

Al marjie 3^e Physique Chimie

Guide de l'enseignant(e)

3ème année de l'enseignement secondaire collégial

Ahmed EL KOUARTY

Inspecteur de Physique-chimie

Abdelkader SARSI

Inspecteur de Physique-chimie

Salah BENYAMNA

Professeur universitaire

Didactique des sciences physiques

Abdesslam RECHO

Professeur de Physique-chimie



**Maison Marocaine
du Livre**

Table de matières

Page

		Avant-propos	4/5
Partie 1 Approches pédagogiques et leurs pratiques	1	Introduction générale	7
	2	Introduction spécifique au guide de l'enseignant(e)	16
	3	Compétences formationnelles chez l'enseignant(e) visées par le guide	21
	4	Approches pédagogiques à mettre en oeuvre	25
	4.1.	La démarche d'investigation	25
	4.2.	La résolution de problèmes	32
	4.3.	Le projet éducatif centré sur les apprentissages	34
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	37
	2	Planification pédagogique des éléments du programme / 1er Semestre	43
	3	Gestion pédagogique des unités d'enseignement de la 1ère partie : matériaux	46
	4	Planification pédagogique des éléments du programme / 2ème Semestre	64
	5	Gestion pédagogique des unités d'enseignement de la 2ème partie : mécanique	66
	6	Planification pédagogique des élément du programme / 2ème Semestre : suite	91
	7	Gestion pédagogique des unités d'enseignement de la 3ème partie : électricité	93
		Index / mémento	108
		Sitographie	110
		Bibliographie	111

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).

Avant-propos

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 dans 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 monde, 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, à ses objectifs propres et vise 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 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 sa 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 ;
- 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 choses dans l'environnement, la protection de la santé du corps 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 de 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 très vite. Sa fonction principale réside dans l'apport 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 enseignants 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 son 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 ;
- Effectuation du nouvel apprentissage et évaluation de ses effets.

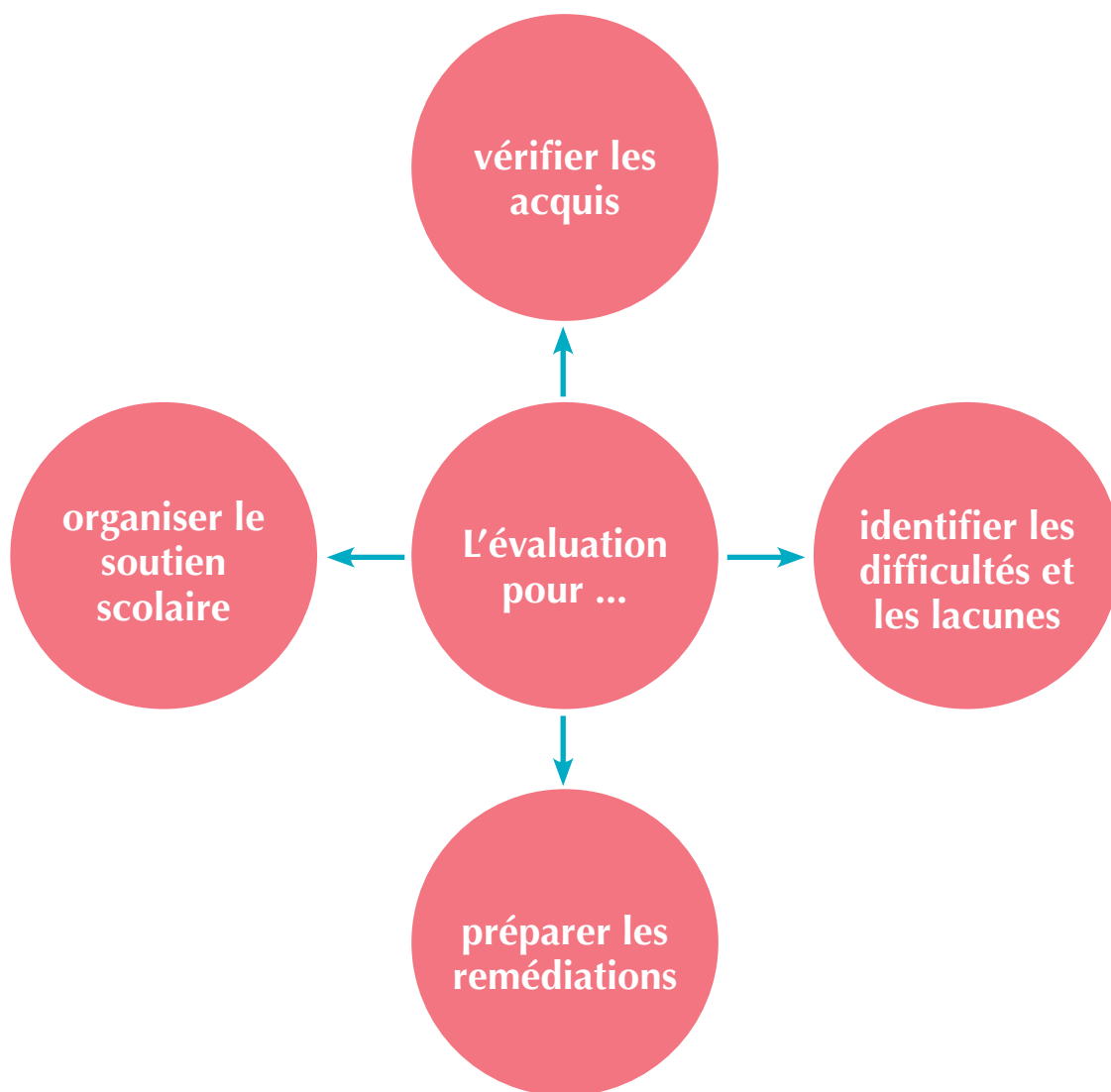


Schéma : Quelques fonctions pratiques de l'évaluation

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 apprenants auront à répondre à des questions portant sur la connaissance de notions ou de concepts déterminés comme, par exemple: "c'est quoi 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 un 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 celui 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 leurs 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 corriger leurs lacunes et 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, 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 apprenants. C'est à l'enseignant 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 enseignants à la pratique de l'évaluation formative, et par conséquence à la remédiation individualisée. Dans ce manuel, les situations de remédiations 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 apprenants et 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 à la distinction entre objets et matériaux

Apprentissages ciblés

- Faire la différence entre objets et matériaux.
- Distinguer et classer les matériaux les plus courants.
- Connaître quelques classes des matériaux les plus courants.

Activité de remédiation

Situation : Comment différencier entre objets et matériaux ?

Les objets, comme les êtres vivants, sont constitués de matière.

Pour désigner la matière dont est fait un objet, on utilise le mot «matériau». Il existe 3 grandes classes de matériaux : **les verres ; les métaux ; les matières plastiques.**

Un même objet, par exemple une bouteille, peut être fabriquée en verre, en matière plastique ou en aluminium.

Un objet peut souvent être constitué de matériaux différents.

Un même matériau, par exemple l'aluminium, permet de fabriquer une canette de boisson, un câble électrique ou une casserole. Parfois le nom du matériau utilisé dans la fabrication d'un objet est à l'origine du nom de cet objet.

Les propriétés des matériaux sont importantes à connaître car ce sont grâce à elles que l'on fabrique des maisons, des immeubles et des constructions solides et durables.

Taches à réaliser par l'apprenant(e)

1. Quelles sont les grandes familles de matériaux ?
2. Comment classer les différents matériaux ?
3. Indique les différentes propriétés des métaux parmi : Transparents / Cassants / Déformables / Bons combustibles / Conducteurs électriques / Recyclables.
4. Indique les différentes propriétés des matières plastiques parmi : Transparents / Cassants / Déformables / Bons combustibles / Conducteurs électriques / Recyclables.
5. Indique les différentes propriétés du carton parmi : Transparents / Cassants / Déformables / Bons combustibles / Conducteurs électriques / Recyclables.
6. Indique les différentes propriétés du verre parmi : Transparents / Cassants / Déformables / Bons combustibles / Conducteurs électriques / Recyclables.
7. Voici une liste de différents objets :



- a. Quels sont les objets qui brûlent facilement ?
- b. Quels sont les objets qui se déforment ?
- c. Quels sont les objets qui se cassent ou se déchirent ?

Activité d'évaluation / d'auto-évaluation

Situation : Comment exploiter les propriétés des matériaux ?

Le recyclage des matériaux consiste, à utiliser à nouveau la matière utilisée dans un produit, lorsqu'il arrive en fin de vie, d'où l'intérêt de penser au recyclage lors de la conception.

Le tri est très important pour faciliter les opérations de recyclage car les matériaux ne sont pas forcément compatibles lorsqu'ils sont mélangés.

Le verre, les métaux sont très facilement recyclables, il suffit de les faire fondre. Les papiers et les cartons également, ils sont découpés en petits morceaux puis transformés en pâte à papier. En revanche les matériaux plastique sont plus difficiles à recycler car cette famille de matériaux regroupe une grande quantité de plastiques différents, rendant le tri plus compliqué et coûteux.

Taches à réaliser par l'apprenant(e)

1. Attribue chacun des matériaux suivants (carton / aluminium / céramique / laine) à sa famille parmi : métaux / organique naturel / minéraux / organique synthétique.
2. Lequel des métaux (or - fer - cuivre - aluminium) est attiré par un aimant ?
3. Lequel des métaux (or - fer - cuivre - aluminium) est de couleur rouge ?
4. Lequel des métaux (or - fer - cuivre - aluminium) est le moins dense ?
5. La semelle d'un fer à repasser est en aluminium, le mot fer désigne-t-il un objet / un matériau ?
6. Les fils électriques sont fabriqués en cuivre / fer ?

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. Relire la phrase SVP ces outils sont susceptibles de rendre l'apprenant(e) plus auto-nome dans ses apprentissages, la pratique de l'autoapprentissage, l'éducation au choix et l'encouragement de l'initiative et de la prise de décision.

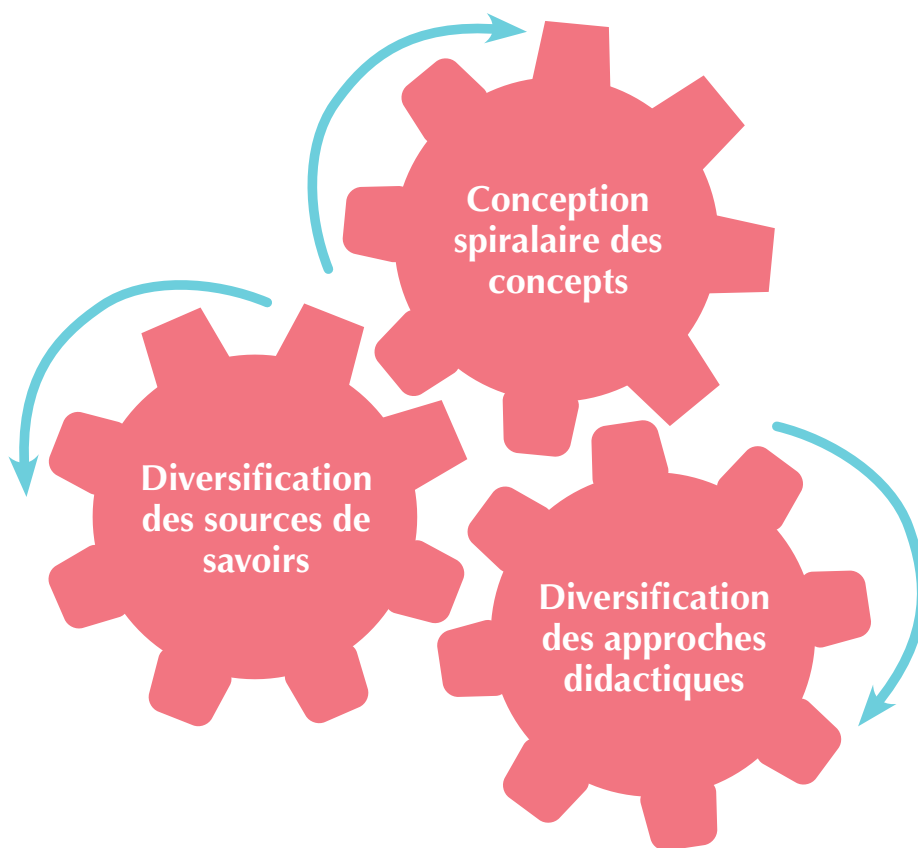


Schéma : Fondements de la structure des curricula de la discipline Physique Chimie

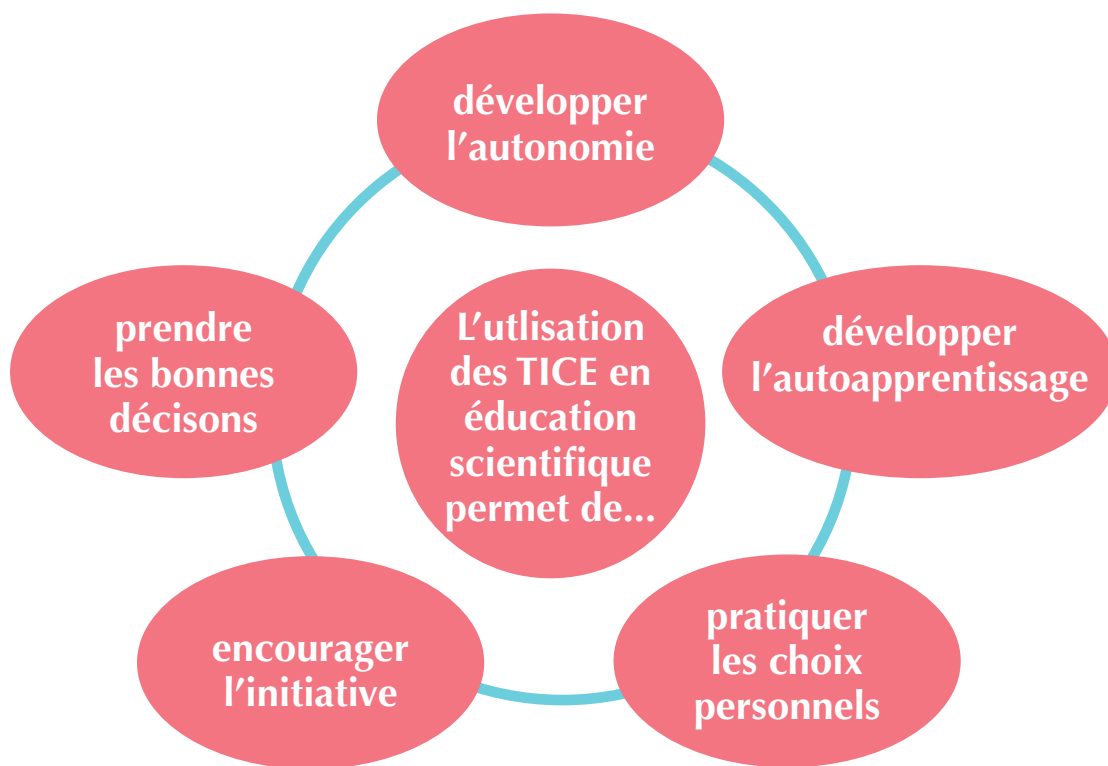


Schéma : Les capacités développées par l'utilisation des TICE

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, à savoir :



Les Matériaux

Programme

● Quelques caractéristiques des matériaux

Unité 1 : Exemples de quelques matériaux utilisés dans notre vie quotidienne

- Distinction entre objets et matériaux
- Diversité des matériaux.

Unité 2 : Matériaux et électricité

- Constituants de l'atome (noyau - électrons)
- Ions.

● Caractéristiques chimiques de quelques matériaux

Unité 3 : Réactions de quelques matériaux avec l'air

- Oxydation du fer dans l'air humide
- Oxydation de l'aluminium dans l'air
- Réactions de certaines matières organiques avec le dioxygène de l'air

Unité 4 : Réactions de quelques matériaux avec les solutions

- Notion de pH
- Précautions à prendre lors de l'utilisation des solutions acides ou basiques
- Réactions chimiques de certains matériaux avec les solutions acides et les solutions basiques
- Tests d'identification de certains ions

Unité 5 : Dangers de certains matériaux utilisés dans la vie quotidienne pour la santé et l'environnement.

Compétence spécifique aux matériaux

La capacité de mobilisation intégrée d'un ensemble de connaissances, de méthodes, de techniques et d'attitudes (liées aux caractéristiques physiques et chimiques de la matière, des transformations physico-chimiques, des modèles qui les décrivent et des 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.



Mécanique

Programme

Unité 1 : Mouvement et repos

- Description d'un mouvement
- Référentiel
- Trajectoire
- Mouvement de rotation
- Mouvement de translation
- Vitesse moyenne
- Mouvement uniforme
- Mouvement accéléré
- Mouvement retardé
- Dangers de la vitesse
- Sécurité routière

Unité 2 : Actions mécaniques - forces

- Actions mécaniques et leurs effets
- Actions de contact
- Actions à distance

Unité 3 : Notion de force

- Caractéristiques d'une force
- Mesure de l'intensité d'une force
- Représentation d'une force

Unité 4 : Equilibre d'un corps soumis à deux forces

Unité 5 : Poids et masses

Compétence spécifique à la mécanique

La capacité de mobilisation intégrée d'un ensemble de connaissances, de méthodes, de techniques et d'attitudes (liées à la notion de mouvement, aux lois et aux modèles qui le régissent, aux effets mécaniques exercés sur les systèmes en équilibre ou au repos, et aux dangers de la vitesse), pour solutionner des situations problèmes se rapportant à l'organisation des choses dans l'environnement, ainsi que la préservation de la santé et de la sécurité de l'être humain.



Electricité

Programme

Unité 1 : Résistance électrique - Loi d'Ohm

Unité 2 : Puissance électrique

- Notion de la puissance électrique
- La puissance électrique consommée par un appareil de chauffage

Unité 3 : Énergie électrique

- L'énergie électrique consommée par un appareil de chauffage
- L'énergie électrique consommée dans une installation électrique domestique
- Le compteur électrique

Compétence spécifique à l'électricité

La capacité de mobilisation intégrée d'un ensemble de connaissances, de méthodes, de techniques et d'attitudes (se rapportant au courant électrique et à la tension électrique, le fonctionnement du dipôle dans un circuit ou un montage électrique, l'énergie électrique et la tension électrique, et les 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 du professeur 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 le professeur lui-même, tout au long de sa carrière d'enseignant. Cependant, il offre aux professeurs, 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 professeurs au quotidien. Il s'agit, notamment, de :

- la gestion des apprentissages ;
- d'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'auto-former tout au long de la vie.

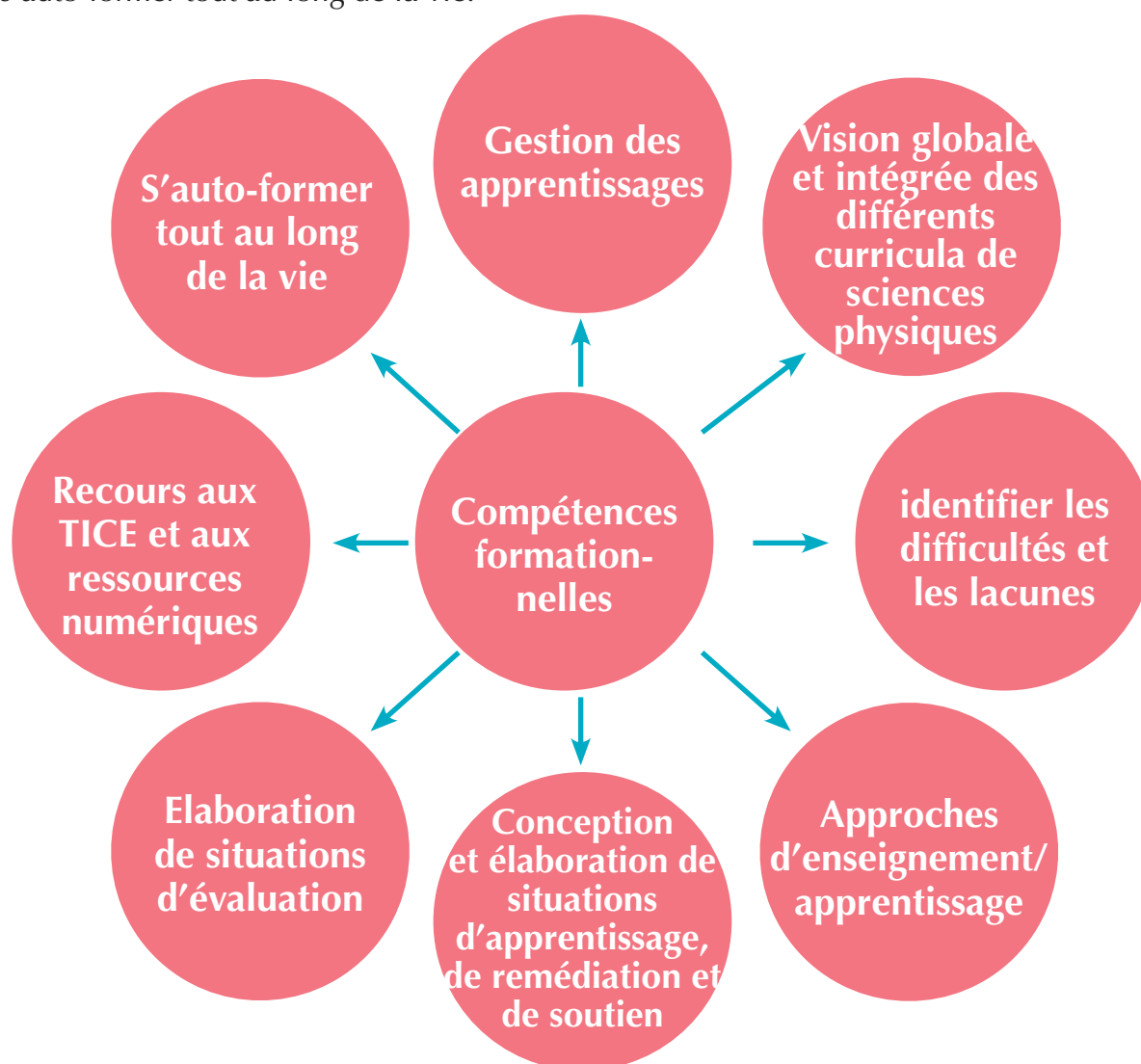


Schéma : Quelques compétences formationnelles visées chez l'enseignant(e)

Type de compétence	De quoi parle-t-on ?	Mise en œuvre
Gestion des apprentissages	- 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 ceux d'arrivée, et les processus nécessaires pour réaliser les objectifs éducatifs.	- 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	- 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.	- 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	- Trois approches sont préconisées par les curricula de Physique-Chimie au secondaire collégial. Il s'agit de : - o La démarche d'investigation ; - o la résolution des problèmes ; - o le projet pédagogique.	- 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	- 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.	- 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	- 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.	- 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	- 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.	- 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	- 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.	- 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.

À titre d'exemple de recours aux TICE

Sitographie

- <https://www.edumedia-sciences.com/frnode/61-physique>
- [https://www.edumedia-sciences.com/frnode/86- chimie](https://www.edumedia-sciences.com/frnode/86-chimie)
- [https: // www.pccl.fr/](https://www.pccl.fr/)
- [http: // tboivin.free.fr/](http://tboivin.free.fr/)
- [https: // www.lachimie.net/](https://www.lachimie.net/)
- [http: // thedoc777.free.fr/seconde.htm](http://thedoc777.free.fr/seconde.htm)
- <http://phys.free.fr/lien.htm>
- [http://www.maxicours.com/se/fiche/phc/.](http://www.maxicours.com/se/fiche/phc/)
- [http:// physique.prof.free.fr/](http://physique.prof.free.fr/)
- [https: //www.ilephysique.net/guide-site-maths-collégien.php](https://www.ilephysique.net/guide-site-maths-collégien.php)
- [https://education.francetv.fr/matière/physique-chimie/collège.](https://education.francetv.fr/matière/physique-chimie/collège)
- <http://www.pass-education.fr/physique-chimie-3eme>
- <http://www.clg-condorcet-dourdan.ac-versailles.fr/spip.php?rubrique16>

J'enrichis mes connaissances

Excès de vitesse : quel danger ?



Le saviez-vous?

- Rouler trop vite, ce n'est pas seulement rouler au-dessus des limitations de vitesse, c'est également circuler trop vite quand les circonstances imposent de ralentir.
- Le conducteur distingue moins bien les objets qui l'entourent. Plus la vitesse est grande, plus le champ de vision diminue. A l'arrêt, le conducteur a un angle de vision de 180°. Cet angle est de 100° à 40 Km/h et de 30° à 120 Km/h.
- La distance de freinage augmente considérablement avec la vitesse et de façon non linéaire.
- En cas d'accident, plus la vitesse est grande, plus le choc est grand et plus les conséquences sont graves.
- La vitesse est limitée sur l'ensemble du réseau routier:
En agglomération: 20, 40 ou 60 km/h selon les cas sur Route nationale : 100 Km/h ou 80 Km/h selon les cas sur Autoroute : 120 Km/h
Pour les camions de PTC* entre 3,5 T et 8T : 90 Km/h (*PTC: Poids Total en Charge)
Pour les camions de PTC de plus de 8T : 85 Km/h
Pour les conducteurs ayant le permis de conduire de moins de 2 ans : 90 Km/h.
- Le dépassement de la vitesse de moins de 20 Km/h est une contravention de 3^{ème} classe passible d'une amende de 300 dh.
- Le dépassement de la vitesse de 20 à moins de 30Km/h est une contravention de 2^{ème} classe passible d'une amende de 500 dh et d'un retrait de 2 points du permis de conduire.
- Le dépassement de la vitesse de 30 à moins de 50Km/h est une contravention de 1^{ère} classe passible d'une amende de 700 dh et d'un retrait de 4 points du permis de conduire.
- Le dépassement de la vitesse de 50Km/h ou plus au dessus de la vitesse maximale autorisée est un délit
- La vitesse est la cause de près de la moitié des accidents de la circulation.

L'interdistance : quelle sécurité ?

Le saviez-vous?

Lorsque deux véhicules se suivent, le conducteur du second véhicule doit maintenir une distance de sécurité suffisante pour pouvoir éviter une collision en cas de ralentissement brusque ou d'arrêt brusque du véhicule qui le précède.

Cette distance est d'autant plus grande que la vitesse est élevée.

Il est généralement pris pour distance de sécurité, un intervalle sécuritaire de 2 secondes. Cette valeur de 2 secondes correspond en fait, au temps de perception-réaction. Ce temps de perception-réaction est constitué du temps physiologique de perception-réaction (1,3 à 1,5 s) et du temps mécanique d'entrée en action des freins (0,5s).

La distance de sécurité entre les véhicules dépend directement de la vitesse de chaque véhicule et s'accroît proportionnellement à la vitesse utilisée.

Vitesse (km/h)	50	60	70	80	90	100	120
Distance de sécurité (m)	28	34	39	45	50	56	67

Les facteurs influant sur la distance de perception-réaction sont : l'alcool, les drogues ou certains médicaments, la fatigue ou toute activité susceptible de réduire l'attention du conducteur (téléphone portable, soucis passagers, etc).

Sur toutes les routes, il suffit de repérer un élément du bord de route (arbre, poteau, etc) et compter deux secondes dès le passage du véhicule qui précède devant le repère en question.

Sur autoroute, la ligne discontinue entre la voie de droite et la bande d'arrêt d'urgence constitue un repère: il est recommandé de laisser un espace équivalent à trois bandes de pienture.

En cas de pluie ou sur sol mouillé, la distance de sécurité recommandée est la même que par temps sec, mais avec une vitesse réduite d'au moins 20 km/h.



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, privilège la construction du savoir par l'élève, et s'appuie sur le questionnement des élèves sur le monde réel.

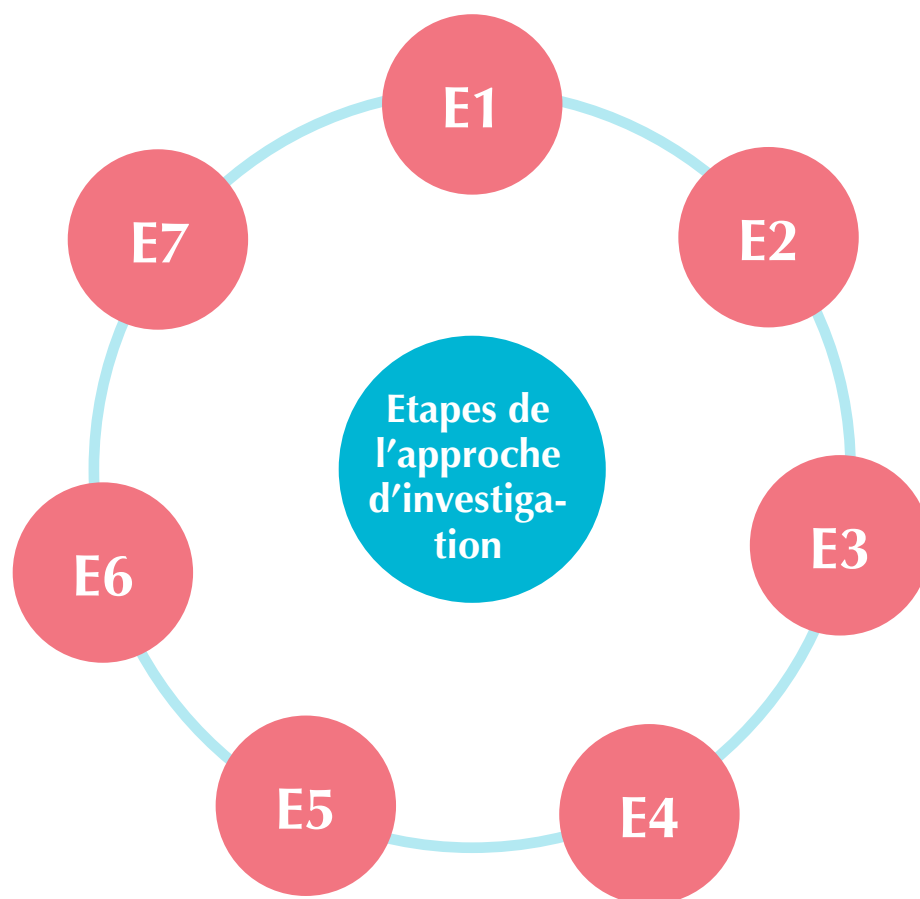
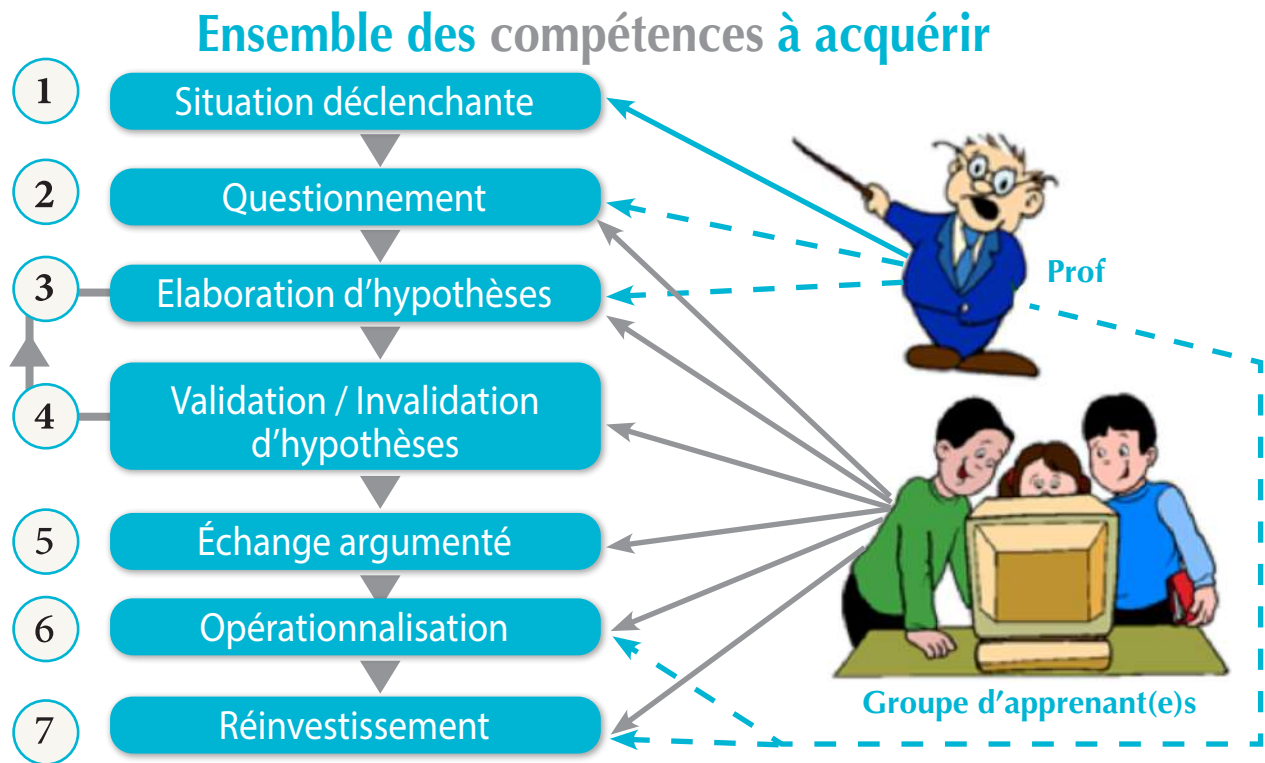


Schéma de l'approche d'investigation

Fiche de la démarche d'investigation et sa gestion

Composante de l'investigation	Composante de l'investigation
1- Situation problème 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.	L'enseignant(e) présente la situation problème et incite les apprenant(e)s à poser leurs questions. 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.
2- Hypothèse ou anticipation 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.	L'enseignant(e) rappelle la question retenue et demande aux apprenant(e)s de proposer des réponses à cette question.
3- Expérience et collecte des données Dans cette étape, les apprenant(e)s seront mis en façon 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.	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.
4 et 5-Analyse et Interprétation des résultats 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).	Aux niveaux scolaires du collège, il s'agit surtout d'apprendre aux apprenant(e)s à : • 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.
6- Conclusion 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.	Ecrite de façon claire et précise par l'enseignant(e), la conclusion constitue ce que les apprenant(e)s doivent retenir.



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 les **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 leurs réponses, leurs hypothèses inspirés empreintes de leur vécu, de leurs propres observations.

- Tout apprenant 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 ?

Certains enseignant(e)s sont tentés 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, argumenter et 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, ceux 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 apprenants 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.

Pas de problèmes, j'ai tout compris

Encore une question à poser à mon professeur.

Je vais voir si je suis capable de répondre aux questions posées par mes pairs.

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 ?

ED¹ 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 :

Unité
3

Réactions de quelques matériaux avec l'air

J'observe les documents et je pose mes questions

Les produits commerciaux sont souvent présentés sous forme de boîtes en matières organiques comme le papier renforcé (carton), le bois et le plastique... Après utilisation, ces matériaux sont recyclés ou brûlés dans des usines conçues pour ce faire.



Fig. 4 : Combustion des pneus de voitures.



Fig. 5 : Combustion des déchets.

ED¹ veut dire Etape de la démarche

- Que produit la combustion des matériaux organiques ?
- Quel est son danger pour l'environnement ?

ED¹ 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 ou de l'enseignante, mais celui des apprenant(e)s. L'apprentissage a bien démarré dans ce cas. Des réponses possibles sont proposées dans le manuel des apprenant(e)s

à titre indicatif, mais, c'est la réponse de chaque élève qui est importante.

ED¹ 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 s'en rendre compte. 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 Al marjie 3ème

4 Combustion des matières organiques dans l'air

4. 1. Combustion du papier

Activité d'investigation



Qu'arrive-t-il lorsqu'on brûle des objets en matière organique ?

J'expérimente

- On enflamme un morceau de papier (Fig. 10).
- On place, au-dessus de la flamme, un entonnoir lié de l'eau de chaux, par un tuyau. La bouteille d'eau de chaux est liée à une pompe à vide.



Fig. 10.b : Suivi de la réaction.



Fig. 10.a : Combustion du papier dans l'air.

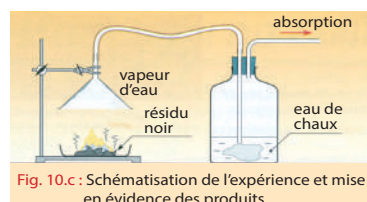


Fig. 10.c : Schématisation de l'expérience et mise en évidence des produits.

- Réalise l'expérience avec les mesures de sécurité.
- Décrit ce qu'arrive-t-il au papier, à l'eau de chaux, et aux parois de l'entonnoir.
- Quel est le résidu noir qui se dépose ?
- Tire de cette expérience les réactifs et les produits de la combustion.

J'observe

- Le papier brûle avec une flamme jaune.
- De la buée se forme sur les parois de l'entonnoir.
- L'eau de chaux se trouble.
- Un résidu noir se dépose.

J'interprète

- La buée indique la formation de l'eau au cours de la combustion.
- Le trouble de l'eau de chaux caractérise la formation du gaz dioxyde de carbone.
- Le dépôt noir représente le carbone qui résulte d'une combustion incomplète.
- Les produits de la combustion montrent que le papier contient des atomes de carbone et des atomes d'hydrogène.

Je conclus

- La combustion du papier (matière organique) dans l'air est une réaction chimique qui conduit à la formation de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone. Dans le cas de la combustion incomplète, il se forme également du carbone.
- Le papier contient essentiellement des atomes de carbone et des atomes d'hydrogène.

ED¹ 6 :

Je conclus

- La combustion du papier (matière organique) dans l'air, est une réaction chimique qui conduit à la formation de la vapeur d'eau, et du dioxyde de carbone. Dans le cas d'une combustion incomplète, il se forme également du carbone.
- Le papier contient essentiellement des atomes de carbone et des atomes d'hydrogène.

Que faire du résultat obtenu ?

Avant de tirer la conclusion, et de la considérer comme étant le résultat, la leçon, le résultat 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

- Le dioxygène de l'air n'a pas d'effets sur les matières organiques (papier, plastique, bois, ...) sauf quand ils brûlent.
- La combustion des matières organiques dans le dioxygène de l'air est une réaction chimique qui produit généralement et principalement de l'eau, du dioxyde de carbone et d'autres produits (carbone et gaz toxiques) dépendamment de la nature de la matière organique.
- Les molécules des matières organiques se composent principalement, d'atomes de carbone et d'hydrogène.
- Les molécules de certaines matières organiques sont constituées des atomes de carbone et d'hydrogène et d'autres atomes dans de faibles proportions (atomes d'oxygène, atome de chlore, atome d'azote, ...).

ED¹ 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 :

13 Combustion du (P.V.C)

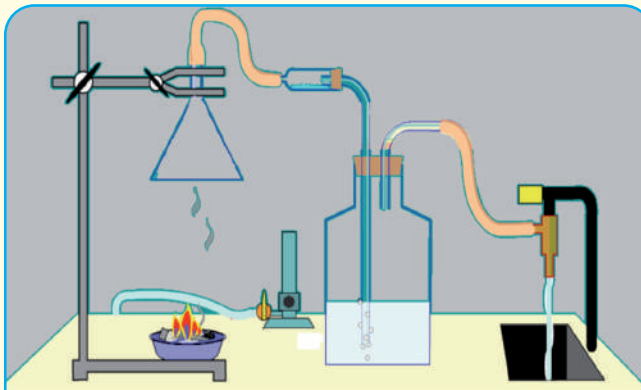
Le chlorure d'hydrogène (HCl) est un gaz suffocant qui se forme, lorsqu'on brûle des produits chlorés comme le polychlorure de vinyle (P.V.C) . Ce gaz se combine très rapidement avec la vapeur d'eau, pour former l'acide chlorhydrique ; le liquide obtenu est acide et corrosif.

1. Nomme la réaction chimique qui a lieu lorsqu'on brûle le (P.V.C).
2. Cite les réactifs.
3. Cite les produits.
4. Parmi les produits, précise celui qui présente un danger.

Démarche d'investigation

● Situation problème

La combustion du papier



La combustion du papier trouble l'eau de chaux



C'est le dioxyde de carbone qui trouble l'eau de chaux

Question d'investigation : Qui a raison Omar ou Nadia ?

● Hypothèse

C'est Nadia qui a raison.

● Expérience

1. Propose une expérience permettant de vérifier ton hypothèse.
2. Schématise l'expérience.
3. Rédige la liste du matériel nécessaire.
4. Réalise le montage et effectue l'expérience.

● 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

Les matériaux organiques contiennent essentiellement des atomes de carbone et des atomes d'hydrogène ?

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 emboité 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.

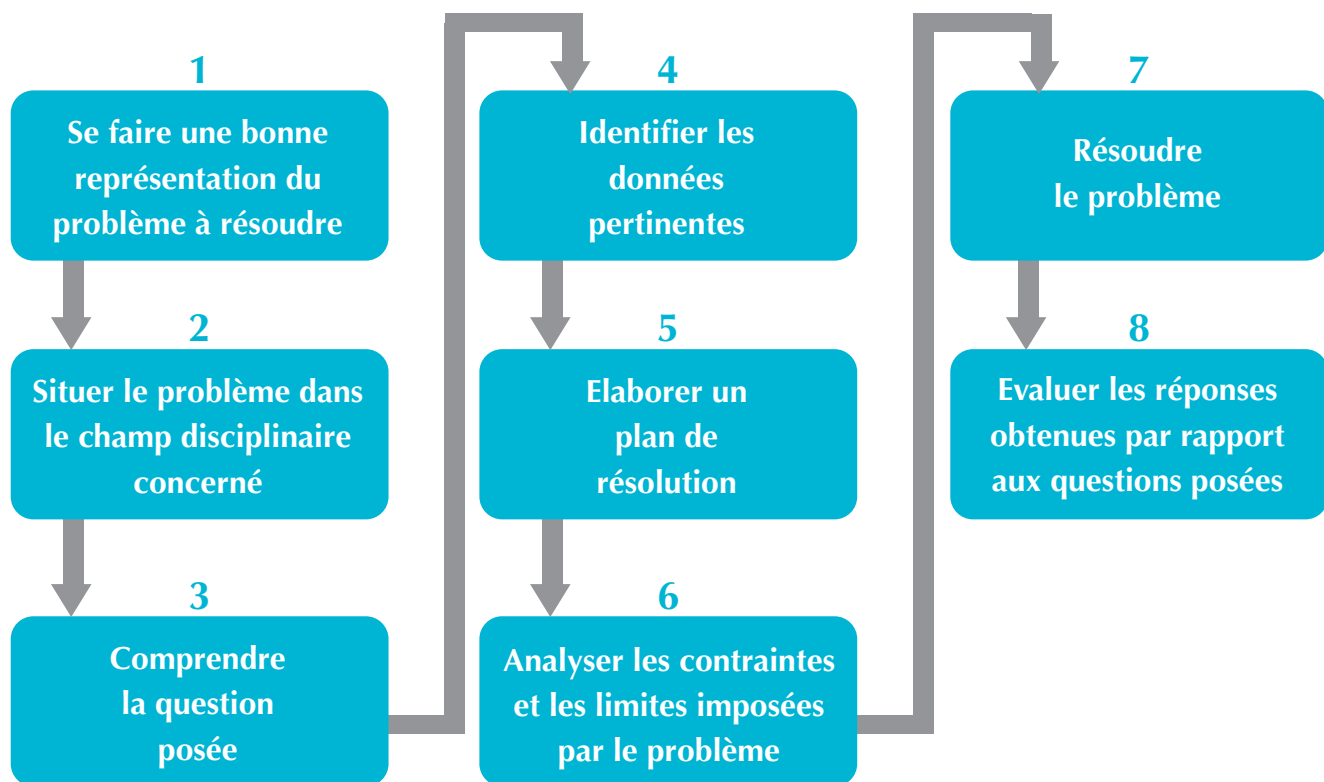
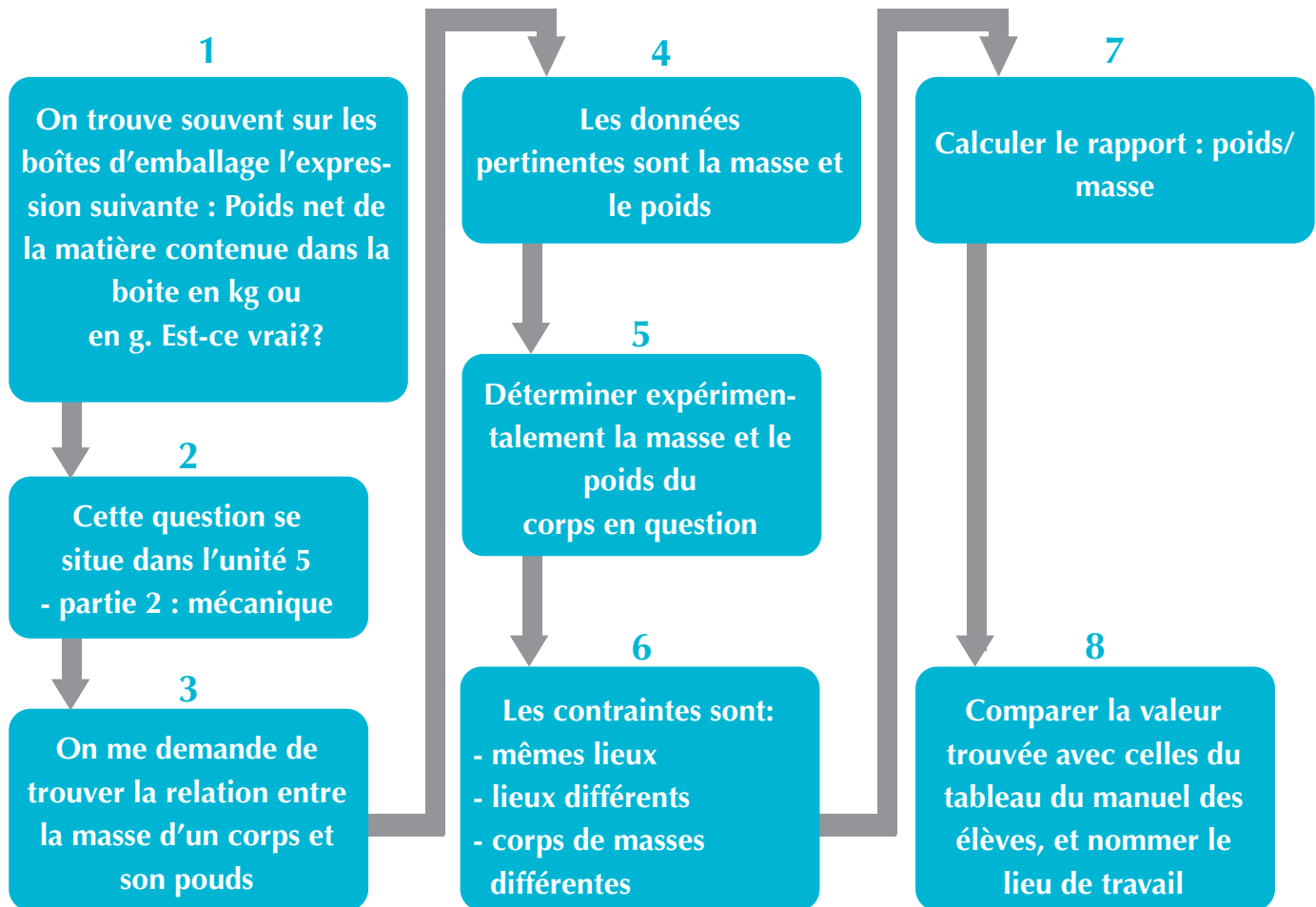


Schéma : Etapes de résolution de problème

Illustration des étapes de résolution de problème par des exemples

Quelle relation y a-t-il entre le poids d'un objet et sa masse ? (voir partie 2 : mécanique / unité 5)



J'observe les documents et je pose mes questions

On trouve souvent sur les boîtes d'emballage l'expression suivante : Poids net de la matière contenue dans la boîte exprimé en kg ou en g . Est-ce vrai ?

Est-ce que le poids et la masse sont deux grandeurs différents ?

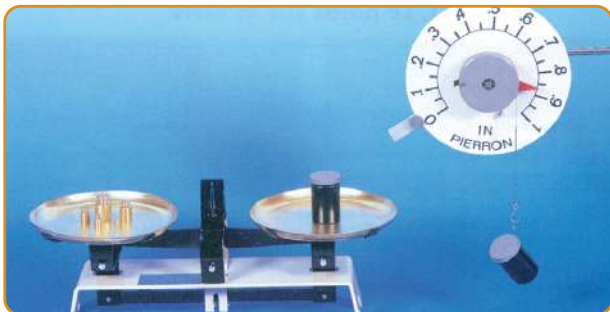


Fig. 1 : Le dynamomètre indique le poids du corps, la balance mesure sa masse.

Quelle relation y a-t-il entre poids et masse?



Fig. 2 : Le poids de l'astronaute sur la Lune est 6 fois plus petit que son poids sur la Terre.

Quand est-ce que l'intensité du poids change -t-elle?

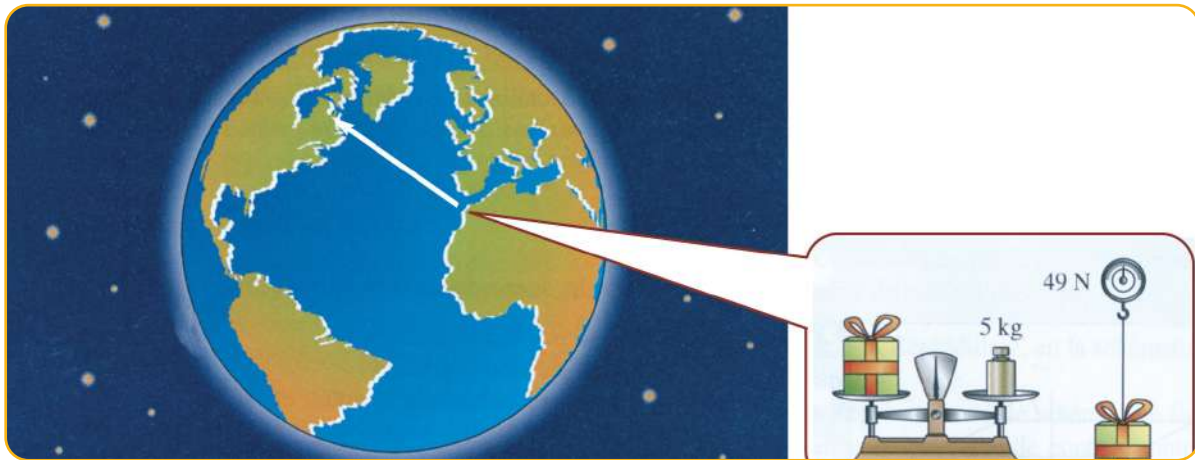


Fig. 3 : La masse du colis change -t-elle quand on l'envoie d'un pays à l'autre ?

Qu'est-ce qui change selon le lieu, la masse ou le poids ?

4.3. Le projet éducatif centré sur les apprentissages

Le projet permet aux l'apprenant(e)s d'acquérir de plus en plus d'autonomie, dans son 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.

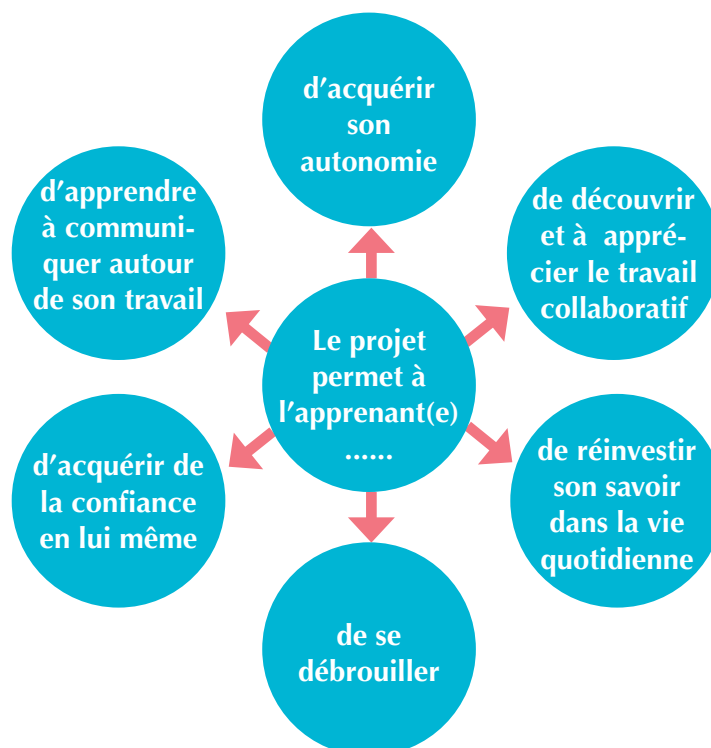


Schéma : les acquisitions permises par la réalisation du projet éducatif

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

Partie 2

**Gestion pédagogique des parties
du programme et des unités
d'enseignement selon la
démarche d'investigation**

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

- Dans la continuité de l'enseignement primaire, et de la 1^{ère} année, et la 2^{ème} année de l'enseignement secondaire collégial, le programme de la 3^{ème} année de l'enseignement secondaire collégial est orienté 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)

Fiche de planification

Niveau scolaire	3ème 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	

Plan	

Bilan / trace écrite	

Fiche de gestion

Etape de la D.I.	Activité de l'enseignant(e)	Tache à réaliser par l'apprenant(e)s	Remarque Durée
Situation déclenchante / Situation de départ	Ce travail doit se faire lors de la préparation d'une séquence d'enseignement : - 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.	Se préparer aux nouveaux apprentissages par la révision des savoirs précédents	
Appropriation du problème par les élèves / Elaboration du problème (problématisation)	- 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 élèves 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», 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 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.	- 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. - Amener l'apprenant(e)s à 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.	
Problématisation			
Formulation d'hypothèses, de protocoles possibles	- 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 et 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.	- 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 élève 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.	
Hypothèse(s)			

Investigation / résolution du problème (L'investigation donne lieu à une visite, à une enquête, ou à une réalisation matérielle).	- 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 élèves et prend en charge l'expérience si elle s'avère dangereuse. Il (elle) encourage les élèves à noter leurs observations, ainsi que les résultats qu'ils ont obtenus.	- 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	- Il doit faire le point sur ce qui a été obtenu, et le relier cela aux hypothèses, idées de départ. - Il doit 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)s, d'arbitrer entre deux apprenant(e)s.	Participer à : - La communication au sein de la classe, des solutions élaborées, des résultats obtenus, et des interrogations qui demeurent. - La confrontation des propositions. Remarque : - 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	- 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.	- 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 : • <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)	• 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

Consignes de travail : Hypothèses et/ou protocole expérimental; Démarche (explications + schémas) ; Conclusion	• 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 seuls, 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 élèves 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 !!)
Aides	• 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 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.
Connaissances à retenir Réinvestissent dans le cours	La démarche d'investigation étant « mangeuse de temps » il est nécessaire, soit : • de prévoir un résumé des connaissances à retenir, qui tiendra lieu de cours. • de faire une fiche de correction, qui tiendra lieu de cours.

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^e Semestre



Les Matériaux

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 apprenantes et les apprenant(e)s dont le diagnostic a révélé une manque de maîtrise des apprentissages précédents des niveaux ultérieurs		2h
S3	U1	Quelques caractéristiques des matériaux Exemples de quelques matériaux utilisés dans notre vie quotidienne - Distinction entre objets et matériaux - Diversité des matériaux	Distinguer les objets et les matériaux constitutants ; • Connaître la diversité des matériaux et leur catégorisation en matériaux métalliques, et plastiques à partir de leurs propriétés ; • Connaître les propriétés de quelques matériaux comme : le fer, le cuivre et le polyéthylène (P.E) ; • Prendre conscience de l'importance accordée aux matériaux d'emballage.	2h
S4	U2	Matériaux et électricité - Les constituants de l'atome (noyau - électrons) - Les ions	Connaître les constituants de l'atome • (noyau- électrons) ; Savoir ce que signifie le numéro atomique Z ; • Connaître la charge élémentaire et l'utiliser ; • Connaître la neutralité électrique de l'atome ;	2h
S5			• Définir l'ion et le classer en ion monoatomique ou polyatomique ; • Écrire la formule de l'ion à partir du nombre d'électrons perdus ou gagnés par l'atome.	2h
S6		Exercices de synthèse / Activité de remédiation		2h
S7		Contrôle continu / Correction du contrôle Activités de soutien		2h
S8	U3	Caractéristiques chimiques de quelques matériaux : Réactions de quelques matériaux avec l'air - Oxydation du fer dans l'air humide - Oxydation de l'aluminium dans l'air - Réactions de certaines matières organiques avec le dioxygène de l'air	Connaître les facteurs favorables à l'oxydation du fer, dans l'air humide ; • Connaître certaines propriétés de la rouille et comment l'éviter ; Savoir comment protéger le fer contre la rouille ; • Différencier distinguer entre l'oxydation du fer et celle de l'aluminium, dans l'air ; • Connaître les formules Al_2O_3 et Fe_2O_3 , et leurs noms ; • Écrire les équations des réactions, dont les produits sont Al_2O_3 et Fe_2O_3 .	2h
S9			Connaître les produits de combustion de certaines matières organiques comme le papier et le polyéthylène (P.E) dans le dioxygène de l'air ; • Préciser les atomes intervenant dans la composition de la matière organique à partir des produits de sa combustion ; • Connaître les dangers de la combustion des matières organiques.	2h
S10	U4	Réactions de quelques matériaux avec les solutions - Notion de pH - Précautions à prendre lors	Connaître la notion de pH ; • Utiliser le pH-mètre et le papier pH pour mesurer le pH d'une solution aqueuse ; • Classer les solutions aqueuses en solutions acides, basiques ou neutres selon la valeur du pH.	2h
			Connaître quelques dangers des solutions acides et	

S11		de l'utilisation des solutions acides ou basiques	basiques à partir des étiquettes, et en appliquant les précautions nécessaires lors de leur utilisation ; Connaître l'opération de dilution des solutions acides et des solutions basiques et son effet sur la ● valeur de pH de chaque solution.	2h
S12		Exercices de synthèse / Activité de remédiation		2h
S13		Contrôle continu / Correction du contrôle Activités de soutien		2h
S14	U4 suite	Réactions de quelques matériaux avec les solutions (suite) - Réactions chimiques de certains matériaux avec les solutions basiques - Tests d'identification de certains ions	Connaître l'effet de l'acide chlorhydrique sur les métaux : fer, cuivre, zinc et aluminium, avec l'écriture des équations de résultats simplifiées, pour ces réactions ; Connaître l'effet de la soude sur les métaux : fer, cuivre, zinc et aluminium (sans écrire les ● équations chimiques).	2h
S15			Connaître les tests de reconnaissance des ions suivants : Cl^- / Fe^{3+} / Zn^{2+} / Al^{3+} / Cu^{2+} / Fe^{2+} ● Savoir écrire les équations chimiques des réactions de précipitation.	2h
S16	U5	Dangers de certains matériaux utilisés dans la vie quotidienne pour la santé et l'environnement	● Connaître les dangers des déchets non biodégradables ; ● Connaître certaines méthodes de traitement des déchets et de leur recyclage ; ● Être conscient de l'importance de la préservation de l'environnement.	2h
S17		Exercices de synthèse / Activité de remédiation		2h
S18		Contrôle continu / Correction du contrôle Activités de soutien		2h

Les préacquis

- Quelques caractéristiques de l'air
- Molécules et atomes
- Combustion du carbone
- Combustion du butane
- Prévention des dangers de la combustion
- Notion de réaction chimique
- Lois de réaction chimique
- Équation de réaction chimique
- Matériaux naturels et matériaux synthétiques

Les prolongements attendus

En physique-chimie dans le tronc commun scientifique, technologique et professionnel industriel:

- Modèle de l'atome
- Transformation chimique des systèmes
- Modélisation d'une réaction chimique
- L'état initial et final d'un système chimique
- La réaction chimique
- L'équation chimique
- Bilan de la matière

3 Gestion pédagogique des unités d'enseignement de la 1ère partie : matériaux

Test d'évaluation diagnostique

Diagnostic des acquis scolaires précédents nécessaires à la réalisation du programme

– Evaluation diagnostique –

1^{ère} partie : Les matériaux

Prérequis ciblés

2^{ème} année de l'enseignement secondaire collégial

- **L'air qui nous entoure** : Constituants de l'atmosphère - Mouvement de l'air dans l'atmosphère.
- **Quelques propriétés de l'air et ses constituants** : L'air a une masse - Les constituants de l'air.
- **Molécules et atomes** : Interprétation moléculaire de l'air - Les molécules - Les atomes - Le corps simple - Le corps composé.
- **Les combustions** : Combustion du carbone - Combustion du butane - Combustion de la cigarette - Protection contre les dangers de la combustion.
- **Notion de réaction chimique - Lois de réaction chimique** : Notion de réaction chimique - Conservation de la masse - Conservation des atomes en nombre et en nature - Écrire une équation chimique et l'équilibrer.
- **Matières naturelles et matières industrielles** : Le pétrole et ses dérivés.
- **Pollution de l'air** : Quelques causes de la pollution de l'air - Comment limiter la pollution de l'air ?

①. Quelques propriétés de l'air et ses constituants

A(Faux) – B(Vrai) – C(Faux) – D(Faux)

②. Les constituants de l'air

Proposition correcte : C

③. Les combustions

Proposition correcte : C

④. Molécules et atomes

Proposition correcte : C

⑤. Lois de réaction chimique

A(Faux) – B(Vrai) – C(Faux) – D(Faux)

⑥. Écrire une équation chimique et l'équilibrer

A	$\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
B	$\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \longrightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$
C	$2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 13 \text{O}_2 \longrightarrow 8 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$
D	$2 \text{C}_6\text{H}_6 + 3 \text{O}_2 \longrightarrow 12 \text{C} + 6 \text{H}_2\text{O}$

⑦. Sources de la pollution de l'air

Propositions correctes : A – B – C – D

⑧. Les pluies acides

Propositions correctes : B – D

⑨. Lois de réaction chimique : conservation de la masse

1. $m(\text{CO}_2) = 1,1 \text{ g}$

2. $m(\text{O}_2) = 16 \text{ g}$

⑩. Corps simple - Corps composé

Le modèle de diazote et de dichlore représentent les molécules des corps simples.

Le modèle de méthane et de monoxyde de carbone représentent les molécules des corps composés.

Unité 1

Exemples de quelques matériaux utilisés dans notre vie quotidienne

Objectifs

- Distinguer les objets et les matériaux constitutifs ;
- Connaître la diversité des matériaux et leur catégorisation en matériaux métalliques et plastiques

- à partir de leurs propriétés ;
- Connaître les propriétés de certains matériaux comme le fer, le cuivre et le polyéthylène ;
- Prendre conscience de l'importance accordée aux matériaux d'emballage.

Matériel didactique

- Manuel de l'apprenant(e) ;
- Documents et photos ayant une relation avec le sujet ;
- Baguettes de verre, de fer et de bois ;
- Plaques identiques polies : en aluminium, en zinc, en cuivre et en fer ;
- Morceaux de polyéthylène, éthylène et polychlorure de vinyle ;
- Eau minérale, eau salée ;
- Verre ;
- Balance ;
- Masses marquées ;
- Générateur de courant continu ;
- Interrupteur ;
- Ampèremètre ;
- Fils de connexion en cuivre ;
- Bec Bunsen.

Prérequis des apprenants(es)

- Molécules et atomes
- La réaction chimique
- Les combustions
- Lois de la réaction chimique
- Matières naturelles et matières industrielles
- Les trois états de la matière
- Les caractéristiques physiques de chaque état de la matière Le volume La masse La notion de masse volumique - modèle particulaire de la matière L'interprétation des trois états de la matière

Orientations pédagogiques

- Il s'agit d'une préparation à l'apprentissage de certaines caractéristiques de matériaux, à l'aide d'une discussion ouverte et organisée, visant le rappel des connaissances antérieures de l'apprenant(e), et leur réorganisation à partir des classes de première et deuxième années du collège, ayant une relation avec le sujet. Ainsi, la mobilisation des acquis antérieurs des apprenant(e)s, permet de faciliter l'activité d'apprentissage visé.
- Les apprenant(e)s apprennent à distinguer les corps, et les matériaux dont ils sont constitués à partir d'exemples tirés de la vie quotidienne. C'est aussi l'occasion d'identifier leurs fausses représentations afin de les corriger.
- Seront présentées certaines propriétés qui permettent de distinguer les matériaux métalliques et plastiques.
- permettre aux apprenant(e)s de découvrir l'importance de connaître les caractéristiques de certains matériaux d'emballage et de mise en boîte avant leur utilisation, puisqu'il importe de choisir le matériau d'emballage selon la nature du produit à emballer et l'esthétique visée.
- Montrer aux apprenant(e)s quelques symboles portés sur les moyens d'emballage et leur signification afin de les sensibiliser à l'importance de la préservation de l'environnement.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
► Distinction entre objets et matériaux ► Diversité des matériaux	➤ L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les savoirs et savoir-faire dans l'enseignement primaire. 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 les photos de la page de garde de cette unité avec leurs commentaires, pour s'assurer que les apprenant(e)s sauront poser des questions du genre «Comment différencier entre objets et matériaux? Comment choisir les matériaux adéquats pour l'emballage? Quelles sont les propriétés de chaque matériau ?» ... ➤ Les questions qui figurent dans cette unité peuvent servir de fil conducteur dans une démarche d'investigation.

- La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 1) «**Distinguer objet et matériaux**» est de nature **documentaire**.
L'enseignant(e) demande aux apprenant(e)s d'observer les photos, étudier et analyser leurs contenus, interpréter. L'étude documentaire conduira à répondre à la question de la situation pour élaborer un bilan ayant pour finalité :
 - *On peut fabriquer le même objet avec des matériaux différents.*
 - *On peut fabriquer des objets différents avec le même matériau.*
 - *Les familles des matériaux.*
- La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 2) «**Classification des matériaux d'après leurs propriétés** » est la **démarche expérimentale**.
 - L'enseignant(e) présente la situation (1^{ère} page de l'unité) et amène ses apprenant(e)s à poser des questions sur le contenu de la photo. L'étude expérimentale conduira à répondre à la question de la situation.
 - L'enseignant(e) aide ses apprenant(e)s à proposer le matériel nécessaire pour faire les expériences, et le dispositif expérimental nécessaire pour mettre en évidence : Le test de la conductivité électrique – le test de la conductivité thermique, et le test de la casse.
 - Les apprenant(e)s expérimentent, 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 tel que : «**Le fer est un conducteur électrique, alors que, le bois et le verre sont des isolants électriques. Le fer est un bon conducteur thermique, le verre est un mauvais conducteur thermique, alors que le bois est un isolant thermique. Le verre est cassable. Le fer est déformable. Le bois est indéformable**».
- L'enrichissement des connaissances des apprenant(e)s concernant :
 - **Les propriétés des matériaux utilisés dans l'emballage et la mise en boîte.**
 - **La présentation des logos usuels, indiquant quelques propriétés des matériaux utilisés dans la vie courante ;**
- La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (activité 4) : «**Diversité des matériaux**» est la **démarche d'investigation**.
 - Pour que la mise en œuvre de la démarche d'investigation soit pertinente, il est recommandé d'élaborer une **fiche de planification** et une **fiche de gestion** par l'enseignant(e), et de mettre à la disposition des élèves la **fiche de trace écrite (Fiche de l'apprenant(e))**.
 - L'enseignant(e) commence par présenter le contenu de la **situation déclenchante** des apprentissages visés (1^{ère} page de l'unité), 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 poser la **question d'investigation** tel que «**Quelles sont les propriétés de chaque matériau ?**»
 - Les apprenant(e)s doivent **s'approprier le problème** que l'on cherche à résoudre.
 - 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, les expériences proposées dans le manuel (voir activité 4).

	- Dans l'étape d'investigation, les apprenant(e)s réalisent les expériences en présence de leur enseignant(e), observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux, en tirent des conclusions sur : Comment distinguer certains métaux : Propriété de la couleur – Propriété magnétique - Propriété de la masse volumique (pour les métaux Al/Fe/Cu/Zn). Comment distinguer les plastiques : Test de flottation – Test de solubilité dans l'acétone – Test de la flamme (comme le polyéthylène (P.E), le polystyrène (P.S), le polychlorure de vinyle (P. V. C)). ➤ L'unité sera terminée par l'enrichissement des connaissances des apprenant(e)s concernant : Caractéristiques de quelques plastiques ; Logo indiquant la nature de la matière plastique
Evaluation	Ils 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 : ➤ 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). ➤ 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» (niveau compréhension et début de transfert). ➤ Approfondir ses connaissances (extension) en répondant aux exercices de la rubrique « Je résous des problèmes » ➤ Les apprenant(e)s seront initiés à la façon à corrigé un exercice. ➤ Evaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'approprier les étapes de la démarche d'investigation.
Eléments de réponses pour certains exercices	Ex : 7 Plastique : $m(\text{produit}) = (30t \times 93) : 100 = 27,9 \text{ t}$ $m(\text{emballage}) = (30t \times 7) : 100 = 2,1 \text{ t}$ verre : $m(\text{produit}) = (30t \times 60) : 100 = 18 \text{ t}$ $m(\text{emballage}) = (30t \times 40) : 100 = 12 \text{ t}$ Ex : 8 Plastique : papiers / carton $m(\text{papiers / carton}) = (10,4. 106t \times 32,4) : 100 = 3,3696. 10^6 \text{ t}$
Document / Autoformation	Dans le cadre de l'autoformation (L'enrichissement des connaissances des apprenant(e)s); les apprenant(e)s seront invités à lire un document concernant : Des matériaux traditionnels et... beaucoup de matières plastiques.

Unité 2

Matériaux et électricité

Objectifs

- Connaître les constituants de l'atome (noyau et électrons).
- Savoir ce que signifie le numéro atomique Z.
- Connaître la charge élémentaire et l'utiliser.
- Connaître la neutralité électrique de l'atome.
- Définir l'ion et le classer en ion monoatomique ou polyatomique.
- Ecrire la formule de l'ion à partir du nombre d'électrons perdus ou gagnés par l'atome.

Matériel didactique

- Manuel de l'apprenant(e) ;
- Documents et photos d'illustration ayant une relation avec le sujet ;
- Modèles moléculaires ;
- Ressources numériques.

Prérequis des apprenants(es)

- Molécules et atomes
- Modèle particulaire de la matière
- L'interprétation des trois états de la matière

Orientations pédagogiques

- Préparation à l'étude des matériaux et de l'électricité, à l'aide d'une évaluation diagnostique des acquis antérieurs des apprenant(e)s, concernant l'atome.
- Se limiter à la présentation du modèle de Bohr, et du modèle présentant l'atome, comme un noyau entouré d'un nuage électronique, avec une distinction entre les deux modèles.
- Présentation des constituants de l'atome de leurs charges électriques, et la neutralité électrique de l'atome. C'est aussi l'occasion de définir la charge élémentaire, et de donner le symbole de l'électron et de sa charge.
- Il faut éviter de parler de la composition du noyau et de la répartition des électrons selon les niveaux énergétiques.
- La lettre Z sert à indiquer le nombre de charges positives du noyau atomique, et s'appelle le numéro atomique qui caractérise l'atome.
- Définir l'ion, l'ion monoatomique et l'ion polyatomique. Les apprenants doivent s'habituer à écrire les formules de certains ions monoatomiques en usage, en sachant le nombre d'électrons perdus ou gagnés par l'atome, donnant lieu à l'ion considéré.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
➤ Les constituants de l'atome (noyau - électrons) ➤ Les ions	➤ L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les acquis des apprenant(e)s au collège. 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 les remédier. ➤ L'enseignant(e) présentera les photos de la 1^{ère} page cette unité avec leurs commentaires, pour s'assurer que les apprenant(e)s auront posé des questions. ➤ Les questions qui figurent dans cette page peuvent servir de fil conducteur dans une démarche d'investigation. ➤ Pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 1) « Les constituants de l'atome (noyau - électrons) » L'enseignant(e) demande aux apprenant(e)s d'observer les photos des modèles de l'atome, étudier et analyser leurs contenus, interpréter. L'étude conduira à répondre à la question de la situation « De quoi est constitué l'atome ? » et aboutir à la conclusion : L'atome est composé d'un noyau, et d'un nuage électronique en mouvement autour du noyau. Par la suite l'enseignant présente les Propriétés des constituants de l'atome.

	➤ Pour la séquence d'enseignement (Activité 2) : «Les ions» , l'enseignant(e) donne la définition de l'ion suivi des exemples d'ions monoatomiques et d'ions polyatomique
Evaluation	Ils'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 : ➤ 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). ➤ 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». ➤ Approfondir ses connaissances (extension) en répondant aux exercices de la rubrique « Je résous des problèmes » ➤ Les apprenant(e)s seront initiés à la façon à corrigé un exercice. ➤ Evaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'approprier les étapes de la démarche d'investigation.
Eléments de réponses pour certains exercices	Ex : 8 1 : $D/d = 3. 10^{-8} \text{ cm} / 2. 10^{-12} \text{ cm} = 1, 5. 10^4$ 2 : le vide Ex : 9 $\eta = 10^9 \text{ nm} / 0,25 \text{ nm} = 4. 10^9$ (quatre milliards) Ex : 11 1 : C : carbone nombre : 1 O : oxygène nombre : 3 2.1. : Le chiffre 3 (indice) indique le nombre d'atomes d'oxygène dans l'ion 2.2. : L'exposant (2-) : l'ion possède 2e⁻ en excès 3 : $Z(\text{C}) + 3 Z(\text{O}) = 6 + 24 = 30$

Gestion de la remédiation

1ère partie	Les matériaux
Unité 1	Exemple de quelques matériaux utilisés dans notre vie quotidienne
Objectif principal	Remédier à la difficulté liée à la distinction entre objets et matériaux
Apprentissages ciblés	- Faire la différence entre objets et matériaux - Distinguer et classer les matériaux les plus courants - Connaître quelques classes des matériaux les plus courants

Distinguer entre un objet et matériaux revient à savoir pour un objet donné que les éléments qui définissent l'objet sont : ses dimensions, sa masse, etc. Alors que le matériau le constituant, il est défini par : sa masse volumique, sa densité, son point d'ébullition, etc.

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 matériaux et les 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
- Faire la structuration nécessaire : conclure sur
 - Les définitions ;
 - La distinction entre corps et matériaux.

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.
- 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 définitions, et des notions	Je sais les matériaux usuels et leurs familles	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)
2.	Utilisation des définitions, et des notions	Je sais les propriétés du métal fer	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)
3.	Utilisation des définitions, et des notions	Je sais les propriétés du métal cuivre	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)
4.	Utilisation des définitions, et des notions	Je sais l'ordre de grandeur des masses volumiques des métaux usuels	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)
5.	Utilisation des définitions, et des notions	Je sais distinguer l'objet du matériau	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse fausse (Non maîtrisé)

6.	Utilisation des définitions, et des notions	Je sais les propriétés du métal fer et du métal cuivre	Réponse correcte (Maitrise totale)	Réponse fausse (Non maitrisé)
-----------	---	--	---------------------------------------	----------------------------------

Unité 3

Réactions de quelques matériaux avec l'air

Objectifs

- Connaître les facteurs favorables à l'oxydation du fer dans l'air humide.
- Connaître certaines propriétés de la rouille et les mesurer pour l'éviter.
- Différencier entre l'oxydation du fer et de l'aluminium dans l'air.
- Connaître les formules Al_2O_3 et Fe_2O_3 .
- Écrire les équations des réactions dont les produits sont Al_2O_3 et Fe_2O_3 .
- Connaître les propriétés de combustion de certaines matières organiques comme le papier et le polyéthylène dans le dioxygène de l'air.
- Préciser les atomes intervenant dans la composition de la matière organique, à partir des produits de sa combustion.
- Connaître les dangers de la combustion de la matière organique.

Matériel didactique

- Manuel de l'apprenant(e) ;
- Photos et documents ayant des liens avec le sujet ;
- Poudre de zinc, poudre de fer, poudre de cuivre ;
- Bec bunsen ; plaque de cuivre ; clou de fer ; tubes à essai.
- Eau ; sel de cuisine ; huile ; chlorure de calcium ;
- laine de fer ; support ; cristalliseur ; entonnoir ;
- flacon ; tuyau ; papier ; eau de chaux ;
- morceaux de polyéthylène ; briquet ...

Prérequis des apprenants(es)

- Molécules et atomes
- La réaction chimique
- Les combustions
- Lois de la réaction chimique

Orientations pédagogiques

- Les connaissances fondamentales de l'apprenant(e) doivent être mobilisées autour du sujet de cette unité, comme elles doivent constituer le point de départ pour poser le problème à traiter.
- Les facteurs favorisant l'oxydation du fer doivent être mis en exergue, de façon expérimentale.
- Insister sur le fait que, la rouille est une couche superficielle perméable à l'air, pouvant se disloquer, et composée d'oxyde de fer III dont la formule est Fe_2O_3 .
- Indiquer quelques techniques de protection du fer contre la rouille.
- Indiquer que l'oxydation de l'aluminium dans l'air humide, conduit à la formation d'une couche fine d'alumine Al_2O_3 , non perméable à l'air, protégeant ainsi l'aluminium d'une oxydation profonde. C'est ce qui distingue l'oxydation du fer et celle de l'aluminium dans l'air humide.
- Aboutir expérimentalement, à la précision de type d'atomes, intervenant dans la composition de matières organiques, comme le papier et le polyéthylène (P.E.).
- Signaler les dangers de la combustion des matières organiques dans l'air et à la façon d'éviter son effet sur la santé des êtres vivants et sur l'environnement.

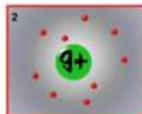
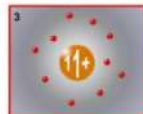
Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
➤ Oxydation du fer dans l'air humide ➤ Oxydation de l'aluminium dans l'air humide ➤ Réaction de certaines matières organiques avec le dioxygène de l'air	➤ L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les acquis des apprenant(e)s qui sont en relation avec le thème de l'unité. 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 les remédier. ➤ L'enseignant(e) commence par rappeler les objectifs de l'unité, et le matériel didactique dont les apprenants ont besoin pour les apprentissages visés. • L'enseignant(e) présente les documents de la situation de déclenchement des apprentissages visés. Il s'assure que les apprenant(e)s sont capables de poser des questions concernant : - le rôle du métal étain ; - l'utilisation de l'aluminium dans les constructions ;

	- <i>ce qui arrive au fer lorsqu'il est exposé à l'air libre.</i> - <i>Que produit la combustion des matériaux organiques ? Quel est son danger pour l'environnement ?</i> ➤ Les questions précédentes peuvent servir de fil conducteur dans une démarche d'investigation. ➤ Pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 1) «Oxydation du fer dans l'air humide», L'enseignant(e) peut adopter la démarche d'investigation selon les moyens disponibles et les conditions du travail. • Pour que la mise en œuvre de la démarche d'investigation soit pertinente, il est recommandé d'élaborer une fiche de planification et une fiche de gestion par l'enseignant(e), et de mettre à la disposition des élèves la fiche de trace écrite (Fiche de l'apprenant(e)). • L'enseignant(e) commence par présenter le contenu de la situation déclenchante des apprentissages visés (1^{ère} page de l'unité), 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 poser la question d'investigation tel que «Qu'arrive-t-il au fer lorsqu'il est attaqué par l'air libre?» • Les apprenant(e)s doivent s'approprier le problème que l'on cherche à résoudre. • 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, les expériences proposées dans le manuel (voir activité 1). • Dans l'étape d'investigation, l'enseignant(e) et ses apprenant(e)s réalisent les expériences, observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux, en tirent des conclusions sur : - Les facteurs qui influents sur la formation de la rouille. - Rôle du dioxygène de l'air. - Protection du fer contre la rouille. ➤ Par la suite l'enseignant étudie avec ses apprenant(e)s l'oxydation de l'aluminium dans l'air humide. ➤ La séquence d'enseignement (Activité 3) est une occasion aux apprenant(e)s d'apprendre les Formules de quelques oxydes métalliques, et d'écrire l'équation-bilan de l'oxydation du fer et de l'aluminium par l'air. ➤ La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 4) : «Combustion des matières organiques dans l'air » est la démarche expérimentale. • L'enseignant(e) présente la situation (2^{ème} page de l'unité) et amène ses apprenant(e)s à poser des questions sur le contenu de la photo. L'étude expérimentale conduira à répondre à la question de la situation : «Que produit la combustion des matériaux organiques ? Quel est son danger pour l'environnement ?» • L'enseignant(e) aide ses apprenant(e)s à proposer le matériel nécessaire pour faire les expériences, et le dispositif expérimental nécessaire pour mettre en évidence : la combustion du papier – la combustion du polyéthylène. • Les apprenant(e)s avec l'enseignant(e) expérimente, 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 tel que : - Les réactifs et les produits de la combustion du papier, et la nature des atomes qui constituent la molécule du papier ; - Les réactifs et les produits de la combustion du polyéthylène, et la nature des atomes qui constituent la molécule du polyéthylène. ➤ L'unité sera terminée par j'enrichis mes connaissances concernant Les dangers de la combustion des matières organiques (Danger dû à l'effet de serre - Danger dû à une mauvaise combustion - Danger dû à la composition chimique des matières organiques).
Evaluation	Ils'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 : ➤ 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). ➤ 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». ➤ Approfondir ses connaissances (extension) en répondant aux exercices de la rubrique « Je résous des problèmes » ➤ Les apprenant(e)s seront initiés à la façon à corriger un exercice. ➤ Evaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'approprier les étapes de la démarche d'investigation.
Eléments de réponses pour certains exercices	Ex : 10 1 : <u>Fumée</u> noire (carbone) 2 : La combustion est incomplète (la couleur de la flamme plus la <u>fumée</u> noire) Ex : 13 1 : Combustion 2 : <u>PVC</u> et dioxygène 3 : $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl}$ 4 : Le chlorure d'hydrogène
Document / Autoformation	Dans le cadre de l'autoformation (L'enrichissement des connaissances des apprenant(e)s); les apprenant(e)s seront invités à lire un document concernant : Le phénomène de l'effet de serre. Chimie et pollution.

Fiche Scénario pédagogique

Niveau : 3 ^{ème} collège		Matière : Physique Chimie
1 ^{ère} partie	Les matériaux	
Unité 2	Matériaux et électricité	
Séquence d'enseignement	Activité 3. Lumière et couleurs	

Intitulé de la ressource numérique		
http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/exercices/chimie/atomes_ions.htm		
Titre	Nature	Durée
Atomes – ions (exercices)	Animation	5 min
		Exercice corrigé Choisis les images qui peuvent être des modèles d'ions. • électron       VALIDER ANNULER je passe Clique sur les objets pour les sélectionner

Objectif d'apprentissage	Définir l'ion et le classer en ion monoatomique ou polyatomique
Apprentissages ciblés	Les ions
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
Tâches à réaliser par l'apprenant(e)	Exécute les tâches demandées dans la ressource.

Activité de l'apprenant(e)	
Analyse de la situation	De quoi est constitué l'atome ? Comment se forme un ion à partir d'un atome ?
Construction des apprentissages	- Lis les consignes affichées dans les pages pour répondre aux questions. - Clique sur l'icône « commencer ». Exécute les tâches demandées - Clique sur l'icône VALIDER pour valider ta réponse.

- | | |
|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none">4. Si le résultat est incorrect, lis la réponse.5. Clique sur l'icône « suivant » |
|--|--|

Unité 4

Réactions de quelques matériaux avec les solutions

Objectifs

- Connaître la notion du pH.
- Utiliser le pH-mètre ou le papier pH pour mesurer le pH d'une solution aqueuse.
- Classer les solutions aqueuses en solutions acides, basiques ou neutres selon la valeur du pH.
- Connaître quelques dangers des solutions acides et des solutions basiques à partir des étiquettes et en appliquant les précautions nécessaires lors de leur utilisation.
- Connaître l'opération de dilution des solutions acides et des solutions basiques et son effet sur le pH de chaque solution.
- Connaître l'effet de la solution d'acide chlorhydrique sur les métaux : Fer, cuivre, zinc et aluminium, et écrire les équations chimiques de ces réactions.
- Connaître l'effet de la solution d'hydroxyde de sodium sur les métaux : Fer, cuivre, aluminium et zinc sans écrire les équations de ces réactions.
- Connaître les tests d'identification des ions suivants: Fe^{2+} , Cu^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} , Cl^-
- Ecrire les équations-bilans de précipitations de ces ions.

Matériel didactique

Manuel de l'apprenant(e) ; documents et photos d'illustration ayant un lien avec le sujet /pH-mètre /Papier-pH. Solutions acides. Solutions basiques. Solutions neutres. Béchers. Boisson gazeuse. Jus d'orange. Eau de chaux. Solution de sel de cuisine. Solutions commerciales concentrées acides et basiques. Pipettes. Burettes. Vinaigre. Lait. Eau de javel. Tubes à essai. Morceaux d'aluminium. Grains de zinc. Tournures de cuivre. Paille de fer. Solution d'acide chlorhydrique. Solution d'hydroxyde de sodium. Bec bunsen. Allumettes. Solution de sulfate de cuivre II. Solution de chlorure de Fer II. Solution de chlorure de zinc. Solution de chlorure d'aluminium. Solution de sulfate de cuivre II. Solution de nitrate d'argent.

Prérequis des apprenants(es)

Molécules et atomes

- La réaction chimique
- Les combustions
- Lois de la réaction chimique

Orientations pédagogiques

- Présentation de la signification du pH d'une solution, comme les apprenant(e)s doivent être habitués à mesurer le pH de solutions usuelles de la vie courante, et de laboratoire, à l'aide d'un pH-mètre et du papier pH.
- Seront présentées les étiquettes des bouteilles contenant des solutions commerciales, et l'attention des apprenant(e)s doit être attirée, sur les dangers indiqués sur ces étiquettes et les précautions à prendre en les manipulant.
- Les apprenant(e)s doivent savoir lire et interpréter ce qui est écrit sur ces étiquettes, afin d'avoir le comportement qui s'impose, en cas d'accident.
- Au cours de la dilution d'une solution, les apprenant(e)s doivent savoir, qu'ils ne doivent pas verser de l'eau dans des solutions acides concentrées, pour éviter que des gouttes d'acide concentré, ne se projettent sur l'opérateur, et le brûlent.
- Signaler qu'on ne doit jamais mélanger des solutions acides et basiques commerciales, sans connaître leurs caractéristiques, pour éviter la formation de produits nocifs à la santé.
- Dans le souci de simplification, une solution de chlorure d'hydrogène (solution d'acide chlorhydrique ou simplement acide chlorhydrique) sera désignée par l'écriture $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$. L'écriture HCl ne sera pas acceptée. Comme sera désignée une solution d'hydroxyde de sodium (solution de soude) par l'écriture $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ et l'écriture NaOH ne sera pas acceptée.

- L'I.U.P.A.C recommande d'appeler l'ion H^+ : l'ion **hydrogène** et H_3O^+ : l'ion **oxonium**, sachant qu'à ce niveau scolaire, l'écriture H_3O^+ n'est pas nécessaire.
 - Mettre en évidence, expérimentalement, les réactifs de réactions de l'acide chlorhydrique avec les métaux suivants **Fe, Zn, Al** et **Cu**. Seront écrites les équations des réactions correspondantes, de façon simple et cohérente, avec l'écriture conventionnelle simple précédente (exemple : $Fe + 2H^+ \rightarrow Fe^{2+} + H_2$).
 - Se limiter à la mise en évidence du gaz dihydrogène formé durant l'action de la solution d'hydroxyde de sodium, sur les métaux Zinc (**Zn**) et Aluminium (**Al**).
 - Tirer des conclusions des réactions des métaux, avec des solutions acides ou basiques d'où leur conservation des solutions dans des contenants en verre au laboratoire, et justifier pourquoi certains produits alimentaires sont conservés dans des boîtes de certains métaux plutôt que dans d'autres, et pourquoi l'intérieur de certaines boîtes de conserves doivent être enduites de produits producteurs adaptés.
 - Profiter de la mise en évidence de certains ions, pour donner l'occasion à l'apprenant(e), de réaliser des tests expérimentaux, et de faire des manipulations chimiques.
- Ecriture des équations des réactions associées aux précipitations des ions : Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cl^- .

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
➤ Notion de pH ➤ Précautions à prendre lors de l'utilisation des solutions acides ou basiques ➤ Réactions chimiques de certains matériaux avec les solutions acides et les solutions basiques ➤ Tests d'identification de certains ions	➤ L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les acquis des apprenant(e)s qui sont en relation avec le thème de l'unité. 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 les remédier. ➤ L'enseignant(e) commence par rappeler les objectifs de l'unité, et le matériel didactique dont les apprenant(e)s ont besoin pour les apprentissages visés. ➤ L'enseignant(e) présente les documents de la situation de déclenchement (J'observe les documents et je pose mes questions) des apprentissages visés (les 3 premières pages de l'unité. Il s'assure que les apprenant(e)s sont capables d'observer les documents et de poser des questions. ➤ Les questions posées peuvent servir de fil conducteur dans une démarche d'investigation. ➤ La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 1) «Notion de pH» est la séquence d'enseignement (Activité 2) «Précautions à prendre lors de l'utilisation des solutions acides ou basiques» est la démarche expérimentale. • L'enseignant(e) présente la situation (voir 1^{ère} et 2^{ème} page de l'unité) et amène ses apprenant(e)s à poser des questions sur le contenu des deux photos. L'étude expérimentale conduira à répondre aux questions de la situation : - <i>Que mesure le pH-mètre ?</i> - <i>Dans quels cas est utilisé le papier pH ?</i> - <i>Pourquoi n'utilise-t-on pas directement les solutions commerciales en classe ?</i> - <i>Pourquoi les conserve-t-on dans des flacons en plastique ou en verre et non dans des flacons métalliques ?</i> - <i>Pourquoi on choisit le verre pour conserver ces solutions ?</i> • L'enseignant(e) aide les apprenant(e)s à proposer le matériel nécessaire pour réaliser les expériences, le protocole expérimental. Les précautions à prendre et les mesures de sécurité lors de l'utilisation des produits.

- Les apprenant(e)s avec l'enseignant(e) expérimente, 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 tel que :
 - *Pour mesurer le pH d'une solution aqueuse, on utilise le pH-mètre ou le papier pH.*
 - *Il est préférable d'utiliser le pH-mètre pour mesurer le pH d'une solution, car il est plus précis que le papier pH.*
 - *Les types de solutions aqueuses : acide – neutre – basique.*
 - *Rôle de la dilution des solutions commerciales.*
- La démarche **proposée** pour traiter la séquence d'enseignement (**Activité 3**) «**Réactions chimiques de quelques matériaux avec les solutions acides ou basiques**» est la **démarche d'investigation**. Cette démarche peut adopter selon les moyens disponibles et les conditions du travail en classe.
- Pour que la mise en œuvre de la démarche d'investigation soit pertinente, il est recommandé d'élaborer une **fiche de planification** et une **fiche de gestion** par l'enseignant(e), et de mettre à la disposition des élèves la **fiche de trace écrite (Fiche de l'apprenant(e))**.
 - L'enseignant(e) commence par présenter le contenu de la **situation déclenchante** des apprentissages visés (Voir 2^{ème} page de l'unité), 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 poser la **question d'investigation** tel que «**Pourquoi les solutions commerciales (acide ou basique) sont conservées dans des flacons en plastique ou en verre et non dans des flacons métalliques?**»
 - Les apprenant(e)s doivent **s'approprier le problème** que l'on cherche à résoudre.
 - 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, les expériences proposées dans le manuel (Voir activité 3).
 - Dans l'étape **d'investigation**, l'enseignant(e) et ses apprenant(e)s réalisent les expériences, observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux, en tirent des conclusions sur :
 - **Action de l'acide chlorhydrique sur les métaux Fe/Cu/Zn/Al ;**
 - **Action d'une solution d'hydroxyde de sodium sur les métaux Fe/Cu/Zn/Al.**
 - Au cours de cette activité les apprenant(e)s sont appelés à **écrire l'équation-bilan de chaque réaction chimique** (à l'exception de celle avec la solution d'hydroxyde de sodium – hors programme).
 - **TICE** : au cours de cette séquence, **l'intégration d'une ressource numérique** comme **outil pédagogique** est explicitée par une **fiche** dans le manuel. Cette fiche présente la ressource, son lien muni d'un QR, l'objectif, l'apprentissage visé, la tâche à réaliser par l'apprenant(e), et l'exploitation des résultats. Un **scénario pédagogique** est préparé pour l'intégration de cette ressource dans le processus d'apprentissage (voir exemple page suivante).

	➤ La séquence d'enseignement (Activité 4) : «Tests d'identification de quelques ions en solution» est une occasion aux apprenant(e)s de réaliser des tests d'identification des ions $Fe^{2+} / Fe^{3+} / Al^{3+} / Zn^{2+} / Cu^{2+} / Cl^{-}$ et d'écrire l'équation de chaque précipitation. • TICE : au cours de cette séquence, l'intégration d'une ressource numérique comme outil pédagogique est explicitée par une fiche dans le manuel. Cette fiche présente la ressource, son lien muni d'un QR, l'objectif, l'apprentissage visé, la tâche à réaliser par l'apprenant(e), et l'exploitation des résultats. Un scénario pédagogique est préparé pour l'intégration de cette ressource dans le processus d'apprentissage (voir exemple page suivante). ➤ L'unité sera terminée par j'enrichis mes connaissances concernant l'identification de l'ion sodium.
Evaluation	Ils'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 : ➤ 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). ➤ Rubrique «je vérifie mes acquis» : Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées. ➤ Rubrique «J'applique mes acquis». Evaluation des connaissances (niveau compréhension et début de transfert). ➤ Approfondir ses connaissances (extension) en répondant aux exercices de la rubrique «Je résous des problèmes». Démêler des situations compliquées, en résolvant les problèmes, ce qui relève de compétences plus complexes, combinant connaissance, compréhension, application et analyse. ➤ Les apprenant(e)s seront initiés à la façon à corrigé un exercice. ➤ Evaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'approprier les étapes de la démarche d'investigation.
Éléments de réponses pour certains exercices	Ex : 10 1 : Le pH d'une solution acide augmente si on ajoute de l'eau 2 : Dilution 3 : Le pH d'une solution basique diminue si on ajoute de l'eau Ex : 13 1 : $CaCO_3 + 2(H^+ + Cl^-) \rightarrow (Cu^{2+} + 2Cl^-) + CO_2 + H_2O$ 2 : Réaction chimique qui dégage le dioxyde de carbone et d'autres produits 3 : Pour attaquer le calcaire qui se dépose. On utilise une solution acide (pH < 7)
Document / Autoformation	Dans le cadre de l'autoformation (L'enrichissement des connaissances des apprenant(e)s); les apprenant(e)s seront invités à lire un document concernant : - pH et biologie. - Importance écologique du pH.

Fiche Scenario pédagogique

Niveau : 3 ^{ème} collège		Matière : Physique Chimie
1 ^{ère} partie	Les Matériaux	
Unité 4	Réactions de quelques matériaux avec les solutions	
Séquence d'enseignement	Activité 3. Réactions chimiques de quelques matériaux avec les solutions acides ou basiques	

Intitulé de la ressource numérique		
https://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/chimie/fer_et_acide_chlorhydrique_troisieme.htm		
Titre	Nature	Durée
Fer et acide chlorhydrique	Animation	5 min
 Activité 1. Quels sont les ions présents dans l'acide chlorhydrique ? Activité 2. Quelles sont les espèces chimiques formées lors de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique ? Activité 3. Quelles espèces chimiques sont consommées lors de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique ?		

Objectif d'apprentissage	Connaître l'effet de la solution d'acide chlorhydrique sur les métaux : Fer, cuivre, zinc et aluminium, et écrire les équations chimiques de ces réactions. Connaître le test d'identification des ions Cl⁻
Apprentissages ciblés	pH de quelques solutions usuelles Précautions à prendre lors de l'utilisation des solutions acides ou basiques Action de l'acide chlorhydrique sur le fer. Test d'identification
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 d'identifier les ions présents dans l'acide chlorhydrique. Mesure de pH avec un pH-mètre. Observer le déroulement de l'expérience. Réaliser des tests d'identification. Revoir l'expérience une autre fois.
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 : <i>Fer + solution d'acide chlorhydrique → gaz dihydrogène + solution de chlorure de ferII</i>

Activité de l'apprenant(e)	
Analyse de la situation	Quelles sont les transformations qui se produisent lors des réactions de quelques métaux avec la solution d'acide chlorhydrique ? Comment peut-on mettre en évidence les ions présents dans une solution ionique ?
Construction des apprentissages	<u>Activité 1 :</u> Test au nitrate d'argent. Mesure de pH. L'acide chlorhydrique contient les ions chlorures. L'acide chlorhydrique contient plus d'ions d'hydrogène que d'ions hydroxyde. <u>Activité 2 :</u> Quelles sont les espèces chimiques formées lors de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique ? Test à la flamme. Test à la soude. <u>Activité 3 :</u> Quelles espèces chimiques sont consommées lors de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique ? Test au nitrate d'argent. Mesure de pH. Ecriture de l'équation-bilan de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique.
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). $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2 + \text{Fe}^{2+}$

Fiche Scénario pédagogique

Niveau : 3 ^{ème} collège		Matière : Physique Chimie
1 ^{ère} partie	Les matériaux	
Unité 4	Réactions de quelques matériaux avec les solutions	
Séquence d'enseignement	Activité 4. Test d'identification de quelques ions	

Intitulé de la ressource numérique		
http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/chimie/identification_ions_troisieme.htm		
Titre	Nature	Durée
Identification des ions	Animation	5 min
		

Objectif d'apprentissage	Connaître les tests d'identification des ions suivants: Fe^{2+} , Cu^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} , Cl^{-}
Apprentissages ciblés	Test d'identification des ions
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
Tâches à réaliser par l'apprenant(e)	Exploitation des possibilités offertes par la ressource pour connaître le résultat du test d'identification de chaque ion

Activité de l'apprenant(e)	
Analyse de la situation	L'apprenant(e) doit s'approprier le problème que l'on cherche à résoudre, et pouvoir répondre à la question: Comment peut-on mettre en évidence les ions présents dans une solution

	ionique ?
Construction des apprentissages	Pour chaque solution aqueuse à tester fait le test au nitrate d'argent, et le test à la soude. Observe le resultat au niveau de chaque tube à essaie, et coche l'espèce ionique présente dans la solution testée.
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

1ère partie	Les matériaux
Unité 4	Réactions de quelques matériaux avec les solutions
Objectif principal	Remédier à la difficulté liée à la réaction de quelques matériaux avec les solutions
Apprentissages ciblés	• Classer les solutions aqueuses selon la valeur du pH • Connaître quelques dangers des solutions • Connaître l'opération de la dilution

Les apprenants (es) doivent être sensibilisés aux dangers liés à la manipulation de quelques solutions (voir exemples donnés dans le manuel de 3ème).

Gestion de l'activité de remédiation

Rôle de l'enseignant(e)

- Présenter la situation de remédiation (le document) .
- Aider les élèves à identifier les tâches à réaliser.
- 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 connaître la notion du pH, comment la mesurer, quelle est la valeur idéale du pH d'une piscine et comment corriger le pH de l'eau.
- 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 mesure du pH ;
 - La dilution des solutions et son effet sur le pH de la solution.

Tâches à réaliser par l'apprenant(e)

- Extraire les informations utiles et pertinentes à partir du document.
- 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.
- 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.

Questions	Éléments d'évaluation / d'auto-évaluation				
	Critères	Indicateurs	Niveau de Maîtrise		
			Toujours	Parfois	Jamais
1.	Utilisation des définitions, des notions et des concepts	Je sais l'effet de la dilution sur la valeur du pH d'une solution acide	Réponse correcte concernant l'évolution du pH (Maîtrise totale)	Réponse incomplète concernant l'évolution du pH (Maîtrise Partielle)	Réponse correcte (Non Maîtrisé)
2.	Utilisation des définitions, des notions et des concepts	Je sais que le pH d'une solution acide augmente avec la dilution	Explications correctes (Maîtrise totale)	Explications correctes et incomplètes (Maîtrise partielle)	Explications incorrectes (Non Maîtrisé)

3.	Utilisation des définitions, des notions et des concepts	Je sais la dilution ne change pas la nature (acide) de la solution.	Explications correctes (Maîtrise totale)	Explications correctes et incomplètes (Maîtrise partielle)	Explications incorrectes (Non Maîtrise)
4.	Utilisation des définitions,	Je sais que le pH des solutions acides est toujours inférieur à 7	Explications correctes (Maîtrise totale)	Explications correctes et incomplètes (Maîtrise partielle)	Explications incorrectes (Non Maîtrise)



Dangers de quelques matériaux utilisés dans la vie quotidienne sur la santé et l'environnement

Objectifs

- Connaître les dangers des déchets non dégradables dans la nature.
- Connaître quelques méthodes de gestion des déchets et de leur réindustrialisation.
- Prendre conscience de l'importance de la participation dans la conservation de la santé et de l'environnement.

Matériel didactique

- Manuel de l'apprenant(e) ; photos et documents d'illustrations ayant un lien avec le sujet.

Prérequis des apprenants(es)

- Matières naturelles et matières industrielles
- La pollution de l'air

Orientations pédagogiques

- Seront abordés le danger pour la santé et l'environnement, de certains matériaux utilisés dans notre vie courante, la façon de s'en débarrasser et les comportements à observer pour contribuer à leur sélection, et faciliter ainsi, les procédés de leur traitement, et de leur affectation sur les sites. Ce processus conduira à éviter la pollution de l'environnement et la réduction de son impact négatif sur la santé des êtres vivants et des ressources naturelles...
- Pour développer ce sujet et l'enrichir par les apprenants, ces derniers seront encouragés à rechercher des informations, et à effectuer des recherches autonomes susceptibles d'enrichir leurs connaissances et appropriations de comportements et de conservation de l'environnement.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
Dangers de certains matériaux utilisés dans la vie quotidienne pour la santé et l'environnement	➤ Pour développer ce sujet et l'enrichir par les apprenants, ces derniers seront encouragés à rechercher des informations, et à effectuer des recherches autonomes susceptibles d'enrichir leurs connaissances et appropriations de comportements et de conservation de l'environnement. ➤ Les recherches faites par les apprenant(e)s, et leurs exposés sur les déchets et l'environnement doivent être exploités dans le bilan de cette unité. ➤ L'enseignant commence par rappeler les objectifs de l'unité. ➤ Il présente les documents de la situation de déclenchement des apprentissages visés. ➤ Il s'assure que les apprenants sont capables de poser des questions concernant : • Les endroits où il ne faut pas jeter des déchets; • La façon de contribuer à la préservation de l'environnement. ➤ La démarche proposée pour traiter cette unité est documentaire. ➤ L'enseignant(e) analyse en présence de ses apprenant(e)s les documents portant sur : • Les dangers des déchets pour la santé et l'environnement; • Comment se débarrasser des déchets ?; • Comment se fait le recyclage de certains métaux et leur désindustrialisation ? ➤ Dans chaque cas, il tire des conclusions.

Evaluation	Il s'agit de l'évaluation, du degré de maîtrise des objectifs enseignés sous la supervision de l'enseignant, ou comme devoir à la maison, qu'il faut corriger collectivement en classe. Elle se déroule ainsi : ➤ Je vérifie mes acquis : en répondant aux questions de. L'enseignant doit s'assurer que tous les apprenants ont répondu et aider ceux qui ne l'ont pas fait (niveau de connaissance). ➤ J'applique mes acquis : Appliquer leurs connaissances, dans des situations plus proches de la vie que de la classe (niveau de compréhension et début de transfert).
Éléments de réponses pour certains exercices	Ex : 5 1 : Le fer 2 : Réduire en cendre - brûler 3 : Production d'électricité

Évaluation bilan /Partie 1



Evaluation bilan	Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs visés par la 1^{ère} partie "Les matériaux". 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).
-------------------------	---



Mécanique

Semaine	Unité	Contenu (séquences d'enseignement)	Objectifs d'apprentissages (Savoir - Savoir faire)	Enveloppe horaire
S18	U1	1. Mouvement et repos - Description du mouvement - Référentiel - Trajectoire - Mouvement de rotation - Mouvement de translation - Vitesse moyenne	- Savoir ce que c'est un référentiel. - Connaître l'état de mouvement ou de repos d'un objet par rapport à un référentiel. - Connaître la trajectoire d'un mobile. - Savoir distinguer entre mouvement de translation et mouvement de rotation.	2h
S19		- Mouvement uniforme - Mouvement accéléré - Mouvement retardé	- Connaître l'expression de la vitesse moyenne, et ses unités (m.s-1 et Km.h-1). - Connaître et déterminer la nature du mouvement (uniforme, accéléré et retardé).	2h
S20		- Dangers de la vitesse - Sécurité routière	- Connaître quelques facteurs de la distance d'arrêt. - Connaître les dangers de l'excès de vitesse. - Être conscient des dangers de l'excès de vitesse. - S'informer sur la sécurité routière.	2h
S21	U2	2. Les actions mécaniques -Les forces. - Les actions mécaniques et leurs effets. - Les actions de contact - Les actions à distance	- Connaître les actions mécaniques et leurs effets - Savoir classer les actions mécaniques. - Savoir distinguer les actions de contact et les actions à distance.	2h
S22	Exercices de synthèse / Activité de remédiation			2h
S23	Contrôle continu / Correction du contrôle Activités de soutien			2h
S24	U3	3. Notion de force - Les caractéristiques d'une force. - Mesure de l'intensité d'une force.	- Savoir modéliser une action mécanique par une force. - Connaître et déterminer Les caractéristiques d'une force.	2h
S25		- Représentation une force.	Mesure de l'intensité, d'une force en utilisant un dynamomètre. Représentation une force, en utilisant une échelle convenable.	2h
S26	U4	4. Equilibre d'un corps soumis à deux forces.	- Connaître les conditions d'équilibre. - Savoir appliquer les conditions d'équilibre.	2h
S27	U5	5. Poids et masse	- Connaître les caractéristiques du poids d'un solide. - Distinguer la masse et le poids d'un objet. - Connaître et appliquer la relation $P=m.g$.	2h
S28	Exercices de synthèse / Activité de remédiation			2h
S29	Contrôle continu / Correction du contrôle Activités de soutien			2h

Les précquis

- ♦ Mathématiques :
 - Construire un graphe
 - Préciser le vecteur $\vec{AB}$ par sa direction, son sens et sa valeur
 - Connaître la translation T qui déplace le point A en B
- ♦ Éducation physique :
 - Assurer son équilibre

Les prolongements attendus

En Physique-Chimie dans le Tronc commun scientifique, technologique et professionnel industriel

Interactions mécaniques– Exemples d'interactions mécaniques

- mouvement – principe d'inertie – quantité de mouvement – équilibre d'un solide.

5 Gestion pédagogique des unités d'enseignement de la 2ème partie : mécanique

Test d'évaluation diagnostique

Diagnostic des acquis scolaires précédents nécessaires à la réalisation du programme – Evaluation diagnostique –

2 ^{ème} partie : Mécanique
Prérequis ciblés
Enseignement primaire – Matière : Activité scientifique Forces et mouvement : Mouvement des corps Distinction entre corps immobiles et corps en mouvement – Détermination de la nature des forces (attractive – répulsive) – Le déplacement d'un corps vers le haut nécessite une force – Chute des corps vers la Terre lorsqu'on les libère – Fabrication d'un objet capable d'être en mouvement par action de l'air ou par action de l'eau – Danger des objets en mouvement. Forces et mouvement : Effet d'une force Les mouvements des corps ou leurs immobilités, ou le changement de leurs mouvements, ou la modification de leurs formes sont due à l'effet d'une force – Mouvement ascendant et descendant d'un corps – Quelques types de forces. Forces et mouvement : Les forces Classification des forces selon leurs types (mécanique – électrique – magnétique) – Connaitre que l'action de la force dépend de sa direction et de son intensité – Détermination des cas où le corps est soumis à l'action de la force exercée par un ressort et par une corde (ruban) élastique.
①. Distinction entre corps immobiles et corps en mouvement Propositions correctes : A - D
②. Détermination de la nature des forces (attractive – répulsive) Propositions correctes : A – B – C
③. Effet d'une force Propositions correctes : A – B – C
④. Classification des forces selon leurs types (mécanique – électrique – magnétique) Propositions correctes : A – B – C – D
⑤. Mouvement des corps Propositions correctes : A – B – C – D
⑥. Les forces Propositions correctes : A – B – C
⑦. Quelques types de forces. 1. a : l'auteur le ballon b : l'auteur l'aimant c : l'auteur le joueur d : l'auteur le vent e : l'auteur la raquette le receveur f : l'auteur le vent 2. a : le receveur les lambeaux de papier b : le receveur la bille c : le receveur le ballon d : le receveur le char à voile e : la balle f : Le receveur le kit surf 3. les types de forces : mécaniques (C – D – E – F) ; électrique (A) ; magnétique (B)



Mouvement et repos

Objectifs

- Connaître le référentiel ;
- Connaître l'état de mouvement et l'état de repos d'un corps par rapport à un référentiel ;
- Connaître la trajectoire ;
- Connaître les deux types de mouvement d'un solide (translation et rotation) et les différencier ;
- Connaître l'expression de la vitesse moyenne et son unité dans le système international : m.s^{-1} et km.h^{-1} ;
- Calculer sa valeur avec les unités : m.s^{-1} et km.h^{-1} ;
- Connaître et déterminer la nature du mouvement d'un solide (uniforme - accéléré - retardé) ;
- Connaître quelques facteurs qui influent sur la distance d'arrêt au moment du freinage ;
- Connaître les dangers de l'excès de vitesse ;
- Connaître et appliquer certaines lois de prévention routière.

Matériel didactique

Manuel de l'apprenant(e) . Photos et documents en relation avec le sujet. Logiciels. Ressources numériques. Contenus informatiques...

Prérequis des apprenants(es)

Au primaire

Mouvement des corps

Mathématiques :

- Construire un graphe
- Préciser le vecteur AB par sa direction, son sens et sa valeur AB
- Connaître la translation T qui déplace le point A en B

Éducation physique :

- Assurer son équilibre

Orientations pédagogiques

- Mettre en relief la relation des notions de mouvement, et du repos avec le référentiel. Distinguer entre type de mouvement (rotation - translation), et nature du mouvement (uniforme - accéléré - retardé), dont toutes les données seront complétées dans les tronc communs scientifique, technologique et industriel.
- Les unités usuelles de la vitesse seront signalées, et les apprenant(e)s seront habitué(e)s à effectuer des conversions entre ces unités.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
➤ Description du mouvement ➤ Référentiel ➤ Trajectoire ➤ Mouvement de rotation ➤ Mouvement de translation ➤ Vitesse moyenne ➤ Mouvement uniforme ➤ Mouvement accéléré ➤ Mouvement retardé	➤ L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les acquis des apprenant(e)s qui sont en relation avec le contenu de l'unité. 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 les remédier. ➤ L'enseignant(e) présente les documents de la situation de déclenchement (J'observe les documents et je pose mes questions) des apprentissages visé (les 2 premières pages de l'unité. Il s'assure que les apprenant(e)s sont capables d'observer les documents et de poser des questions. ▪ Quand est-ce qu'un corps est en mouvement? ▪ Quels sont les différents types de mouvements? ▪ Comment calculer la vitesse moyenne d'un corps mobile ? ▪ La nature de chaque mouvement ? ➤ Les questions posées peuvent servir de fil conducteur dans une démarche d'investigation.

➤ Danger de la vitesse ➤ Sécurité routière	➤ L'enseignant(e) commence par rappeler les objectifs de l'unité, et le matériel didactique dont les apprenant(e)s ont besoin pour les apprentissages visés. ➤ Ladémarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 1)
	«Description du mouvement d'un corps» est la séquence d'enseignement (Activité 2) «Mouvement de translation – Mouvement de rotation» est la séquence d'enseignement (Activité 3) «La vitesse moyenne» est de nature documentaire. • L'enseignant(e) présente les situations (voir 1^{ère} et 2^{ème} page de l'unité) et amène ses apprenant(e)s à poser des questions sur le contenu des photos. L'étude conduira à répondre aux questions des situations. • Description du mouvement d'un corps : L'enseignant(e) aide les apprenant(e)s pendant leurs études et observations des documents (photos) répondent aux questions de l'exploitation, interprètent, et donnent des conclusions et à les communiquer en argumentant tel que : • L'objet de référence est appelé référentiel. • Un corps est en mouvement par rapport à l'objet de référence (référentiel) si sa position change par rapport à ce référentiel. • Le mouvement et le repos d'un corps sont relatifs. • La description du mouvement d'un corps nécessite le choix d'un référentiel (objet de référence). • La trajectoire d'un point mobile est l'ensemble des positions successivement occupés par ce point lors de son mouvement • Mouvement de translation – Mouvement de rotation : L'enseignant(e) aide les apprenant(e)s pendant leurs études et observations des documents (photos) répondent aux questions de l'exploitation, interprètent, et donnent des conclusions et à les communiquer en argumentant tel que : Un mobile effectue un mouvement de rotation si tous ses points décrivent des arcs de cercle centrés sur l'axe de rotation. Un mobile effectue un mouvement de translation, si n'importe lequel de ses segments se déplace en conservant la même direction, le même sens et la même longueur (c'est à dire lorsque la direction, le sens et la longueur du vecteur $\overrightarrow{AB}$ sont constants). • La vitesse moyenne : L'enseignant(e) défini la vitesse moyen et donne son unité dans le système international. les apprenant(e)s appliquent la définition sur les cas proposés. ➤ Ladémarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 4) «Différents types de mouvements» est la démarche d'investigation. Cette démarche peut être adoptée selon les moyens disponibles et les conditions du travail en classe. • Pour que la mise en œuvre de la démarche d'investigation soit pertinente, il est recommandé d'élaborer une fiche de planification et une fiche de gestion par l'enseignant(e), et de mettre à la disposition des élèves la fiche de traceécrite (Fichedel'apprenant(e)). • L'enseignant(e) commence par présenter le contenu de la situation déclenchante des apprentissages visés (Voir 2^{ème} page de l'unité), 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) propose <u>la chronophotographie du mouvement d'une moto télécommandée</u> aide les apprenant(e)s à poser la question d'investigation tel que «Quelle est la nature du mouvement de la moto dans chaque cas?» • Les apprenant(e)s doivent s'approprier le problème que l'on cherche à résoudre. • 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, les expériences proposées dans le manuel (Voir activité 3). • Dans l'étape d'investigation, les apprenant(e)s sont appelés à mesurer des distances, calculer la durée, et la vitesse moyenne de la moto, interprètent les

	résultatsexpérimentaux, en tirent la définition d'un : ▪ <i>Mouvement uniforme ;</i> ▪ <i>Mouvement accéléré ;</i> ▪ <i>Mouvement retardé.</i> ➤ L'unité sera terminée par débat concernant les dangers de la vitesse et la sécurité routière. Et enfin par la définition de la distance d'arrêt, la distance de réaction, et la distance de freinage. On signale les facteurs qui influent sur la distance d'arrêt et la de freinage. ➤ TICE : au cours de cette séquence, l'intégration d'une ressource numérique comme outil pédagogique est explicitée par une fiche dans le manuel. Cette fiche présente la ressource, son lien muni d'un QR, l'objectif, l'apprentissage visé, la tâche à réaliser par l'apprenant(e), et l'exploitation des résultats. Un scénario pédagogique est préparé pour l'intégration de cette ressource dans le processus d'apprentissage (voir exemple page suivante).
Evaluation	Ils'agitdel'évaluation du degré de maîtrise desobjectifs 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 : ➤ 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). ➤ Rubrique «je vérifie mes acquis» : Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées. ➤ Rubrique «J'applique mes acquis». Evaluation des connaissances (niveau compréhension et début de transfert). ➤ Approfondir ses connaissances (extension) en répondant aux exercices de la rubrique « Je résous des problèmes ». Démêler des situations compliquées, en résolvant les problèmes, ce qui relève de compétences plus complexes, combinant connaissance, compréhension, application et analyse. ➤ Les apprenant(e)s seront initiés à la façon à corrigé un exercice. ➤ Evaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'approprier les étapes de la démarche d'investigation.
Eléments de réponses pour certains exercices	Ex : 7 1 : $V = 45 \text{ km.h}^{-1} = 4,16 \text{ m.s}^{-1}$ 2 : $D_R = V \Delta t_R = 4,16 \text{ m.s}^{-1} \times 1\text{s} = 4,16 \text{ m}$ 3 : $D_A = D_R + D_F = 4,14 \text{ m} + 13 \text{ m} = 17,16 \text{ m}$ Ex : 11 1 : a) augmente b) accéléré 2 : a) constante b) $V = 35 \text{ m. s}^{-1}$ et $\Delta t = 12\text{s}$ c) $V = 126 \text{ km. h}^{-1}$ d) $D = V \Delta t = 35\text{m. s}^{-1} \times 12\text{s} = 420\text{m}$ 3 : a) diminue b) ralenti

Document / Autoformation	Dans le cadre de l'autoformation (L'enrichissement des connaissances des apprenant(e)s); les apprenant(e)s seront invités à lire un document concernant : - Excès de vitesse. - L'interdistance.
--	--

Fiche Scenario pédagogique

Niveau : 3 ^{ème} collège		Matière : Physique Chimie
2 ^{ème} partie	Mécanique	
Unité 1	Mouvement et repos	
Séquence d'enseignement	Activité 4. Différents type de mouvements - Sécurité routière	

Intitulé de la ressource numérique		
http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/mecanique/scooter_securite_routiere.htm		
Titre	Nature	Durée
Sécurité routière	Animation	5 min
		

Objectif d'apprentissage	Connaître quelques facteurs qui influent sur la distance d'arrêt au moment du freinage
Apprentissages ciblés	Distance d'arrêt
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 connaître les facteurs qui influent sur la distance d'arrêt.

Activité de l'apprenant(e)	
Analyse de la situation	L'apprenant(e) doit s'approprier le problème que l'on cherche à résoudre, et pouvoir répondre à la question: La distance d'arrêt croît-elle plus vite que la vitesse ?
Construction des apprentissages	Sur la page 1 choisis les conditions de conduite. Coche la case. Clique sur l'icône « Valider ». Clique sur la poignée de l'accélérateur et tire vers le bas pour accélérer, ou vers le haut pour ralentir. Lorsque tu aperçois l'obstacle, clique sur la poignée du frein. Lis le résultat de ton essai (distance de réaction – distance de freinage – distance d'arrêt)
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

2ème partie	Mécanique
Unité 1	Mouvement et repos
Objectif principal	Remédier à la difficulté liée à la relativité du mouvement
Apprentissages ciblés	- Le mouvement d'un objet se décrit toujours, par rapport à un autre objet de référence, appelé référentiel. - Le mouvement et le repos (l'immobilité) d'un objet est relatif : sa description dépend du référentiel choisi.

Les apprenants (es) doivent comprendre que chaque fois qu'on parle du mouvement d'un objet donné, celui-ci n'est possible que par la précision du référentiel dans lequel il se produit.

Gestion de l'activité de remédiation

Rôle de l'enseignant(e)

- Présenter la situation de remédiation et reformuler les questions en termes claires dans un langage scientifiques.
- 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 si le corps est en mouvement ou immobile.
- 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
 - Les définitions ;
 - La distinction entre le mouvement ou le repos par rapport à un référentiel.

Tâches à réaliser par l'apprenant(e)

- Trouver les informations nécessaires à la résolution du problème.
- Faire une analyse de la situation :
 - 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	Parfois	Jamais
1.	Utilisation des définitions	Je sais identifier le système, le référentiel et l'état du corps	Réponse correcte avec justification (Maîtrise totale)	Réponse correcte sans justification (Maîtrise partielle)	Aucune réponse (Non Maîtrisé)
2.	Utilisation des définitions	Je sais décrire l'état de mouvement ou de repos d'un corps dans le référentiel choisi	Réponse correcte avec justification (Maîtrise totale)	Réponse correcte sans justification (Maîtrise partielle)	Aucune réponse (Non Maîtrise)
3.	Utilisation des définitions	Je sais décrire la vitesse d'un corps dans le référentiel choisi	Réponse correcte avec justification (Maîtrise totale)	Réponse correcte sans justification (Maîtrise partielle)	Aucune réponse (Non Maîtrise)

4.	Utilisation des définitions	Je sais décrire l'état de mouvement ou de repos d'un corps dans le référentiel choisi	Réponse correcte avec justification (Maîtrise totale)	Réponse correcte sans justification (Maîtrise partielle)	Aucune réponse (Non Maîtrise)
5.	Utilisation des définitions	Je sais décrire l'état de mouvement ou de repos d'un corps dans le référentiel choisi	Réponse correcte avec justification (Maîtrise totale)	Réponse correcte sans justification (Maîtrise partielle)	Aucune réponse (Non Maîtrise)
6.	Utilisation des définitions	Je sais décrire la vitesse d'un corps dans le référentiel choisi	Réponse correcte avec justification (Maîtrise totale)	Réponse correcte sans justification (Maîtrise partielle)	Aucune réponse (Non Maîtrise)
7.	Utilisation des définitions	Je sais décrire l'état de mouvement ou de repos d'un corps dans le référentiel choisi	Réponse correcte avec justification (Maîtrise totale)	Réponse correcte sans justification (Maîtrise partielle)	Aucune réponse (Non Maîtrise)
8.	Utilisation des définitions	Je sais décrire la vitesse d'un corps dans le référentiel choisi	Réponse correcte avec justification (Maîtrise totale)	Réponse correcte sans justification (Maîtrise partielle)	Aucune réponse (Non Maîtrise)
9.	Utilisation des définitions	Je sais décrire la vitesse d'un corps dans le référentiel choisi	Réponse correcte avec justification (Maîtrise totale)	Réponse correcte sans justification (Maîtrise partielle)	Aucune réponse (Non Maîtrise)



Actions mécaniques - Forces

Objectifs

- Connaître les actions mécaniques et leurs effets.
- Connaître les deux types d'actions mécaniques.
- Distinguer l'action localisée et l'action répartie.
- Distinguer l'action de contact et l'action à distance.

Matériel pédagogique

Manuel de l'apprenant(e) ; Photos et Documents en relation avec le sujet ; Aimant ; Boules de fer ; Clous ; Support ; Fil ; Ressort...

Prérequis des apprenants(es)

Au primaire

- Force d'attraction – Force de répulsion
- Force des vents – Forces des eaux

Orientations pédagogiques

La force sera définie à partir des effets statique et dynamique.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
➤ Les actions mécaniques et leurs effets. ➤ Les actions de contact Les actions à distance ➤ La force	➤ L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les acquis des apprenant(e)s qui sont en relation avec le contenu de l'unité. 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 les remédier. ➤ L'enseignant(e) présente les documents de la situation de déclenchement (J'observe les documents et je pose mes questions) des apprentissages visés (La 1^{ère} première page de l'unité). Il s'assure que les apprenant(e)s sont capables d'observer les documents et de poser la question «Comment reconnaître les actions mécaniques et leurs effets?» ➤ La question posée peut servir de fil conducteur dans une démarche d'investigation. ➤ L'enseignant(e) commence par rappeler les objectifs de l'unité, et le matériel didactique dont les apprenant(e)s ont besoin pour les apprentissages visés. ➤ La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 1) «Les actions mécaniques et leurs effets» est la séquence d'enseignement (Activité 2) «Différentes actions mécaniques» est de nature expérimentale. • L'enseignant(e) présente les situations. L'étude expérimentale conduira à répondre aux questions. • L'enseignant(e) décrit le matériel utilisé, fait les expériences devant les apprenant(e)s, • Les apprenant(e)s avec l'enseignant(e) expérimente, 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 tel que : L'action mécanique est reconnue par son effet : - L'effet dynamique : mise en mouvement d'un objet ou modification de son mouvement (modifier sa trajectoire ou sa vitesse) ; - L'effet statique : déformer un objet ou le maintenir au repos (immobile).

	L'action de contact nécessite un contact entre l'acteur et le receveur. Ce contact peut être <u>localisé ou réparti</u>. Les actions magnétiques, électriques et terrestres sont des actions à distance. Elles sont réparties sur tout l'objet, sans qu'il y ait de contact entre elles et cet objet. ➤ Dns la séquence d'enseignement (Activité 4) : « La force », L'enseignant(e) donne la définition de la force.
Evaluation	Ils'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 : ➤ 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). ➤ Rubrique « je vérifie mes acquis » : Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées.



Notion de force

Objectifs

- Savoir que l'action mécanique est modélisée par une force.
- Connaître et déterminer les caractéristiques d'une force.
- Mesurer l'intensité d'une force par un dynamomètre.
- Représenter une force par un vecteur en utilisant une échelle convenable.

Matériel didactique

Manuel de l'apprenant(e) ; Photos et Documents en relation avec le sujet ; Ballon ; Fil ; corps solides de formes différentes ; Ressort ; Différents dynamomètres ; Ciseaux ; Supports ; Poulie...

Prérequis des apprenants(es)

- Effet d'une force

Orientations pédagogiques

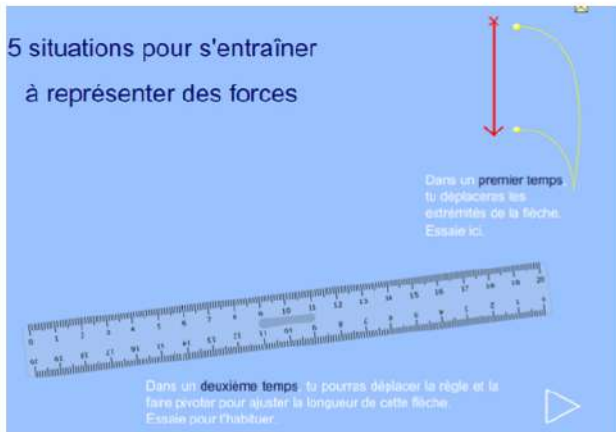
- La force sera représentée par une flèche (vecteur), sans donner trop de détails concernant le traitement mathématique de la notion de vecteur.
- À partir de situations simples, indiquer que la ligne d'action de la force, et la direction de la vitesse, ne sont pas toujours confondues.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
➤ Les caractéristiques d'une force ➤ La mesure de l'intensité d'une force ➤ Représentation d'une force ➤ Application	➤ L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les acquis des apprenant(e)s qui sont en relation avec le contenu de l'unité. 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 les remédier. ➤ L'enseignant(e) présente les documents de la situation de déclenchement (J'observe les documents et je pose mes questions) des apprentissages visés (La 1^{ère} première page de l'unité). Il s'assure que les apprenant(e)s sont capables d'observer les documents et de poser la question «Comment représenter une force?». ➤ La question posée peut servir de fil conducteur dans une démarche d'investigation. ➤ L'enseignant(e) commence par rappeler les objectifs de l'unité, et le matériel didactique dont les apprenant(e)s ont besoin pour les apprentissages visés. ➤ La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 1) «Les caractéristiques d'une force» est la séquence d'enseignement (Activité 2) «La mesure de l'intensité d'une force» est de nature expérimentale. • L'enseignant(e) décrit le matériel utilisé, réalise les expériences en présence de ses apprenant(e)s, • Les apprenant(e)s avec l'enseignant(e) expérimente, 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 tel que : - <i>L'effet d'une force est caractérisé par une grandeur physique appelée intensité de la force.</i> - <i>Les caractéristiques d'une force sont: le point d'application ; la ligne d'action ; le sens ; l'intensité.</i> - <i>L'intensité d'une force est une grandeur physique mesurable. Elle est mesurable par un dynamomètre</i> - <i>L'unité de l'intensité dans le système international est le Newton symbolisé par la lettre N.</i> ➤ Dans la séquence d'enseignement (Activité 3) : «Représentation d'une force», l'enseignant(e) présente qu'une force peut être représentée par un segment fléché appelé vecteur, et par convention, la force sera représentée par le vecteur force dont : l'origine est le point d'application de la force ; la direction est celle de la ligne d'action de la force ; le sens est celui de la force ; la longueur est proportionnelle à l'intensité de la force. Le vecteur force sera représenté par une échelle appropriée. TICE : au cours de cette séquence, l'intégration d'une ressource numérique comme outil pédagogique est explicitée par une fiche dans le manuel. Cette fiche présente la ressource, son lien muni d'un QR, l'objectif, l'apprentissage visé, la tâche à réaliser par l'apprenant(e), et l'exploitation des résultats. Un scénario pédagogique est préparé pour l'intégration de cette ressource dans le processus d'apprentissage (voir exemple page suivante). ➤ Dans la séquence d'enseignement (Activité 4) : «Application», Les apprenant(e)s serreront appelé à représenter certaines forces connaissant leurs caractéristiques.
Evaluation	Ils'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 : ➤ 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). ➤ Rubrique «je vérifie mes acquis» : Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées. ➤ Rubrique «J'applique mes acquis». Evaluation des connaissances (niveau compréhension et début de transfert). ➤ Approfondir ses connaissances (extension) en répondant aux exercices de la rubrique « Je résous des problèmes ». Démêler des situations compliquées, en résolvant les problèmes, ce qui relève de compétences plus complexes, combinant connaissance, compréhension, application et analyse. ➤ Les apprenant(e)s seront initiés à la façon à corrigé un exercice. ➤ Évaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'approprier les étapes de la démarche d'investigation.

Fiche Scénario pédagogique

Niveau : 3^{ème} collège	Matière : Physique Chimie
2^{ème} partie	Mécanique
Unité 3	Notion de force
Séquence d'enseignement	Activité 3 : Représentation d'une force

Intitulé de la ressource numérique		
http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/mecanique/representation_force.htm		
Titre	Nature	Durée
Représentation force	Animation	5 min
		

Objectif d'apprentissage	Représenter une force par un vecteur en utilisant une échelle convenable.
Apprentissages ciblés	-Caractéristiques d'une force -Mesure de l'intensité d'une force -Représentation d'une force
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	5 situations pour s'entraîner à représenter des forces. Refaire la représentation plusieurs fois. Auto-évaluation de la représentation
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 : Une force peut être représentée par un segment fléché appelé vecteur.
---	--

Activité de l'apprenant(e)	
Analyse de la situation	Comment représenter une force ?
Construction des apprentissages	Clique sur le bouton « consigne » pour lire les consignes. Exécution de la représentation. Si jamais un problème survient, clique sur le bouton « aide » S'auto-évaluer en cliquant sur le bouton « Valider » Si tu ne parviens pas à répondre à certaines questions, revois ton cours.
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) : Par convention, la force sera représentée par le vecteur force dont : - l'origine est le point d'application de la force ; - la direction est celle de la ligne d'action de la force ; - le sens est celui de la force ; - la longueur est proportionnelle à l'intensité de la force.



Equilibre d'un corps soumis à deux forces

Objectif

- Connaître et appliquer la condition d'équilibre



Matériel pédagogique

Manuel de l'apprenant(e) ; Photos et documents d'illustration en relation avec le sujet ; Morceau de papier renforcé ; Dynamomètre ; Tableau statique et ses accessoires...

Prérequis des apprenants(es)

- Au primaire
- Les corps au repos et les corps en mouvement

Orientations pédagogiques

- Défini est appliquer la condition d'équilibre, dans le cas d'un corps solide soumis à deux forces.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
➤ Equilibre d'un corps soumis à deux forces ➤ Application de la condition d'équilibre d'un corps soumis à deux forces	➤ L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les acquis des apprenant(e)s qui sont en relation avec le contenu de l'unité. 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 les remédier. ➤ L'enseignant(e) commence par rappeler les objectifs de l'unité, et le matériel didactique dont les apprenant(e)s ont besoin pour réaliser les expériences. ➤ La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 1) « Etude expérimentale de l'équilibre d'un corps soumis à deux forces » est la démarche d'investigation. • Pour que la mise en œuvre de la démarche d'investigation soit pertinente, il est recommandé d'élaborer une fiche de planification et une fiche de gestion par l'enseignant(e), et de mettre à la disposition des élèves la fiche de trace écrite (Fiche de l'apprenant(e)). • L'enseignant(e) présente les documents de la situation de déclenchement (J'observe les documents et je pose mes questions) des apprentissages visés (Voir la 1^{ère} page de l'unité). Il s'assure que les apprenant(e)s sont capables d'observer les documents et de poser la question d'investigation « Quelle sont les conditions à satisfaire par les deux forces appliquées sur chaque corps en équilibre? ». • Les apprenant(e)s doivent s'approprier le problème que l'on cherche à résoudre. • 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, les expériences proposées dans le manuel (Voir activité 1). • Dans l'étape d'investigation, les apprenant(e)s réalisent les expériences en présence de leur enseignant(e), observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux, en tirent la conclusion :

	Condition d'équilibre: Si un corps solide est en équilibre sous l'action de deux forces seulement, les deux forces ont : - la même ligne d'action ; - des sens opposés ; - la même intensité.															
	➤ Dans la séquence d'enseignement (Activité 2) : «Application de la condition d'équilibre d'un corps soumis à deux forces seulement», Les apprenant(e)s serraient appelé à apprendre la méthode à suivre dans l'étude de l'équilibre et de l'appliquer (1^{er} Cas : Équilibre d'un corps solide posé sur un plan horizontal - 2^{ème} Cas : Équilibre d'un corps solide sur un plan incliné. J'apprends une méthode Etapes à suivre dans l'étude d'un équilibre - Je détermine le système étudié ; - Je fais le bilan des forces appliquées sur le système étudié ; - Je détermine les caractéristiques connues de chaque force ; - J'applique la condition d'équilibre pour déterminer les caractéristiques inconnues de l'une des deux forces ; - Je représente les deux forces par une échelle convenable.															
Evaluation	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 : ➤ 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). ➤ Rubrique «je vérifie mes acquis» : Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées. ➤ Rubrique «J'applique mes acquis». Evaluation des connaissances (niveau compréhension et début de transfert).															
Éléments de réponses pour certains exercices	Ex : 11 1 : $P = m \cdot g = 13\,000 \text{ kg} \cdot 10 \text{ N/kg} = 130\,000 \text{ N}$ 2 : a) cours 2 : b) <table><tr><th>Forces</th><th>Point d'application</th><th>Ligne d'action</th><th>Sens</th><th>Intensité</th></tr><tr><td>$\vec{P}$</td><td>G</td><td>Verticale</td><td>Vers le bas</td><td>$P = 130\,000 \text{ N}$</td></tr><tr><td>$\vec{F}$</td><td>A</td><td>Verticale</td><td>Vers le bas</td><td>$F = 130\,000 \text{ N}$</td></tr></table>	Forces	Point d'application	Ligne d'action	Sens	Intensité	$\vec{P}$	G	Verticale	Vers le bas	$P = 130\,000 \text{ N}$	$\vec{F}$	A	Verticale	Vers le bas	$F = 130\,000 \text{ N}$
Forces	Point d'application	Ligne d'action	Sens	Intensité												
$\vec{P}$	G	Verticale	Vers le bas	$P = 130\,000 \text{ N}$												
$\vec{F}$	A	Verticale	Vers le bas	$F = 130\,000 \text{ N}$												



Poids et masse

Objectifs

- Connaître et déterminer les caractéristiques du poids d'un corps solide.

- Distinguer masse et poids d'un objet.
- Connaître et utiliser la relation entre le poids et la masse.

Moyennes didactiques

Manuel de l'apprenant(e) ; Photos et documents en relation avec le sujet ; Balance Roberval ou électronique ; Dynamomètre ; Corps de masses différentes ; Papier millimétré...

Prérequis des apprenants(es)

- L'attraction universelle

Orientations pédagogiques

- Le poids sera représenté par une flèche, dont l'origine, est le centre de gravité du système étudié, sachant qu'il faut se limiter aux cas, de corps de formes géométriques simples.
- Signaler le fait que, le poids d'un corps est une grandeur physique, qui varie avec sa position par rapport à la Terre, contrairement à sa masse, qui est une grandeur physique constante.
- Arrivé à la relation de **proportionnalité** entre le poids et la masse, g sera présentée comme **l'intensité de pesanteur**, dans un endroit donné dont la valeur est en N.kg^{-1} .

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
➤ Poids et masse	➤ L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les acquis des apprenant(e)s qui sont en relation avec le contenu de l'unité. 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 les remédier. ➤ L'enseignant(e) présente les documents de la situation de déclenchement (J'observe les documents et je pose mes questions) des apprentissages visé (La 1^{ère} page de l'unité). Il s'assure que les apprenant(e)s sont capables d'observer les documents et de poser les questions : ▪ <i>Est-ce que le poids et la masse sont deux grandeurs différentes ?</i> ▪ <i>Quelle relation y a-t-il entre poids et masse ?</i> ▪ <i>Quand est-ce que l'intensité du poids change-t-elle ?</i> ▪ <i>Qu'est-ce qui change selon le lieu, la masse ou le poids ?</i> ➤ Les questions posées peut servir de fil conducteur dans une démarche d'investigation. ➤ Pour la séquence d'enseignement (Activité 1) : «La masse », l'enseignant(e) définit la grandeur masse. ➤ La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 2) «Relation entre poids et masse» est de nature expérimentale.

	• L'enseignant(e) décrit le matériel utilisé, réalise les expériences en présence de ses apprenant(e)s : Mesure de la masse de différents objets avec une balance puis la mesure de leur poids avec un dynamomètre. • Les apprenant(e)s avec l'enseignant(e) expérimente, observent, prennent des mesures, répondent aux questions, construisent le graphe représentant l'intensité P du poids en fonction de la masse m. exploitation, interprètent les résultats expérimentaux. • L'enseignant(e) aidera les apprenant(e)s à tracer le graphe, de calculer le coefficient de proportionnalité, de tirer des conclusions et à les communiquer en argumentant tel que : L'intensité P du poids d'un objet est proportionnelle à sa masse m avec $P = m \cdot g$. g étant l'intensité de la pesanteur, son unité dans le système international est (N/kg ou $N \cdot kg^{-1}$). • TICE : au cours de cette séquence, l'intégration d'une ressource numérique comme outil pédagogique est explicitée par une fiche dans le manuel. Cette fiche présente la ressource, son lien muni d'un QR, l'objectif, l'apprentissage visé, la tâche à réaliser par l'apprenant(e), et l'exploitation des résultats. Un scénario pédagogique est préparé pour l'intégration de cette ressource dans le processus d'apprentissage (voir exemple page suivante). ➤ Dans la séquence d'enseignement (Activité 3) : «Est-ce que l'intensité de la pesanteur change avec la latitude ?», Les apprenant(e)s seront appelés à Observer et étudier les documents donnant : Valeurs de g selon la latitude et valeurs de g en altitude. L'enseignant(e) informe les apprenant(e)s que g est différent d'une planète à l'autre, en donnant cette variation du passage de la Terre à la Lune. Et on retient de cette activité que : • L'intensité de la pesanteur varie avec l'altitude et la latitude. • L'intensité du poids d'un objet varie avec l'intensité de la pesanteur.
Evaluation	Ils'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 : ➤ 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). ➤ Rubrique «je vérifie mes acquis» : Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées. ➤ Rubrique «J'applique mes acquis». Evaluation des connaissances (niveau compréhension et début de transfert). ➤ Approfondir ses connaissances (extension) en répondant aux exercices de la rubrique « Je résous des problèmes ». Démêler des situations compliquées, en résolvant les problèmes, ce qui relève de compétences plus complexes, combinant connaissance, compréhension, application et analyse. ➤ Les apprenant(e)s seront initiés à la façon à corrigé un exercice. ➤ Évaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'approprier les étapes de la démarche d'investigation.

Ex. 12

Forces	Point d'application	Ligne d'action	Sens	Intensité
$\vec{P}$	G	Verticale	Vers le bas	P = 800 N
$\vec{R}$	S	Verticale	Vers le haut	R = 800 N

Fiche Scenario pédagogique

Niveau : 3 ^{ème} collège		Matière : Physique Chimie
2 ^{ème} partie	Mécanique	
Unité 5	Poids et masse	
Séquence d'enseignement	Activité 2. Relation entre poids et masse	

Intitulé de la ressource numérique		
http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/mecanique/masse_poids_dynamometre.htm		
Titre	Nature	Durée
Masse – poids - dynamomètre	Animation	5 min
		

Objectif d'apprentissage	Connaître et utiliser la relation entre le poids et la masse.
Apprentissages ciblés	Poids et masse
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	Exercice
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 : Qu'est-ce qui change selon le lieu, la masse ou le poids ?

Évaluation bilan /Partie 2



Evaluation bilan	Il s'agit de l'évaluation du degré de maîtrise des objectifs visés par la 1 ^{ère} partie " Mécanique ". 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).
-------------------------	---

Gestion de la remédiation

2ème partie	Mécanique
Unité 1	Poids et masse
Objectif principal	Remédier à la difficulté liée à la distinction entre poids et masse
Apprentissages ciblés	• Distinguer masse et poids d'un corps. • Connaître et utiliser la relation $P = m.g$. • Mesurer le poids d'un corps. • Déterminer les caractéristiques du poids d'un corps.

La distinction entre poids et masse d'un objet doit se construire progressivement chez l'apprenant(e) à travers les différents programmes où ces deux notions sont traitées. D'OU la nécessité de faire un rappel dans ce sens, tels que les instruments de mesure utilisés, la constance et la variabilité avec le lieu, etc.

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 masse et poids d'un corps
- 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
 - Les définitions ;
 - La distinction entre masse et poids
 - Relation mathématique lie le poids et la masse.

Tâches à réaliser par l'apprenant(e)

- Trouver les informations nécessaires à la résolution du problème.
- Choisir et élaborer une méthode de résolution.
- Faire une analyse de la situation :
 - 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 1

Question	Eléments d'évaluation / d'auto-évaluation				
	Critère	Indicateur	Niveau de Maîtrise		
			Toujours	Parfois	Jamais
1.	Utilisation des définitions, des notions et des concepts	Je sais faire le bilan des forces	Réponse correcte avec justification (Maîtrise totale)	Réponse correcte sans justification (Maîtrise partielle)	Réponse incorrecte (Non Maîtrise)
2.	Utilisation des définitions, des notions et des concepts	Je sais définir un mouvement accéléré	Trois réponses correctes (Maîtrise Totale)	Deux réponses correctes (Maîtrise partielle)	Une réponse correcte (Non Maîtrise)

3.	Utilisation des définitions, des notions et des concepts	Je sais définir la verticale du lieu, et la ligne d'une d'action d'une force	Réponse correctes avec justification (Maîtrise totale)	Réponse correcte sans justification (Maîtrise partielle)	Réponse incorrecte (Non Maîtrise)
4.	Utilisation des définitions, des notions et des instruments de mesure	Je connais un dynamomètre	Réponse correcte avec justification (Maîtrise totale)	Réponse correcte sans justification (Maîtrise partielle)	Réponse incorrecte (Non Maîtrise)
5.	Utilisation des définitions, des notions et des unités	Je sais le Newton unité de l'intensité d'une force et son symbole	Nom et symbole correcte (Maîtrise totale)	Nom ou symbole est correcte (Maîtrise partielle)	Nom et symbole est incorrectes (Non Maîtrise)
6.	Utilisation des définitions, des notions et des mesures	Je sais lire sur un dynamomètre	Réponse correcte (Maîtrise totale)	Réponse avec 0,1 N ou 0,2 N près (Maîtrise partielle)	Pas de réponse (Non Maîtrise)

6 Planification pédagogique des éléments du programme / 2^{ème} Semestre

Semaine	Unité	Contenu (séquences d'enseignement)	Objectifs d'apprentissages (Savoir - Savoir faire)	Enveloppe horaire
S30	U1	1. Résistance électrique - Loi d'ohm.	Connaître la loi d'ohm d'un conducteur ohmique et son application.	2h
	U2	2. Puissance électrique - Notion de puissance électrique.	- Connaître la puissance électrique et son unité (Watt). - Connaître certains niveaux de la puissance électrique. - Connaître les caractéristiques nominales d'un appareil électrique.	2h
S31	U2 suite	2. Puissance électrique (suite) - La puissance électrique consommée par les appareils de chauffage.	- Savoir déterminer la puissance électrique consommée par les appareils thermiques. - Connaître et utiliser la relation $P = U.I$.	2h
S32	U3	3. Energie électrique - L'énergie électrique consommée par les appareils thermiques. - L'énergie électrique consommée lors de l'utilisation ? d'un appareil électrique domestique. - Le compteur électrique.	- Savoir que l'énergie électrique consommée par les appareils thermiques se transforme en énergie thermique. - Connaître la notion de l'énergie électrique et ses unités (internationale et usuelle). - Savoir et utiliser la relation $E = P.t$. - Déterminer l'énergie électrique consommée par les appareils thermiques.	2h
S33			- Connaître le rôle du compteur électrique dans l'installation domestique. - Déterminer l'énergie consommée dans l'installation domestique, d'après la facture ou bien les données du compteur d'énergie électrique.	2h
S34		Exercices de synthèse / Activité de remédiation		2h
S35		Contrôle continu / Correction du contrôle Activités de soutien		2h

Les préacquis

- Le courant électrique domestique
- Le courant électrique alternatif sinusoïdal
- Lesensducourantélectrique continu
- Utilisation de l'ampèremètre et du voltmètre
- Les dangers du courant électrique pour le corps humain

Les prolongements attendus

- Physique-Chimiedutronccommun scientifique, tronc commun technologique et tronc commun professionnel industriel :
- Le courant électrique continu
 - La tension électrique
 - Les montages électriques et électroniques

7

Gestion pédagogique des unités d'enseignement de la
3^{ème} partie : électricité

Test d'évaluation diagnostique pédagogique

Diagnostic des acquis scolaires précédents nécessaires à la réalisation du programme – Evaluation diagnostique –

3 ^{ème} partie : Electricité	
Prérequis ciblés	
1^{ère} année de l'enseignement secondaire collégial	• 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
2^{ème} année de l'enseignement secondaire collégial	• Le courant électrique alternatif sinusoïdal : L'oscilloscope - Caractéristiques de la tension électrique alternative sinusoïdale. • Installation électrique domestique : Phase – Neutre - Prise de terre - Montage électrique domestique mono phase – Disjoncteur – Sécurité.
①. Le courant électrique alternatif sinusoïdal Proposition correcte : B ②. Caractéristiques de la tension électrique alternative sinusoïdale B (période) ③. Période - Fréquence Proposition correcte : C ④. Utilisation des appareils de mesure 1) (A ou mA et COM) 2) (Ω et COM) 3) b ⑤. Code universel de numérotage de la résistance $R_1 = AB \times 10^C = 22 \times 10^0 = 221 \Omega$; $R_2 = AB \times 10^C = 65 \times 10^2 = 6500 \Omega = 6,5 \text{ k}\Omega$ ⑥. Loi des nœuds - Loi d'additivité des tensions Propositions correctes : A – C - D ⑦. L'influence d'une résistance électrique sur l'intensité du courant électrique L'ajout de la résistance dans le circuit diminue l'intensité du courant ; donc l'ampèremètre doit indiquer une valeur inférieure à 0,23 (le calibre de l'ampèremètre est le même). ⑧. Installation électrique domestique Propositions correctes : B - D	

Unité 1

Résistance électrique - Loi d'Ohm

Objectifs

- Connaître la résistance électrique et son unité.
- Savoir mesurer la résistance électrique à l'aide d'un ohmmètre.
- Tracer et exploiter la caractéristique d'un conducteur ohmique.
- Connaître la loi d'Ohm et son application.

Matériel didactique

Manuel de l'apprenant(e) – Conducteurs Ohmiques différents – Rhéostat – Générateur de tension continue – Multimètres – Fils de connexion- Papier millimétré – Photos et documents en relation avec le sujet.

Prérequis des apprenants(es)

- Le circuit électrique simple
- Les types de montages
- Courant électrique continu
- Influence de la résistance électrique sur l'intensité du courant électrique

Orientations pédagogiques

- Cette partie sera préparée, par l'utilisation des acquis antérieurs des apprenants de première, et deuxième année du collège.
- On rappelle les acquis des apprenants en première année, au sujet de la résistance électrique, en la présentant comme **une grandeur** caractérisant le conducteur ohmique.
- Entreprendre une expérience, dans laquelle sera utilisé un générateur produisant une tension **réglable**, de façon à mesurer la tension U aux bornes du conducteur ohmique, ainsi que l'intensité I du courant qui le traverse.
- À partir du tableau des mesures, calculer le rapport U/I .
- La résistance sera mesurée à l'aide de l'Ohmmètre, et sera comparée avec la valeur du rapport U/I ce qui permet d'établir la formule de la loi d'Ohm, relative à un conducteur ohmique.
- Dans le cas de l'existence d'un logiciel convenable, on peut construire la caractéristique $U = f(I)$ du conducteur ohmique. Cette caractéristique sera exploitée, dans des exercices, pour déterminer la résistance électrique graphiquement, et habituer les apprenants à manipuler ce genre des courbes.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
➤ Résistance électrique – loi d'Ohm	➤ L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les acquis des apprenant(e)s qui sont en relation avec le contenu de l'unité. Au cours de cette étape, l'enseignant(e) rappelle les acquis des apprenant(e)s en première année du collège, au sujet de la résistance électrique, en la présentant comme une grandeur caractérisant le conducteur ohmique (Voir page 2 et 3 de l'unité). L'enseignant(e) doit repérer les acquis initiaux de ses apprenant(e)s, identifier leurs représentations, ainsi que les difficultés persistantes pour les remédier. ➤ L'enseignant(e) commence par rappeler les objectifs de l'unité, et le matériel didactique dont les apprenant(e)s ont besoin pour réaliser les expériences. ➤ La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement «Loi d'Ohm» est la démarche d'investigation.

- Pour que la mise en œuvre de la démarche d'investigation soit pertinente, il est recommandé d'élaborer une **fiche de planification** et une **fiche de gestion** par l'enseignant(e), et de mettre à la disposition des élèves la **fiche de trace écrite (Fiche de l'apprenant(e))**.
- L'enseignant(e) présente les documents de **la situation de déclenchement (J'observe les documents et je pose mes questions)** des apprentissages visés (Voir la 1^{ère} page de l'unité). Il s'assure que les apprenant(e)s sont capables d'observer les documents et de poser les **questions d'investigation** :
 - **Comment différencier ces conducteurs ohmiques ?**
 - **C'est quoi la loi d'Ohm ?**
 - **Comment s'appelle l'appareil qui mesure la valeur de la résistance ?**
- Les apprenant(e)s doivent **s'approprier le problème** que l'on cherche à résoudre.
- 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, les expériences proposées dans le manuel (Voir activité 2).
- Dans l'étape **d'investigation**, les apprenant(e)s réalisent les expériences en présence de leur enseignant(e), prennent des mesures, observent, répondent aux questions de l'exploitation, remplissent le tableau avec les résultats obtenus puis calculer le rapport $\frac{U}{I}$ et le comparer avec la valeur de la résistance R mesurée à l'aide d'un ohmmètre, interprètent les résultats expérimentaux, en tirent la loi d'Ohm :

Loi d'Ohm

La tension **U** entre les bornes d'un conducteur ohmique **R** est proportionnelle à l'intensité du courant électrique **I** qui le traverse.

$$U = R \cdot I$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ V & \Omega & A \end{array}$$

- **TICE** : au cours de cette séquence, **l'intégration d'une ressource numérique** comme **outil pédagogique** est explicitée par **une fiche** dans le manuel. Cette fiche présente la ressource, son lien muni d'un QR, l'objectif, l'apprentissage visé, la tâche à réaliser par l'apprenant(e), et l'exploitation des résultats. **Un scénario pédagogique** est préparé pour l'intégration de cette ressource dans le processus d'apprentissage (voir exemple page suivante).
- Dans le cadre **d'enrichissement des connaissances** la séquence d'enseignement : **«Caractéristique du conducteur ohmique»**, donne l'occasion aux apprenant(e)s de représenter la caractéristique du conducteur ohmique étudié, et de l'exploiter pour tirer les renseignements suivants :
 - La caractéristique (Intensité du courant - tension) du conducteur ohmique (la résistance électrique) est une droite qui passe par l'origine du repère.
 - La valeur du coefficient directeur de cette droite, est égale à la valeur de la résistance du conducteur ohmique.
 - On peut exploiter la caractéristique pour déterminer la valeur de l'intensité du courant électrique par rapport à une tension déterminée et réciproquement.
- Deux fiches techniques sont mises à la disposition des apprenant(e)s en fin d'unité.

Evaluation

Ils 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 : **«je vérifie mes acquis»** : Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées.

Éléments de
réponses pour
certains exercices

Ex : 6

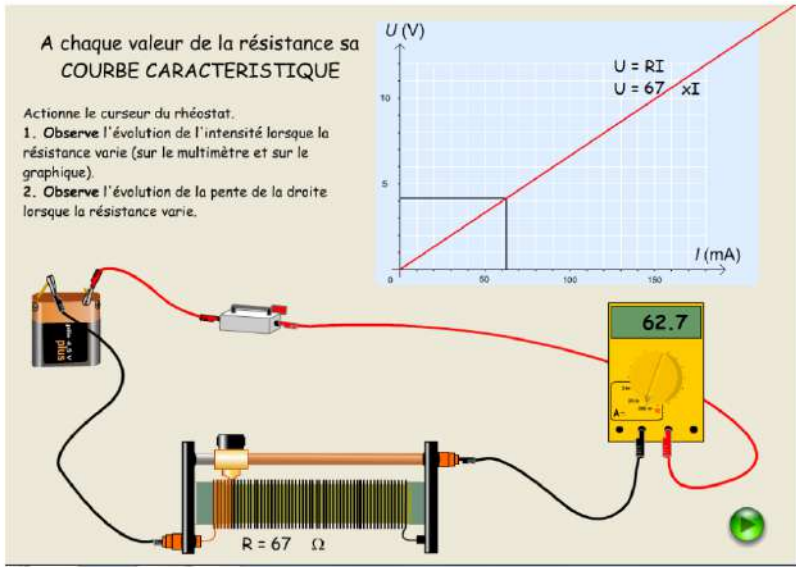
1 : $R_1 > R_2 > R_3$

2 : $R_1 = 25 \, \Omega$; $R_2 = 10 \, \Omega$; $R_3 = 5 \, \Omega$

3 : $U_{\max} = R_{1_{\max}} I_{\max} = 25 \, \Omega \cdot 100 \, \text{mA} = 2,5 \, \text{V}$

Fiche Scénario pédagogique

Niveau : 3 ^{ème} collège		Matière : Physique Chimie
3 ^{ème} partie	Electricité	
Unité 1	Résistance électrique - Loi d'Ohm	
Séquence d'enseignement	Activité 2 : Loi D'ohm	

Intitulé de la ressource numérique		
http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/electricite/loi_d_ohm.htm		
Titre	Nature	Durée
Electricité – loi d'Ohm	Animation	5 min
	A chaque valeur de la résistance sa COURBE CARACTERISTIQUE Actionne le curseur du rhéostat. 1. Observe l'évolution de l'intensité lorsque la résistance varie (sur le multimètre et sur le graphique). 2. Observe l'évolution de la pente de la droite lorsque la résistance varie.	
		

Objectif d'apprentissage	Connaître la résistance électrique et son unité. Savoir mesurer la résistance électrique à l'aide d'un ohmmètre. Tracer et exploiter la caractéristique d'un conducteur ohmique. Connaître la loi d'Ohm et son application.
Apprentissages ciblés	Loi d'Ohm
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	Suivre l'expérience en direct. Gain de temps. Attire l'attention des apprenant(e)s. Motivation. Interaction. Refaire l'expérience plusieurs fois avec des résistances différentes. Facilite l'apprentissage.
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 : Par comparaison entre la valeur du rapport $\frac{U}{I}$ et la valeur de la résistance R mesurée à l'aide de l'ohmmètre (R = 46 Ω), on conclut que $\frac{U}{I}$ est égale à R. Cette relation exprime la loi d'Ohm.

Activité de l'apprenant(e)	
Analyse de la situation	Quelle est l'expérience qui met en évidence l'influence de la résistance sur l'intensité électrique du courant ?
Construction des apprentissages	Influence de la valeur d'une résistance sur l'intensité du courant électrique. A chaque valeur de la résistance sa courbe caractéristique. Tracé de la caractéristique d'un conducteur ohmique.
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). Loi d'Ohm La tension U entre les bornes d'un conducteur ohmique R est proportionnelle à l'intensité du courant électrique I qui le traverse. $U = R \cdot I$ $\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$ $V \quad \Omega \quad A$

Unité 2

Puissance électrique

Objectifs

- Connaître la puissance électrique et son unité (watt)
- Connaître quelques ordres de grandeurs de puissances électriques.
- Connaître les caractéristiques nominales d'un appareil électrique.
- Déterminer la puissance électrique consommée par un appareil de chauffage.
- Connaître et exploiter la relation $P = U.I$

Matériel didactique

Manuel de l'apprenant(e) – Photos et documents d'illustration en relation avec le sujet – Lampes différentes – Générateur du courant continu – Générateur de courant alternatif sinusoïdal – Interrupteur de courant – Fils de connexion – Ampèremètre – Voltmètre – Appareils de chauffage – Fer à repasser – Résistances.

Prérequis des apprenants(es)

- Les types de montages
- Le courant électrique alternatif sinusoïdal

Orientations pédagogiques

- La puissance électrique dans le cas du courant continu, s'exprime par la formule $P=U.I$, et reste valable dans le cas du courant électrique alternatif sinusoïdal (le courant électrique domestique), relativement aux appareils de chauffage, aux conducteurs ohmiques et aux lampes à filament incandescent, où U est la tension efficace, et I l'intensité efficace du courant.

Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
➤ Notion de puissance électrique ➤ La puissance électrique consommée par appareils de chauffage	➤ L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les acquis des apprenant(e)s qui sont en relation avec le contenu de l'unité. ➤ L'enseignant(e) commence par rappeler les objectifs de l'unité, et le matériel didactique dont les apprenant(e)s ont besoin pour réaliser les expériences. ➤ La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 1) «Notion de puissance électrique» est la démarche expérimentale. ➤ La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 1) «Notion de puissance électrique», la séquence d'enseignement (Activité 2) «La puissance nominale d'un appareil électrique : La lampe», et la séquence d'enseignement (Activité 3) «La puissance électrique consommée par un appareil de chauffage : cas du fer à repasser», est la démarche expérimentale. • L'enseignant(e) présente les situations (voir 1^{ère} page de l'unité) et amène ses apprenant(e)s à poser des questions sur le contenu des photos. L'étude expérimentale conduira à répondre aux questions de la situation : - Que signifie la puissance en électricité et que signifie la valeur munie de la lettre W écrite sur les appareils électriques ? - Est-ce que le téléviseur et la lampe ont la même puissance électrique ? • Pour chaque séquence d'enseignement, l'enseignant(e) aide les apprenant(e)s à proposer le matériel nécessaire pour réaliser les expériences, le protocole

	expérimental. Les précautions apprendre et les mesures de sécurité lors de l'utilisation des appareils de mesure. • Les apprenant(e)s avec l'enseignant(e) expérimente, observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux. • Dans les trois séquences, l'enseignant(e) aidera les apprenant(e)s à tirer des conclusions et à les communiquer en argumentant tel que : • La puissance électrique est une grandeur physique qui s'exprime par la relation ($P = U \cdot I$). • L'unité de la puissance électrique dans le système international des unités est le Watt (W). • La puissance nominale d'un appareil électrique est la puissance électrique qu'il consomme lorsqu'il fonctionne sous sa tension nominale. • La puissance électrique consommée par un appareil électrique de chauffage est $P = U \cdot I$ dans le cas du courant continu et $P = U_e \cdot I_e$ dans le cas du courant alternatif sinusoïdal.
Evaluation	Ils'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 : ➤ 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). ➤ Rubrique «je vérifie mes acquis» : Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées. ➤ Rubrique «J'applique mes acquis». Evaluation des connaissances (niveau compréhension et début de transfert). ➤ Les apprenant(e)s seront initiés à la façon à corrigé un exercice. ➤ Évaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'approprier les étapes de la démarche d'investigation.
Éléments de réponses pour certains exercices	Ex : 7 1 : $U = R \cdot I = 100 \times 0,06 = 6 \text{ V}$ 2 : $P = U \cdot I = 6 \times 0,06 = 0,36 \text{ W}$ 3 : 0,25 W et 0,36 W

Unité 3

Energie électrique

Objectifs

- Savoir que l'énergie électrique consommée par un appareil de chauffage se transforme en énergie calorifique.
- Connaître la notion de l'énergie électrique consommée par un appareil de chauffage.
- Connaître la relation $E=P.t$ et savoir l'exploiter.



- Déterminer l'énergie électrique consommée par un appareil de chauffage.
- Connaître le rôle du compteur électrique dans une installation domestique.
- Déterminer l'énergie électrique consommée dans une installation électrique domestique à partir de la facture d'électricité ou les données du compteur électrique.

Matériel didactique

Manuel de l'apprenant(e) - Photos et documents explicatifs en relation avec le sujet - Appareils électriques de chauffage - Compteur électrique - Fils de connexion - Générateur de tension alternative sinusoïdale - Voltmètres - Ampèremètres - Chronomètre - Verres - Thermoplongeurs de résistances nominales différentes...

Prérequis des apprenants(es)

- Installation électrique domestique
- Protection des risques du courant électrique

Orientations pédagogiques

- Dans la troisième unité d'enseignement présenter la formule de l'énergie électrique et ses unités internationale et pratique.
- Signaler que l'énergie électrique se transforme en d'autres énergies.

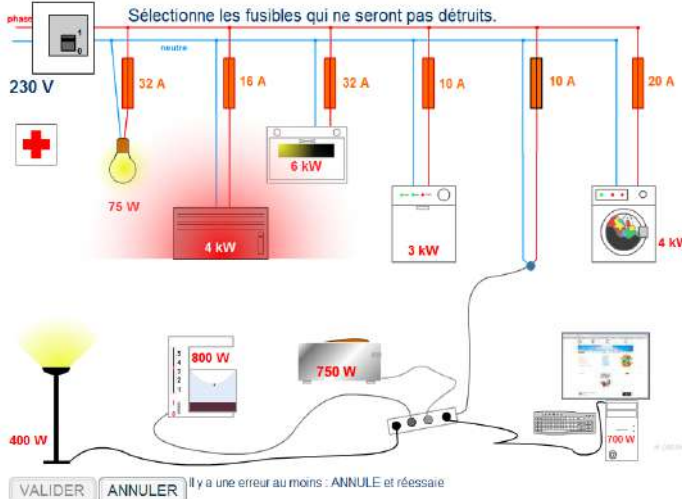
Séquence d'enseignement	Gestion pédagogique
➤ L'Energie électrique consommée par les appareils de chauffage ➤ L'énergie électrique consommée par l'installation électrique domestique ➤ Le compteur électrique	➤ L'enseignant(e) commence cette unité par une activité introductive concernant les acquis des apprenant(e)s qui sont en relation avec le contenu de l'unité. ➤ L'enseignant(e) commence par rappeler les objectifs de l'unité, et le matériel didactique dont les apprenant(e)s ont besoin pour réaliser les expériences. ➤ L'enseignant(e) présente les documents de la situation de déclenchement (J'observe les documents et je pose mes questions) des apprentissages visé (La 1^{ère} page de l'unité). Il s'assure que les apprenant(e)s sont capables d'observer les documents et de poser les questions : ▪ Comment mesurer l'énergie électrique consommée dans une installation domestique ? ▪ Comment mesurer l'énergie électrique consommée par un appareil de chauffage ? ▪ Quel est le rôle du compteur électrique ? ➤ Les questions posées peuvent servir de fil conducteur dans une démarche d'investigation. ➤ La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 1) «Notion de puissance électrique» est la démarche expérimentale.

	➤ La démarche proposée pour traiter la séquence d'enseignement (Activité 1) «Énergie électrique», la séquence d'enseignement (Activité 2) «Le compteur électrique», la séquence d'enseignement (Activité 3) «Énergie électrique consommée par un appareil de chauffage», et la séquence d'enseignement (Activité 4) «Énergie électrique consommée dans une installation électrique domestique», est la démarche expérimentale. • Pour chaque séquence d'enseignement, l'enseignant(e) aide les apprenant(e)s à proposer le matériel nécessaire pour réaliser les expériences, le protocole expérimental. Les précautions à prendre et les mesures de sécurité lors de l'utilisation des appareils de mesure. • Les apprenant(e)s avec l'enseignant(e) expérimente, observent, répondent aux questions de l'exploitation, interprètent les résultats expérimentaux. • Dans les quatre séquences, l'enseignant(e) aidera les apprenant(e)s à tirer des conclusions et à les communiquer en argumentant tel que : • L'énergie électrique consommée par un appareil électrique est $E = P \cdot t$ avec P la puissance électrique consommée par cet appareil pendant la durée t. • L'unité pratique de l'énergie électrique est le Watt-heure (Wh). • L'unité internationale de l'énergie électrique est le Joule (J). • Le compteur électrique permet de mesurer et d'enregistrer l'énergie électrique consommée, dans une installation électrique domestique. • L'énergie électrique consommée par un appareil de chauffage est $E = U \cdot I \cdot t$ avec U la tension entre les bornes de l'appareil, I l'intensité du courant qui y passe et (t) la durée de son fonctionnement. • La relation $E = U \cdot I \cdot t$ est valable pour les appareils électriques qui transforment totalement l'énergie électrique consommée, en énergie calorifique que le courant qui y passe, soit continu ou alternatif sinusoïdal. ➤ TICE : au cours de cette unité, l'intégration d'une ressource numérique comme outil pédagogique est explicitée par une fiche dans le manuel. Cette fiche présente la ressource, son lien muni d'un QR, l'objectif, l'apprentissage visé, la tâche à réaliser par l'apprenant(e), et l'exploitation des résultats. Un scénario pédagogique est préparé pour l'intégration de cette ressource dans le processus d'apprentissage (voir exemple page suivante).
Evaluation	Ils'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 : ➤ 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). ➤ Rubrique «je vérifie mes acquis» : Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées. ➤ Rubrique «J'applique mes acquis». Evaluation des connaissances (niveau compréhension et début de transfert). ➤ Approfondir ses connaissances (extension) en répondant aux exercices de la rubrique «Je résous des problèmes». Démêler des situations compliquées, en résolvant les problèmes, ce qui relève de compétences plus complexes, combinant connaissance, compréhension, application et analyse. ➤ Les apprenant(e)s seront initiés à la façon à corriger un exercice. ➤ Évaluation des compétences méthodologiques : Les apprenant(e)s seront initiés à s'approprier les étapes de la démarche d'investigation.

Éléments de réponses pour certains exercices	Ex. 9/p165 $P = U \cdot I$ $I_1 = 100 / 220 = 0,45 \text{ A}$; $I_2 = 1200 / 220 = 5,45 \text{ A}$ $E_{\text{Lampe}} = P \cdot t = 100 \times 1 = 100 \text{ Wh} = 360\,000 \text{ J} = 360 \text{ kJ}$ $E_{\text{Four}} = P \cdot t = 1200 \times 1 = 1200 \text{ Wh} = 4\,320\,000 \text{ J} = 4320 \text{ kJ}$ $I = P/U = 1300 / 220 = 5,9 \text{ A}$
	Le calibre du fusible 10 A est adapté Ex. 13/p166 $E = P \cdot t$ $P = 2200 \text{ W} = 2,2 \text{ kW}$ $P = 2,2 \text{ kW}$ et $t = (3 / 60) \text{ h}$ Donc $E = 2,2 \text{ kW} \cdot (3 : 60) \text{ h} = 0,11 \text{ kWh}$ $0,11 \text{ kWh} = 396\,000 \text{ J}$ - Prix est 0,11 dh Ex. 6/p169 $E_F = 2000 \times 2,5 = 5000 \text{ Wh}$ $E_L = E_R - E_F = 7000 - 5000 = 2000 \text{ Wh}$ $E_{(1L)} = 100 \times 2,5 = 250 \text{ Wh}$ $N = E_L : E_{(1L)} = 2000 : 2,5 = 8$ $E' = 5256 - 5247 = 9 \text{ kWh} = 9000 \text{ Wh}$ $E_{(ch)} = 9000 - 7000 = 2000 \text{ Wh}$ Donc $P_{(ch)} = 2000 : 2,5 = 800 \text{ W}$ Ex. 7/p169 $E = P \cdot \Delta t = 7150 \times 1 = 7150 \text{ Wh}$ - Le radiateur, l'aspirateur et le four. $I_1 = 3000 : 220 = 13,6 \text{ A}$ - fusible adapté $I_2 = 1200 : 220 = 5,45 \text{ A}$ - non $I_3 = 2500 : 220 = 11,36 \text{ A}$ - oui $I_4 = 300 : 220 = 1,36 \text{ A}$ - non $I_5 = 150 : 220 = 0,68 \text{ A}$ - non $t = E / P = 500 / 150 = 3,3 \text{ h}$ - Le radiateur Le radiateur possède un régulateur de température

Fiche Scénario pédagogique

Niveau : 3 ^{ème} collège Matière : Physique Chimie	
3 ^{ème} partie	Electricité
Unité 3	Energie électrique
Séquence d'enseignement	Activité 4 : Energie électrique consommée dans une installation électrique domestique

Intitulé de la ressource numérique http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/exercices/electricite/puissance_electrique.htm		
Titre	Nature	Durée
Puissance électrique	Animation	5 min
	Exercice corrigé 	

Objectif d'apprentissage	Exploiter les caractéristiques nominales d'un appareil électrique
Apprentissages ciblés	Puissance et énergie électrique
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.

Gestion de la remédiation

3ème partie	Electricité
Unité 3	Energie électrique
Objectif principal	Remédier à la difficulté liée à la signification des indications portées par les appareils électriques
Apprentissages ciblés	• Puissance nominale • Tension nominale • Adaptation

Les apprenants (es) doivent être habitués à l'utilisation précise des appareils électriques : lecture des indications portées par appareils, reconnaissance des grandeurs mesurées, limites d'utilisation des appareils, etc.

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.
- 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 puissance.
- 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 intensité, tension et puissance.
 - La distinction entre les unités : A(Ampère), V(Volt) et W(Watt).

Tâches à réaliser par l'apprenant(e)

- Trouver les informations nécessaires à la résolutions 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 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	Parfois	Jamais
1.	Utilisation des définitions, des notions et des concepts, des techniques, des unités	Je sais calculer l'intensité du courant, et vérifier l'adaptation à la ligne.	Réponse correct Avec justification (Maîtrise Totale)	Réponse correct sans justification (Maîtrise partielle)	Réponse incorrect (Non Maîtrisé)
2.	Utilisation des définitions, des	Je sais les conséquences si	Réponse correct Avec justification	Réponse correct sans	Réponse incorrect

	notions et des concepts	l'un des appareils n'est pas adapté	(Maîtrise Totale)	justification (Maîtrise partielle)	(Non Maîtrisé)
3.	Utilisation des définitions, des notions et des concepts, des techniques.	Je sais vérifier l'adaptation à la ligne	Modification correcte avec justification (Maîtrise totale)	Modification correcte sans justification (Maîtrise partielle)	Modification incorrecte (Non Maîtrisé)

Index / Mémento

- A -

Atome

Particule extrêmement petite, élément fondamental de toute la matière qui nous entoure.

Ampère

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

- C -

Combustion

Transformation chimique au cours de laquelle une substance brûle, avec production de chaleur et souvent formation d'une flamme.

Combustible

Substance pouvant brûler au cours d'une combustion.

Comburant

Substance qui permet la combustion.

Calibre(d'un multimètre) :

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

Caractéristique d'un dipôle

Courbe représentant la tension aux bornes du dipôle en fonction de l'intensité qui le traverse. Celle d'une résistance est une portion de droite passant par l'origine.

Compteur électrique

Appareil permettant de mesurer la consommation d'électricité d'une installation électrique.

- D -

Dioxyde de carbone

Gaz de formule CO_2 , produit par la combustion de tous les corps contenant l'élément carbone.

Dioxygène

Gaz incolore de formule O_2 , indispensable aux combustions et à la vie, il constitue 21% du volume de l'air.

Dipôle

Élément d'un circuit électrique possédant deux bornes.

Dynamomètre

Appareil de mesure de l'intensité des forces. Il est gradué en Newton (N).

Disjoncteur

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

- E -

Electron

Particule portant une charge élémentaire d'électricité négative (on le note e-). C'est un des constituants de l'atome.

Energie électrique

L'énergie électrique consommée est égale au produit de la puissance électrique mise en service durant le temps de fonctionnement. Elle s'exprime en Joule(J) ou en Wattheure(Wh).

Equation chimique ou équation de réaction

Écriture utilisant les formules des réactifs et des produits pour représenter le réarrangement des molécules et des atomes lors d'une transformation chimique.

- F -

Force

Action mécanique capable de mettre un corps en mouvement, de modifier le mouvement, de déformer un corps ou de maintenir un corps en équilibre en s'opposant à d'autres forces.

- H -

Hydrocarbure

Corps constitué à partir de carbone et d'hydrogène uniquement.

- I -

Ion

Atome ou groupe d'atomes ayant gagné ou perdu un ou plusieurs électrons. (Les ions positifs sont des cations, les négatifs sont des anions).

Intensité 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 -

Loi d'Ohm

Loi qui relie la tension aux bornes d'un dipôle, l'intensité du courant qui le traverse et la résistance de ce dipôle.

- M -

Molécule

Association d'atomes liés entre eux, caractérisée par une formule indiquant sa composition en atomes.

Monoxyde de carbone

Gaz incolore et très toxique de formule CO , produit lors de combustions incomplètes.

Masse

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

Index / Mémento

Mouvement

État d'un objet dont la position, par rapport à un objet solide de référence, change dans le temps. Un mouvement peut être :

- uniforme, quand la valeur de sa vitesse reste constante ;
- accéléré, quand sa vitesse augmente ;
- ralenti, quand sa vitesse diminue ;
- rectiligne, quand sa trajectoire a la forme d'une droite ou d'une portion de droite ;
- circulaire, quand sa trajectoire a la forme d'un cercle ;
- curviligne, quand sa trajectoire est une courbe.

- N -

Nominale

Valeur d'une grandeur correspondant au fonctionnement normal prévu.

Neutralité électrique

Dans une solution aqueuse, la somme des charges positives portée par l'ensemble des cations est égale à la somme des charges négatives portée par l'ensemble des anions.

Noyau

Partie centrale de l'atome qui regroupe pratiquement toute la masse et qui contient toutes les charges positives.

Newton

Unité de mesure de l'intensité des forces (symbole : N)

- O -

Ohm

Unité de mesure de la résistance électrique (symbole Ω).

Ohmmètre

Appareil de mesure de la résistance électrique des conducteurs. Il est gradué en (ohm).

Oxydation

Réaction chimique au cours de laquelle des atomes d'un corps s'unissent avec des atomes d'oxygène.

- P -

pH

Valeur numérique précisant le caractère acide ($\text{pH} < 7$) d'une solution aqueuse ou son caractère basique ($\text{pH} > 7$). Une solution aqueuse dont le pH est égal à 7 est neutre.

Poids (ou force de pesanteur)

Force avec laquelle la Terre attire les corps placés en son voisinage. Sa ligne d'action est verticale ; elle est orientée vers le centre de la Terre. Le poids se mesure en newton (N).

Précipité

Corps solide insoluble formé par la réaction chimique entre deux solutions aqueuses quand il y a incompatibilité de présence entre certains anions et certains cations.

Puissance électrique

La puissance consommée par un appareil de chauffage : elle est égale au produit de l'intensité du courant qui traverse l'appareil par la tension qui existe entre ses bornes. Elle s'exprime en watt (W).

- R -

Résistance électrique

Elle caractérise l'aptitude d'un conducteur à s'opposer au passage du courant électrique. Elle s'exprime en (ohm)

Référentiel

Solide de référence par rapport auquel le mouvement d'un objet doit être décrit.

Relatif / Relativité (du mouvement)

Propriété du mouvement d'un mobile devant être décrit et étudié par rapport à un référentiel.

- S -

Unités SI

Unités du système international, c'est-à-dire les quatre unités de base (m-kg-s-A) et toutes les unités dérivées, définies à partir des formules de physique.

- T -

Tension électrique

Elle caractérise la différence d'état électrique entre deux points d'un circuit. Elle est créée par le générateur.

Elle se mesure avec un voltmètre ou un oscilloscope électronique et elle s'exprime en volt (V).

Test d'identification

Opération permettant de déterminer la présence ou l'absence d'une espèce chimique.

Trajectoire

Courbe décrite par un point mobile dans l'espace, au cours de son mouvement.

Transformation

physique : Transformation au cours de laquelle l'aspect ou l'état d'un corps pur ou d'un mélange sont modifiés, les espèces chimiques étant conservées.

- V -

Volt

Unité de mesure de la tension électrique (de symbole V).

Vitesse

Grandeur indiquant la distance parcourue par un mobile pendant une durée.

L'unité SI de vitesse est le mètre par seconde (de symbole m/s ou ms^{-1}).

Unité usuelle : kilomètre par heure (de symbole km/h ou kmh^{-1}).

Valeurs nominales

Par exemple, la tension, l'intensité et la puissance nominales pour un dipôle.

- W -

Watt

unité de mesure de la puissance (de symbole : W)

Sitographie

Partie 1 : Les matériaux

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/chimie/identification_ions_troisieme.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/chimie/fer_et_acide_chlorhydrique_troisieme.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/exercices/chimie/atomes_ions.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/exercices/chimie/nom-des-ions.htm

Partie 2 : Mécanique

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/mecanique/scooter_securite_routiere.htm
- <http://sciences.colleges.free.fr/3eme/mouve.swf>
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/mecanique/representation_force.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/mecanique/difference_masse_poids.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/mecanique/masse_poids_dynamometre.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/exercices/mecanique/masse_et_poids.htm
- <http://sciences.colleges.free.fr/3eme/Poids5.swf>
- <http://sciences.colleges.free.fr/3eme/interaction.swf>
- <http://sciences.colleges.free.fr/3eme/culbuto3.swf>
- http://sciences.colleges.free.fr/3eme/exo_poids1.swf
- <http://sciences.colleges.free.fr/3eme/gravitation.swf>
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/energie/bilan_energie_3e.htm

Partie 3 : Electricité

- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/electricite/loi_d_ohm.htm
- http://sciences.colleges.free.fr/4eme/loi_ohm.swf
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/exercices/resistance.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/electricite/puissance_coupe_circuit_surintensite.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/programme_rentree_2016/l_energie_et_ses_conversions/consommation_gaspillage_energie_electrique_domestique.htm
- http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/exercices/electricite/puissance_electrique.htm

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؛
- المرجع في الفيزياء والكيمياء، كتاب التلميذ(ة)، السنة الثالثة من التعليم الثانوي الإعدادي، الدار المغربية للكتاب للنشر والتوزيع، الدار البيضاء، طبعة جديدة منقحة 2013؛
- المرجع في العلوم الفيزيائية، كتاب التلميذ(ة)، السنة الثالثة من التعليم الثانوي الإعدادي، الدار المغربية للكتاب للنشر والتوزيع، الدار البيضاء، طبعة 2005
- وزارة التربية الوطنية، العلوم الفيزيائية، السنة التاسعة من التعليم الأساسي، مكتبة المعارف، الرباط 2000.
- وزارة التربية الوطنية، العلوم الفيزيائية، السنة الثامنة من التعليم الأساسي، دار الثقافة، الدار البيضاء 2000.
- وزارة التربية الوطنية، مديرية التعليم الثانوي، معجم العلوم الفيزيائية، مطبعة النجاح الجديدة، الدار البيضاء 1989.
- وزارة التربية الوطنية، مديرية التعليم الثانوي، معجم الرياضيات، مطبعة إفريقيا الشرق، الدار البيضاء 1992.

Guide

- 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 Editions

Manuel

- Alain Hebert. et autres, Sciences physiques 3^{ème}, Bordas, 1999.
- Baby J.-M. et autres, physique-chimie 3^{ème}, Nathan, Paris, 1999.
- Durandeau J.-P. et autres, Sciences physiques 4^{ème}. Collection étincelle, Hachette éducation, Paris 2003.
- Durandeau J.-P. et autres, Sciences physiques 3^{ème}, Collection Durandeau, Hachette éducation, Paris 1999.
- Vento R. et autres, physique-chimie 3^{ème}, Collection Armand Colin, Bordas diffusion, Paris 1999.
- Vento R. et autres, physique-chimie 3^{ème}, Bordas, Paris 2003.
- Griotier J. et autres, physique-chimie 3^{ème}, Belin, Paris 1999.
- Durandeau J.-P. et autres, Sciences physiques 3^{ème}, Collection Durandeau, Hachette collèges, Paris 1989.
- Hélène Carré - MONTREJAUD. et autres, Sciences physiques 3e, Nathan, Paris 1999.
- Vento R. et autres, physique chimie 3^{ème}, Bordas diffusion, Paris 1999.
- Lecardonnel J. -P. et autres, Physique 1re S, Collection Galileo, Bordas, Paris, 1994.
- Durandeau J. -P. et autres, Physique 1re S, Collection Durandeau, Hachette éducation, Paris 2001.
- Paris J.M et autres, Physique Chimie 3^{ème}, Colléction Parisie, Belin, 2012.
- Paris J.M et autres, Physique Chimie 3^{ème}, Colléction Parisie, Belin, 2012.
- Diraud B. et autres, Physique chimie 3^{ème}, Collection E.S.D.A.C.E, collège, Bordas, SEJER 2008.
- Parisi J.M et autres, Physique Chimie 3^{ème}, Collection Parisi, Belin, 2003.
- J.P. Duraudeau et autres, Sciences physiques, 3^{ème}, collection Duraudeau, Hachette Education, 1999.