quartier
																
Nouvelle Lune	Premier croissant	Premier quartier	Lune gibbeuse	Pleine lune	Lune gibbeuse	Dernier quartier	Dernier Croissant									

Document / Autoformation	<p>Dans le cadre de l'autoformation ; les apprenant(e)s seront invités à enrichir leurs connaissances sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les phases de la Lune. ✓ Quelques notions sur le système solaire. ✓ Quelques caractéristiques des planètes du système solaire.
-------------------------------------	--

Unité 6

Les lentilles

→ Je suis prêt à apprendre sur

- ✓ Les lentilles convergentes et les lentilles divergentes
- ✓ Les caractéristiques d'une lentille convergente
- ✓ L'image obtenue à l'aide d'une lentille convergente

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Connaître les lentilles.
- Distinguer entre une lentille convergente et une lentille divergente.
- Connaître les caractéristiques d'une lentille convergente.
- Détermination expérimentale de la distance focale d'une lentille convergente.
- Connaître l'unité de la distance focale d'une lentille et l'unité de la convergence d'une lentille.
- Connaître et exploiter l'expression de la convergence d'une lentille.
- Connaître les conditions d'obtention d'une image nette (conditions de GAUSS).
- Construction géométrique d'une image d'un objet lumineux obtenue par une lentille convergente en utilisant une échelle adéquate.
- Détermination des caractéristiques de l'image obtenue à l'aide d'une lentille convergente graphiquement : la position - la hauteur (longueur) et la nature.

Prérequis des apprenants(es)

- Sources et récepteurs de la lumière
- Lumière et couleurs - dispersion de la lumière
- Notion de propagation de la lumière
- Milieux de propagation
- Principe de propagation rectiligne de la lumière
- Faisceaux lumineux et leurs représentations
- Construction de l'image obtenue par une chambre noire.

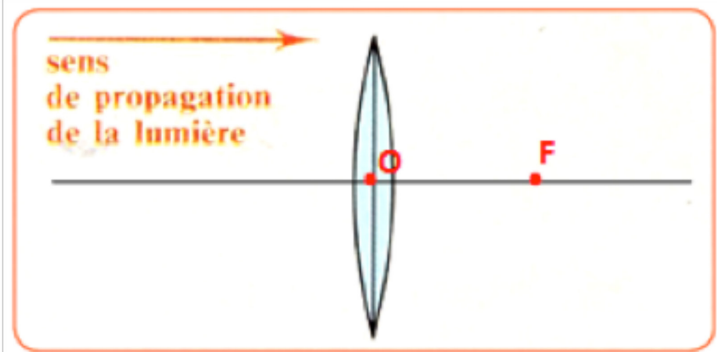


Loupe à main

Orientations pédagogiques

- L'enseignant(e) doit aborder cette unité d'enseignement en exploitant les acquis des apprenant(e)s.
- On s'appuie sur les expériences pour introduire et présenter les savoirs et savoir faire visés en cette unité. Il faut de même insister sur le rôle de chaque élément du dispositif expérimental (banc d'optique – source lumineuse – diaphragme – écran ...).
- On se limitera dans cette unité à la construction géométrique de l'image d'un objet lumineux pour les cas suivants : $OA > OF$, $OA = OF$ et $OA < OF$.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<p>► Les lentilles convergentes et les lentilles divergentes.</p> <p>► Les caractéristiques d'une lentille mince convergente.</p>	<p>► L'enseignant(e) présentera les photos de la page de garde de cette unité avec leur commentaire, pour s'assurer que les apprenant(e)s sauront poser des questions du genre «Qu'est-ce qu'une lentille ? Les lentilles sont-elles identiques ? Qu'est-ce qui caractérise une lentille ? Obtient-on toujours une image à travers la lentille ? ...»</p> <p>Les questions qui seront formulées par les apprenant(e)s peuvent servir de fil conducteur dans les activités d'investigation, expérimentales et documentaires.</p> <p>► La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement «Les lentilles convergentes et les lentilles divergentes» est la démarche d'investigation.</p>

<p>► L'image obtenue par une lentille mince convergente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant(e) commence par présenter le contenu de la situation déclenchante des apprentissages visés, et identifier les questions de nature scientifique posées par les apprenant(e)s. - Il doit formuler la question d'investigation (à titre d'exemple p 145). - L'enseignant(e) doit gérer le débat et amener les apprenant(e)s à formuler leurs hypothèses. - Cette étape est suivie par l'élaboration éventuelle d'expériences, destinées à vérifier ces hypothèses. À titre d'exemple , les expériences proposées dans le manuel (p146-147). - Dans l'étape d'investigation, l'enseignant(e) - et/ou les apprenant(e)s- réalise l'expérience. Les apprenant(e)s observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux. - Procéder à la confrontation avec les hypothèses faites. - Opérer une reformulation écrite par les apprenant(e)s, avec l'aide de l'enseignant(e), des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence sur : <ul style="list-style-type: none"> • les deux types de lentilles minces ; • comment les différencier ; • leurs représentations symboliques. <p>► La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement «Les caractéristiques d'une lentille convergente » est de type expérimental pour mettre en évidence le foyer, la distance focale et la convergence.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avant d'entamer l'activité expérimentale proposée dans le manuel, l'enseignant(e) doit poser la problématique et invité les apprenant(e)s à réaliser les expériences simples proposées dans la page (149). - Après observation, exploitation et interprétation, il faut formuler un bilan concernant : Le foyer, la distance focale et la convergence. <p>► La séquence d'enseignement «L'image d'un objet obtenue par une lentille convergente» sera traitée par des activités expérimentales qui ont pour objectifs l'obtention d'une image nette par une lentille convergente et la construction géométrique de l'image.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avant d'entamer chaque activité expérimentale proposée dans le manuel, l'enseignant(e) doit poser la problématique ; Les apprenant(e)s réalisent les expériences proposées dans le manuel (p151- 152-153). - Après observation, exploitation et interprétation des résultats expérimentaux par les élèves, il faut formuler un bilan concernant : <ul style="list-style-type: none"> • les conditions d'obtention d'une image nette sur un écran avec une lentille mince convergente ; • le trajet des rayons particuliers ; • la construction géométrique de l'image dans les cas suivants : $OA > OF$, $OA = OF$ et $OA < OF$ • Les caractéristiques de l'image (position – longueur – nature).
<p>Evaluation</p>	<p>► S'auto-évaluer en répondant aux questions de la fiche intitulée «Je teste ce que j'ai appris» (p154). Les réponses à ces questions sont données en fin d'unité pour permettre aux apprenant(e)s de s'auto-évaluer.</p> <p>► Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées. Rubrique «Je vérifie mes acquis ».</p> <p>► Evaluation des connaissances. Rubrique «J'applique mes acquis».</p> <p>► Nouveaux problèmes permettant la mise en œuvre des connaissances et des compétences méthodologiques acquises dans de nouveaux contextes (réinvestissement). Rubrique «J'approfondis mes acquis».</p> <p>► Les apprenant(e)s seront initiés à la façon de rédiger un exercice (p157).</p> <p>► Evaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'appropriier les étapes de la démarche d'investigation (p157).</p>
<p>Eléments de réponses pour certains exercices</p>	<p>Ex. 2 : Page 155</p>  <p>The diagram shows a converging lens with a vertical optical axis. A horizontal line represents the principal axis, passing through the center of the lens, labeled 'O'. To the right of the lens, on the principal axis, is a point labeled 'F', representing the focal point. An orange arrow above the lens points to the right, labeled 'sens de propagation de la lumière'.</p>

Ex. 5 : Page 155

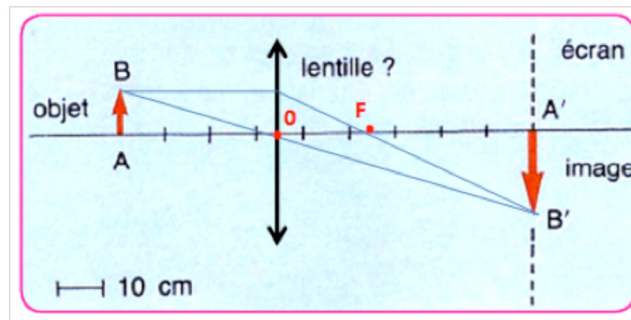
- 1.
- a. $f=4\text{cm}=0,04\text{m}$
- b. $f=4\text{cm}=0,05\text{m}$
- 2.
- $C(a) = 1 / 0,04 = 25 \text{ } \delta$
- $C(b) = 1 / 0,05 = 20 \text{ } \delta$
3. La lentille (a)

Ex. 6 : Page 156

Lentille L_1	Lentille L_2	Lentille L_3
Faisceau sortant convergent	Faisceau sortant parallèle	Faisceau sortant divergent
OF inférieure à SO	OF égale à SO	OF supérieure à SO

Ex. 7 : Page 156

Le cas (b) : La distance (objet – lentille) est inférieure à la distance focale

Ex. 8 : Page 156

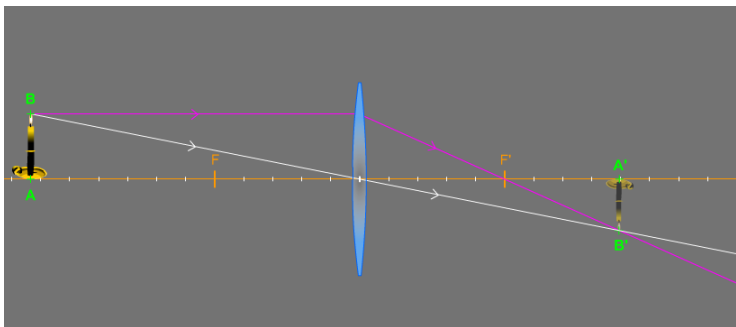
$AO = 35 \text{ cm}$ $f = 20 \text{ cm}$

Ex. 10 : Page 156

1. $d_1 = 20 \text{ cm}$
2. $d_1 = 2f = 20\text{cm}$
3. Si d est inférieur à d_1 , la taille de l'image est plus grande que la taille de l'objet.
4. Si d est supérieur à d_1 , la taille de l'image est plus petite que la taille de l'objet.
5. Lorsque l'on déplace l'objet, l'image se déplace dans le même sens.

Fiche Scénario pédagogique

Niveau : 1 ^{ère} collège Matière : Physique Chimie	
2 ^{ème} partie	Lumière et image
Unité 6	Les lentilles
Séquence d'enseignement	Activité 3 : L'image d'un objet par une lentille convergente

Intitulé de la ressource numérique https://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/lentille_convergente.htm		
Titre	Nature	Durée
Lentille convergente	Animation	5 min
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">   </div>		

Objectif d'apprentissage	Construction géométrique de l'image d'un objet lumineux obtenue par une lentille convergente en utilisant une échelle adéquate. Détermination graphique des caractéristiques de l'image obtenue à l'aide d'une lentille convergente : la position - la hauteur (longueur) et la nature.
Apprentissages ciblés	Construction d'une image obtenue par une lentille convergente.
Lieu de travail / condition	Salle spécialisée / Salle multimédia / Groupe restreint d'élèves à raison de 3 élèves par poste au maximum dans le cas d'utilisation des ordinateurs.
Valeur ajoutée de l'intégration de la ressource numérique	Identifier la position de l'objet pour laquelle on obtient une image nette sur l'écran. Suivre le trajet des rayons lumineux particuliers provenant d'un point de l'objet. Faire varier la distance (Objet – Lentille) et suivre la formation de l'image, et déterminer ses caractéristiques. Interpréter les résultats
Matériel et appareil utilisés	Ressource numérique : animation Ordinateur / vidéoprojecteur / téléphone portable / ...
Nature de l'activité	Activité d'investigation
Rôle de l'enseignant(e)	Donner des indications sur le fonctionnement de la ressource Elaboration d'une situation introductive permettant l'exploitation de la ressource. Suivre le travail des différents petits groupes et porter les aides nécessaires.
Taches à réaliser par l'apprenant(e)	Exploitation des possibilités offertes par la ressource pour aboutir au résultat : « Pour déterminer graphiquement la position et la nature de l'image, il suffit de tracer la marche de deux rayons particuliers issus d'un point objet »

Activité de l'apprenant(e)

Analyse de la situation	par construction géométrique peut-on prévoir, où va se former l'image ?
Construction des apprentissages	Position de l'objet par rapport à la lentille ou l'image est nette. Possibilité de suivre la construction géométrique de l'image pour différentes positions de l'objet par rapport à la lentille. Détermination des caractéristiques de l'image
Evaluation des apprentissages	Questions d'évaluation préparées par l'enseignant(e)
Rédiger un compte rendu	Noter les résultats de l'activité
Partage des résultats	Partager les résultats avec ses camarades et son enseignant(e) : « Pour déterminer graphiquement les caractéristiques d'une image obtenue par une lentille nous utilisons deux rayons particuliers : - un rayon lumineux qui traverse la lentille en passant par le centre optique O n'est pas dévié ; - un rayon lumineux incident qui entre parallèlement à l'axe principal de la lentille, en sort de la lentille en passant par le foyer F »

Gestion de la remédiation

2ème partie	Lumière et image
Unité 5	Les lentilles minces
Objectif principal	Remédier à la difficulté liée à l'image obtenue par une lentille convergente.
Apprentissages ciblés	<ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques d'une lentille convergente. • Image obtenue par une lentille convergente.

Gestion de l'activité de remédiation

Rôle de l'enseignant(e)	Tâches à réaliser par l'apprenant(e)
<ul style="list-style-type: none"> - Présenter la situation de remédiation. - Aider les élèves à s'approprier la situation. - Répartir les élèves en groupes de travail. - Orienter les élèves dans leurs activités en rapport avec le document présentant la situation et les questions qui s'y rattachent pour une lentille et ses caractéristiques - Lire attentivement la situation et l'analyser. - Répondre individuellement à chaque question de la situation. - Vérifier les réponses à l'aide des consignes de réponses préparées par l'enseignant. - Se référer à la documentation (cours, manuels scolaires) pour s'auto-corriger. - Superviser les travaux des élèves et les validés - Faire la structuration nécessaire : conclure sur <ul style="list-style-type: none"> • Les définitions ; • La distinction entre foyer et distance focale ; • Utilisation des lentilles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trouver les informations nécessaires à la résolution du problème. - Choisir et élaborer une méthode de résolution. - Faire une analyse de la situation : <ul style="list-style-type: none"> • Pratiquer une démarche scientifique (Hypothèse / Expérience) • Discuter la démarche, le résultat au sein du groupe • Comparer les résultats obtenus • participer au débat sein du groupe. - Conclure et répondre au problème. - Établir un bilan récapitulatif du travail. - Faire un compte rendu.

Gestion de l'activité d'évaluation / d'auto-évaluation

- Lire attentivement la situation et l'analyser.
- Répondre individuellement à chaque question de la situation.
- Vérifier les réponses à l'aide des consignes de réponses préparées par l'enseignant.
- Se référer à la documentation (cours, manuels scolaires) pour s'auto-corriger.

Situation

Question	Eléments d'évaluation / D'auto-évaluation			
	Critère	Indicateur	Niveau de maîtrise	
			Toujours	Jamais
1.	Utilisation des définitions, des notions, des constructions géométriques et des mesures	Je sais les caractéristiques de l'image d'un objet donnée par une lentille convergente. Je sais faire la construction géométrique de l'image.	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Pas de réponse (Non Maîtrise)
2.	Utilisation des définitions, des notions et des concepts	Je sais définir le foyer d'une lentille convergente. Je sais faire la construction géométrique de l'image.	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Une réponse correcte (Non Maîtrise)
3.	Utilisation des définitions, des notions, des constructions géométriques et des mesures	Je sais la condition pour que la lentille convergente donne une image sur l'écran.	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)

4.	Utilisation des définitions, des notions et .des mesure	Je sais les caractéristiques de l'image d'un objet donnée par une lentille convergente.	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Pas de réponse (Non Maîtrise)
-----------	--	---	--	---

Unité 7

Etudes de quelques instruments d'optique

→ Je suis prêt à apprendre sur

✓ La loupe

✓ L'œil

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Connaître le principe de la loupe.
- Faire la construction géométrique de l'image d'un objet lumineux obtenue par une loupe.
- Déterminer les caractéristiques de l'image obtenue à l'aide d'une loupe.
- Connaître les défauts de l'œil.

Prérequis des apprenants(es)

- Sources et récepteurs de la lumière.
- Propagation rectiligne de la lumière.
- Chambre noire, ombre, éclipse.
- Caractéristiques de la lentille mince convergente.
- Construction géométrique de l'image.

Orientations pédagogiques

- Cette unité d'enseignement sera l'occasion d'exploiter les acquis de l'apprenant(e) concernant l'œil et l'utilisation de la loupe, qu'il a appris en Sciences de la Vie et de la Terre (SVT). De même il faut signaler les prolongements visés par cette unité au même niveau scolaire collégial dans la matière SVT.
- On présentera la maquette simplifiée de l'œil (modèle simplifié de l'œil), et on insistera sur le fait que : l'écran correspond à la rétine - la lentille convergente correspond au cristallin - le diaphragme correspond à la pupille.
- On signale que la lentille mince convergente a une distance focale constante, alors que le cristallin de l'œil est un milieu élastique flexible (milieu déformable), ce qui lui permet de s'accommoder pour varier sa distance focale jusqu'à l'obtention d'une image nette sur la rétine. Pour un œil myope, l'image d'un objet lumineux se forme avant la rétine, et pour un œil hypermétrope, l'image d'un objet lumineux se forme après la rétine. Pour les deux cas, l'œil possède des défauts et il faut les corriger en utilisant des lentilles médicales.
- On signale qu'avec l'âge ; l'accommodation de l'œil deviendra extrêmement fatigante et difficile, et la personne sera obligée de porter des lunettes spécifiques pour corriger sa vision.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<p>► La loupe</p> <p>► L'œil</p>	<p>► L'enseignant(e) doit aborder cette unité d'enseignement par une activité introductive visant l'exploitation des acquis de l'apprenant(e) concernant l'œil et l'utilisation de la loupe, qu'il a appris en Science de la Vie et de la Terre (SVT), pour soulever la problématique sur les défauts de l'œil et leurs corrections.</p> <p>► L'enseignant(e) présentera les photos de la page de garde de cette unité avec leur commentaire pour s'assurer que les apprenant(e)s sauront poser des questions du genre « Qu'est-ce qu'une loupe ? Comment fonctionne l'œil ? Comment corriger quelques défauts de l'œil ?... » Les questions qui seront formulées par les apprenant(e)s peuvent servir de fil conducteur dans une activité d'investigation.</p> <p>► La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement « La loupe » est la démarche expérimentale.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant(e) décrit l'expérience, donne l'occasion aux apprenant(e)s de la réaliser (p161-162). - Les apprenant(e)s observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux. - L'enseignant aidera les apprenant(e)s à tirer des conclusions et à les communiquer en argumentant : Définition de la loupe, qu'observe-t-on à travers une loupe, construction géométrique de l'image ...

	<p>► Les activités proposées pour aborder la séquence d'enseignement : «L'œil» sont de natures documentaire et expérimentale.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les apprenant(e)s doivent être amenés par l'enseignant(e) à : lire le document (p163),étudier et analyser le contenu, et répondre aux questions pour élaborer un bilan concernant la modélisation de l'œil. - Le document (p164-165)pour élaborer un bilan concernant les défauts de l'œil et leurs corrections. - L'étude expérimentale sera réalisée par l'enseignant(e) en manipulant le modèle simplifié de l'œil pour mettre en évidence l'accommodation de l'œil. 																												
Evaluation	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maitrise des objectifs de l'unité enseignée. Elle se déroule selon quatre rubriques de difficultés croissantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● «Je teste ce que j'ai appris» S'auto-évaluer ● «Je vérifie mes acquis» ● «J'applique mes acquis» ● «J'approfondis mes acquis» 																												
Éléments de réponses pour certains exercices	<p>Ex. 2 : Page 167</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Anatomie de l'œil</th><th>Fleche n°</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rétine</td><td>1</td></tr> <tr> <td>cristallin</td><td>2</td></tr> <tr> <td>cornée</td><td>5</td></tr> <tr> <td>nerf optique</td><td>3</td></tr> <tr> <td>pupille</td><td>4</td></tr> <tr> <td>iris</td><td>6</td></tr> <tr> <td>corps vitré</td><td>7</td></tr> <tr> <td>humeur aqueuse</td><td>8</td></tr> </tbody> </table> <p>Ex. 3 : Page 167</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Éléments de l'œil</th><th>rôle</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rétine</td><td>transmet les informations au cerveau</td></tr> <tr> <td>cristallin</td><td>reçoit les images renversées</td></tr> <tr> <td>nerf optique</td><td>règle la netteté de l'image</td></tr> <tr> <td>pupille</td><td>dose la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil</td></tr> </tbody> </table> <p>Ex. 5 : Page 167</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Situation n° 1 : œil normal Situation n° 2 : œil myope Situation n° 3 : œil hypermétrope 2. Pour corriger une œil myope, on lui associe une lentille divergente Pour corriger un œil hypermétrope, on lui associe une lentille convergente <p>Ex. 8 : Page 156</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ahmed ne peut pas voir les objets lointains : myopie 2. Anas ne voit pas distinctement les objets proches : hypermétropie 	Anatomie de l'œil	Fleche n°	rétine	1	cristallin	2	cornée	5	nerf optique	3	pupille	4	iris	6	corps vitré	7	humeur aqueuse	8	Éléments de l'œil	rôle	rétine	transmet les informations au cerveau	cristallin	reçoit les images renversées	nerf optique	règle la netteté de l'image	pupille	dose la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil
Anatomie de l'œil	Fleche n°																												
rétine	1																												
cristallin	2																												
cornée	5																												
nerf optique	3																												
pupille	4																												
iris	6																												
corps vitré	7																												
humeur aqueuse	8																												
Éléments de l'œil	rôle																												
rétine	transmet les informations au cerveau																												
cristallin	reçoit les images renversées																												
nerf optique	règle la netteté de l'image																												
pupille	dose la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil																												

Document / Autoformation	<p>Dans le cadre de l'autoformation ; les apprenant(e)s seront invités à enrichir leurs connaissances sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Galilée et les lunettes astronomiques. ✓ Lunettes astronomiques et lunette de Galilée.
-------------------------------------	---

Évaluation bilan / Partie 2 : Lumière et image

Evaluation bilan	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs visés par la 2ème partie "Lumière et image". Elle se fait à travers de nouveaux problèmes permettant la mise en œuvre des nouvelles situation-problèmes pour évaluer les savoirs et savoir-faire, et les compétences méthodologiques acquises dans de nouveaux contextes (réinvestissement) (p170-171).</p>
-------------------------	--

Partie N° 3

Électricité

→ Éléments du programme / 2ème semestre -Suite-

Semaine	Unité	Contenu (séquences d'enseignement)	Objectifs d'apprentissages (Savoir - Savoir-faire)	Enveloppe horaire
S32	U1	1- Le courant électrique alternatif sinusoïdal ► L'oscilloscope ► Caractéristiques de la tension électrique alternative sinusoïdale	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la fonction de l'oscilloscope. • Distinguer entre tension continue et tension alternative. • Connaître les caractéristiques de la tension alternative sinusoïdale : Période, fréquence, valeur maximale et valeur efficace. • Utiliser l'oscilloscope pour déterminer certaines caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale. 	2h
S33			<ul style="list-style-type: none"> • Savoir que le voltmètre mesure la valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale. • Connaître et appliquer la relation entre la valeur maximale et la valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale. • Savoir que la tension alternative sinusoïdale délivre un courant électrique alternatif sinusoïdal de même période et fréquence. 	2h
S34	U2	2- L'installation électrique domestique. ► Fil de phase ► Fil neutre ► Prise de terre ► Montage (installation) électrique domestique monophasé ► Le disjoncteur ► Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les fils du montage monophasé. • Savoir utiliser le tournevis testeur. • Connaître la valeur efficace de la tension entre les différents fils du montage monophasé. • Connaître le type du montage électrique domestique, ses principaux éléments et le rôle de chacun d'eux. • Connaître quelques dangers du courant électrique domestique et les circonstances de leurs déclenchements. • Savoir comment se protéger des dangers du courant électrique domestique. • Connaître l'ordre de grandeur de la tension qui représente un danger pour le corps humain. 	2h
S35	Exercices de synthèse / Activité de remédiation Contrôle continu / Correction du contrôle Activités de soutien			2h
S36				2h

→ Prolongements prévus

3ème année du collège :

- Loi d'Ohm
- Puissance électrique
- Énergie électrique

Tronc commun scientifique, tronc commun technologique et tronc commun professionnel industriel :

- Courant électrique
- Tension électrique
- Existence des tensions variables
- Montages électriques
- Montage électroniques

7 Gestion pédagogique des unités d'enseignement de la 3ème partie : Électricité

Evaluation diagnostique

3^{ème} partie : Electricité

Prérequis ciblés

1^{ère} année de l'enseignement secondaire collégial

- **L'électricité autour de nous**
- **Le circuit électrique simple** : Les éléments du circuit électrique et leur représentation - Le dipôle électrique - Les conducteurs et les isolants.
- **Les types de montages** : En série - En dérivation (en parallèle).
- **Le courant électrique continu** : Propriétés du courant électrique continu - Utilisation des appareils de mesure.
- **L'influence d'une résistance électrique sur l'intensité du courant électrique** : Symbole et unité de la résistance électrique - Utilisation de l'appareil ohmmètre pour mesurer la résistance électrique - Influence de la valeur de la résistance électrique sur l'intensité du courant dans le circuit électrique - Le code universel de numérotage de la résistance.
- **Loi des nœuds - Loi d'additivité des tensions**
- **La protection contre les risques du courant électrique** : Recherche de la panne électrique - Court-circuit - Rôle du fusible

①. Symbole conventionnel

Pile			
Lampe			
Interrupteur fermé			
Interrupteur ouvert			
Fil de connexion			

②. Les éléments d'un circuit électrique

Propositions correctes : A – B – C – D

③. Conducteurs et isolants

Propositions correctes : A – B – C – D

④. Sens conventionnel du courant électrique

Propositions correctes : C – D

⑤. Branchement d'un multimètre dans un circuit électrique

Propositions correctes : A – B – C – D

⑥. Les types de montages électriques

Propositions correctes : A – C – D

⑦. L'influence de la résistance électrique sur l'intensité du courant électrique

Propositions correctes : A – C

⑧. Court-circuit ; Rôle du fusible

Propositions correctes : A – C – D

⑨. Utilisation des appareils de mesure

$I = 113 \text{ mA}$; $U = 12,1 \text{ V}$

Unité 1

Le courant électrique alternatif sinusoïdal

→ Je suis prêt à apprendre sur

- ✓ L'oscilloscope
- ✓ Les caractéristiques de la tension électrique alternative sinusoïdale

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Connaître la fonction de l'oscilloscope.
- Distinguer tension continue et tension alternative sinusoïdale.
- Connaître les caractéristiques de la tension alternative sinusoïdale : la période, la fréquence, la valeur maximale, et la valeur efficace.
- Utiliser l'oscilloscope pour déterminer certaines caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale.
- Connaître et appliquer la relation entre la valeur maximale et la valeur efficace de la tension alternative sinusoïdale.
- Savoir que la tension alternative sinusoïdale délivre un courant électrique alternatif sinusoïdal de même période et de même fréquence.

Prérequis des apprenants(es)

- L'électricité autour de nous.
- Le circuit électrique simple.
- Les types de montages.
- Le courant électrique continu.
- L'influence d'une résistance électrique sur l'intensité du courant électrique.
- La loi des nœuds - Loi d'additivité des tensions.
- La protection contre les risques du courant électrique.

Orientations pédagogiques

- L'enseignant(e) rappellera les acquis des apprenant(e)s concernant le courant électrique continu étudiés en 1ère année du collège, et surtout les savoirs et savoir-faire qu'on exploitera dans cette unité d'enseignement.
- Il(elle) exploitera les prérequis des apprenant(e)s en mathématique pour les aider à assimiler la signification physique de la courbe visualisée sur l'écran de l'oscilloscope, et exploiter l'oscillogramme pour dégager les caractéristiques de la grandeur visualisée.
- Il(elle) précisera que l'oscilloscope permet de visualiser la tension électrique et non pas le courant électrique.
- Il(elle) aboutit expérimentalement à la relation entre la valeur maximale et la valeur efficace de la tension électrique alternative sinusoïdale.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<p>► L'oscilloscope</p> <p>► Les caractéristiques de la tension électrique alternative sinusoïdale</p>	<p>► L'enseignant(e) présente la photo de la page de garde de cette partie avec son commentaire pour aider les apprenant(e)s à s'approprier les données : Mise en situation : s'impliquer dans l'activité d'élaboration du problème à traiter. « Les centrales électriques produisent des tensions alternatives. Le courant électrique alternatif est alors transporté jusqu'aux habitations par des lignes électriques. Les circuits électriques domestiques comportent différents fils conducteurs parmi lesquels il y a le fil de terre qui est indispensable à la sécurité. En l'absence de protection, si un défaut électrique survient, on risque de s'électrocuter en touchant le châssis métallique de ces appareils »</p> <p>Quelles sont les caractéristiques de cette tension et de ce courant ?</p> <p>Comment se protéger des risques dangereux de la tension du secteur ?</p>

	<p>► L'enseignant(e) présentera les photos de la page de garde de cette unité avec leur commentaire pour s'assurer que les apprenant(e)s sauront poser des questions du genre « Quelle est la différence entre une tension continue et une tension alternative? Comment varie une tension sinusoïdale au cours du temps ? Quelles sont ses caractéristiques?... » Les questions qui seront formulées par les apprenant(e)s peuvent servir de fil conducteur dans une activité d'investigation.</p> <p>► <i>Toute liberté est laissée à l'enseignant(e) pour choisir la démarche appropriée selon les conditions disponibles et organiser son cours dans l'ordre où il le souhaite. L'essentiel est que le professeur ait une progression logique.</i></p> <p>► Les activités proposées pour aborder la séquence d'enseignement : « L'oscilloscope » sont de natures documentaire et expérimentale.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les apprenant(e)s doivent être amenés par l'enseignant(e) à : lire le document (p175), étudier et analyser le contenu, et répondre aux questions pour élaborer un bilan concernant l'utilisation de l'oscilloscope. - L'étude expérimentale sera réalisée par l'enseignant(e) pour la Visualisation d'une tension continue et d'une tension alternative sinusoïdale (utilisation de l'oscilloscope sans balayage et utilisation avec balayage). - Les apprenant(e)s notent leurs observations, et participent à la validation des résultats et leur interprétation. - Il faudra tenir compte des résultats obtenus pour arriver à des conclusions valides. <p>► Pour la séquence d'enseignement « Caractéristiques de la tension électrique alternative sinusoïdale » :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant(e) exploite l'oscillogramme déjà obtenu pour introduire les notions « période – fréquence – valeur maximale de la tension » et mettre les apprenant(e)s en situation : La valeur maximale d'une tension alternative se mesure avec un oscilloscope. - Une étude expérimentale doit être menée par l'enseignant(e) et ses apprenant(e)s pour vérifier la relation entre la Valeur maximale et la valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale. - Un bilan doit être établi : <ul style="list-style-type: none"> • Le voltmètre, en mode alternatif, indique la valeur efficace d'une tension sinusoïdale. • L'oscilloscope indique la valeur maximale d'une tension sinusoïdale. • Pour une tension sinusoïdale, la tension maximale est proportionnelle à la tension efficace : $U_{\max} = U_{\text{eff}} \cdot \sqrt{2}$ • Le courant électrique délivré par un générateur de tension alternative est un courant électrique alternatif sinusoïdal de même période et de même fréquence que celles de la tension.
Evaluation	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs de l'unité enseignée. Elle se déroule selon quatre rubriques de difficultés croissantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Je teste ce que j'ai appris » S'auto-évaluer (p182) ; • « Je vérifie mes acquis » (p183) ; • « J'applique mes acquis » (p183). • « j'approfondis mes acquis »
Éléments de réponses pour certains exercices	<p>Ex. 1 : Page 183</p> <p>a. Voltmètre en mode alternatif</p> <p>b. Un oscilloscope</p> <p>c. Proportionnelle à la valeur efficace</p> <p>Ex. 2 : Page 183</p> <p>$B_h = 20 \text{ ms / div}$</p> <p>$S_h = 0,1 \text{ V / div}$</p> <p>Ex. 3 : Page 183</p> <p>1. (1 ; e) – (2 ; b) – (3 ; a) – (4 ; a) – (5 ; c) – (6 ; d)</p> <p>2.</p> <p>a. $24 \text{ MHz} = 24 \cdot 10^6 \text{ Hz}$</p> <p>b. $435 \text{ Hz} = 0,435 \text{ kHz}$</p> <p>c. $0,08 \text{ V} = 80 \text{ mV}$</p> <p>d. $6000 \mu\text{s} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ s}$</p> <p>e. $67 \text{ ms} = 67 \cdot 10^{-3} \text{ s}$</p> <p>3. $X = 4 \text{ div}$</p>

Ex. 4 : Page 183

1. $Y_m = 2,5 \text{ div}$

2. $U_m = 0,5 \text{ V/div} \times 2,5 \text{ div}$
 $U_m = 1,25 \text{ V}$

3. $U_{\text{eff}} = 1,25 \text{ V} \div 1,4$ $U_{\text{eff}} = 0,89 \text{ V}$

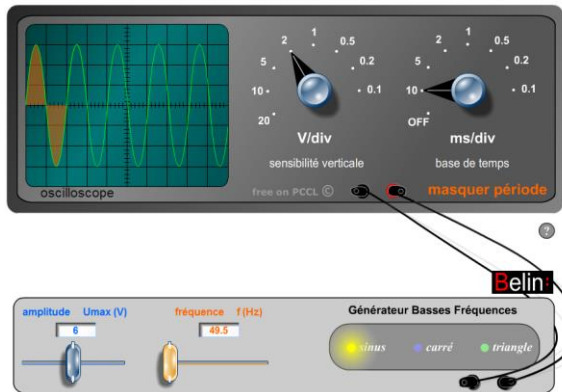
4. 6 div

5. $T = 2 \text{ ms/div} \times 6 \text{ div}$
 $T = 12 \text{ ms}$

6. $f = 83,3 \text{ Hz}$

Fiche Scénario pédagogique

Niveau : 1 ^{ère} collège Matière : Physique Chimie	
3 ^{ème} partie	Electricité
Unité 1	Le courant électrique alternatif sinusoïdal
Séquence d'enseignement	Activité 2 : Les caractéristiques de la tension électrique alternative sinusoïdale

Intitulé de la ressource numérique https://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/electricite/oscilloscope_U_T.htm		
Titre	Nature	Durée
Electricité - Oscilloscope	Animation	5 min
		

Objectif d'apprentissage	<p>Connaitre les caractéristiques de la tension alternative sinusoïdale : la période, la fréquence, la valeur maximale, et la valeur efficace.</p> <p>Utiliser l'oscilloscope pour déterminer certaines caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale.</p>
Apprentissages ciblés	Tension électrique alternative sinusoïdale
Lieu de travail / condition	Salle spécialisée / Salle multimédia / Groupe restreint d'élèves à raison de 3 élèves par poste au maximum dans le cas d'utilisation des ordinateurs.
Valeur ajoutée de l'intégration de la ressource numérique	<p>Permet visualiser et de suivre la variation de la tension alternative sinusoïdale en faisant varier la fréquence, et l'amplitude.</p> <p>Faire des mesures de l'amplitude et de la période à partir de l'écran de l'oscilloscope.</p> <p>Suivre l'évolution de la tension en faisant varier la sensibilité verticale S_v et le balayage horizontal B_h.</p>
Matériel et appareil utilisés	Ressource numérique : animation Ordinateur / vidéoprojecteur / téléphone portable / ...
Nature de l'activité	Activité d'investigation
Rôle de l'enseignant(e)	Donner des indications sur le fonctionnement de la ressource

	Elaboration d'une situation introductive permettant l'exploitation de la ressource. Suivre le travail des différents petits groupes et porter les aides nécessaires.
Taches à réaliser par l'apprenant(e)	Exploitation des possibilités offertes par la ressource pour aboutir au résultat : « La mesure de la période à partir d'un oscillogramme. La mesure de la valeur maximale U_m de la tension à partir d'un oscillogramme »

Activité de l'apprenant(e)	
Analyse de la situation	Comment varie une tension sinusoïdale au cours du temps ? Quelles sont ses caractéristiques ?
Construction des apprentissages	Tension alternative sinusoïdale : tension variable, qui est alternativement positive et négative et a l'allure d'une sinusoïde : répétition d'un motif élémentaire à intervalles de temps réguliers : c'est une tension périodique.
Evaluation des apprentissages	Questions d'évaluation préparées par l'enseignant(e)
Rédiger un compte rendu	Noter les résultats de l'activité
Partage des résultats	Partager les résultats avec ses camarades et son enseignant(e) <ul style="list-style-type: none"> - L'oscilloscope permet de suivre l'évolution dans le temps, des tensions alternatives. La courbe obtenue est un oscillogramme. - La valeur maximale d'une tension alternative se mesure avec un oscilloscope. - Période : $T = X.B_h$; Fréquence : $f = \frac{1}{T}$ - Tension maximale : $U_m = Y_m.S_V$

Unité 2

Installation électrique domestique

→ Je suis prêt à apprendre sur

- ✓ La phase
- ✓ La prise de terre
- ✓ Le disjoncteur
- ✓ Le neutre
- ✓ Le montage électrique domestique monophasé
- ✓ La sécurité

Objectifs : Savoirs et habiletés visés

- Connaître les fils du montage monophasique.
- Savoir utiliser le tournevis testeur.
- Connaître la valeur efficace de la tension entre les différents fils du montage monophasique.
- Savoir que les installations domestiques sont réalisées en dérivation.
- Connaître quelques dangers du courant électrique.
- Connaître les moyens de protection.
- Connaître l'ordre de grandeur de la tension qui représente le danger pour le corps humain.

Prérequis des apprenants(es)

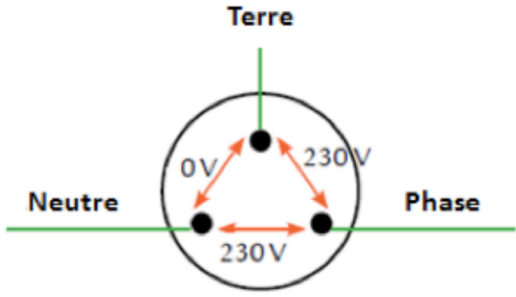
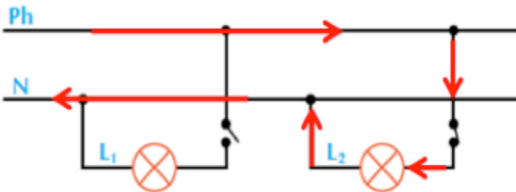
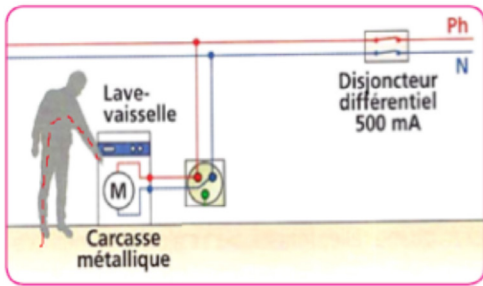
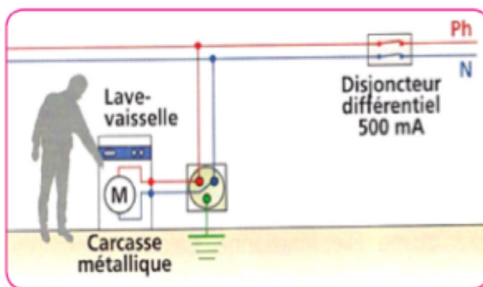
- L'électricité autour de nous.
- Le circuit électrique simple.
- Les types de montages.
- Le courant électrique continu.
- L'influence d'une résistance électrique sur l'intensité du courant électrique.
- La loi des nœuds - La loi d'additivité des tensions.
- La protection contre les risques du courant électrique.

Orientations pédagogiques

- Pour développer ce sujet et l'enrichir par les apprenants, ces derniers seront encouragés à observer l'installation électrique domestique, et noter leur observation
- On rappelle les dangers du courant électrique étudiés en 1ère année.
- On insiste sur le rôle du fusible, lors de la présentation de l'installation électrique domestique, et on montre la distinction entre les différents conducteurs.
- Elles seront données des conseils de protection contre les dangers du courant électrique, dans une installation domestique, et les précautions à prendre et les appliquer pour éviter ces dangers

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
<ul style="list-style-type: none"> ► Fil neutre ► Prise de terre ► Montage (installation) électrique domestique monophasée ► Disjoncteur ► Sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> ► L'enseignant(e) présentera les photos de la page de garde de cette unité avec leurs commentaires pour aider les apprenant(e)s à : s'approprier les données (Mise en situation), s'impliquer dans l'activité d'élaboration du problème à traiter, et pour s'assurer que les apprenant(e)s sauront poser des questions du genre «Les bornes d'une prise de courant ont-elles la même fonction? Comment est constitué le circuit électrique d'une maison? À quoi sert un disjoncteur? Quel est le rôle des fusible ??...» Les questions qui seront formulées par les apprenant(e)s peuvent servir de fil conducteur dans une activité d'investigation. ► Toute liberté est laissée à l'enseignant(e) pour choisir la démarche appropriée selon les conditions disponibles et organiser son cours dans l'ordre où il le souhaite. L'essentiel est que le professeur ait une regression logique. ► L'activité proposée pour aborder la séquence d'enseignement : « Fil de phase – Fil neutre – Prise de terre » est de nature expérimentale. <ul style="list-style-type: none"> - L'étude expérimentale sera réalisée par les apprenant(e)s sous le regard de leur enseignant(e) pour différencier les différents fils de l'installation électrique. - Les apprenant(e)s notent leurs observations, et participent à la validation des résultats et leur

	<p>interprétation.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il faudra tenir compte des résultats obtenus pour arriver à des conclusions valides : <ul style="list-style-type: none"> • connaître les fils du montage monophasé. • savoir utiliser le tournevis testeur. <p>► La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement «Montage (installation) électrique domestique monophasée» est de nature documentaire et expérimentale.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les apprenant(e)s doivent être amenés par l'enseignant(e) à : observer le document (p187), étudier et analyser le contenu, et répondre aux questions pour élaborer un bilan concernant l'installation domestique. - L'activité expérimentale sera réalisée par l'enseignant(e) pour montrer aux apprenant(e)s les caractéristiques de la tension du secteur à savoir : la période et la fréquence. <p>► La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement «Etude de fonctionnement des appareils de protection» est de nature documentaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les apprenant(e)s doivent être amenés par l'enseignant(e) à : observer le document (p189), étudier et analyser le contenu, et répondre aux questions pour élaborer un bilan concernant l'installation domestique. <p>► Les apprenant(e)s doivent être amenés par l'enseignant(e) à : lire le document (p175), étudier et analyser le contenu, et répondre aux questions pour élaborer un bilan concernant : Les courts-circuits, la surintensité, rôle du disjoncteur différentiel, rôle des fusibles, et la protection contre les dangers du courant électrique domestique.</p>
Evaluation	<p>Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs de l'unité enseignée. Elle se déroule selon quatre rubriques de difficultés croissantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Je teste ce que j'ai appris » S'auto-évaluer (p191) ; • « Je vérifie mes acquis » (p192) ; • « J'applique mes acquis » (p192). • « j'approfondis mes acquis » (p193) • Les apprenant(e)s seront initiés à la façon de rédiger un exercice (p194). • Evaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'approprier les étapes de la démarche d'investigation (p194).

Eléments de réponses pour certains exercices	<p>Ex. 1 : Page 192</p>  <p>Ex. 3 : Page 192</p> <ul style="list-style-type: none">• Avec la phase et le neutre• Avec la phase et la Terre <p>Ex. 4 : Page 192</p> <ol style="list-style-type: none">1. en dérivation2. augmente3. en série <p>Ex. 5 : Page 192</p> <ul style="list-style-type: none">○ Cause de danger<ul style="list-style-type: none">• Court-circuit• Surintensité• Carcasse métallique d'un appareil non relié à la Terre• Contact entre la phase et la Terre○ Moyen de protection<ul style="list-style-type: none">• Fusible• Gaine plastique des fils électriques• Disjoncteur différentiel associé à la borne Terre <p>Ex. 7 : Page 192</p> <ol style="list-style-type: none">1. Lampe (L1). L'interrupteur est ouvert donc le courant ne circule pas dans (L1)2. 	<p>Ex. 9 : Page 192</p> <p>Il y a risque d'électrocution dans les cas : 1 et 2</p> <p>Ex. 10 : Page 193</p> <ol style="list-style-type: none">1. Interrupteur fermé : $U_{AB} = 0 \text{ V}$ Interrupteur ouvert : $U_{AB} = 220 \text{ V}$3. Rayane prend des risques s'il est en contact avec le sol4. l'interrupteur doit être relié au fil de phase <p>Ex. 12 : Page. 193.</p> <ol style="list-style-type: none">1.  <ol style="list-style-type: none">2. 
	Document / Autoformation	Dans le cadre de l'autoformation ; les apprenant(e)s seront invités à enrichir leurs connaissances sur : ✓ Traitement d'urgence d'un électrocuté.

Gestion de la remédiation

3ème partie	Electricité
Unité 1	Le courant électrique alternatif sinusoïdal
Objectif principal	Remédier à la difficulté liée à la mesure de la valeur maximale et la valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale
Apprentissages ciblés	<ul style="list-style-type: none"> • Oscilloscope. • Les caractéristiques du courant électrique alternatif sinusoïdal.

Gestion de l'activité de remédiation

Rôle de l'enseignant(e)	Tâches à réaliser par l'apprenant(e)
<ul style="list-style-type: none"> - Présenter la situation de remédiation. - Aider les élèves à s'approprier la situation. - Répartir les élèves en groupes de travail. - Repérer les acquis initiaux nécessaires des élèves en posant des questions sur l'intensité du courant électrique, la tension nominale, la tension d'utilisation, adaptation et le fusible. - Orienter les élèves dans leurs activités en rapport avec le document présentant la situation et les questions qui s'y rattachent pour tension et intensité. - Lire attentivement la situation et l'analyser. - Répondre individuellement à chaque question de la situation. - Vérifier les réponses à l'aide des consignes de réponses préparées par l'enseignant. - Se référer à la documentation (cours, manuels scolaires) pour s'auto-corriger. - Superviser les travaux des élèves - Faire la structuration nécessaire : conclure sur <ul style="list-style-type: none"> • Les définitions ; • La distinction entre intensité. • La distinction entre les unités : A(Ampère), V(Volt). 	<ul style="list-style-type: none"> - Trouver les informations nécessaires à la résolution du problème. - Faire une analyse de la situation : <ul style="list-style-type: none"> • pratiquer une démarche scientifique (Hypothèse / Expérience) ; • discuter la démarche, le résultat au sein du groupe ; • participer au débat au sein du groupe. - Établir un bilan récapitulatif du travail. - Faire un compte rendu.

Gestion de l'activité d'évaluation / d'auto-évaluation

- Lire attentivement la situation et l'analyser.
- Répondre individuellement à chaque question de la situation.
- Vérifier les réponses à l'aide des consignes de réponses préparées par l'enseignant.
- Se référer à la documentation (cours, manuels scolaires) pour s'auto-corriger.

Situation

Question	Eléments d'évaluation / D'auto-évaluation			
	Critère	Indicateur	Niveau de maîtrise	
			Toujours	Jamais
1.	Utilisation des définitions et des mesures	Je sais que mesurent l'oscilloscope et le voltmètre pour une tension alternative	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Pas de réponse (Non Maîtrise)
2.	Utilisation des définitions, des notions et des concepts	Je sais les tensions maximale et efficace pour une tension alternative sinusoïdale	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Une réponse correcte (Non Maîtrise)
3.	Utilisation des définitions et des relations	Je sais la relation entre la tension maximale et la tension efficace dans le cas de la tension alternative sinusoïdale	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)

4.1.	Utilisation des définitions, et des appareils de mesures	Je sais les caractéristiques de la tension continue	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Pas de réponse (Non Maîtrise)
4.2.	Utilisation des définitions, et des appareils de mesures	Je sais les caractéristiques de la tension alternative sinusoïdale	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Pas de réponse (Non Maîtrise)
4.3.	Utilisation des définitions, et des appareils de mesures	Je sais déterminer les caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale à partir d'un oscillogramme	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Pas de réponse (Non Maîtrise)
4.4.	Utilisation des définitions et des relations	Je sais appliquer la relation entre la tension maximale et la tension efficace dans le cas de la tension alternative sinusoïdale	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)

Index / Mémento

- A -

Accommodation

Phénomène de modification de la distance focale du cristallin qui permet de voir nettement des objets proches ou éloignés.

Atmosphère

Enveloppe gazeuse qui entoure notre planète ; elle est essentiellement composée de dioxygène et de diazote.

Ampère

Unité de mesure de l'intensité électrique (symbole A).

Ampèremètre

Appareil de mesure de l'intensité du courant électrique, il se branche en série dans le circuit.

Année-lumière

Unité de distance en astronomie (notée al) correspondant à la distance parcourue par la lumière dans le vide pendant une année.

- B -

Baromètre

Instrument permettant de mesurer la pression atmosphérique.

Boucle

En électricité, parcours fermé constitué du générateur et de dipôles qui sont montés en série.

- C -

Calibre (d'un multimètre)

Valeur maximale de la grandeur (intensité, tension, résistance) pouvant être mesurée par le multimètre avec le réglage sélectionné.

Célérité

Synonyme de « vitesse de propagation » pour un signal ou un rayonnement.

Changement d'état

Passage d'un état de la matière à un autre état : par exemple, passage de l'état solide à l'état liquide.

Chaleur

Mode de transfert d'énergie d'un corps à un autre, du corps le plus chaud vers le corps le plus froid.

Chambre noire

Boîte fermée possédant une face translucide et un trou dans la face opposée par où pénètre la lumière.

Combustion

Transformation chimique au cours de laquelle une substance brûle, avec production de chaleur et souvent formation d'une flamme. C'est une réaction chimique au cours de laquelle des atomes d'un combustible se combinent à des atomes de dioxygène. Une combustion oxydation.

Combustible

Substance pouvant brûler au cours d'une combustion.

Combustion incomplète

Combustion d'un hydrocarbure lorsque la quantité de dioxygène est insuffisante. Il se forme alors aussi de monoxyde de carbone et de carbone. DANGER !

Comburant

Substance qui permet la combustion.

Compressible

Lorsqu'on diminue le volume d'une quantité de gaz, on le comprime, sa pression augmente.

Corps pur

Corps constitué d'une seule matière possédant des caractéristiques permettant de l'identifier (masse d'un litre, température d'ébullition et de solidification constantes sous pression constante, etc).

Conducteur

Se dit d'un matériau qui laisse passer le courant électrique.

Cône d'ombre

Zone non éclairée située derrière un objet opaque, à l'opposé de la source de lumière qui éclaire cet objet. On l'appelle aussi « zone d'ombre »

Convergence

En optique, propriété d'une lentille de rapprocher de l'axe optique les rayons qui la traversent.

Elle est égale à l'inverse de la distance focale de la lentille. Elle s'exprime en dioptrie (D).

Couleur propre

La couleur propre d'un objet est celle qu'on lui attribue lorsqu'il est éclairé en lumière blanche.

- D -

Décomposition de la lumière blanche

Séparation des différentes lumières colorées qui se superposent dans la lumière blanche.

Diaphragme

Ouverture réglant la quantité de lumière qui entre, par exemple, dans un appareil photographique.

Dioptrie

Unité de mesure de la convergence d'une lentille (symbole : D)

Distance focale

Distance séparant le centre optique d'une lentille de l'un de ses foyers. Elle s'exprime en mètre.

Dipôle

Élément d'un circuit électrique possédant deux bornes.

Dispersion

Décomposition de la lumière en ses différentes couleurs.

Dérivation : (ou parallèle)

Mode de branchement des dipôles dans un circuit électrique : deux dipôles sont montés en dérivation lorsqu'ils sont branchés l'un aux bornes de l'autre.

Un montage en dérivation est formé de plusieurs boucles.

Disjoncteur

Appareil de protection des installations électriques qui interrompt le circuit en cas de courant trop intense et qui peut être remis en fonction après élimination de la cause accidentelle.

- E -

Eclipse

Phénomène astronomique au cours duquel un astre en cache un autre :

-éclipse de Soleil (caché par la Lune) ; -éclipse de Lune (caché par la Terre).

Electrocution

Mort provoquée par le passage du courant électrique dans le corps humain.

Emergent

Se dit d'un rayon lumineux qui ressort après avoir traversé un milieu.

Index / Mémento

Energie

Grandeur servant à mesurer la capacité d'un système à produire du mouvement, de la chaleur ou de la lumière. Son unité SI est le joule (de symbole J).

Equation-bilan

Traduction symbolique du bilan d'une réaction chimique. Elle s'équilibre en respectant la loi de conservation des atomes.

Expansible

Qui peut occuper tout le volume disponible : Tous les gaz sont expansibles.

- F -

Faisceau lumineux

Ensemble de rayons lumineux issus de la même source. Un faisceau étroit est appelé pinceau. Un faisceau peut être divergent ou convergent.

Formule

Elle représente une molécule, la formule du dioxyde de carbone est CO_2 et celle de l'eau H_2O .

Foyer

Point de l'axe optique d'une lentille par ou passent tous les rayons incidents parallèles à l'axe. Chaque lentille possède un foyer objet et un foyer image.

Fusible

Protège un appareil, il fond lorsque l'intensité du courant qui le traverse est

- G -

Générateur

Appareil qui fait circuler le courant électrique dans un circuit. Il fournit de l'énergie électrique.

- I -

Incandescence

Un corps incandescent est un corps, qui porté à une température élevée est lumineux.

Incident

Se dit d'un rayon lumineux arrivant sur une lentille, par exemple.

Intensité (du courant électrique)

Elle caractérise le débit d'électricité d'un courant électrique. Elle se mesure avec un ampèremètre et s'exprime en ampère (A).

- J -

Joule

Unité de mesure de l'énergie, de la chaleur et du travail (symbole : J)

- L -

Laser

Source de lumière monochromatique, très énergétique, utilisée dans de nombreux domaines dont la microchirurgie de l'œil.

Lentille

Substance transparente limitée par deux surfaces dont l'une au moins est concave ou convexe.

Une lentille convergente « referme » un faisceau lumineux.

Une lentille divergente « ouvre » un faisceau lumineux.

Lumière primaire

Les lumières primaires sont le rouge, le vert et le bleu.

Lumière secondaire

Les lumières secondaires sont obtenus par superposition de lumières primaires.

Ce sont le cyan, le jaune et le magenta.

Lumière monochromatique

C'est une lumière qui constituée d'une seule couleur. La lumière monochromatique ne se décompose pas. La lumière rouge est monochromatique.

- M -

Manomètre

Instrument permettant de mesurer la pression.

Masse

Quantité de matière se mesurant avec une balance : l'unité légale de mesure de masse est le kilogramme (de symbole kg).

Masse volumique

Grandeur représentant la masse d'un volume unité d'une substance.

L'unité SI de masse volumique est le kilogramme par mètre cube (de symbole kg/m^3).

Mise au point optique

Opération consistant à déplacer l'objet lumineux ou le système optique ou l'écran pour obtenir une image nette de l'objet sur l'écran.

Modèle moléculaire

Dispositif permettant de représenter les molécules en montrant l'agencement dans l'espace des atomes représentés par des boules.

Molécule

Une molécule est une association d'atomes. Elle est représentée par une formule. Tous les gaz, ainsi que certains liquides et solides sont constitués de molécules.

Mètre cube (m^3)

Unité de volume du système international.

- N -

Nœud

Dans un circuit électrique comportant des dérivations, un nœud est le point de raccordement de trois branches au moins.

- O -

Objectif

En photographie, système optique constitué de lentilles et tourné vers l'objet.

Objet diffusant

C'est un objet qui diffuse dans toutes les directions la lumière qu'il reçoit d'une source primaire ou d'un autre objet diffusant. La Lune, la Terre ou le livre sont des objets diffusants.

Obturateur

Dispositif mécanique laissant entrer la lumière dans un appareil photographique.

Ombre

Zone sombre créée par un corps opaque qui arrête les rayons de la lumière.

Ombre propre

Partie d'un objet éclairé qui ne reçoit pas de lumière.

Ombre portée

Zone non éclairée d'un écran placé derrière un objet éclairé.

Opaque

Qui ne laisse pas passer la lumière.

Bibliographie

- البرامج والتوجيهات التربوية الخاصة بتدريس مادة الفيزياء والكيمياء بسلك التعليم الثانوي الإعدادي، وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني، مديرية المناهج، مارس 2015
- المذكرة الوزارية رقم 120 بتاريخ 29 غشت 2011 في شأن برنامج مادة الفيزياء والكيمياء بالتعليم الثانوي الإعدادي.

Quelques documents utiles

- Allal, L (1988) « Vers un élargissement de la pédagogie de maîtrise. Dans Huberman Neuchâtel, Delachaux et Niestlé éditions
- Ardoino, J. (1984) Projet éducatif, projet de société. Editions POUR.
- Blanc, Th. Et Vigoureux, J. Qu'est-ce que la remédiation pédagogique ? Site web Tactileo.
- Huteau, M. (1995) Manuel de psychologie différentielle. Editions Dunod.
- Perrenoud, Ph. (1997) L'évaluation des compétences chez l'apprenant : Pratiques. ESF éditions.
- Perrenoud, Ph. ((1998) Développer les compétences dès l'école ? ESF éditions.
- Perrenoud, Ph. (1998) L'apprentissage par projets. Editions ESF.
- Saltiel, E. (2007) La démarche d'investigation, comment faire en classe. EDF éditions
- Scallon, G. (1990) L'évaluation formative des apprentissages. Tome I : La réflexion Tome II : L'instrumentation. Editions de l'Université Laval.
- Scallon, G. (2007) Evaluation des apprentissages dans une approche par compétences. De Boeck

Quelques sites sur la démarche d'investigation

- Fondation-lamap.org (programme la main à la pâte)
- Eduscol.education.fr
- Ac-lyon.fr
- Journals.openedition.org
- Ac-orleans-tours.fr
- Ac-bordeaux.fr
- Unige.ch>dapse

Sitographie

Matière et environnement

Pression

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/chimie/air_pression.htm

Combustion carbone

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/chimie/combustion_carbone.htm

Formules

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/chimie/formules_chimiques.htm

Molécules

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/chimie/molecules_en_3D_flash_animation.htm
- <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/physique-chimie/enseigner/ressources-documentaires/presenter-les-formules-chimiques-en-4eme-173713.kjsp?RH=1161017354093>

Equations chimiques

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/chimie/reactions_chimiques.htm

Lumière et image

Source

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/cinquieme/optique/source_primaire_secondaire.htm

propagation

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/cinquieme/optique/propagation_lumiere.htm

ombres

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/cinquieme/optique/ombres.htm

phases-lune

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/cinquieme/optique/phases_lune.htm
- <http://val10.eklablog.com/animation-flash-phases-de-la-lune-a117492498>
- https://www.fondationlamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/projet_calendriers/eleves/mouv_soleil_FrV2.swf
- <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/physique-chimie/numerique/animations-simulations/phases-de-la-lune-683213.kjsp?RH=1161017354093>
- <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/physique-chimie/numerique/animations-simulations/eclipses-683231.kjsp?RH=1161017354093>

Prisme

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/spectre_lumiere_blanche.htm
- <http://sciences-physiques.ac-dijon.fr/documents/Flash/dispersion/dispersion.php>

synthese-additive

- <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/physique-chimie/enseigner/ressources-documentaires/synthese-additive-des-couleurs-770538.kjsp?RH=1161017354093>
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/synthese_additive.htm

couleur objet

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/couleur_objets.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/couleur_objets_2.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/couleur_objets_3_exercice.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/exercices/couleurs.htm
- <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/physique-chimie/enseigner/ressources-documentaires/les-couleurs-des-objets-98251.kjsp?RH=1161017354093>

Filtre

- <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/physique-chimie/enseigner/ressources-documentaires/simulation-des-filtres-de-couleur-97215.kjsp?RH=1161017354093>

lentilles

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/lentille_convergente.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/exercices/lentilles.htm

Electricité

Oscilloscope

- https://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/Elec/Oscillo/Synchro1_F.php
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/electricite/oscilloscope.htm
- <http://ekldata.com/JF-bSBir7-bJcmB93xsZpVos2eU.swf> <https://telecharger.tomsguide.fr/Oscillo,0301-11469.html>
- <http://www.collegephysiquechimie.fr/Troisieme/C11-Fonctionoscillo/oscilloscope.htm#>

Tension alternative sinusoïdale

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/electricite/tension_alternative_sinusoïdale.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/exercices/electricite/tension_alternative.htm

amplitude

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/electricite/amplitude_tension_alternative.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/electricite/amplitude_tension_alternative.htm

période

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/electricite/amplitude_tension_alternative.htm