

MINISTRE DE L'EDUCATION NATIONALE  
ET DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

INSPECTION GENERALE

DIRECTION DE LA PEDAGOGIE  
ET DE LA FORMATION CONTINUE  
(DPFC)



REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

Union - Discipline - Travail

## DOMAINE DES SCIENCES

# PROGRAMMES EDUCATIFS ET GUIDES D'EXECUTION

PHYSIQUE-CHIMIE



4<sup>ème</sup>

## **Mot de Madame la Ministre de l'Education Nationale et de l'Enseignement Technique**

L'école est le lieu où se forgent les valeurs humaines indispensables pour le développement harmonieux d'une nation. Elle doit être en effet le cadre privilégié où se cultivent la recherche de la vérité, la rigueur intellectuelle, le respect de soi, d'autrui et de la nation, l'amour pour la nation, l'esprit de solidarité, le sens de l'initiative, de la créativité et de la responsabilité.

La réalisation d'une telle entreprise exige la mise à contribution de tous les facteurs, tant matériels qu'humains. C'est pourquoi, soucieux de garantir la qualité et l'équité de notre enseignement, le Ministère de l'Education Nationale s'est toujours préoccupé de doter l'école d'outils performants et adaptés au niveau de compréhension des différents utilisateurs.

Les programmes éducatifs et leurs guides d'exécution que le Ministère de l'Education Nationale a le bonheur de mettre aujourd'hui à la disposition de l'enseignement de basesont les fruits d'un travail de longue haleine, au cours duquel différentes contributions ont été mises à profit en vue de sa réalisation. Ils présentent une entrée dans les apprentissages par les situations en vue de développer des compétences chez l'apprenant en lui offrant la possibilité de construire le sens de ce qu'il apprend.

Nous adressons nos remerciements à tous ceux qui ont apporté leur appui matériel et financier pour la réalisation de ce programme. Nous remercions spécialement Monsieur Philippe JONNAERT, Professeur titulaire de la Chaire UNESCO en Développement Curriculaire de l'Université du Québec à Montréal qui nous a accompagnés dans le recadrage de nos programmes éducatifs.

Nous ne saurions oublier tous les Experts nationaux venus de différents horizons et qui se sont acquittés de leur tâche avec compétence et dévouement.

A tous, nous réitérons la reconnaissance du Ministère de l'Education Nationale.

Nous terminons en souhaitant que tous les milieux éducatifs fassent une utilisation rationnelle de ces programmes éducatifs pour l'amélioration de la qualité de notre enseignement afin de faire de notre pays, la Côte d'Ivoire un pays émergent à l'horizon 2020, selon la vision du Chef de l'Etat, SEM Alassane OUATTARA.

Merci à tous et vive l'Ecole Ivoirienne !



**Kandia CAMARA**

# LISTE DES SIGLES

## 1<sup>er</sup> CYCLE DU SECONDAIRE GENERAL

<b>A.P :</b>	Arts Plastiques
<b>A.P.C :</b>	Approche Par les Compétences
<b>A.P.F.C :</b>	Antenne de la Pédagogie et de la Formation Continue
<b>ALL :</b>	Allemand
<b>Angl :</b>	Anglais
<b>C.M. :</b>	<b>Collège Moderne</b>
<b>C.N.F.P.M.D :</b>	Centre National de Formation et de Production du Matériel Didactique
<b>C.N.M.S :</b>	Centre National des Matériels Scientifiques
<b>C.N.R.E :</b>	Centre National des Ressources Educatives
<b>C.O.C :</b>	Cadre d'Orientation Curriculaire
<b>D.D.E.N :</b>	Direction Départementale de l'Education Nationale
<b>D.R.E.N :</b>	Direction Régionale de l'Education Nationale
<b>DPFC :</b>	Direction de la Pédagogie et de la Formation Continue
<b>E.D.H.C :</b>	Education aux Droits de l'Homme et à la Citoyenneté
<b>E.P.S :</b>	Education Physique et Sportive
<b>ESPA :</b>	Espagnol
<b>Fr :</b>	Français
<b>Hist- Géo :</b>	Histoire et Géographie
<b>I.G.E.N :</b>	Inspection Générale de l'Education Nationale
<b>L.M. :</b>	Lycée Moderne
<b>L.MUN. :</b>	<b>Lycée Municipal</b>
<b>M.E.N :</b>	Ministère de l'Education Nationale
<b>Math :</b>	Mathématiques
<b>P.P.O :</b>	Pédagogie Par les Objectifs
<b>S.V.T :</b>	Sciences de la Vie et de la Terre

**TABLE DES MATIERES**

<b>N°</b>	<b>RUBRIQUES</b>	<b>PAGES</b>
1.	MOT DU MINISTRE	2
2.	LISTE DES SIGLES	3
3.	TABLE DES MATIERES	4
4.	INTRODUCTION	5
5.	PROFIL DE SORTIE	6
6.	DESCRIPTION DU DOMAINE	6
7.	REGIME PEDAGOGIQUE	6
8.	CORPS DU PROGRAMME EDUCATIF	7 - 14
9.	GUIDE D'EXECUTION	15 - 38
10.	ANNEXE	39

## INTRODUCTION

Dans son souci constant de mettre à la disposition des établissements scolaires des outils pédagogiques de qualité appréciable et accessibles à tous les enseignants, le Ministère de l'Education Nationale vient de procéder au toilettage des Programmes d'Enseignement.

Cette mise à jour a été dictée par :

- la lutte contre l'échec scolaire ;
- la nécessité de cadrage pour répondre efficacement aux nouvelles réalités de l'école ivoirienne ;
- le souci de garantir la qualité scientifique de notre enseignement et son intégration dans l'environnement ;
- l'harmonisation des objectifs et des contenus d'enseignement sur tout le territoire national.

Ce programme éducatif se trouve enrichi des situations. Une situation est un ensemble des circonstances contextualisées dans lesquelles peut se retrouver une personne. Lorsque cette personne a traité avec succès la situation en mobilisant diverses ressources ou habilités, elle a développé des compétences : on dira alors qu'elle est compétente.

La situation n'est donc pas une fin en soi, mais plutôt un moyen qui permet de développer des compétences ; ainsi une personne ne peut être décrétée compétente à priori.

Ce programme définit pour tous les ordres d'enseignement le profil de sortie, la définition du domaine, le régime pédagogique et le corps du programme de chaque discipline.

Le corps du programme est décliné en plusieurs éléments qui sont :

\* **la compétence ;**

\* **le thème ;**

\* **la leçon ;**

\* **un exemple de situation ;**

\* **un tableau à deux colonnes comportant respectivement :**

- **les habiletés** qui sont les plus petites unités cognitives attendues de l'élève au terme de son apprentissage ;

- **les contenus d'enseignement** qui sont les notions à faire acquérir aux élèves et autour desquels s'élaborent les résumés.

Par ailleurs, les disciplines du programme sont regroupées en cinq domaines qui sont :

- le **Domaine des langues** qui comprend le Français, l'Anglais, l'Espagnol et l'Allemand ;

- le **Domaine des sciences et technologie** qui regroupent les Mathématiques, les Sciences de la Vie et de la Terre, la physique-chimie et les Technologies de l'Information et la Communication à l'Ecole ;

- le **Domaine de l'univers social** qui comprend l'Histoire et la Géographie, l'Education aux Droits de l'Homme et à la Citoyenneté et la Philosophie ;

- le **Domaine des arts** qui comprend : les Arts Plastiques et l'Éducation Musicale ;

- le **Domaine du développement éducatif, physique et sportif** qui est représenté par l'Education Physique et Sportive.

Toutes ces disciplines concourent à la réalisation d'un seul objectif final à savoir la formation intégrale de la personnalité de l'enfant. Toute idée de cloisonner les disciplines doit de ce fait être abandonnée.

L'exploitation optimale de ce programme recadré nécessite le recours à une pédagogie fondée sur la participation active de l'élève, le passage du rôle de l'enseignant, de celui de dispensateur des connaissances vers celui d'accompagnateur de l'élève dans l'acquisition patiente du savoir et le développement des compétences à travers les situations en prenant en compte le patrimoine national culturel par l'œuvre éducative.

## STRUCTURE DU PROGRAMME EDUCATIF

### I- PROFIL DE SORTIE

A la fin du premier cycle du secondaire, l'élève doit avoir construit des connaissances et des compétences lui permettant de :

- traiter des situations se rapportant aux lentilles et aux défauts de l'œil ;
- traiter des situations se rapportant aux forces, à la masse volumique, à l'énergie et à la puissance mécaniques ;
- traiter des situations se rapportant aux lois des intensités et des tensions, à la loi d'Ohm, à la puissance et à l'énergie électriques ;
- traiter des situations se rapportant aux réactions chimiques et aux solutions aqueuses.

### II- DESCRIPTION DU DOMAINE

La Physique -Chimie appartient au domaine des sciences. Ce domaine regroupe quatre disciplines qui sont :

- les Mathématiques ;
- la Physique-Chimie ;
- les Sciences de la Vie et de la Terre ;
- les Technologies de l'Information et de la Communication à l'Ecole.

Les disciplines du domaine des sciences permettent à l'apprenant(e) d'acquérir une culture scientifique afin de comprendre son environnement et de s'adapter à l'évolution de la société.

La **Physique** est étymologiquement la *science de la nature*. Elle décrit à la fois de façon quantitative et conceptuelle les composants fondamentaux de l'univers, les forces qui s'y exercent et leurs effets.

Quant à la **Chimie**, elle a pour objet la connaissance des corps, leurs propriétés, leur action moléculaire les uns sur les autres et les transformations qui en résultent.

La physique et la Chimie développent des théories en utilisant l'outil mathématique pour décrire et prévoir l'évolution de système. En outre, la maîtrise des disciplines du domaine des sciences amène l'apprenant/ l'apprenante à adopter un comportement responsable pour préserver l'environnement et améliorer son cadre de vie.

### III- REGIME PEDAGOGIQUE

En Côte d'Ivoire, nous prévoyons 32 semaines de cours pendant l'année scolaire.

Discipline	Nombre d'heures/semaine	Nombre d'heures/année	Pourcentage par rapport à l'ensemble des disciplines
<b>PHYSIQUE - CHIMIE 4<sup>ème</sup></b>	<b>1H30</b>	<b>48</b>	<b>7%</b>

#### IV- CORPS DU PROGRAMME EDUCATIF

**COMPETENCE 1 :** Traiter une situation se rapportant à l'optique.

**THEME :** Optique

**LEÇON 1 : Sources et récepteurs de lumière (2 séances)**

**EXEMPLE DE SITUATION :** Une nuit, suite à une coupure du courant électrique, le quartier « lycée » de la commune de Man où habitent des élèves de la 4<sup>ème</sup> 3 du Lycée Moderne est plongé dans le noir. Les habitants recourent à divers objets pour s'éclairer : lampe torche, bougie, lampe à pétrole, panneau solaire. Pour approfondir leurs connaissances sur les sources et récepteurs de lumière, le lendemain en classe, avec leurs camarades, ces élèves se proposent de les définir puis de les distinguer.

#### Tableau des habiletés et des contenus

HABILETES	CONTENUS
Définir	une source de lumière.
Distinguer	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ une source primaire de lumière d'une source secondaire de lumière</li><li>▪ une source primaire naturelle de lumière d'une source primaire artificielle de lumière.</li><li>▪ une source secondaire naturelle de lumière d'une source secondaire artificielle de lumière.</li></ul>
Identifier	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ quelques sources primaires de lumière ;</li><li>▪ quelques sources secondaires de lumière.</li></ul>
Définir	un récepteur de lumière.
Connaître	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ quelques récepteurs de lumière (l'œil, la chlorophylle, la peau, le chlorure d'argent, les capteurs photoélectriques, la photorésistance ou LDR et les photopiles ou panneaux solaires) ;</li><li>▪ l'effet de la lumière sur le chlorure d'argent et sur la photorésistance (LDR).</li></ul>
Différencier	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ un récepteur naturel d'un récepteur artificiel ;</li><li>▪ une source de lumière d'un récepteur de lumière.</li></ul>
Citer	quelques applications des récepteurs de lumière : <ul style="list-style-type: none"><li>- la pellicule photographique (chlorure d'argent) ;</li><li>- l'éclairage public (la photorésistance LDR) ;</li><li>- l'électricité (panneaux solaires).</li></ul>

## LEÇON 2 : Propagation de la lumière (1 séance)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Le toit de la salle de classe de la 4<sup>ème</sup>2 du Lycée Moderne de Songon est percé par endroits. Par temps ensoleillés, les élèves remarquent la formation de tâches lumineuses sur les tables bancs. Pour comprendre ce phénomène, ces élèves décident de montrer la propagation rectiligne de la lumière et de représenter un faisceau lumineux.

### Tableau des habiletés et des contenus

HABILETES	CONTENUS
Connaître	quelques milieux transparents et homogènes (le vide, l'air, le verre, l'eau...).
Montrer	la propagation rectiligne de la lumière dans un milieu homogène et transparent.
Définir	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ un faisceau lumineux ;</li><li>▪ un rayon lumineux.</li></ul>
Représenter	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ un faisceau lumineux ;</li><li>▪ un rayon lumineux.</li></ul>
Connaître	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ quelques applications de la propagation rectiligne de la lumière (visée, chambre noire,...).</li><li>▪ la vitesse de propagation de la lumière dans le vide.</li></ul>
Définir	une année lumière.
Appliquer	la propagation rectiligne de la lumière.

## LEÇON 3 : Les phases de la Lune et les éclipses (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** En un jour ensoleillé, le temps s'est subitement assombri à Tanguelan, village situé dans la Sous-Préfecture d'Agnibilékrou. Les élèves de la classe de la 4<sup>ème</sup> 4 du Collège Moderne dudit village constatent que le soleil a pris la forme d'un anneau. Quelques instants après, le soleil est réapparu. Ils veulent comprendre ce phénomène.

Le lendemain, ils cherchent à définir une ombre propre, une ombre portée et à distinguer une éclipse solaire d'une éclipse lunaire.

### Tableau des habiletés et des contenus

HABILETES	CONTENUS
Identifier	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ une ombre propre ;</li><li>▪ une ombre portée ;</li><li>▪ la pénombre ;</li><li>▪ la zone d'ombre.</li></ul>
Définir	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ une ombre propre ;</li><li>▪ une ombre portée.</li></ul>
Identifier	les phases de la lune.
Représenter	les phases de la lune.
Expliquer	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ une éclipse solaire ;</li><li>▪ une éclipse lunaire.</li></ul>
Représenter	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ une éclipse solaire ;</li><li>▪ une éclipse lunaire.</li></ul>
Distinguer	une éclipse solaire d'une éclipse lunaire.

#### LEÇON 4 : Analyse et synthèse de la lumière blanche (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Un après-midi, par un temps ensoleillé, une fine pluie survient à Ferkessédougou. Les élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 5 du Lycée Moderne de ladite ville aperçoivent un arc-en-ciel dans le ciel. Pour comprendre ce phénomène, ils entreprennent de réaliser la décomposition de la lumière blanche puis d'expliquer la formation de l'arc-en-ciel.

#### Tableau des habiletés et des contenus

HABILETES	CONTENUS
Réaliser	l'analyse de la lumière blanche : - avec un verre d'eau ; - avec un autre dispositif (prisme, réseau ou C.D.).
Connaître	▪ les différentes couleurs qui composent la lumière blanche ; ▪ les couleurs de l'arc-en-ciel.
Expliquer	la formation de l'arc-en-ciel.
Réaliser	la synthèse de la lumière blanche : - avec le disque de Newton ; - avec les trois couleurs primaires (rouge, vert et bleu).
Connaître	le rôle d'un filtre.
Expliquer	la couleur prise par les objets éclairés.

## COMPETENCE 2 : Traiter une situation se rapportant aux courants et tensions alternatifs

### THEME : Courants et tensions alternatifs

#### LEÇON 1: Aimant et bobine (1 séance)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Au cours d'une séance de couture au Lycée Sainte Marie de Cocody, une élève de la 4<sup>ème</sup> 2 fait tomber une boîte qui contient des épingles en fer, des pinces en acier, des aiguilles en laiton, des boutons en plastique et des dés de couture en fer.

A l'aide d'un aimant, le professeur arrive à récupérer certains objets mais pas tous.

Emerveillées, les élèves cherchent à connaître les propriétés d'un aimant, à identifier ses pôles et à réaliser des interactions entre aimants.

#### Tableau des habiletés et des contenus

HABILETES	CONTENUS
Décrire	un aimant droit.
Identifier	les pôles d'un aimant droit.
Connaître	les interactions entre aimants droits.
Décrire	une bobine.
Identifier	les faces d'une bobine parcourue par un courant électrique.
Décrire	un électro-aimant.
Schématiser	un électro-aimant.
Connaître	quelques applications de l'électro-aimant.

#### LEÇON 2 : Production d'une tension alternative (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Des élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 5 du Lycée Moderne de Danané ont remarqué que lorsque la dynamo est en contact avec la jante, les phares de la bicyclette de leur camarade de classe s'allument quand la bicyclette roule et s'éteignent quand la bicyclette s'arrête. Ils veulent comprendre.

Ensemble, ils décident de produire une tension à partir d'une bobine et d'un aimant, de connaître la nature de cette tension et d'expliquer sa production.

#### Tableau des habiletés et des contenus

HABILETES	CONTENUS
Produire	une tension à partir d'un aimant et d'une bobine.
Connaître	la nature de la tension produite par un aimant et une bobine.
Visualiser	<ul style="list-style-type: none"><li>la tension produite à l'oscilloscope ;</li><li>une tension continue à l'oscilloscope.</li></ul>
Distinguer	une tension continue d'une tension alternative.
Expliquer	la production d'une tension alternative : cas de la génératrice de bicyclette, de la centrale hydro-électrique et de la centrale thermique).

### LEÇON 3 : Tension alternative sinusoïdale (1 séance)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, les élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 7 du Lycée Moderne de Grand-Lahou disposent de générateurs de tension alternative. Les fiches techniques de ces générateurs sont introuvables. Les élèves veulent en élaborer. Ils entreprennent alors de visualiser à l'oscilloscope les tensions aux bornes des générateurs et de déterminer leurs caractéristiques.

#### Tableau des habiletés et des contenus

HABILETES	CONTENUS
Visualiser	une tension alternative sinusoïdale.
Définir	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ une tension alternative sinusoïdale.</li><li>▪ la période d'une tension alternative.</li><li>▪ la fréquence d'une tension alternative.</li></ul>
Déterminer	les caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale (période, fréquence, valeurs maximale et efficace de la tension).
Utiliser	les relations : $N = \frac{1}{T}$ et $U_{\text{eff}} = \frac{U_m}{1,41}$ .

### LEÇON 4 : Les dangers du courant du secteur (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Tard dans la nuit, au quartier « Gonzagville » où il y a des installations électriques anarchiques, un grave incendie s'est déclaré, détruisant quelques habitations. Des élèves en classe de 4<sup>ème</sup> 4 du Lycée Municipal de Port- Bouët habitant ce quartier ont été impressionnés par les dégâts causés. Ils veulent connaître l'origine du sinistre. Arrivés en classe, avec leurs camarades, ils décident de faire des recherches sur les dangers du courant du secteur et d'expliquer le rôle de quelques dispositifs de protection.

#### Tableau des habiletés et des contenus

HABILETES	CONTENUS
Définir	le courant du secteur.
Connaître	les caractéristiques du courant de secteur.
Identifier	les bornes d'une prise de courant (phase, neutre, prise de terre).
Définir	<ul style="list-style-type: none"><li>- l'électrisation;</li><li>- l'électrocution ;</li><li>- le court-circuit.</li></ul>
Expliquer	le rôle de quelques dispositifs de protection : <ul style="list-style-type: none"><li>- fusible ;</li><li>- disjoncteur ;</li><li>- stabilisateur ;</li><li>- prise de terre.</li></ul>
Appliquer	les règles de sécurité.

## LEÇON 5 : Transformation, redressement et lissage d'une tension alternative sinusoïdale (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Le village d'Anékro, situé dans la région de Bongouanou vient d'être relié au réseau électrique. Des élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 2 du Collège Moderne dudit village qui habitent un foyer font fonctionner désormais leur poste radio avec le courant du secteur. Néanmoins, ils ne comprennent pas que le poste radio qui fonctionnait avec des piles puisse fonctionner avec le courant du secteur.

En classe, avec leurs camarades, ils entreprennent de décrire un transformateur, de réaliser la transformation, le redressement et le lissage de la tension.

### Tableau des habiletés et des contenus

HABILETES	CONTENUS
Décrire	un transformateur.
Connaître	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ le symbole d'un transformateur.</li><li>▪ le symbole d'un générateur de tension sinusoïdale.</li></ul>
Identifier	le circuit primaire et le circuit secondaire d'un transformateur.
Réaliser	la transformation d'une tension alternative sinusoïdale.
Connaître	le symbole : <ul style="list-style-type: none"><li>- d'une diode ;</li><li>- d'un pont de diodes ;</li><li>- d'un condensateur.</li></ul>
Indiquer	le rôle d'une diode.
Réaliser	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ le redressement d'une tension alternative sinusoïdale (simple alternance et double alternance).</li><li>▪ le lissage d'une tension redressée avec un condensateur.</li></ul>
Expliquer	le fonctionnement d'un adaptateur.

### COMPETENCE 3 : Traiter une situation relative aux ions en solution aqueuse.

**THEME** : Les ions

#### LEÇON 1 : Atomes et ions (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION** : Au cours d'une leçon de chimie, les élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 3 du Collège Moderne de Béttié disposent des étiquettes d'eau minérale. En lisant ces étiquettes, ils remarquent qu'elles indiquent les formules d'espèces chimiques portant des charges positives ou négatives. Ils veulent comprendre ces écritures. Ils décident alors de définir ces espèces chimiques, de connaître leurs noms et formules puis de les identifier.

#### Tableau des habiletés et des contenus

HABILETES	CONTENUS
Décrire	un atome : - noyau chargé positivement ; - électron (s) chargé(s) négativement.
Expliquer	la neutralité électrique d'un atome.
Définir	un ion.
Connaître	les noms et les formules de quelques ions.
Définir	une solution aqueuse.
Identifier	quelques ions dans une solution aqueuse : - cations ( $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Zn}^{2+}$ ); - anions ( $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ ).

#### LEÇON 2 : Transformation d'un métal en ion et inversement (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION** : Les élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 2 du Collège Moderne de Samatiguila ont découvert à travers une revue scientifique que les métaux peuvent devenir des ions et inversement. Ils veulent vérifier cette information. Ils se proposent de réaliser la transformation du cuivre en ion cuivre et inversement puis d'interpréter ces transformations.

#### Tableau des habiletés et des contenus

HABILETES	CONTENUS
Réaliser	▪ la transformation du cuivre en ion cuivre II par voie chimique. ▪ la transformation de l'ion cuivre II en cuivre métal par voie chimique.
Interpréter	la transformation du cuivre en ion cuivre II et inversement par voie chimique.
Ecrire	l'équation-bilan de la réaction chimique.
Réaliser	la transformation du cuivre en ion cuivre II et inversement par voie électrochimique.
Interpréter	la transformation du cuivre en ion cuivre II et inversement par voie électrochimique.
Connaître	la nature du courant électrique dans : - les métaux ; - les solutions aqueuses.

**COMPETENCE 4 :** Traiter une situation relative à la qualité de l'eau.

**THEME :** L'eau potable

**LEÇON 1 : Traitement de l'eau** (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** L'eau de la station de la SODECI de la ville d'Adzopé, provient d'un lac qui reçoit des eaux de ruissèlement. L'eau de robinet est pourtant consommée sans aucun risque par la population. Les élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 6 du Lycée Moderne d'Adzopé veulent comprendre cette situation. Ils entreprennent de faire des recherches sur quelques agents de pollution de l'eau, quelques étapes de traitement physico-chimique de l'eau puis de réaliser la floculation, la décantation puis la filtration.

**Tableau des habiletés et des contenus**

<b>HABILETES</b>	<b>CONTENUS</b>
Connaître	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ quelques agents de pollution de l'eau ;</li><li>▪ quelques étapes de traitement physico-chimique de l'eau :<ul style="list-style-type: none"><li>- floculation ;</li><li>-décantation ;</li><li>- filtration ;</li><li>- stérilisation ou désinfection ;</li><li>- neutralisation.</li></ul></li></ul>
Réaliser	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ la floculation ;</li><li>▪ la décantation ;</li><li>▪ la filtration.</li></ul>
Expliquer	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ la stérilisation ou la désinfection de l'eau ;</li><li>▪ la neutralisation de l'eau.</li></ul>
Interpréter	une facture d'eau.
Adopter	un comportement responsable vis-à-vis de l'eau.

## LEÇON 2 : Qualité de l'eau (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Pendant la récréation, deux élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 5 au Collège Moderne du Plateau discutent sur l'eau de consommation. L'un qui tient une bouteille d'eau minérale affirme que l'eau de robinet n'est pas potable et qu'il préfère l'eau minérale. L'autre soutient le contraire. Ils veulent s'accorder. Ensemble, avec leurs camarades de classe, ils cherchent alors à connaître les critères de potabilité d'une eau, à identifier une eau potable à partir des normes OMS et à exploiter une étiquette d'eau minérale.

### Tableau des habiletés et des contenus

HABILETES	CONTENUS
Connaître	quelques paramètres de qualité de l'eau : <ul style="list-style-type: none"><li>- paramètres organoleptiques ;</li><li>- paramètres physico-chimiques ;</li><li>- substances toxiques ;</li><li>- substances indésirables.</li></ul>
Définir	une eau potable.
Identifier	une eau potable à partir des normes de l'OMS.
Indiquer	quelques principes d'hygiène et d'assainissement.
Expliquer	la dureté d'une eau.
Identifier	quelques ions dans l'eau minérale ( $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{Cl}^-$ ).
Indiquer	l'importance de quelques ions dans notre alimentation ( $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Na}^+$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Fe}^{2+}$ ).
Exploiter	une étiquette d'eau minérale.

# **GUIDE D'EXECUTION**

## I. EXEMPLE DE PROGRESSION ANNUELLE

En Côte d'Ivoire, nous prévoyons trente-deux (32) semaines de cours pendant l'année scolaire.

Mois	Semaines	Thèmes	Titres des leçons	Séances		
Septembre	1	PHYSIQUE	Optique	Sources et récepteurs de lumière	2	
	2			Propagation de la lumière	1	
Octobre	3			Les phases de la Lune et les éclipses	2	
	4			Analyse et synthèse de la lumière blanche	2	
	5			<b>Evaluation</b>	1	
Novembre	7			<b>Remédiation</b>	1	
	8			Courants et tensions alternatifs	Aimant et bobine	1
	9				Production d'une tension alternative	2
Décembre	10				Tension alternative sinusoïdale	1
	11		Dangers du courant du secteur		2	
	12		Transformation, redressement et lissage d'une tension alternative sinusoïdale		2	
Janvier	13		<b>Evaluation</b>		1	
	14		<b>Remédiation</b>		1	
	15		CHIMIE		Les ions	Atomes et ions
16	Transformation d'un métal en ion et inversement					2
17	<b>Evaluation</b>					
Février	18			<b>Remédiation</b>	1	
	19			Eau potable	Traitement de l'eau	2
	20				Qualité de l'eau	2
Mars	21	<b>Evaluation</b>			1	
	22	<b>Remédiation</b>			1	
	23	Mai		Eau potable	Traitement de l'eau	2
24	Qualité de l'eau				2	
Avril	25		<b>Evaluation</b>		1	
	26		<b>Remédiation</b>		1	
Mai	27					
	28					
	29					
	30					
	31					

## II. PROPOSITIONS D'ACTIVITES, SUGGESTIONS PEDAGOGIQUES ET MOYENS

**COMPETENCE :** Traiter une situation se rapportant à l'optique.

**THEME :** Optique

**LEÇON 1 : Sources et récepteurs de lumière (2 séances)**

**EXEMPLE DE SITUATION :** Une nuit, suite à une coupure du courant électrique, le quartier « lycée » de la commune de Man où habitent des élèves de la 4<sup>ème</sup> 3 du Lycée Moderne est plongé dans le noir. Les habitants recourent à divers objets pour s'éclairer : lampe torche, bougie, lampe à pétrole, panneau solaire. Pour approfondir leurs connaissances sur les sources et récepteurs de lumière, le lendemain en classe, avec leurs camarades, ces élèves proposent de les définir puis de les distinguer.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
<p>Les différentes sources de lumière :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sources primaires de lumière (naturelle et artificielle) ;</li> <li>- sources secondaires de lumière (naturelle et artificielle).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire faire des recherches au préalable sur les sources de lumière.</li> <li>• Faire présenter les résultats des recherches.</li> <li>• Amener les apprenants(es) à donner une définition de la source de lumière.</li> <li>• Amener les apprenants(es) à identifier une source primaire de lumière.</li> <li>• Amener les apprenants(es) à distinguer une source primaire naturelle de lumière d'une source primaire artificielle de lumière.</li> <li>• Amener les apprenants(es) à identifier une source secondaire de lumière.</li> <li>• Amener les apprenants(es) à distinguer une source secondaire naturelle de lumière d'une source secondaire artificielle de lumière.</li> <li>• Amener les apprenants(es) à citer quelques sources primaires de lumière.</li> <li>• Amener les apprenants(es) à citer quelques sources secondaires de lumière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recherches documentaires</li> <li>Travail de groupes</li> <li>Observation</li> <li>Discussion dirigée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internet</li> <li>Bibliothèques</li> <li>Revue scientifiques</li> <li>Lampe torche</li> <li>Bougie</li> <li>Objets éclairés</li> <li>Eau salée</li> <li>Solution de nitrate d'argent</li> <li>Tube à essais</li> <li>L.D.R.</li> <li>D.E.L ou Buzzer</li> </ul>

Récepteur de lumière	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Demander aux apprenants(es) de cacher une partie du gazon de la cour de l'école une semaine avant la leçon.</li> <li>•Faire observer la partie cachée du gazon de la cour de l'école aux apprenants(es).</li> <li>•Amener les apprenants(es) à définir un récepteur de lumière (<b><i>on définira un récepteur de lumière comme étant un corps sensible à la lumière</i></b>)</li> <li>• Comparer une source de lumière et un récepteur de lumière.</li> </ul>	<p>Expérimentation</p> <p>Discussion dirigée</p>	<p>Calculatrice avec pile solaire</p> <p>Piles</p> <p>Lampes</p> <p>Supports de lampes</p> <p>Supports de piles</p> <p>Fils de connexion</p> <p>Films photographiques</p>
Exemples de récepteurs de lumière	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Amener les apprenants(es) à citer quelques récepteurs de lumière (l'œil, la chlorophylle, la peau, le chlorure d'argent, la photorésistance ou LDR, les capteurs photoélectriques et les photopiles ou panneaux solaires).</li> <li>•Faire identifier les récepteurs naturels et les récepteurs artificiels.</li> </ul>	<p>Discussion dirigée</p> <p>Questions-réponses</p>	
Effet de la lumière sur le chlorure d'argent et sur la photorésistance (LDR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Pour le chlorure d'argent : faire ajouter quelques gouttes de solution de nitrate d'argent sur une solution contenant les ions chlorure et faire montrer l'action de la lumière sur le précipité obtenu (le chlorure d'argent). Etablir le lien avec la pellicule photographique.</li> <li>•Pour la LDR : faire réaliser un montage électrique comportant une photorésistance (L.D.R.), une lampe et une pile (on fera remarquer l'état de la lampe lorsque la LDR est à la lumière puis à l'obscurité).</li> </ul>	<p>Expérimentation</p> <p>Travail de groupes</p>	
Quelques applications des récepteurs de lumière	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Citer quelques applications des récepteurs de lumière : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la pellicule photographique (chlorure d'argent)</li> <li>- l'éclairage public (la photorésistance LDR)</li> <li>- l'électricité (panneaux solaires)</li> </ul> </li> </ul>	<p>Discussion dirigée</p> <p>Questions-réponses</p>	

## LEÇON 2 : Propagation de la lumière (1 séance)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Le toit de la salle de classe de la 4<sup>ème</sup>2 du Lycée Moderne de Songon est percé par endroits. Par temps ensoleillés, les élèves remarquent la formation de tâches lumineuses sur les tables bancs. Pour comprendre ce phénomène, ces élèves décident de montrer la propagation rectiligne de la lumière et de représenter un faisceau lumineux.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Milieu homogène et transparent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir un milieu homogène et un milieu transparent.</li> <li>• Donner des exemples de milieux homogènes et transparents ((le vide, l'air, le verre, l'eau,...)).</li> </ul>	Questions-réponses	
Propagation rectiligne de la lumière dans un milieu homogène et transparent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire observer une source lumineuse à travers trois écrans opaques percés d'un trou pour montrer que la lumière se propage en ligne droite.</li> </ul>	Expérimentation	
Faisceau lumineux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire répandre de la poudre de craie sur la trajectoire de la lumière émise par le projecteur de diapositives ou une lampe torche.</li> <li>• Faire schématiser un faisceau lumineux.</li> <li>• Faire éclairer les dents d'un peigne arrêté sur une feuille blanche à l'aide d'une lampe torche.</li> </ul>	Expérimentation	Bougies Règles Crayons Chambres noires
Rayon lumineux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire schématiser un rayon lumineux.  <i><b>(On définira un rayon lumineux comme étant une ligne droite utilisée pour représenter la marche de la lumière. La flèche indique le sens de propagation de la lumière).</b></i> </li> </ul>	Schématisation	Projecteur de diapositives Lampe torche
Applications de la propagation rectiligne de la lumière	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Citer quelques applications de la propagation rectiligne de la lumière. (chambre noire, visée,...).</li> <li>• Faire étudier le cas de la chambre noire :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire observer la flamme d'une bougie avec une chambre noire.</li> <li>- Faire représenter l'image d'une flamme de bougie obtenue avec la chambre noire.</li> <li>- Faire décrire l'image obtenue et la comparer à l'objet.</li> <li>- Faire identifier le chemin de la lumière</li> <li>- Faire mentionner le sens de propagation des rayons lumineux sur les tracés.</li> </ul> </li> </ul>	Recherches documentaires Questions-réponses Expérimentation	Peigne Torche Feuille blanche
Vitesse de propagation de la lumière dans le vide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donner la vitesse de lumière dans le vide (<math>C = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}</math>).</li> </ul>	Schématisation	
Année lumière	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir une année lumière et la calculer.</li> </ul>		

### LEÇON 3 : Les phases de la Lune et les éclipses (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** En un jour ensoleillé, le temps s'est subitement assombri à Tanguelan, village situé dans la Sous-Préfecture d'Agnibilékrou. Les élèves de la classe de la 4<sup>ème</sup> 4 du Collège Moderne dudit village constatent que le soleil a pris la forme d'un anneau. Quelques instants après, le soleil est réapparu. Ils veulent comprendre ce phénomène.

Le lendemain, ils cherchent à définir une ombre propre, une ombre portée et à distinguer une éclipse solaire d'une éclipse lunaire.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Ombre propre Ombre portée Pénombre Zone d'ombre	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire observer sur un écran, les ombres d'une sphère éclairée par un projecteur de diapositives ou par une lampe torche.</li> <li>•Faire identifier l'ombre propre, l'ombre portée, la zone d'ombre.</li> <li>•Faire rapprocher la sphère de la source lumineuse et observer la pénombre sur l'écran.</li> <li>•Faire représenter ces situations par le tracé de rayons lumineux.</li> </ul>	<p>Observation</p> <p>Expérimentation</p> <p>Schématisation</p>	<p>Projecteur de diapositives</p> <p>Lampe torche</p> <p>Balle de ping-pong</p> <p>Ecran</p>
Phases de la lune	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire représenter préalablement sur un mois les différentes phases de la Lune vues dans le ciel avec les dates.</li> <li>•Faire observer la boule éclairée à partir de huit positions différentes opposées deux à deux autour de la sphère (représenter seulement la partie éclairée par la source de lumière ; l'œil de l'observateur doit être au même niveau que la sphère)</li> <li>•Donner les noms des différentes phases de la Lune.</li> </ul>	<p>Schématisation</p> <p>Observation</p> <p>Discussion dirigée</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>Panneau de mouvements de la Terre et de la Lune</p> <p>CD sur les mouvements relatifs Terre-Lune -Soleil</p> <p>Balle de hand-ball</p> <p>Balle de tennis</p>
Eclipse solaire Eclipse lunaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire observer les deux types d'éclipses à l'aide de la source lumineuse, de la sphère et une petite boule ou balle de tennis ou de ping-pong.</li> <li>•Faire représenter les deux types d'éclipses, chacune après la simulation.</li> <li>•Expliquer les éclipses solaires et lunaires.</li> </ul>	<p>Observation</p> <p>Schématisation</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>Diaphragme</p> <p>Porte folio sur les éclipses</p>

#### LEÇON 4 : Analyse et synthèse de la lumière blanche (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Un après-midi, par un temps ensoleillé, une fine pluie survient à Ferkessédougou. Les élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 5 du Lycée Moderne de ladite ville aperçoivent un arc-en-ciel dans le ciel. Pour comprendre ce phénomène, ils entreprennent de réaliser la décomposition de la lumière blanche et d'expliquer la formation de l'arc-en-ciel.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Analyse de la lumière blanche : - avec un verre d'eau - avec un autre dispositif (prisme, réseau ou C.D.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire rechercher au préalable des informations sur l'arc-en-ciel (le moment de son apparition, son origine, les différentes couleurs qui le composent).</li> </ul>	Enquêtes découvertes	Verre à boire Lampe torche
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire réaliser la décomposition de la lumière blanche par un verre d'eau sur une feuille blanche.</li> <li>•Faire réaliser la décomposition de la lumière blanche par un prisme ou par un réseau ou par un CD</li> </ul> <p><b>NB : Le professeur fera réaliser l'expérience du verre d'eau et une deuxième expérience au choix.</b></p>	Expérimentation Travail de groupes	De l'eau Feuille blanche Prisme Réseau Disque compact (CD)
Arc-en-ciel	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire comparer dans chaque cas les couleurs obtenues avec celles de l'arc-en-ciel.</li> <li>•Faire identifier les couleurs de l'arc-en-ciel.</li> <li>•Expliquer la formation de l'arc-en-ciel.</li> </ul>	Discussion dirigée Questions-réponses	Disque de Newton Moteur électrique
Synthèse de la lumière blanche : - avec le disque de Newton - avec les trois couleurs primaires (rouge, vert et bleu)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire réaliser au préalable un disque de Newton (avec des couleurs non appuyées).</li> <li>•Faire réaliser la synthèse de la lumière blanche en utilisant le disque et le moteur électrique.</li> <li>•Réaliser la synthèse avec les trois filtres</li> </ul>	Expérimentation Questions-réponses	Filtres (vert, bleu, rouge) Dispositif de synthèse de couleurs
Rôle d'un filtre	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Expliquer le rôle d'un filtre.</li> </ul>	Questions-réponses	Projecteur de diapositives
Couleur prise par les objets éclairés	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Expliquer la couleur des objets dans l'environnement des apprenants(es) par le pouvoir d'absorption et de diffusion).</li> </ul>		

**COMPETENCE 2** : Traiter une situation se rapportant aux courants et tensions alternatifs.

**Thème** : Courants et tensions alternatifs

**LEÇON 1: Aimant et bobine** (1 séance)

**EXEMPLE DE SITUATION** : Au cours d'une séance de couture au Lycée Sainte Marie de Cocody, une élève de la 4<sup>ème</sup> 2 fait tomber une boîte qui contient des épingles en fer, des pinces en acier, des aiguilles en laiton, des boutons en plastique et des dés de couture en fer.

A l'aide d'un aimant, le professeur arrive à récupérer certains objets mais pas tous.

Emerveillés, les élèves cherchent à connaître les propriétés d'un aimant, à identifier ses pôles et à réaliser des interactions entre aimants.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Description d'un aimant droit	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire récupérer des aimants et des bobines par les apprenants(es) auprès des réparateurs d'appareils électriques (TV, ventilateur,...).</li> <li>•Faire décrire un aimant droit.</li> <li>•Montrer qu'un aimant n'attire que certains objets (fer, nickel et alliages).</li> </ul>	<p>Observation</p> <p>Travail de groupes</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>Aimants droits</p> <p>Bobines</p>
Les pôles d'un aimant droit	•Faire identifier les pôles d'un aimant droit.	Expérimentation	Fils électriques
Interaction entre les pôles d'un aimant droit	•Montrer les interactions entre aimants droits.		
Description d'une bobine	•Faire décrire une bobine.	Observation	Piles 4,5 V
Faces d'une bobine parcourue par un courant électrique	•Faire identifier les faces d'une bobine parcourue par un courant électrique.	Expérimentation	Générateurs 6-12 V
Description d'un électroaimant	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Décrire un électro-aimant.</li> <li>•Définir un électroaimant (<i>on définira l'électroaimant comme étant un aimant artificiel composé d'une bobine parcourue par un courant électrique munie d'un noyau en matériau ferromagnétique</i>).</li> </ul>	<p>Observation</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>Aiguilles aimantées</p> <p>Pointes en fer</p> <p>Aiguilles en fer</p> <p>Pointe en acier</p> <p>Potence</p>
Applications de l'électroaimant	•Donner quelques applications de l'électroaimant (sonnerie, télérupteur et relais,...).	<p>Recherches documentaires</p> <p>Questions-réponses</p>	

## LEÇON 2 : Production d'une tension alternative (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Des élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 5 du Lycée Moderne de Danané ont remarqué que lorsque la dynamo est en contact avec la jante, les phares de la bicyclette de leur camarade de classe s'allument quand la bicyclette roule et s'éteignent quand la bicyclette s'arrête. Ils veulent comprendre. Ensemble, ils décident de produire une tension à partir d'une bobine et d'un aimant, de connaître la nature de cette tension et d'expliquer sa production.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Tension produite à partir d'un aimant et d'une bobine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire rechercher les différents centres de production d'énergie électrique en Côte d'Ivoire ainsi que leur situation géographique.</li> <li>• Faire tourner un aimant droit devant une bobine et observer le résultat avec un galvanomètre ou avec une LED tête-bêche.</li> <li>• Faire tirer une conclusion (<b>le déplacement d'un aimant devant une bobine produit une tension aux bornes de la bobine</b>).</li> </ul>	<p>Recherches documentaires</p> <p>Enquêtes découvertes</p> <p>Expérimentation</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>Aimants droits</p> <p>Bobines</p>
Nature de la tension produite par un aimant et une bobine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montrer le caractère alternatif de la tension produite (on fera observer la circulation du courant alternatif dans un circuit électrique contenant un GTBF et une LED tête-bêche).</li> </ul>	<p>Expérimentation</p>	<p>Fils de connexion</p> <p>Fils électriques</p>
Visualisation de la tension aux bornes d'une pile et de la tension produite à l'oscilloscope	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire sommairement l'oscilloscope.</li> <li>• Faire visualiser la tension d'une pile à l'oscilloscope.</li> <li>• Faire visualiser la tension produite à partir d'un aimant et d'une bobine à l'oscilloscope.</li> <li>• Comparer ces deux tensions.</li> <li>• Faire tirer une conclusion.</li> </ul>	<p>Questions-réponses</p> <p>Expérimentation</p>	<p>Piles 4,5 V ou 1,5 V</p> <p>Potence</p> <p>Galvanomètre</p> <p>Oscilloscope</p>
Tension continue et tension alternative	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amener les élèves à distinguer une tension continue d'une tension alternative.</li> </ul>		<p>Génératrice de bicyclette</p>
Production d'une tension alternative : cas de la génératrice de bicyclette, de la centrale hydroélectrique et de la centrale thermique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer la production de la tension alternative dans le cas de la génératrice de bicyclette, de la centrale hydroélectrique et de la centrale thermique.</li> </ul> <p>(On montrera l'analogie entre la production de la tension par un aimant qui tourne devant une bobine et les productions de tensions dans le cas de la génératrice de bicyclette, de la centrale hydroélectrique et de la centrale thermique).</p>	<p>Discussion dirigée</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>LED tête-bêche</p> <p>GTBF</p>

### LEÇON 3: Tension alternative sinusoïdale (1 séance)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, les élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 7 du Lycée Moderne de Grand-Lahou disposent de générateurs de tension alternative. Les fiches techniques de ces générateurs sont introuvables. Les élèves veulent en élaborer. Ils entreprennent alors de visualiser à l'oscilloscope les tensions aux bornes des générateurs et de déterminer leurs caractéristiques.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Visualisation d'une tension alternative sinusoïdale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualiser la tension alternative sinusoïdale aux bornes d'un générateur délivrant une tension alternative sinusoïdale à l'oscilloscope.</li> </ul>	Expérimentation	
Définition de la : - période d'une tension alternative - fréquence d'une tension alternative	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donner les définitions des grandeurs physiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>- période d'une tension alternative ;</li> <li>- fréquence d'une tension alternative ;</li> </ul> </li> <li>• Donner les unités légales de ces grandeurs physiques.</li> </ul>	Questions-réponses	Oscilloscope Générateur de tension alternative
Caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les caractéristiques de la tension alternative sinusoïdale à partir la tension visualisée.</li> <li>• Faire déterminer la valeur maximale <math>U_m</math> de la tension alternative sinusoïdale.</li> <li>• Faire mesurer la valeur efficace <math>U_{eff}</math> de la tension à l'aide d'un voltmètre.</li> <li>• Faire établir la relation entre <math>U_m</math> et <math>U_{eff}</math>.</li> <li>• Faire déterminer la période T.</li> <li>• Donner la relation entre T et N.</li> <li>• Faire calculer la fréquence N.</li> </ul> <p><b>NB: l'étude pourra être menée avec la tension du secteur mais le professeur prendra toutes les précautions utiles (utilisation d'un transformateur en abaisseur de tension) pour ne pas exposer les apprenants(es) aux risques du courant du secteur.</b></p>	Expérimentation  Exploitation  Questions-réponses	Fils de connexion  Oscillo-gramme sur planche  Voltmètre  Multimètre  Transformateur

#### LEÇON 4: Dangers du courant du secteur (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Tard dans la nuit, au quartier « Gonzagville » où il y a des installations électriques anarchiques, un grave incendie s'est déclaré, détruisant quelques habitations. Des élèves en classe de 4<sup>ème</sup> 4 du Lycée Municipal de Port- Bouët habitant ce quartier, ont été impressionnés par les dégâts causés. Ils veulent connaître l'origine du sinistre.

Arrivés en classe, avec leurs camarades, ils décident de faire des recherches sur les dangers du courant du secteur et d'expliquer le rôle de quelques dispositifs de protection.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Courant du secteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire faire des recherches préalables sur le courant du secteur.</li> <li>• Donner la définition du courant du secteur (<i>on définira le courant du secteur comme étant le courant fourni par le réseau de distribution d'électricité</i>).</li> </ul>	<p>Enquêtes découvertes</p> <p>Recherches documentaires</p> <p>Questions - réponses</p>	<p>Oscilloscope</p> <p>Fils de connexion</p>
Caractéristiques du courant de secteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donner les caractéristiques du courant du secteur (<math>U = 220 \text{ V}</math> ; <math>N = 50\text{Hz}</math>).</li> <li>• Mesurer la tension efficace à l'aide d'un voltmètre.</li> <li>• Faire calculer la tension maximale à partir de la relation <math>U_m = 1,41 U_{\text{eff}}</math>.</li> </ul>	<p>Questions-réponses</p> <p>Expérimentation</p>	<p>Tourne vis testeur</p> <p>Planches</p> <p>Fil de Terre</p> <p>Fil de phase</p>
Bornes d'une prise de courant	Faire identifier la phase, le neutre et la terre.	Expérimentation	Fil de neutre
Dangers du courant du secteur : - électrisation (secousses, brûlures, téτανisation) ; - électrocution ; - court-circuit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire les dangers du courant du secteur pour les personnes et pour les installations électriques.</li> </ul>	<p>Recherches documentaires</p> <p>Discussion dirigée</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>Disjoncteur</p> <p>Fusible</p> <p>Stabilisateur</p>
Dispositifs de protection : - fusible ; - disjoncteur ; - stabilisateur ; - prise de terre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire les dispositifs de protection des personnes et des installations électriques contre les dangers du courant du secteur.</li> <li>• Donner le rôle de ces dispositifs de protection des installations électriques domestiques.</li> <li>• Donner le symbole du fusible.</li> </ul>	<p>Discussion dirigée</p> <p>Questions-réponses</p>	

Règles de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Donner les règles de sécurité.</li> <li>•Appliquer les règles de sécurité.</li> </ul> <p><b>N.B. :</b></p> <p><b>- le professeur amènera les apprenant(e)s à prendre conscience des dangers liés au courant du secteur. Ils doivent donc adopter le comportement suivant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>-ne pas toucher la prise du courant du secteur avec les mains mouillées ;</b></li> <li><b>-ne pas débrancher des appareils sans les avoir éteints ;</b></li> <li><b>- ne pas introduire de métaux et divers objets dans les prises de courant, etc....</b></li> </ul>		
--------------------	--	--	--

**LEÇON 5 : Transformation, redressement et lissage d'une tension alternative sinusoïdale (2 séances)**

**EXEMPLE DE SITUATION :** Le village d'Anékro, situé dans la région de Bongouanou vient d'être relié au réseau électrique. Des élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 2 du Collège Moderne dudit village qui habitent un foyer font fonctionner désormais leur poste radio avec le courant du secteur. Néanmoins, ils ne comprennent pas que le poste radio qui fonctionnait avec des piles puisse fonctionner avec le courant du secteur.

En classe, avec leurs camarades, ils entreprennent de décrire un transformateur, de réaliser la transformation, le redressement et le lissage de la tension.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Transformateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire décrire un transformateur.</li> <li>•Faire identifier les différentes parties d'un transformateur (circuit primaire, circuit secondaire et noyau).</li> <li>•Donner le symbole d'un transformateur.</li> <li>•Faire connaître les différents types de transformateur (abaisseur et élévateur).</li> </ul>	<p>Discussion dirigée</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>Transformateur 220V-8V ou 200V-12V</p> <p>Oscilloscope</p> <p>Voltmètre</p>
Transformation d'une tension alternative sinusoïdale	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire réaliser un montage comportant un transformateur et un générateur délivrant une tension alternative.</li> <li>•Mesurer la tension d'entrée du transformateur.</li> <li>•Faire mesurer la tension de sortie.</li> <li>•Faire comparer ces deux tensions et faire tirer une conclusion.</li> <li>•Visualiser la tension à l'entrée et à la sortie du transformateur.</li> <li>•Comparer les caractéristiques de ces deux tensions.</li> <li>•Tirer une conclusion.</li> </ul>	<p>Expérimentation</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>Diode</p> <p>Pont de diodes</p> <p>Condensateur</p> <p>Adaptateur</p>
<p>Symbole :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'une diode</li> <li>- d'un pont de diodes</li> <li>- d'un condensateur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Présenter une diode.</li> <li>•Donner les symboles d'une diode, d'un pont de diodes et d'un condensateur.</li> </ul>	<p>Questions-réponses</p>	

Rôle d'une diode	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire réaliser un circuit simple allumage.</li> <li>•Faire introduire une diode, permuter ses bornes.</li> <li>•Indiquer le rôle d'une diode.</li> </ul>		
Redressement d'une tension alternative sinusoïdale : - simple alternance - double alternance	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Réaliser le redressement simplealternance à l'aide d'une diode.</li> <li>•Visualiser la tension obtenue.</li> <li>•Réaliser le redressement doublealternance à l'aide du pont de diodes.</li> <li>•Visualiser la tension obtenue.</li> </ul>	Expérimentation	
Lissage d'une tension redressée	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Visualiser la tension obtenue.</li> <li>•Compléter le montage précédent avec un condensateur et observer son effet sur la tension redressée à l'oscilloscope.</li> <li>•Faire comparer la tension obtenue avec celle d'une pile.</li> <li>•Faire tirer une conclusion.</li> </ul>	Expérimentation  Questions-réponses	
Fonctionnement d'un adaptateur	Montrer que les adaptateurs vendus dans le commerce sont des juxtapositions de transformateurs et de redresseurs.	Questions-réponses	

**COMPETENCE 3 :** Traiter une situation relative aux ions.

**THEME :** Les ions

**LEÇON 1 : Atomes et ions** (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Au cours d'une leçon de chimie, les élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 3 du Collège Moderne de Béttié disposent des étiquettes d'eau minérale. En lisant ces étiquettes, ils remarquent qu'elles indiquent les formules d'espèces chimiques portant des charges positives ou négatives. Ils veulent comprendre ces écritures. Ils décident alors de définir ces espèces chimiques, de connaître leurs noms et formules puis de les identifier.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Constitution de l'atome : - noyau - électrons  Neutralité électrique d'un atome	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donner la structure de l'atome.</li> <li>• Indiquer que le noyau de l'atome est chargé positivement alors que les électrons qui tournent autour du noyau sont chargés négativement</li> <li>• Expliquer qu'un atome est électriquement neutre (cas de l'atome de l'hydrogène).</li> </ul>	Questions-réponses	Eau salée  Eau de robinet  Solutions de : - sulfate de cuivre II - chlorure de fer II - chlorure de fer III - sulfate de zinc - chlorure de baryum - nitrate d'argent - soude
Ion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donner la définition d'un ion.</li> <li>• Nommer les deux types d'ions.</li> </ul>	Questions-réponses	
Noms et formules de quelques ions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donner les formules et les noms de quelques ions.</li> <li>• Distinguer les cations des anions.</li> </ul>		
Solution aqueuse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donner la définition d'une solution aqueuse.</li> </ul>	Questions-réponses	
Identification de quelques ions dans une solution aqueuse : - cations ( $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Zn}^{2+}$ ) - anions ( $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire caractériser les ions métalliques par leurs couleurs et par les tests de précipitation par la soude (<math>\text{Cu}^{2+}</math>, <math>\text{Zn}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{3+}</math>).</li> <li>• Faire identifier les ions chlorure <math>\text{Cl}^-</math> et les ions sulfate <math>\text{SO}_4^{2-}</math>.</li> </ul> <p><b>N.B. Ces ions seront répartis entre les groupes de travail. L'addition de soude se fera goutte à goutte avec des comptes gouttes.</b></p>	Expérimentation  Questions-réponses	

## LEÇON 2: Transformation d'un métal en ion et inversement (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Les élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 2 du Collège Moderne de Samatiguila ont découvert à travers une revue scientifique que les métaux peuvent devenir des ions et inversement. Ils veulent vérifier cette

Information. Ils se proposent de réaliser la transformation du cuivre en ion cuivre et inversement puis d'interpréter ces transformations.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Transformation du cuivre en ion cuivre II par voie chimique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire réaliser la transformation du métal cuivre en ions cuivre II par l'action de l'acide nitrique sur le métal cuivre.</li> <li>•Faire le test d'identification de l'ion cuivre II.</li> <li>•Ecrire la transformation du métal cuivre en ion cuivre II.</li> </ul> <p><b><i>N.B. : le dioxyde d'azote étant toxique, l'enseignant réalisera personnellement cette expérience et évacuera le récipient ayant servi à l'expérience en dehors de la salle. Utiliser des réactifs en quantités limitées. La coloration verte de la solution obtenue peut être ramenée à la couleur bleue par simple dilution.</i></b></p> <p><b><i>Remarque : on peut aussi réaliser cette transformation en faisant aairune</i></b></p>	<p>Expérimentation</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>Tube en U</p> <p>Tige en cuivre</p> <p>Tige en graphite</p> <p>Solution de sulfate de cuivre</p> <p>Pile ou générateur de tension continue</p> <p>Fils de connexion</p> <p>Copeaux de cuivre</p>
Transformation de l'ion cuivre II en cuivre métal par voie chimique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire réaliser la transformation de l'ion cuivre II en métal cuivre par l'action du fer (paille de fer ou petits clous en fer) sur une solution de sulfate de cuivre II.</li> <li>•Faire écrire la transformation de l'ion cuivre II en métal cuivre</li> <li>•Faire écrire la transformation du métal fer en ion fer II.</li> <li>•Faire écrire l'équation-bilan de la réaction entre le métal fer et l'ion cuivre II.</li> </ul>	<p>Expérimentation</p> <p>Exploitation</p>	<p>Acide nitrique</p> <p>Verre à pied</p> <p>Becher</p> <p>Laine de fer</p> <p>Clous en fer</p>

<p>Transformation du cuivre en ion cuivre II et inversement par voie électrochimique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire réaliser l'électrolyse de la solution de sulfate de cuivre II avec anode soluble.</li> <li>• Faire observer les phénomènes apparaissant au niveau des électrodes.</li> <li>• Faire distinguer les électrodes à partir du sens du courant imposé par le générateur ou à partir des transferts d'électrons.</li> <li>• Faire distinguer une transformation chimique d'une transformation électrochimique</li> </ul>	<p>Expérimentation</p> <p>Questions-réponses</p> <p>Discussion dirigée</p>	
<p>Nature du courant électrique dans:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les métaux</li> <li>- les solutions aqueuses</li> </ul>	<p>• Indiquer la nature du courant électrique dans les solutions aqueuses et dans les métaux.</p> <p><b><i>(On montrera que :</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b><i>- dans la solution aqueuse du sulfate de cuivre (électrolyte), la circulation du courant électrique est due à une double migration des ions ;</i></b></li> <li><b><i>- dans les fils de connexion (métal cuivre), la circulation du courant électrique est due à un mouvement d'ensemble d'électrons libres).</i></b></li> </ul>	<p>Discussion dirigée</p> <p>Questions-réponses</p>	

**COMPETENCE 4 :** Traiter une situation relative à la qualité de l'eau

**THEME :** L'eau potable

**LEÇON 1: Traitement de l'eau** (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** L'eau de la station de la SODECI de la ville d'Adzopé, provient d'un lac qui reçoit des eaux de ruissèlement. L'eau de robinet est pourtant consommée sans aucun risque par la population. Les élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 6 du Lycée Moderne d'Adzopé veulent comprendre cette situation. Ils entreprennent de faire des recherches sur quelques agents de pollution de l'eau, quelques étapes de traitements physico-chimique de l'eau et de réaliser la floculation, la décantation puis la filtration.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Quelques agents de pollution de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire faire des recherches sur le traitement de l'eau avant sa distribution pour la consommation (visite des stations de traitement d'eau de la SODECI).</li> <li>• Citer quelques agents de pollution de l'eau (eau de surface et eau souterraine).</li> <li>• Expliquer la nécessité de traiter l'eau destinée à la consommation pour la rendre potable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enquêtes découvertes</li> <li>Recherches documentaires</li> <li>Exposé</li> <li>Questions-réponses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factures d'eau</li> <li>Documents SODECI</li> <li>Eau trouble, contenant des débris de toutes sortes</li> </ul>
<p>Quelques étapes de traitement physico-chimique de l'eau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- floculation ;</li> <li>- décantation ;</li> <li>- filtration ;</li> <li>- stérilisation ou désinfection ;</li> <li>- neutralisation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donner quelques étapes de traitement physico-chimique de l'eau (on expliquera brièvement chaque étape).</li> <li>• Faire réaliser : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la floculation ;</li> <li>- la décantation ;</li> <li>- la filtration.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>N.B. : Pour la filtration, faire réaliser un filtre expérimental. Le filtre est obtenu en superposant dans un récipient en forme d'entonnoir une couche de sable surmontée d'une couche de charbon.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer la stérilisation (ou la désinfection) et la neutralisation de l'eau.</li> </ul> <p><i>Inviter, si possible, des personnes ressources pour une conférence sur le traitement des eaux.</i></p> <p><i>Remarque : On indiquera que dans les zones rurales, on peut traiter l'eau de marigot ou de puits en laissant décanter l'eau recueillie, la filtrer et la désinfecter (la faire bouillir ou ajouter quelques gouttes d'eau de javel).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expérimentation</li> <li>Discussion dirigée</li> <li>Questions-réponses</li> <li>Exploitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verrerie (bêchers, entonnoir)</li> <li>Filtre expérimental</li> <li>Solution de sulfate d'aluminium</li> <li>Agitateur</li> <li>Potence</li> <li>Tube à essais</li> </ul>

Facture d'eau	<p>EREAH-BV : Le professeur insistera sur l'importance de l'eau, raison pour laquelle, les apprenant(e)s ne doivent ni la gaspiller (bien fermer les robinets d'eau, signaler toute fuite d'eau à ses parents,...), ni la polluer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire interpréter une facture d'eau.</li> <li>• Donner quelques règles d'hygiène pour la préservation de l'eau potable.</li> <li>• Donner quelques bons comportements pour ne pas gaspiller l'eau.</li> </ul> <p>EREAH-BV :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le professeur indiquera aux apprenants(es) que leur attitude peut entraîner une augmentation du montant de la facture à payer ; par conséquent, ils doivent prendre la décision de ne pas gaspiller l'eau et de signaler toute fuite d'eau à leurs parents.</li> <li>- en tenant compte des étapes de traitement de l'eau et de leur coût, la population doit faire preuve de civisme et de patriotisme en évitant les branchements anarchiques et en signalant toute fuite sur le réseau de distribution à la compagnie de distribution d'eau.</li> </ul>	Exploitation	
		Discussion dirigée	

## LEÇON 2 : Qualité de l'eau (2 séances)

**EXEMPLE DE SITUATION :** Pendant la récréation, deux élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 5 au Collège Moderne du Plateau discutent sur l'eau de consommation. L'un qui tient une bouteille d'eau minérale affirme que l'eau de robinet n'est pas potable et qu'il préfère l'eau minérale. L'autre soutient le contraire. Ils veulent s'accorder.

Ensemble, avec leurs camarades de classe, ils cherchent alors à connaître les critères de potabilité d'une eau, à identifier une eau potable à partir des normes OMS et à exploiter une étiquette d'eau minérale.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
<p>Quelques paramètres de qualité de l'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- paramètres organoleptiques</li> <li>- paramètres physico-chimiques</li> <li>- substances toxiques</li> <li>- substances indésirables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Citer quelques paramètres organoleptiques (liés à la saveur, à la couleur, à l'odeur et à la transparence de l'eau).</li> <li>•Citer quelques paramètres physico-chimiques liés à la structure de l'eau (température, ions sulfate, ionschlorure, ionsodium, ionsmagnésium,..)</li> <li>•Citer quelques substances toxiques contenues dans l'eau (plomb, mercure, chrome...).</li> <li>•Citer quelques substances indésirables dans l'eau (ammoniac, ions nitrite, ions nitrate, matières organiques...).</li> </ul> <p><b>EREAH-BV :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>le Professeur indiquera aux apprenant(e)s qu'il est important de préserver la qualité de l'eau afin d'éviter les maladies liées à l'eau.</i></li> <li>- <i>l'apprenant(e) doit sensibiliser ses parents sur la nécessité d'éloigner les points d'eau des fosses septiques.</i></li> </ul>	<p>Recherches documentaires</p> <p>Discussion dirigée</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>Bouteille d'eau minérale avec étiquette</p> <p>Documents OMS</p> <p>Verrerie (bêchers, tube à essais)</p> <p>Compte- gouttes</p> <p>Réactifs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- solution d'oxalate d'ammonium</li> <li>ou solution de carbonate de sodium</li> <li>- solution de sulfate de baryum</li> <li>- solution de nitrate d'argent</li> </ul>
<p>Définition d'une eau potable</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Donner la définition d'une eau potable (<i>on définira une eau potable comme une eau que l'on peut boire sans danger et qui respecte les normes OMS</i>).</li> <li>•Donner les critères de potabilité d'une eau (donner sous forme de tableau les normes OMS : voir document en annexe). <b>N.B. : Eviter d'évoquer la notion de concentration massique. Dire simplement que par exemple : 8,5 mg/L d'ions chlorure signifient que dans 1L, il y a 8,5 mg d'ions chlorure).</b></li> <li>•Amener les apprenant(e)s à identifier une eau potable à partir des normes de l'OMS.</li> </ul>	<p>Questions-réponses</p> <p>Discussion dirigée</p>	<p>- solution de sulfate de baryum</p> <p>- solution de nitrate d'argent</p>

Étiquette d'eau minérale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lire et interpréter une étiquette d'eau minérale.</li> </ul>	Exploitation	
Dureté d'une eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir une eau dure et préciser les éléments responsables.</li> </ul>	Questions-réponses	
Mise en évidence de quelques ions dans l'eau minérale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire identifier quelques ions (<math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{Cl}^-</math>) dans l'eau minérale</li> </ul>	Expérimentation	
Importance de quelques ions dans notre alimentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montrer l'importance de quelques ions dans notre alimentation (<math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{Mg}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{2+}</math>).</li> </ul> <p><b>LIFE SKILLS/EREAH-BV :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>le professeur doit attirer l'attention des apprenants sur la nécessité d'assurer la continuité de la qualité de l'eau du robinet ; pour cela, ils doivent respecter des règles d'hygiène telles que :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>se laver les mains régulièrement avant toute opération de consommation ;</b></li> <li>- <b>consommer l'eau dans des verres propres ;</b></li> <li>- <b>conserver l'eau dans des récipients propres ;</b></li> <li>- <b>contacter la compagnie de distribution si l'eau du robinet ne respecte pas les normes de qualité.</b></li> </ul> </li> <li>▪ <b>le professeur indiquera aussi la nécessité d'assainir les abords des fontaines, des puits et des marigots,...</b></li> </ul>	<p>Recherches documentaires</p> <p>Questions-réponses</p>	

### III. EXEMPLE DE FICHE DE LEÇON

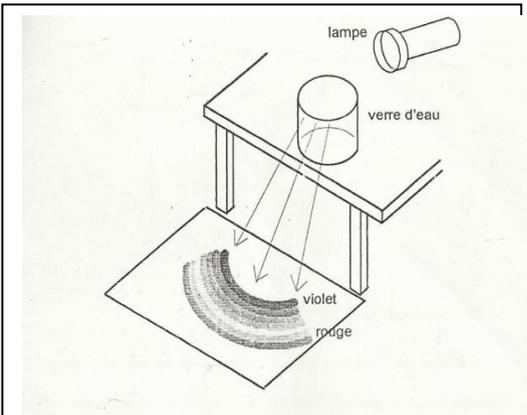
<p><b>Classe (s) :</b> 4<sup>ème</sup> 1, ....</p> <p><b>Thème :</b> optique</p> <p><b>Leçon :</b> Analyse et synthèse de la lumière blanche</p> <p><b>Durée :</b> 3h (2 séances de 1h30 chacune)</p>
---

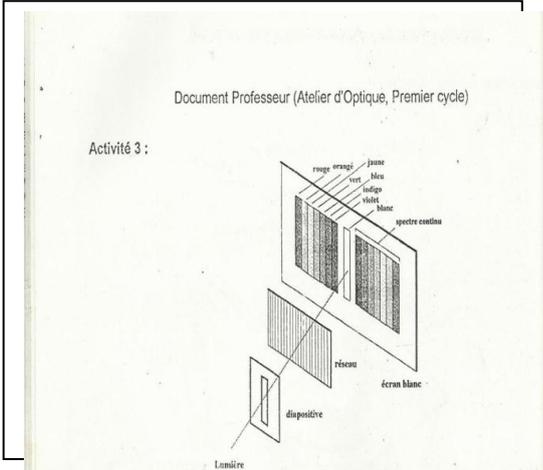
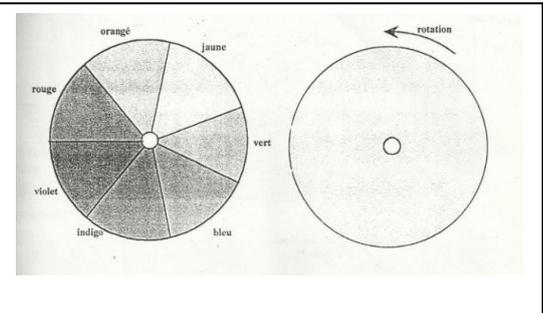
HABILETES	CONTENUS
Réaliser	l'analyse de la lumière blanche : - avec un verre d'eau ; - avec un autre dispositif (prisme, réseau ou C.D.).
Connaître	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ les différentes couleurs qui composent la lumière blanche ;</li> <li>▪ les couleurs de l'arc-en-ciel.</li> </ul>
Expliquer	la formation de l'arc-en-ciel.
Réaliser	la synthèse de la lumière blanche : - avec le disque de Newton ; - avec les trois couleurs primaires (rouge, vert et bleu).
Connaître	le rôle d'un filtre.
Expliquer	la couleur prise par les objets éclairés.

<p><b>EXEMPLE DE SITUATION</b></p> <p>Un après-midi, par un temps ensoleillé, une fine pluie survient à Ferkessédougou. Les élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 5 du Lycée Moderne de ladite ville aperçoivent un arc-en-ciel dans le ciel. Pour comprendre ce phénomène, ils entreprennent de réaliser la décomposition de la lumière blanche puis d'expliquer la formation de l'arc-en-ciel.</p>
---

<p><b>Matériel par poste de travail :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prisme ; C.D ; Réseau ;</li> <li>- Verre à boire ;</li> <li>- De l'eau ;</li> <li>- Lampe torche ;</li> <li>- Projecteur de diapositives ;</li> <li>- Filtre (vert, bleu, rouge) ;</li> <li>- Dispositif de synthèse des couleurs par addition des couleurs primaires ;</li> <li>- Ecran ;</li> <li>- Moteur électrique ;</li> <li>- Feuille de papier ;</li> <li>- Disque de Newton.</li> </ul>	<p><b>Supports didactiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planche (décomposition et reconstitution de la lumière blanche)</li> <li>- Disque de Newton</li> </ul> <p><b>Bibliographie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AREX 4<sup>ème</sup> ; DURANDEAU 4<sup>ème</sup> ; Gria 4<sup>ème</sup></li> </ul>
---	--

<p><b>PLAN DE LA LEÇON</b></p> <p><b>1. Analyse de la lumière blanche</b></p> <p>1.1 Avec un verre d'eau</p> <p>1.2 Avec un réseau</p> <p><b>2. Synthèse de la lumière blanche</b></p> <p>2.1 Avec le disque de Newton</p> <p>2.2 Avec les trois couleurs primaires (vert, rouge et bleu)</p> <p>2.3 Rôle du filtre</p> <p><b>3. Couleur des objets</b></p>
---

Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités Professeur	Activité élèves	Trace écrite
<b>Présentation</b>	Questions-réponses	Rappels/ pré requis	Les élèves répondent aux questions	<b>ANALYSE ET SYNTHÈSE DE LA LUMIÈRE BLANCHE</b>
<b>Développement</b>	<p>Situation d'apprentissage</p> <p>Questions-réponses</p> <p>Expérimentation</p> <p>Questions-</p>	<p>Lisez la situation</p> <p>De quoi parle le texte ?</p> <p>Quelles sont les actions que vous devez mener ?</p> <p><b>Activité 1 : analyse de la lumière blanche avec un verre d'eau.</b></p> <p>- Placez au bord d'une table un verre rempli d'eau.</p> <p>- Au bas de la table, sur le sol, déposez une feuille de papier.</p> <p>- A l'aide d'une torche, éclairez la surface de l'eau de manière rasante.</p> <p>Qu'observez-vous sur la feuille de papier ?</p> <p>- Que vous rappelle cette</p>	<p>Les élèves lisent la situation</p> <p>Apparition d'un arc-en-ciel dans le ciel.</p> <p>-Réaliser la décomposition de la lumière blanche.</p> <p>-Expliquer la formation de l'arc- en- ciel.</p> <p>Les apprenants réalisent l'expérience</p> <p>Une bande de couleurs</p>	<p><b>1. Analyse de la lumière blanche</b></p> <p><b>1.1 Avec un verre d'eau.</b></p>  <p>J'observe sur la feuille (écran) une succession de couleurs identiques à celles de l'arc-en-ciel.</p>

	<p>réponses</p>	<p>bande de couleurs ?</p> <p><b>Activité 2 : analyse de la lumière avec un réseau.</b>          Observez à l'aide d'un réseau, la lumière de la lampe de la salle ou celle d'une lampe torche</p> <p>Qu'observez-vous ?</p>	<p>Les couleurs de l'arc-en-ciel</p> <p>Les apprenants (es) réalisent l'expérience</p>	<p><b>1.2 Avec un réseau</b>          J'observe sur l'écran une bande de couleurs identiques à celles de l'arc-en-ciel.</p>  <p><b>1.3 Conclusion</b>          L'analyse de la lumière blanche montre qu'elle est constituée d'une bande de plusieurs couleurs. Les couleurs visibles de cette bande sont : <b>Violet, indigo, bleu, vert, jaune, orange, rouge.</b> Cette bande est appelée le <b>spectre</b> de la lumière blanche.</p> <p><b>Exercice d'application</b></p> <p>Exercice n° 1 page 20 ou exercice 4 page 21 du cahier d'intégration 4<sup>ème</sup>.</p>
<p>Observation</p>		<p>Tirez une conclusion à partir de ces deux expériences ?</p>	<p>Une bande de couleurs de part et d'autre de la tâche centrale</p> <p>La lumière blanche est composée de plusieurs couleurs</p>	
<p>Questions-réponses</p>		<p><b>Activité 3 : synthèse de la lumière blanche à l'aide du disque de Newton</b>          - Observez les couleurs sur le disque de Newton.</p>		<p><b>2. Synthèse de la lumière blanche</b>  <b>2.1 Avec le disque de Newton</b>          La surface du disque de Newton est constituée des différentes couleurs du spectre de la lumière blanche. Lorsqu'on le fait tourner la surface paraît blanche.</p>
<p>Observation</p>		<p>- Faites tourner rapidement le disque l'aide d'un moteur.</p>	<p>Les apprenants observent</p>	
		<p>- Quelle couleur prend le disque de Newton ?</p> <p><b>Activité 4 :</b></p>	<p>Les apprenants réalisent l'expérience.</p> <p>La surface du disque prend</p>	

	<p>Expérimentation</p> <p>Questions-réponses</p> <p>Expérimentation</p>	<p><b>synthèse de la lumière à partir des trois couleurs primaires</b></p> <p>- A l'aide du dispositif de synthèse des couleurs (ou de trois projecteurs de diapositives, envoyez sur un même écran, trois faisceaux de lumière rouge, bleue et verte (on utilisera pour cela des filtres).</p> <p>Qu'observez-vous sur l'écran dans la zone où les trois lumières se superposent?</p> <p>Tirez une conclusion à partir de ces deux expériences ?</p> <p>Quel est le rôle du filtre dans l'expérience précédente ?</p> <p><b>Activité 5 : Explication de la couleur des objets éclairés</b></p> <p>S'appuyer sur le principe des filtres pour expliquer la couleur prise par les objets</p>	<p>une teinte blanchâtre.</p> <p>Les apprenants réalisent l'expérience</p> <p>Une couleur blanchâtre</p> <p>La lumière blanche a été reconstituée</p> <p>Un filtre absorbe certaines couleurs et diffuse les autres</p>	<p><b>2.2 Avec les trois couleurs primaires</b></p> <p><b>a)Expérience</b></p> <p>Superposons les trois couleurs primaires (vert, rouge et bleu) et observons sur un écran.</p> <p><b>b) Observation</b></p> <p>Dans la zone où se superposent les trois couleurs (vert, rouge, bleu), l'écran est blanc. La superposition de ces couleurs deux à deux permet d'obtenir les autres couleurs du spectre. Ces trois couleurs (vert, rouge, bleu) sont les couleurs de base ou couleurs primaires.</p> <p><b>c) Conclusion</b></p> <p>La superposition des différentes couleurs du spectre permet d'obtenir la lumière blanche.</p> <p><b>2.3 Rôle du filtre</b></p> <p>Un filtre absorbe certaines couleurs de la lumière blanche et diffuse (renvoie) les autres qui lui donne sa couleur. Il permet d'obtenir une lumière colorée à partir d'une lumière blanche.</p> <p><b>Exercice d'application</b></p> <p>Exercice n° 3 page 21 du cahier d'intégration 4<sup>ème</sup>.</p> <p><b>3. Couleur des objets.</b></p> <p>La couleur d'un objet dépend de la <b>lumière</b> qui l'éclaire.</p> <p>Un objet coloré <b>diffuse</b> une lumière colorée correspondant à sa propre couleur ; il <b>absorbe</b> les autres couleurs.</p> <p><b>Exemples :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un objet est vert parce qu'il absorbe toutes les autres couleurs du spectre et diffuse la couleur verte.</li> <li>- Un objet est blanc parce qu'il renvoie toutes les couleurs du spectre qu'il reçoit.</li> <li>- Un objet est noir parce qu'il absorbe toutes les couleurs du spectre qu'il reçoit.</li> </ul>
--	---	---	---	---

<b>Evaluation</b>	Questions - réponses	éclairés Administration de l'exercice Correction de l'exercice	La couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire.  Les élèves traitent la situation  Les élèves passent au tableau pour corriger la situation	<p><b>Exercice d'application</b> Exercice n° 2 page 20 du cahier d'intégration 4<sup>ème</sup></p> <p><b>Situation d'évaluation</b> Ton oncle possède une feuille de papier et une fleur d'hibiscus dans sa chambre où il y a deux lampes dont une veilleuse de couleur verte. Eclairées par la lumière blanche, la feuille de papier est blanche et la fleur d'hibiscus est rouge. Eclairées par la veilleuse, la feuille de papier apparaît verte tandis que la fleur d'hibiscus apparaît noire. L'oncle ne comprend pas le changement de couleur de ces objets.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cite les différentes couleurs qui composent la lumière blanche.</li> <li>2. Explique les changements de couleur des objets.</li> </ol>
	Travail Individuel			
	Travail collectif			

## ANNEXE

### TRAITEMENT DE L'EAU

ETAPES	REACTIFS	OBJECTIFS
<b>PREOXYDATION</b>	<b>Hypochlorite de calcium (CaClO<sub>2</sub>)</b> Il s'obtient par action du chlore sur du lait de chaux. Réactif alcalin et irritant en cas de contact avec la peau.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précipitation des composés minéraux (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>).</li> <li>• Oxydation des sulfures, du fer, du manganèse et des nitrites</li> <li>• Elimination des odeurs et du goût.</li> <li>• Inhibition des croissances des algues dans les ouvrages de traitement.</li> <li>• Amélioration de la floculation</li> </ul>
<b>COAGULATION</b>	<b>Chaux éteinte (hydratée) Ca(OH)<sub>2</sub></b> Il s'obtient par calcination du calcaire (CaO) et par hydratation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déstabilisation des particules en suspension</li> <li>• Ajustement du pH de floculation</li> </ul>
<b>FLOCCULATION</b>	<b>Sulfate d'aluminium hydraté Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, 18H<sub>2</sub>O</b> Réactif acide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation de flocons (précipités)</li> <li>• Elimination optimale des matières organiques, de la couleur et de la turbidité</li> </ul>
<b>DECANTATION</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elimination des flocons formés</li> </ul>
<b>FILTRATION</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rétention des particules légères</li> </ul>
<b>DESINFECTION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypochlorite de calcium (CaClO<sub>2</sub>)</li> <li>- Ozone</li> <li>- Dichlore gazeux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruction des microorganismes susceptibles de transmettre des maladies</li> </ul>
<b>NEUTRALISATION</b>	<b>Hydroxyde de calcium (Ca (OH)<sub>2</sub>)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en équilibre calco - carbonique</li> <li>• Réminéralisation des eaux douces</li> </ul>

### PARAMETRES DE QUALITE DE L'EAU

Substances indésirables	Substances toxiques	Indicateurs de pollution	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matières organiques</li> <li>• Hydrogène sulfuré</li> <li>• Détergents</li> <li>• Pesticides</li> <li>• Hydrocarbures</li> <li>• fer (0,2 mg/L)</li> <li>• Manganèse</li> <li>• Cuivre (1mg/L)</li> <li>• Zinc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plomb</li> <li>• Cadmium</li> <li>• Chrome</li> <li>• Mercure</li> <li>• Cyanure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammonium (entraîne des odeurs, des goûts, et consomme le chlore)</li> <li>• Nitrites (pollution organique : engrais)</li> <li>• Nitrates (se substituent dans l'hémoglobine à l'oxygène ou au gaz carbonique entraînant l'asphyxie chez les enfants)</li> </ul>	
<b>Le fer et le manganèse sont responsables de la couleur et de la turbidité de l'eau.</b>			
Paramètres	Normes O. M. S	Paramètres	Normes O. M. S
pH	6,50 < pH < 8,50	Sulfates	250 mg/L
Conductivité	500 µS/cm	Chlorures	200 mg/L
Chlore résiduel	5 mg/L	Sodium	250 mg/L
Fer (Fe <sup>2+</sup> )	0,3 mg/L	Magnésium	50 mg/L
Manganèse (Mn <sup>2+</sup> )	0,1 mg/L	Nitrates	50 mg/L
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,5 mg/L	Nitrites	3 mg/L

#### **N.B : Dureté de l'eau.**

La dureté d'une eau est liée à la présence des ions calcium et magnésium.

Une eau très dure s'oppose au moussage du savon.