**REPUBLIQUE DU SENEGAL**
**Ministère de l'Éducation Nationale**
**Direction de l'Enseignement Moyen Secondaire Général**

# LE GUIDE PEDAGOGIQUE

# SCIENCES PHYSIQUES

## 3ème

**Avec l'appui du projet USAID/Éducation de Base**

Octobre 2012

# Sommaire

RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES ..... 2

DOMAINE : OPTIQUE ..... 3

Chapitre : LENTILLES MINCES ..... 3

Titre de la leçon 1 : LES LENTILLES MINCES : CARACTÉRISTIQUES ET PROPRIÉTÉS ..... 3

Titre de la leçon 2 : IMAGES DONNÉES PAR UNE LENTILLE ..... 8

Chapitre : DISPERSION DE LA LUMIÈRE ..... 17

Titre de la leçon : DISPERSION DE LA LUMIÈRE ..... 17

SITUATIONS D'INTÉGRATION ..... 21

DOMAINE: ELECTRICITÉ ..... 23

CHAPITRE: RESISTANCE ELECTRIQUE ..... 23

Titre de la leçon 1 : LOI D'OHM ..... 23

Titre de la leçon 2 : RESISTANCE D'UN FIL HOMOGENE DE SECTION CONSTANTE ..... 27

Titre de la leçon 3 : ASSOCIATION DE RÉSISTORS ..... 31

SITUATIONS D'INTÉGRATION ..... 37

DOMAINE : CHIMIE ..... 39

CHAPITRE : ACIDES ET BASES ..... 39

Titre de la leçon 1 : SOLUTIONS ACIDES ET SOLUTIONS BASIQUES ..... 39

Titre de la leçon 2 : RÉACTION ACIDO-BASIQUE ..... 44

SITUATIONS D'INTÉGRATION ..... 48

# RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

| CLASSE DE 3EME | |
|---|---|
| **CHAPITRE P1 :** LENTILLES MINCES<br>**CHAPITRE P2 :** DISPERSION DE LA LUMIERE | **Compétence P1P2** Utiliser les ressources (lentilles mince, dispersion de la lumière) dans l'explication qualitative de phénomènes et du fonctionnement de quelques appareils optiques ainsi que la résolution de problèmes optiques liés à la vie courante (verre correcteur, loupe, lentille, microscope, appareil de projection) |
| **CHAPITRE P3 :** FORCES | **Compétence P3**<br>▪ Utiliser les notions (poids, forces, conditions d'équilibre, principe des actions réciproques) pour l'explication qualitative de mouvements simples (tourniquets, propulsion d'objets, saut en hauteur…) ;<br>▪ Utiliser les notions (poids, forces, conditions d'équilibre, principe des actions réciproques) pour la résolution de problèmes de statique (réalisation, prévision et exploitation d'équilibres de solides sous l'action de deux forces) dans des situations familières. |
| **CHAPITRE P5 :** ELECTRISATION PAR FROTTEMENT, LE COURANT ELECTRIQUE<br>**CHAPITRE P6 :** RESISTANCE ELECTRIQUE<br>**CHAPITRE P7 :** TRANSFORMATIONS D'ENERGIE | **Compétence P5P6P7** Utiliser les notions (phénomènes d'électrisation, courant électrique, résistance électrique, transformations d'énergie…) dans la résolution de problèmes de la vie courante : utilisation des appareils électroménagers et de laboratoire, facturation, économies d'énergie, protection du matériel, des personnes et de l'Environnement. |
| **CHAPITRE C1 :** SOLUTIONS AQUEUSES<br>**CHAPITRE C2 :** ACIDES ET BASES | **Compétence C1C2 /**<br>Utiliser les notions **(**solutions aqueuses, dissolution, dilution, solutions acides, basiques et neutres, dosage) dans des situations de résolution de problèmes de vie courante liés :<br>- à la préparation de solutions de laboratoires, de solutions médicamenteuses (RVO = réhydratation par voie orale) et leurs dosages<br>- à l'emploi de solutions acides et basiques (préparations de jus),<br>- au nettoyage de carreaux ( détartrage) |
| **CHAPITRE C3 :** PROPRIETES CHIMIQUES DES METAUX USUELS (Al, Zn, Fe, Pb, Cu) | **Compétence C3** Utiliser les notions relatives à l'oxydation des métaux usuels par le dioxygène de l'air et à l'action des solutions acides sur ces métaux dans des situations de résolution de problèmes liés à leur protection, à leur purification, à leur utilisation |
| **CHAPITRE C4 :** LES HYDROCARBURES | **Compétence C4** Mobiliser les notions relatives aux hydrocarbures (identification, combustion, mesures de sécurité….) pour leur usage convenable dans la vie courante (lutte contre la pollution, protection des personnes et de l'environnement) |

## DOMAINE : OPTIQUE

## *Chapitre : LENTILLES MINCES* **Durée 7H**

**Compétences disciplinaires (P1, P2)**

- Utiliser les acquis du cours (lentilles minces, dispersion) dans l'explication qualitative de phénomènes optiques et du fonctionnement de quelques appareils optiques de la vie courante (œil, arc-en-ciel, photographie, microscope, appareils de projection…..)
- Utiliser les acquis du cours sur les lentilles dans la résolution de problèmes d'optique de la vie courante [utilisation de verres correcteurs, de loupes, lentilles de projection….)

## Titre de la leçon 1 : LES LENTILLES MINCES : CARACTÉRISTIQUES ET PROPRIÉTÉS **Durée 3H**

Cette leçon se déroule en une seule séquence

**Objectifs spécifiques**

- Donner les symboles des lentilles minces (convergente et divergente).
- Identifier une lentille.
- Donner les caractéristiques d'une lentille.
- Déterminer l'action d'une lentille sur un faisceau lumineux

**Listing des pré-requis**

- Propagation rectiligne de la lumière
- Rayon incident ; rayon réfracté
- Faisceaux lumineux (convergent, divergent, cylindrique)
- Milieu transparent

**Présentation de la situation d'apprentissage**

C'est la première leçon du premier chapitre du domaine « optique » de la classe de troisième. Cette leçon vous permettra de distinguer les différents types de lentilles et de prévoir leur action sur un faisceau lumineux.
L'importance des lentilles réside dans leur utilisation dans la vie courante : loupe, verres correcteurs, microscopes, télescopes, jumelles…

**Activités préparatoires**

- Faire des recherches sur l'utilisation des lentilles dans la vie courante.
- Poser une loupe sur une feuille écrite, l'éloigner en observant le texte et noter vos observations.

**DEROULEMENT**

**Résultats attendus (explicitation des OS)**

Au terme de cette leçon, vous saurez faire :

- la détermination des caractéristiques d'une lentille
- la distinction entre une lentille convergente et une lentille divergente
- la caractérisation d'une lentille par son action sur un faisceau lumineux

**Situation déclenchante :**
On dispose de deux paires de lunettes, une pour une vision de prés et une pour une vision de loin.
Mettez ces différentes lunettes et notez vos observations.
Relever les observations faites par un myope, un hypermétrope, et un élève à vision normale.

**Organisation de la classe** : en groupes

| **Activités professeur** | **Activités élèves** |
|---|---|
| Le professeur<br>• Présente la situation d'apprentissage<br>• Présente les résultats attendus<br>• présente la situation déclenchante<br>• fait réaliser expérimentalement par les élèves l'expérience décrite dans la situation déclenchante<br>• Fait identifier une lentille par sa forme<br>• Fait découvrir expérimentalement par les élèves la distinction entre une lentille convergente et une lentille divergente par leur effet sur un faisceau lumineux.<br>• Dégage, après essai par les élèves, la définition d'une lentille convergente et d'une lentille divergente.<br>• fait découvrir expérimentalement le foyer et la distance focale d'une lentille convergente à partir d'un faisceau lumineux convergent<br>• définit la vergence en utilisant la distance focale exprimée en mètre | Les élèves :<br>• Interagissent (questions/réponses) avec le professeur pour s'approprier la situation d'apprentissage, les résultats attendus et le problème posé.<br>• Réalisent et notent les observations faites dans la situation déclenchante<br>• Identifient des lentilles par leur forme<br>• Classifient les lentilles en deux catégories suivant que le faisceau se rétrécit (converge) ou s'écarte (diverge). (voir fiche d'activité expérimentale)<br>• essaient de définir une lentille convergente et une lentille divergente.<br>• déterminent la distance focale en mesurant la distance entre le point de convergence du faisceau et le centre optique. (voir fiche d'activité expérimentale) |

**Trace écrite**

**Définition d'une lentille**
Une lentille est un bloc transparent en verre (ou autre matière) limitée par des faces dont l'une au moins est sphérique ou cylindrique

**Les deux types de lentilles**
- Une lentille convergente a ses bords minces et son centre épais.

Lentille biconvexe

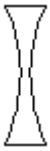
Lentille plan convexe

Lentille ménisque convergent

Symbole d'une lentille

convergente

- Une lentille divergente a ses bords épais et son centre mince.



Lentille biconcave

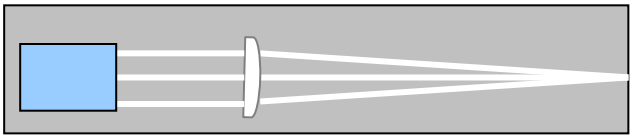
Lentille plan concave

Lentille ménisque divergent

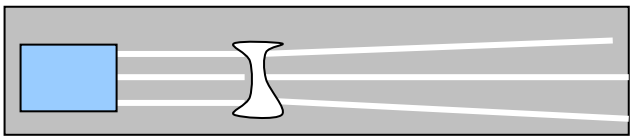
Symbole lentille divergente

**Action des lentilles sur un faisceau parallèle** :

- Le faisceau de rayons parallèles se rétrécit et converge en un point après traversée d'une lentille convergente.

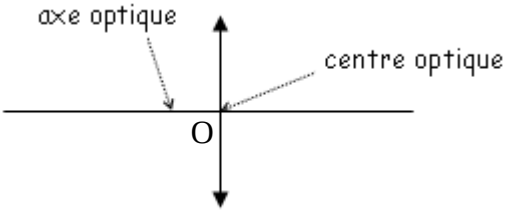


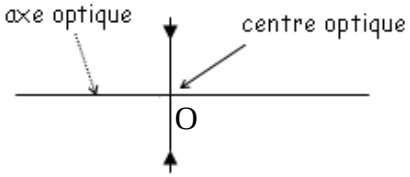
- Le faisceau de rayons parallèles s'écarte après traversée d'une lentille divergente.



**Axe et centre optique d'une lentille**

L'axe de symétrie de la lentille est appelée axe optique principal et le centre géométrique de la lentille est appelé centre optique



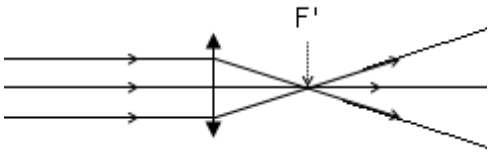



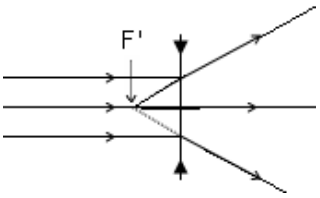

**Foyers d'une lentille**

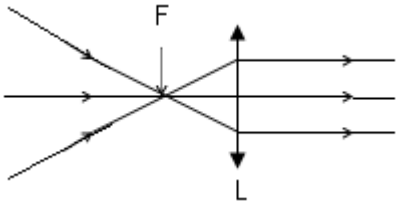
Le foyer image d'une lentille convergente est le point de convergence du faisceau de rayons parallèles.

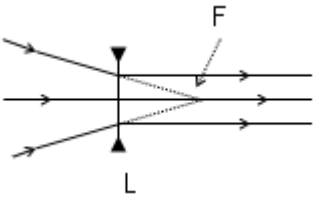
Pour une lentille divergente, les rayons lumineux émergents semblent provenir d'un point F' qui est le foyer image. C'est un foyer virtuel

- Lentille convergente
- Lentille divergente

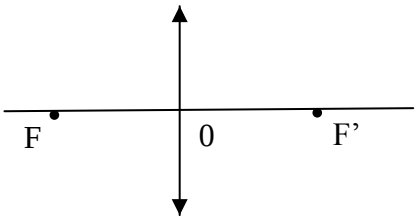


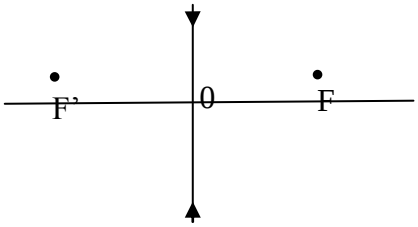




Remarque : une lentille a deux foyers :
Un foyer image noté F' et un foyer objet noté F ; les deux foyers sont symétriques par rapport au centre optique




.

**Distance focale**

La distance entre le centre optique O de la lentille et son foyer F est appelée distance focale. Elle est notée f

**Vergence d'une lentille**

La vergence C d'une lentille est l'inverse de sa distance focale. Elle s'exprime en dioptrie ( $\delta$)

C ( $\delta$ ) = 1/f (m**)**

**EVALUATION**

**Évaluation formative**

**Exercice 1**

Recopie et complète les phrases suivantes avec les mots épais ou mince

1) Une lentille convergente a les bords plus…… que le centre.
2) Une lentille divergente a les bords plus…… que le centre.

**Exercice 2**

On envoie sur une lentille un faisceau de lumière provenant d'une source éloignée. Après traversée de la lentille les rayons lumineux se rapprochent et se rejoignent en un point.

1) Comment appelle t - on ce point où se concentre la lumière ?
2) Comment appelle t - on la distance entre ce point et le centre optique de la lentille ?
3) La lentille est-elle convergente ou divergente ?

4) Que se passerait-il avec une lentille de l'autre type ?

**Exercice 3**

Compléter les phrases suivantes :

1) Une lentille à bords minces est……
2) Une lentille à bord épais est…….
3) Le……..est le centre de la lentille.
4) La distance du centre optique (O) d'une lentille au foyer image (F') est appelée…….
5) Le point où l'on obtient l'image du soleil à travers une lentille convergente est appelé .....

**Exercice 4**

1) Quels sont les deux types de lentilles ? Pour chacun des types, dessiner un exemple et donner son nom.
2) Quel est le type de lentille qui "rabat" vers l'axe optique le faisceau incident ? Comment s'appelle celui qui "ouvre" le faisceau incident ?

**Table de spécification**

| **Objectifs spécifiques de la leçon** | **Numéro de l'exercice** | **Niveau taxonomique** |
|---|---|---|
| Donner les symboles des lentilles minces (convergente et divergente). | 4 | Connaissance |
| Identifier une lentille. | 1 ; 2 ; 3 | Connaissance |
| Donner les caractéristiques d'une lentille. | 3 | connaissance |
| Déterminer l'action d'une lentille sur un faisceau lumineux | 4 | Application |

## Titre de la leçon 2 : IMAGES DONNÉES PAR UNE LENTILLE DUREE 4H

**Objectifs spécifiques**

- Caractériser une image.
- Utiliser une lentille convergente
- Expliquer les différentes anomalies de la vision et leur correction.

**Listing des pré-requis**

- Propagation rectiligne de la lumière
- Principe de la chambre noire
- Rayon incident ; rayon réfracté
- Faisceaux lumineux (convergent, divergent, cylindrique)
- Milieu transparent
- Caractéristiques des lentilles minces

**Présentation de la situation d'apprentissage**
C'est la deuxième leçon du premier chapitre du domaine « optique » de la classe de troisième. Cette leçon vous permettra d'expliquer plusieurs phénomènes optiques (correction des anomalies de la vision, principe de la loupe……)
Des notions de géométrie sont nécessaires à la construction des images (lien avec mathématiques)
La correction des anomalies de la vision se fera en utilisant des notions sur l'œil étudiées en SVT

**Activités préparatoires**

- Poser une loupe sur une feuille écrite, l'éloigner en observant le texte et noter vos observations.

- Faire des recherches sur l'œil et ses anomalies, les verres correcteurs.

**DEROULEMENT**

**Résultats attendus (explicitation des OS)**

Au terme de cette leçon, vous saurez :

- réaliser la visualisation d'une image nette sur un écran
- faire la caractérisation d'une image
- donner l'explication les différentes anomalies de la vision et leur correction
- comprendre le principe de fonctionnement de certains appareils optiques de la vie courante (jumelles, appareil photo, etc.)

**Situation déclenchante :**
Un tesson de bouteille peut, dans certaines circonstances, provoquer un feu de brousse.
En utilisant vos connaissances sur les caractéristiques des lentilles, expliquer quelle forme doit avoir le tesson pour présenter ce danger et comment ce tesson peut-il déclencher un incendie.

## SÉQUENCE 1 : IMAGE D'UN OBJET DONNÉE PAR UNE LENTILLE DURÉE : 3H

**Ressources pédagogiques (matériel/ supports/ produits):**

Kitoptic, Banc d'otique, lentilles convergentes, lentilles divergentes, écran et sources lumineuses, objets.

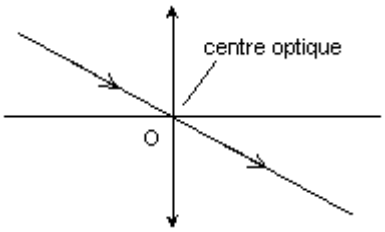
**Organisation de la classe** : en groupes

| **Activités professeur** | **Activités élèves** |
|---|---|
| **Le professeur**<br>• Présente la situation d'apprentissage<br>• Présente les résultats attendus<br>• présente la situation déclenchante | **Les élèves** :<br>• Interagissent (questions/réponses) avec le professeur pour s'approprier la situation d'apprentissage, les résultats attendus et le problème posé et exploiter la situation déclenchante |
| • Fait observer l'image d'un objet réel donnée par une lentille convergente pour différentes positions de l'objet | • Réalisent l'expérience,<br>• Observent les images pour différentes positions de l'objet |
| • Fait constater que si on éloigne l'objet, il faut rapprocher l'écran de la lentille pour avoir une image nette | • Réalisent l'expérience en déplaçant l'objet et l'écran dans le même sens pour avoir une image nette |
| • Donne les règles de construction de l'image d'un objet réel donnée par une lentille: | • Construisent les images |
| • Fait découvrir les caractéristiques de l'image (image réelle ou virtuelle ; droite ou renversée ; plus petite, égale ou plus grande que l'objet ). | • Caractérisent les images |
| • Fait construire géométriquement les images pour différentes positions d'un objet.<br>• Faire constater qu'il n'est pas possible d'obtenir une image sur un écran avec une lentille divergente. | • observent et constatent que l'image virtuelle est droite, plus petite que l'objet et parait plus près de la lentille que l'objet |

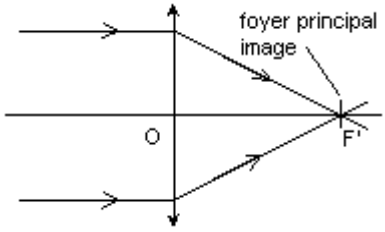
**Trace écrite 1**
**IMAGES DONNÉES PAR UNE LENTILLE**

**Règles de construction de l'image d'un objet réel donnée par une lentille convergente:**

- Un rayon lumineux passant par le centre optique émerge sans être dévie.




- Un rayon incident parallèle à l'axe optique principal émerge en passant par le foyer principal image.




- Un rayon incident qui passe par le foyer principal objet émerge parallèlement à l'axe optique principal

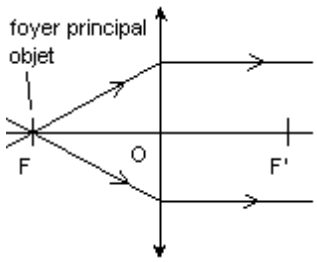



**Image d'un objet donnée par une lentille convergente**

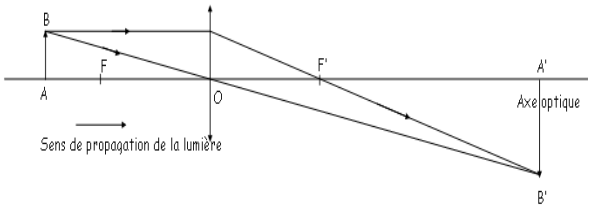
- Objet au-delà du double de la distance focale ( à l'infini)

L'image est réelle, renversée et plus petite que l'objet et situé au plan focal image de la lentille.

- Objet placé au double de la distance focale ( à 2f)

L'image est réelle, renversée et égale à l'objet

- Objet placé entre 2f et f

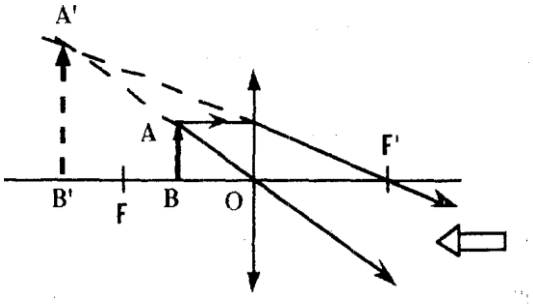



L'image est réelle, renversée et plus grande que l'objet

- Objet placé au foyer objet (F)

L'image est virtuelle et se trouve à l'infini

- Objet placé entre le foyer objet F et le centre optique O




L'image est virtuelle, droite, plus grande et située du même côté que l'objet ; c'est l'effet loupe.

**Image donnée par une lentille divergente (**(cf. Documents joints)

Il n'est pas possible d'obtenir sur un écran une image ; elle est virtuelle, droite, plus petite que l'objet et du même côté que celui-ci.

**Évaluation formative**

**Exercice 1**
Recopiez les phrases en complétant à l'aide des mots : convergente, divergente.
On regarde un texte imprimé à travers une lentille.
Le texte apparaît plus grand si la lentille est ..... .
Le texte apparaît plus petit si la lentille est ..... .
Après avoir traversé une lentille convergente, les rayons lumineux, parallèles à l'axe optique, convergent en un seul point appelé……
Un rayon lumineux passant par…….d'une lentille n'est pas dévié.

**Exercice 2**
Deux lentilles $L_1$ et $L_2$ ont respectivement pour distance focale 10cm et 120 mm.
Calculer leur vergence.

**Exercice 3**
1) Comment doit-on placer une lentille convergente et un écran pour former l'image nette d'un immeuble éloigné ?
2) L'image est-elle droite ou renversée ?
3) Peut-on utiliser une lentille divergente pour obtenir une image de l'immeuble sur un écran ?

**Exercice 4**

Construire l'image A'B' d'un objet AB placé perpendiculairement à l'axe optique principal d'une lentille convergente de distance focale f = + 20cm.
L'objet AB est placé :

1) A 50 cm devant la lentille
2) A 40 cm devant la lentille
3) **A 10 cm** devant la lentille.

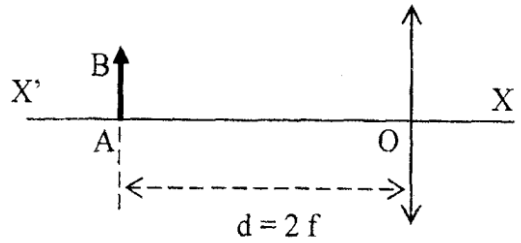
Caractériser l'image A'B' pour chaque position de l'objet

**Table de spécification**

| **Objectifs spécifiques de la leçon** | **Numéro de l'exercice** | **Niveau taxonomique** |
|---|---|---|
| Caractériser une image. | 1 | Connaissance |
| Utiliser les caractéristiques d'une lentille | 1, 2 | Application |
| Utiliser une lentille convergente | 1, 3, 4 | Application |
| Utiliser une lentille divergente | 1, 3 | Application |

**B. Evaluation sommative**

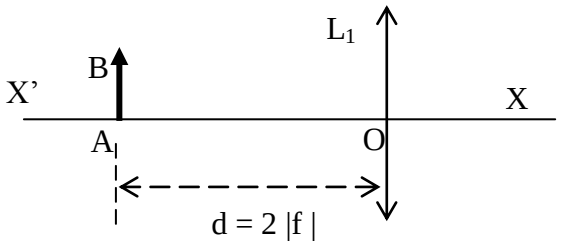
**Exercice 5**
On considère une lentille convergente de distance focale f.

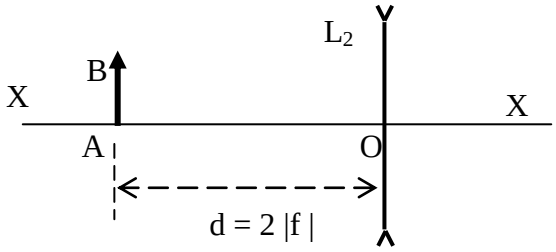



Un objet AB est placé devant la lentille et à une distance d = 2 f du centre optique O de la lentille, le point A étant situé sur l'axe optique X'X, comme indiqué sur le schéma ci-contre.
**1**- Reproduire le schéma et placer les foyers de la lentille.
Construire l'image $A_1B_1$ de l'objet AB donnée par la lentille.
Préciser s'il s'agit d'une image réelle ou virtuelle.
**2 -** Déterminer graphiquement la valeur absolue du rapport $A_1B_1/AB$
**3 -** Quelle serait la vergence de la lentille si sa distance focale était de 2 cm ?

**Exercice 6**
On considère une lentille <u>divergente</u> de distance focale f de valeur absolue égale à 2 cm.
Un objet AB de longueur 1 cm est placé à 4 cm du centre optique O de la lentille. Le point A est sur l'axe optique principal de la lentille et AB est perpendiculaire à cet axe.
**<u>1</u>** Représenter la lentille, ses foyers et l'objet AB.
**<u>2</u>** Sur le schéma précédent, construire l'image A'B' de l'objet AB.
**<u>3</u>** Déterminer graphiquement la longueur de l'image A'B'. Préciser si l'image A'B' est réelle ou virtuelle.

**Exercice 7**
On considère deux lentilles $L_1$ et $L_2$ de même distance focale | f | = 10 cm. Un objet AB est placé devant $L_1$ puis devant $L_2$ à la même distance d = 2 |f| de chaque lentille.




**1** Préciser la nature de chaque lentille
**2** Calculer la vergence de chaque lentille.
**3** Reproduire les schémas et placer les foyers des deux lentilles. Construire l'image $A_1'B_1'$ donnée par $L_1$ et l'image $A_2'B_2'$ donnée par $L_2$. Préciser la nature réelle ou virtuelle de chaque image

## SÉQUENCE 2 : LES ANOMALIES DE L'ŒIL ET LEUR CORRECTION
## DURÉE : 01 HEURE

**Ressources pédagogiques (matériel/ supports/ produits):**

Kitoptic, lentilles convergentes, lentilles divergentes, modèle de l'œil réduit, loupe.

**Organisation de la classe** : classe entière

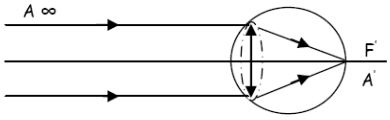
| **Activités professeur** | **Activités élèves** |
|---|---|
| **Le professeur :** | Les élèves : |
| • Introduit le cours à partir des activités préparatoires (loupe, anomalies de l'œil et ses corrections, etc.) et à partir de la description anatomique de l'œil vue en SVT. | • Interagissent (questions/réponses) avec le professeur. |
| • Décrit le fonctionnement de l'œil normal ainsi que les anomalies de la vision | |
| • Amène les élèves à proposer des solutions de correction des anomalies | • Proposent des solutions pour corriger les anomalies |
| • Fait tracer par les élèves les trajets des rayons lumineux parallèles pour un œil normal, un œil myope, un œil hypermétrope. | • Tracent les rayons lumineux traversant le cristallin d'un œil normal, d'un œil myope, d'un œil hypermétrope. |

**Trace écrite**

**Fonctionnement de l'œil**

Le cristallin joue le rôle de lentille convergente et la rétine se comporte comme un écran. Le foyer image du cristallin est situé sur la rétine.

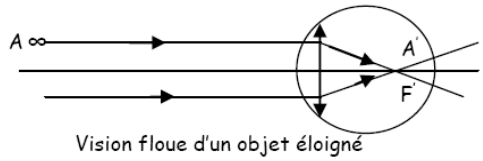
Si l'objet se trouve à une distance assez lointaine, son image se forme normalement sur la rétine. Si l'objet se rapproche de l'œil, le cristallin se contracte pour que la vision soit nette ; on dit que l'œil accommode




.

**L'œil myope**

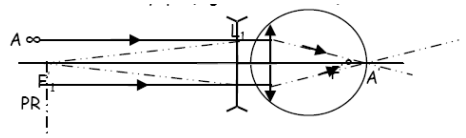
Dans ce cas, le foyer du cristallin se trouve avant la rétine. On dit que l'œil est trop convergent (on parle d'œil court)




Vision floue d'un objet éloigné

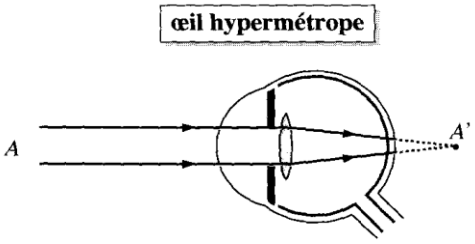
**Correction de la myopie**

Pour corriger cette anomalie, on place devant l'oeil myope, , une lentille divergente, qui diminue la convergence des faisceaux.



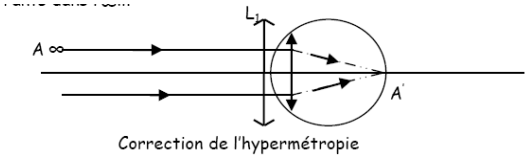

**L'œil hypermétrope**

Au repos, l'œil hypermétrope n'est pas assez convergent, son foyer principal image est derrière la rétine. .




**Correction de l'hypermétropie**

On place devant l'œil hypermétrope, une lentille convergente qui augmente la convergence des rayons lumineux.



Correction de l'hypermétropie

**Autres applications**

**Loupe**

La loupe est une lentille convergente de petite distance focale. On place les objets entre le foyer objet et la lentille pour que leur image soit nette.

**Appareils de visée**

Jumelles, lunette astronomique, télescope.

**EVALUATION**

**Évaluation formative**

**Table de spécification**

| Objectifs spécifiques de la leçon | Numéro de l'exercice | Niveau taxonomique |
|---|---|---|
| Expliquer les différentes anomalies de la vision et leur correction. | 1 | Connaissance/ |
| | 2 | Résolution de problème |

**Exercice 1** :

Reliez le défaut de l'œil à la lentille qui permet sa correction.

- œil myope
- œil hypermétrope
- œil presbyte

- lentille convergente
- lentille divergente

**Exercice 2** :

Les yeux des personnes hypermétropes apparaissent grossis au travers de leurs lunettes. Expliquez pourquoi.

**Intégration des aspects transversaux :**

- **l'interdisciplinarité**

| Thème(s)/concept(s) | Disciplines de partage |
|---|---|
| L'œil et la vision | SVT ; Mathématiques |

- **TIC**

| Produits/sites | Description | Intégration |
|---|---|---|
| http://telelearning-pds.org/copains/physique/lentillecv/lentillecv.html<br>http://physiquecollege.free.fr/_private/quatrieme/opt | *Simulation de l'action d'une lentille convergente sur* | |

| | | |
|---|---|---|
| ique/lentille_convergente.htm | *un rayon lumineux* | *Pendant le cours pour illustrer* |
| http://www.uel.education.fr/consultation/reference/physique/optigeo/simuler/appletsjava/dfoyersec.html | *Simulation de l'action d'une lentille convergente sur un faisceau lumineux* | |
| http://physiquecollege.free.fr/_private/quatrieme/exercices/lentilles.htm | *Exercices interactifs sur les lentilles* | *Évaluation formative et autoévaluation* |
| http://dnpro.free.fr/simulations/vision/vision.htm | *Animation sur l'œil et la correction de la vue* | |

Domaine **: OPTIQUE**

## *Chapitre : DISPERSION DE LA LUMIÈRE* **DURÉE 2H**

**Compétences de base (P1, P2)**
Utiliser les ressources (lentilles mince, dispersion de la lumière) dans l'explication qualitative de phénomènes et du fonctionnement de quelques appareils optiques ainsi que la résolution de problèmes optiques liés à la vie courante (verre correcteur, loupe, lentille, microscope, appareil de projection)

**Objectifs spécifiques**
Donner dans l'ordre les sept couleurs fondamentales de la lumière blanche
Expliquer la couleur des objets
Expliquer qualitativement la formation de l'arc en ciel

**Listing des pré-requis**
Source de lumière, réflexion et réfraction de la lumière

**Présentation de la situation d'apprentissage**
C'est le second chapitre d'optique de la classe de troisième. Il vous permettra de comprendre le phénomène de dispersion de la lumière. Vous pourrez expliquer la couleur des objets et certains phénomènes tels que de l'arc en ciel ; la couleur bleue du ciel…...

**Activités préparatoires**
Faire des recherches sur la couleur des objets et le phénomène naturel de l'arc en ciel.
Observer les bulles savonneuses et les disques CD au soleil.
Comparer la couleur d'un tissu dans un magasin éclairé par une lumière de couleur et sa couleur au soleil.

## Titre de la leçon : DISPERSION DE LA LUMIÈRE Durée **2H**

La leçon se déroule en une seule séquence de 2 heures

**DEROULEMENT**

**Résultats attendus (explicitation des OS)**
Au terme de cette leçon, vous saurez :
- que la lumière blanche est décomposable en plusieurs lumières de couleurs différentes
- définir un spectre lumineux
- donner dans l'ordre les sept couleurs fondamentales de la lumière blanche

**Situation déclenchante**
Avec un CD ou une bulle de savon soumis à la lumière du soleil, on peut observer les couleurs de l'arc-en-ciel.
Par paire (ou par petits groupes), proposez une explication à ce phénomène.
Durée : 05 minutes de réflexion
Exploitation : mise en commun des propositions de groupes et synthèse..

**Ressources pédagogiques (matériel/ supports/ produits):**
Cuve à eau, miroir, prisme, source de lumière blanche, disque de Newton, 3 lentilles convergentes, un écran.

**Organisation de la classe** : classe entière ou en groupes

| **Activités professeur** | **Activités élèves** |
|---|---|
| Le professeur<br>• Présente la situation d'apprentissage<br>• Présente les résultats attendus<br>• Présente la situation déclenchante<br>• Exploite les réponses apportées par les élèves au problème posé dans la situation déclenchante<br>• Exploite les résultats des activités préparatoires et fait le lien avec la situation déclenchante<br>• Fait réaliser la dispersion de la lumière blanche dans une cuve contenant l'eau et le miroir (du prisme d'eau)<br>• Fait réaliser la dispersion de la lumière à l'aide d'un prisme<br>• Fait observer le spectre lumineux<br>• Fait citer par les élèves dans l'ordre, les couleurs du spectre.<br>• explique la couleur des objets<br>• Réalise la recomposition de la lumière blanche à partir du disque de Newton ou avec un disque en carton colorié par secteurs et pouvant tourner autour d'un axe constitué d'une épingle. | Les élèves :<br>• Interagissent (questions/réponses) avec le professeur pour s'approprier la situation d'apprentissage, les résultats attendus et le problème posé<br>• Résolvent le problème posé dans la situation déclenchante<br>• Exposent les résultats des activités préparatoires<br>• Réalisent l'expérience du prisme d'eau<br>• Réalisent l'expérience du prisme<br>• Observent et citent les couleurs dans l'ordre |

**Trace écrite**
**DISPERSION DE LA LUMIÈRE**

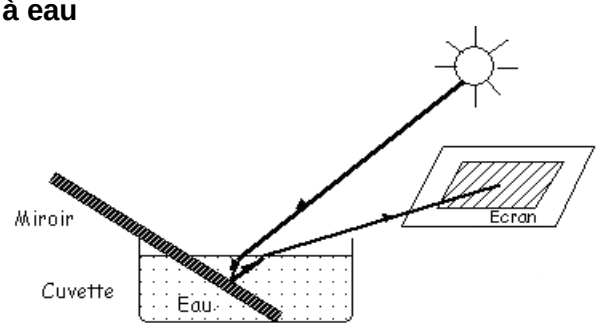
La lumière du jour émise par le Soleil est appelée lumière blanche. Les éclairages artificiels, comme la lampe à incandescence tendent à la reproduire afin que la perception des objets reste la même.

**Dispersion de la lumière blanche**

**Phénomène naturel de décomposition de la lumière**
Les bulles savonneuses, les disques CD au Soleil, comme l'arc-en-ciel sont des phénomènes naturels de décomposition de la lumière. On constate que la lumière blanche est formée de plusieurs lumières de couleurs différentes

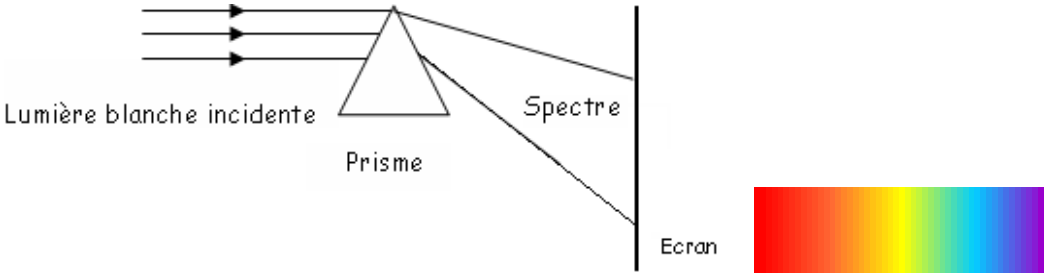
**Décomposition de la lumière par le prisme à eau**

Dans une cuve contenant de l'eau (ou bassine) plaçons un miroir incliné de 45° environ. Faisons parvenir des rayons solaires sur la partie immergée du miroir. On observe sur un écran (le mur) une bande colorée qui rappelle l'arc-en-ciel appelée spectre lumineux.




**Décomposition de la lumière par un prisme**

Un prisme est un milieu transparent limité par deux plans non parallèles.
On fait passer un pinceau lumineux à travers un prisme. La lumière émergente est recueillie sur un écran.




On observe sur l'écran une bande colorée rappelant l'arc-en-ciel.

**Conclusion**

La lumière blanche est décomposée en plusieurs lumières colorées appelées radiations.
Ce phénomène est appelé la dispersion de la lumière blanche.

**Définition du spectre**

On appelle spectre d'une lumière, l'ensemble des radiations qui compose cette lumière.
Les couleurs du spectre de la lumière blanche sont dans l'ordre suivant (de la radiation la plus déviée à la moins déviée) : Violet- Indigo – Bleu -Vert – Jaune – Orange – Rouge

**Lumière polychromatique, lumière monochromatique**

Une lumière composée de plusieurs radiations est polychromatique.
Exemple : La lumière blanche

Une lumière composée d'une seule radiation est monochromatique.
Exemple : la lumière rouge

**Couleur d'un objet**

La couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire. Elle résulte de la composition des radiations qu'il diffuse ou réfléchit.
Exemples :

- Les plantes vertes absorbent toutes les radiations de la lumière blanche sauf la radiation verte.
- Un objet rouge absorbe toutes les radiations de la lumière blanche sauf la radiation rouge.
- Un objet noir absorbe toutes les radiations de la lumière blanche.

**Recomposition ou synthèse de la lumière blanche**

Le disque de Newton est un disque sur lequel on a dessiné plusieurs séries composées de sept couleurs
(rouge, orangé, jaune, vert, bleu, indigo et violet).
Le disque tournant à vitesse suffisante parait blanc grisâtre. La superposition des couleurs s'opère dans l'œil (persistance rétinienne)

## EVALUATION

### Évaluation formative

**Table de spécification**

| Objectifs spécifiques de la leçon | Numéro de l'exercice | Niveau taxonomique |
|---|---|---|
| Donner dans l'ordre les sept couleurs fondamentales de la lumière blanche | 1 ; 2 ; 3 ; 4 | Connaissance |
| Expliquer la couleur des objets | 2 | Compréhension/Application |
| Expliquer qualitativement la formation de l'arc en ciel | 4 | Résolution de problème |

**Exercice 1**

**Compléter les phrases suivantes :**La lumière blanche est décomposée par la traversée d'un prisme de verre : c'est le phénomène de …… de la lumière. Le spectre obtenu est …… et montre que la lumière blanche est formée de plusieurs …… L'ensemble des radiations obtenues constitue …… de la lumière blanche.

**Exercice 2**

1) Avec quel système peut-on réaliser la dispersion de la lumière blanche ?
2) Comment appelle-t-on les images colorées obtenues par dispersion de la lumière ?
3) Quelle est la composition de la lumière blanche ? Quelles en sont les couleurs principales ?
4) L'arc-en-ciel ne comprend-il que sept couleurs ?
5) Comment expliquer la couleur d'un objet ?

**Exercice 3**

Un arc-en-ciel est obtenu par la décomposition de la lumière du soleil par les gouttelettes d'eau de l'atmosphère.
Donner, dans l'ordre, les sept couleurs de l'arc-en-ciel.

**Exercice 4**

1) Définir une lumière monochromatique et donner un exemple d'une source lumineuse monochromatique.
2) Qu'appelle-t-on dispersion de la lumière ?
3) Décrire une situation de la vie courante où l'on peut observer le phénomène de dispersion de la lumière.

## INTÉGRATION DES ASPECTS TRANSVERSAUX :

- **Interdisciplinarité**

| Thème(s)/concept(s) | Disciplines de partage |
|---|---|
| Phénomène de l'arc-en-ciel | Histoire et géographie |

➢ **TIC**

| Produits/sites | Description | Intégration |
|---|---|---|
| http://physique.paris.iufm.fr/lumiere/cielbleu.html | *Document sur la dispersion (ciel bleu, arc-en-ciel etc.)* | *A faire consulter par les élèves avant pendant ou après le cours* |
| http://trouver.unisciel.fr/res_search_md?st=rayon | *21 simulations sur la dispersion (lentille, prisme etc.)* | |

## SITUATIONS D'INTÉGRATION

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CHAPITRES** | **3P1- LENTILLES MINCES**<br>**3P2- DISPERSION DE LA LUMIERE** | | |
| **Compétence de base (P1-P2)** | Utiliser les ressources (lentilles mince, dispersion de la lumière) dans l'explication qualitative de phénomènes et du fonctionnement de quelques appareils optiques ainsi que la résolution de problèmes optiques liés à la vie courante (verre correcteur, loupe, lentille, microscope, appareil de projection) | | |
| SITUATION | | RESULTATS ATTENDUS | MODALITES D'EXECUTION |
| **Support (Activité 1)** :<br>*Le cristallin est une lentille biologique qui permet la mise au point de l'image sur la rétine, en fonction de la distance à l'objet. Cette capacité, appelée accommodation, présente cependant parfois des défauts. Ainsi, un myope voit bien de prés, mais pas de loin. Cornée trop courbée ou globe oculaire trop long, le cristallin ne fait pas converger les rayons assez en arrière. L'image se forme donc en avant de la rétine. Pour corriger la myopie, une lentille divergente « écarte » les rayons.*<br><br>*Un hypermétrope, a contrario, voit mal de prés et souvent aussi de loin. Globe oculaire trop court ou cornée pas assez bombée, l'image se forme derrière la rétine : il faut donc une lentille convergente capable de « resserrer » les rayons et avancer l'image jusqu'à la rétine.*<br>*Avec l'âge, la vue baisse. Les lamelles qui composent le cristallin glissent moins bien entre elles : c'est la presbytie. Sans lentille convergente, la vue de prés est impossible.*<br><br>**Consignes :**<br><br>1) Pourquoi l'accommodation est –elle nécessaire à la vision ?<br>2) Quel défaut présente le système optique d'un œil myope ? Celui d'un œil hypermétrope ? | | | |

| | | |
|---|---|---|
| 3) A quoi peuvent être dus ces défauts ? comment les corrige-t-on ?<br>4) Quel défaut présente le système optique d'un œil presbyte ? A quoi est –il dû ? comment le corrige-t-on ?<br>5) Les presbytes utilisent souvent des verres « progressifs » : la distance focale de la lentille augmente progressivement de la partie inférieure du verre au bord supérieur.<br>Quel est l'intérêt de ce type de verre ? | | |
| **Support (Activité 2)** :<br>*Dans une décharge d'ordures, on constate, en une journée ensoleillée, qu'un tas d'herbes sèches à proximité d'un amas de tessons de bouteilles et de canettes en aluminium à fond sphérique poli prend feu, occasionnant ainsi, un début de feu de brousse.*<br><br>**Consignes :**<br>1) Quel phénomène physique s'est-il produit ?<br>2) Quel est le rôle du Soleil, les tessons de bouteille et des canettes ?<br>2) Avec quel dispositif présent au labo pouvez-vous faire brûler de la paille sèche ?<br>3) A la lumière de ces informations, quelles dispositions faut-il prendre pour éviter les feux de brousse ? | | |

# DOMAINE: ELECTRICITÉ

## *CHAPITRE: RESISTANCE ELECTRIQUE* **Durée 7H**

### Titre de la leçon 1 : LOI D'OHM **Durée 3H**

#### INFORMATIONS GENERALES

**Compétences de base (P5-P6-P7)**
Utiliser les notions (phénomènes d'électrisation, courant électrique, résistance électrique, transformations d'énergie…) dans la résolution de problèmes de la vie courante : utilisation des appareils électroménagers et de laboratoire, facturation, économies d'énergie, protection du matériel, des personnes et de l'Environnement

**Objectifs spécifiques**
Énoncer la loi d'ohm pour un résistor.
Tracer la courbe U = f(I) à partir d'un tableau de mesure.
Déterminer expérimentalement la résistance d'un résistor.
Utiliser la loi d'Ohm

**Pré-requis**
Circuit électrique
Intensité du courant électrique
Tension électrique
Mesures d'intensité et de tension électriques
Fonction linéaire, proportionnalité

**Présentation de la situation d'apprentissage**
Second chapitre du programme en électricité.
Il s'agit de découvrir la notion de résistance électrique d'un conducteur et d'établir la relation entre l'intensité du courant, la tension électrique et la résistance dans le cas d'un résistor.
Application concrète de la fonction linéaire (math)
Gestion et prévision de phénomènes d'échauffement dans des appareils électriques usuels et circuits électroniques (technologie)

**Activités préparatoires**
Enquête auprès de réparateurs d'appareils électroniques (radios, téléviseurs,…)
1. Découvrir différentes résistances (conducteurs ohmiques) (types, formes).
2. Relever les indications marquées sur ces composants. Que signifient ces indications ?
3. Citer quelques utilisations courantes de ce type de composants.

## DEROULEMENT

**Résultats attendus (explicitation des OS)**

Énoncé de la loi d'ohm pour un résistor.
Détermination expérimentale de la résistance d'un conducteur ohmique
Utilisation de la loi d'Ohm
Explication et prévention de certains phénomènes électriques

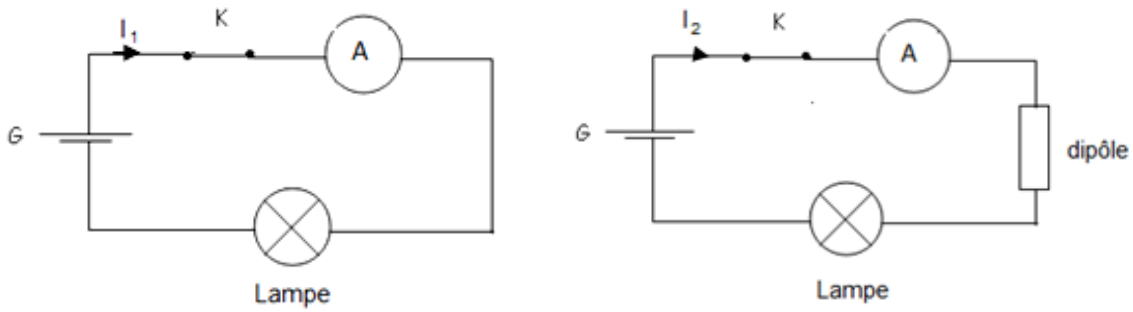
## SÉQUENCE 1 : NOTION DE RÉSISTANCE DURÉE : 1H

| Activités professeur | Activités élèves |
|---|---|
| Introduit le cours à partir des activités préparatoires déjà réalisées par les élèves (s'informe des interrogations des élèves, de leurs représentations sans apporter des réponses définitives à ce niveau de la leçon)<br><br>Présente la situation d'apprentissage<br><br>Présente les résultats attendus<br><br>Fait découvrir expérimentalement par les élèves la notion de résistance électrique d'un conducteur.<br><br>Dégage, après essai par les élèves, la définition de résistance électrique d'un conducteur. | Echangent avec le professeur sur les activités préparatoires<br><br>Sont en Interactions avec le professeur<br><br>Réalisent l'expérience correspondant à la situation d'apprentissage.<br><br>Exposent les résultats des activités expérimentales.<br><br>Essaient de définir le concept clef de résistance électrique. |

**Trace écrite 1**

### Notion de résistance

**Montage.**




Expérience 1 Expérience 2

**Observations**

Expérience 1 : la lampe s'allume, le courant $I_1$ =

Expérience 2 :

- la lampe s'allume avec un éclat plus faible que dans l'expérience 1
- $I_2$ =
- $I_2$ inférieur à $I_1$

**Interprétation**

Chaque conducteur est caractérisé par une propriété qui empêche plus ou moins le passage du courant électrique : cette caractéristique est appelée résistance du courant électrique.

**Conclusion**

Dans un circuit électrique l'intensité du courant dépend de la résistance des dipôles.

## SÉQUENCE 2 : LOI D'OHM DURÉE : 1H

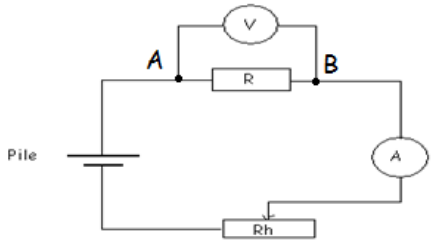
| Activités professeur | Activités élèves |
|---|---|
| Présente la situation d'apprentissage<br><br>Présente les résultats attendus<br><br>Fait réaliser les expériences 1 et 2 par les élèves<br><br><br><br>Dégage, après essai par les élèves, la loi d'Ohm pour un résistor. | Interactions avec le professeur<br><br><br><br>Réalisent l'expérience correspondant à la situation d'apprentissage.<br><br>Exposent les résultats des activités expérimentales.<br><br>Essaient d'établir la loi d'Ohm et de l'énoncer. |

**Trace écrite 2**

### Loi d'ohm

**Étude expérimentale de la loi d'Ohm**

**Schéma du montage**




*Le rhéostat permet de modifier simultanément l'intensité **I** du courant dans le circuit et la tension **U** aux bornes du résistor.*

**Tableau de mesures**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| I (mA) | | | | | |
| U (V) | | | | | |

**Exploitation :**

- Tracé de la caractéristique U = f(I) ;
- Détermination de la pente ;

Détermination de la valeur résistance R.

**Énoncé de la loi d'Ohm :**

La tension U aux bornes d'un conducteur ohmique est égale au produit de la résistance R par l'intensité I du courant**.**

**Expression de la loi d'Ohm** :

U = RI

U en volts (V)
I en ampères (A)
R en ohms (Ω)

## Evaluation : Durée 1H

## Évaluation formative

### Table de spécification

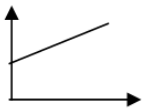
Énoncer la loi d'ohm pour un résistor.
Tracer la courbe U = f(I) à partir d'un tableau de mesure.
Déterminer la résistance d'un résistor.
Utiliser la loi d'Ohm

| Objectifs spécifiques de la leçon | Numéro de l'exercice | Niveau taxonomique |
|---|---|---|
| Énoncer la loi d'ohm pour un résistor. | 1, 2, 5 | Connaissance |
| Tracer la courbe U = f(I) à partir d'un tableau de mesure. | 3 | Connaissance/compréhension |
| Déterminer expérimentalement la résistance d'un résistor. | 6 | Application |
| Utiliser la loi d'Ohm | 4 | Application |

**Exercice 1** : Énoncer la loi d'Ohm

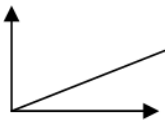
**Exercice 2 :** Donner la relation entre U, I et R en précisant les unités

**Exercice 3 :** Indiquer le(s) graphe(s) qui correspond(ent) à la relation entre U, I et R dans le cas d'un conducteur ohmique.


a)

b)

c)


d)

**Exercice 3** : L'intensité du courant qui traverse un conducteur ohmique est de 3 A lorsque la tension ses bornes est de 12V.
Quelle est la résistance du conducteur ohmique ?
Que devient l'intensité quand la tension est de 10 volts ?

**Exercice 4**: Parmi les formules ci-dessous mettre une croix dans là ou les cases qui correspondent à la loi d'Ohm

a) I = U/R ☐ b) I = RU ☐ c) R = U/I ☐ d) U = I/R ☐

**Exercice 5** : On a mesuré l'intensité I pour différentes tensions U aux bornes d'un conducteur ohmique. On obtient le tableau de mesures suivant.

| I (mA) | 0 | 15 | 25 | 40 | 50 | 60 | 80 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U(V) | 0 | 0 ,50 | 0,82 | 1,34 | 1,66 | 1,98 | 2,66 |

a. Trace le graphe de la tension en fonction de l'intensité du courant
b. Détermine la valeur de la résistance R du conducteur

## Intégration des aspects transversaux :

- **l'interdisciplinarité**

| Thème(s)/concept(s) | Disciplines de partage |
|---|---|
| Loi d'Ohm | Mathématiques |

## Titre de la leçon 2 : RESISTANCE D'UN FIL HOMOGENE DE SECTION CONSTANTE

**Durée : 2H**

### Objectifs spécifiques
Établir expérimentalement que la résistance d'un fil métallique varie avec la longueur, la section et la nature du fil
Établir la relation R = ρ.l/*s*
Expliquer quelques critères de choix des câbles électriques

### Pré-requis
Circuit électrique
Intensité du courant électrique
Tension électrique
Résistance électrique
Loi d'Ohm
Mesures d'intensité et de tension électriques
Notion proportionnalité en math

**Présentation de la situation d'apprentissage**
Cette leçon est la seconde du chapitre « Résistance électrique » et fait suite à la leçon sur la loi d'Ohm. Elle étudie les facteurs dont dépend la résistance d'un fil conducteur homogène de section constante. La leçon se résume en une séquence qui est traitée sous forme d'activité expérimentale (TP cours).
La relation établit permet aux élèves de comprendre le choix porté sur certains métaux dans le transport du courant électrique (le cuivre pour les fils de câblage en électricité).

### Activités préparatoires
Rechercher auprès d'un électricien la nature des fils utilisés pour le transport du courant électrique
Indiquer le type d'utilisation pour chaque type de fil
Faire une recherche sur le classement des pouvoirs conducteurs des métaux usuels

## DEROULEMENT

### Résultats attendus (explicitation des OS aux élèves)

Vous serez capables de
- vérifier que la résistance d'un conducteur dépend des facteurs suivants : longueur du fil conducteur, sa section, et sa nature caractérisé par sa résistivité
- d'expliquer quelques critères de choix des câbles électriques
- de prendre les précautions nécessaires pour l'utilisation de fils à la maison

### Matériel et supports didactiques
Multimètre (à utiliser en Ohmmètre), différents fils métalliques de longueurs et de sections différentes,

### Organisation de la classe :
Les élèves travaillent en sous- groupes

<table>
<tr><th>Activités professeur</th><th>Activités élèves</th></tr>
<tr><td>Le professeur introduit le cours à partir des activités préparatoires déjà réalisées par les élèves (s'informe des interrogations des élèves, de leurs représentations sans apporter des réponses définitives à ce niveau de la leçon)<br><br>Activité1 :<br>étude de l'influence de la longueur du fil<br>Met à la disposition des élèves trois fils métalliques de même diamètre d, mais de longueurs : $l_1$, $l_2$=2 $l_1$, et $l_3$=3 $l_1$<br>Faire mesurer R pour chaque fil et dresser un tableau de mesures<br><br>Activité2 :<br>étude de l'influence du diamètre du fil<br>Met à la disposition des élèves trois fils métalliques de même longueur l, mais de sections $s_1$, $s_2 = 2s_1$ et $s_3 = 3s_1$ en les torsadant au besoin.<br>Faire mesurer R pour chaque fil et dresser un tableau de mesures<br><br>Activité3 :<br>étude de l'influence du matériau du fil<br>Met à la disposition des élèves trois fils métalliques de même longueur l et de même diamètre d, mais constitués de métaux différents<br>Faire mesurer R pour chaque fil et dresser un tableau de mesures<br><br>Activité 4<br>En interaction avec les élèves, faire établi l'expression de la résistance en fonction de la longueur, de la section et de la nature du fil<br><br>Le professeur supervise la séance en donnant des coups de pouce au besoin</td><td>Les élèves :<br><br>Echangent avec le professeur sur les activités préparatoires<br><br>Mesurent R et complètent le tableau suivant<br><table><tr><td>L (m)</td><td>$l_1$</td><td>$l_2$</td><td>$l_3$</td></tr><tr><td>R (Ω)</td><td></td><td></td><td></td></tr></table><br>Mesurent R et complètent le tableau suivant<br><table><tr><td>Section (s)</td><td>d</td><td>2d</td><td>3d</td></tr><tr><td>R (Ω)</td><td></td><td></td><td></td></tr></table><br>Choisissent le matériau, mesurent R et complètent le tableau suivant<br><table><tr><td>Matériau</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>R (Ω)</td><td></td><td></td><td></td></tr></table><br>Établissent la relation qui lie R à l, s et ρ.</td></tr>
</table>

## Trace écrite

### RESISTANCE D'UN FIL HOMOGENE DE SECTION CONSTANTE

**Activité 1 : influence de la longueur du fil**

| L (m) | $l_1$ | $l_2$ | $l_3$ |
|---|---|---|---|
| R (Ω) | | | |

La résistance d'un fil homogène est proportionnelle à la longueur l du fil

**Activité 2 : influence du diamètre du fil**

| Section (s) | d | 2d | 3d |
|---|---|---|---|
| R (Ω) | | | |

La résistance d'un fil homogène est inversement proportionnelle à la section s du fil

**Activité 3 : influence de la nature du fil**

| matériau | | | |
|---|---|---|---|
| R (Ω) | | | |

La résistance d'un fil homogène dépend de la nature du fil

**Expression de la résistance**

La résistance d'un fil cylindrique homogène de section constant est donnée par l'expression : R = ρ.l/*s relation* où ρ est une constante physique caractérisant la nature du fil : on l'appelle résistivité.
Elle s'exprime en ohm.mètre (Ω.m).

## Évaluation formative

**Table de spécification**

| Objectifs spécifiques de la leçon | Numéro de l'exercice | Niveau taxonomique |
|---|---|---|
| Établir expérimentalement que la résistance d'un fil métallique varie avec la longueur, la section et la nature du fil | 3 | Résolution de problème |
| Établir la relation R = ρ.l/*s* | 2, 3 | Application |
| Expliquer quelques critères de choix des câbles électriques | 3 | Connaissance/application |

**Exercice 1 :**
Donner la relation liant la résistance R d'un fil, sa longueur L, sa section s, sa résistivité ρ.

**Exercice 2 :**
2.1 La résistance d'un fil conducteur est proportionnelle :

- ☐ A la résistivité ρ de la substance constitutive
- ☐ A la section s du fil
- ☐ A la la longueur L du fil
- ☐ Au carré de la longueur $L^2$ du fil

2.2 Établir alors la relation qui lie R à L**,** s et ρ

**Exercice 3 (exercice à caractère expérimental).**

**Objectifs :**
Il s'agit
- de déterminer à partir des résultats d'un TP (qui peut être repris par les élèves) les paramètres dont dépend la valeur de la résistance d'un conducteur ohmique.
- de donner quelques applications à partir des résultats obtenus

Les fils métalliques sont des conducteurs ohmiques.

**A**. **Influence de la longueur du fil**
On mesure la résistance R de fils de nichrome (alliage nickel- chrome), de même diamètre mais de longueur L différentes. Pour cela, on utilise un ohmmètre et on relie directement ses bornes aux extrémités du fil métallique.
On obtient les résultats suivants :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| L (m) | 0,5 | 0,75 | 1 | |
| R (Ω) | 7,7 | 11,5 | 15,4 | |

Observez les résultats et conclure:

Réponse : Pour des fils de même matériaux et de même diamètre, plus la longueur du fil augmente et plus la résistance augmente.
**B**. **Influence du diamètre du fils**

On mesure la résistance R de fils de nichrome de mêmes longueur mais de diamètres D différentes.
On obtient les résultats suivants.

| D (mm) | 0,3 | 0,5 |
|---|---|---|
| R ( Ω) | 15,4 | 5,5 |

Observez les résultats et conclure:
Réponse : Pour des fils de même matériaux et de même longueur, plus le diamètre du fil augmente et plus la résistance diminue.

**C**. **Influence du matériau**

On mesure la résistance R de fils de nichrome de mêmes longueur, de même diamètres, mais constituées de matériaux différents.
On obtient les résultats suivants.

| Matériau | cuivre | nichrome | constantan | Aluminium |
|---|---|---|---|---|
| R (Ω) | 8,6 | 550 | 250 | 14 |

Observez les résultats et conclure:
Réponse : La résistance du fil (même longueur, même diamètre) dépend du matériau qui le constitue.

**D. Conclusion**

La résistance d'un fil conducteur dépend de sa longueur, de son diamètre et du matériau qui le constitue.

**Quelques applications**

• Le cuivre : Les fils sont peu résistants d'où leur utilisation dans les circuits électriques.
• L'aluminium : de faible résistance. Les fils sont plus légers et moins couteux que les fils du cuivre. Utilisé pour le transport de l'électricité sur de grandes distances

## Titre de la leçon 3 : ASSOCIATION DE RÉSISTORS

**Durée 2H**

Cette leçon se résume en une séquence qui sera traitée sous forme d'activité expérimentale élèves
(cf. fiche de TP en annexe)

### Objectifs spécifiques
Établir l'expression de la résistance équivalente pour deux résistors associés en série et pour deux résistors montés en dérivation
Utiliser l'expression de la résistance équivalente pour deux résistors associés en série et pour deux résistors montés en dérivation

### Pré-requis
Circuit électrique
Montage en série et montage en dérivation
Loi d'Ohm

### Présentation de la situation d'apprentissage
Troisième leçon du second chapitre d'électricité.
Il s'agit de découvrir les avantages et les inconvénients des différents types de montages (série ou dérivation)

### Activités préparatoires
Enquête auprès de réparateurs d'appareils électroniques (radios, téléviseurs,…)
Exposés sur les installations électriques domestiques (maisons, tentes pour chants religieux…)

## DEROULEMENT

### Situation-problème

Un réparateur de téléviseurs ne dispose que de deux résistors de 100 Ω alors qu'il n'a besoin que d'un résistor de 50 Ω. Pour l'aider, proposez-lui une association des ces résistors…

### Résultats attendus (explicitation des OS)

Déterminer, à partir d'un ohmmètre la résistance équivalente à l'association en série et en parallèle de deux résistors
Utiliser les lois d'association (en série et en dérivation) des résistors

### Ressources pédagogiques (matériel/ produits/supports)

Résistors identiques si possible
Appareils de mesure (ampèremètre, voltmètre, multimètre)
Générateur (pile)
Fils de connexion
Interrupteur

**Organisation de la classe** : En groupes

| Activités professeur | Activités élèves |
|---|---|
| Introduit le cours à partir des activités préparatoires déjà réalisées par les élèves (s'informe des interrogations des élèves, de leurs représentations sans apporter des réponses définitives à ce niveau de la leçon)<br><br>Présente la situation d'apprentissage<br><br>Présente les résultats attendus<br><br>Met à la disposition de chaque groupe deux résistors de même valeur et un ohmmètre<br><br>Fait découvrir à partir d'un ohmmètre les lois d'association (en série et en dérivation) des résistors<br><br>Fait noter les observations et les résultats pour chaque type de montage<br><br>Faire faire un compte-rendu de TP par chaque groupe | Echangent avec le professeur sur les activités préparatoires<br><br>Interactions avec le professeur<br><br>Réalisent les expériences correspondant à la situation d'apprentissage.<br><br>Rédigent un rapport des activités expérimentales<br><br>Exposent les résultats des activités expérimentales.<br><br>Essaient de trouver les lois d'association en série et en dérivation de deux résistors |

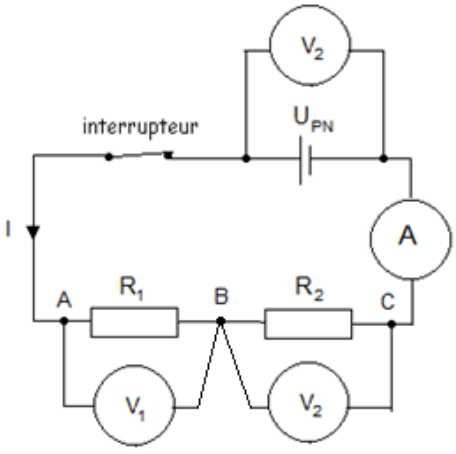
## Trace écrite

## ASSOCIATION DE RESISTORS

### 1- Association de résistors en série

### Expérience

Réalisons le montage ci-dessous




### Interprétation

On mesure l'intensité du courant I dans le circuit. On constate que l'intensité du courant est constante en tout point du circuit.

La tension $U_{PN}$ aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions $U_{AB}$ et $U_{BC}$ respectivement aux bornes des deux résistors : $\mathbf{U_{PN} = U_{AB} + U_{BC}}$ (1)

Avec $U_{AB} = R_1 I$ , $U_{BC} = R_2 I$ et $U_{PN} = R_{eq} I$ où $R_{eq}$ est la résistance équivalente à l'ensemble $R_1$ et $R_2$. De (1) on déduit que : $\mathbf{R_{eq} = R_1 + R_2}$

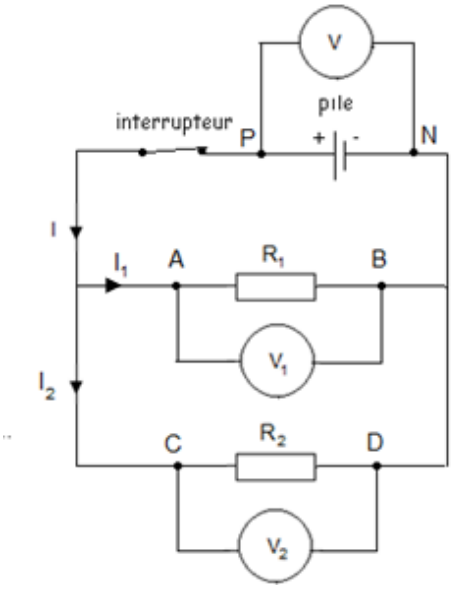
**Généralisation :** Si des résistors sont montés en série, la résistance équivalente est égale à la somme des résistances.

**2- Association de résistors en dérivation**

**Expérience**

Réalisons le montage ci-dessous

**Photo provisoire : montage en dérivation**




**Interprétation**

On mesure l'intensité du courant I débitée par le générateur et les courants $I_1$ et $I_2$ qui traversent respectivement les résistors $R_1$ et $R_2$. On constate que l'intensité du courant dans la branche principale est égale à la somme des courants dérivés $I_1$ et $I_2$.

**Loi des nœuds : $\mathbf{I = I_1 + I_2}$. (1)**

La tension $U_{PN}$ aux bornes du générateur est égale à la tension $U_{AB}$ aux bornes de $R_1$ et à la tension $U_{CD}$ aux bornes de $R_2$.

$$\mathbf{U_{PN} = U_{AB} = U_{CD}} \quad (2)$$

Or $U_{PN} = R_{eq} I$, $U_{AB} = R_1 I_1$ , $U_{CD} = R_2 I_2$ où $R_{eq}$ est la résistance équivalente à l'ensemble $R_1$ et $R_2$.

$I = U_{PN}/R_{eq}$ , $I_1 = U_{PN}/R_1$ et , $I_2 = U_{PN}/R_2$

De (1) on déduit que : $U_{PN}/R_{eq} = U_{PN}/R_1 + U_{PN}/R_2$

D'où : $\mathbf{1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2}$

**Généralisation :** Si des résistors sont montés en dérivation (ou en parallèle), l'inverse de la résistance équivalente est égale à la somme des inverses des résistances.

## Evaluation

### Évaluation formative

Table de spécification

Établir l'expression de la résistance équivalente pour deux résistors associés en série et pour deux résistors montés en dérivation

Utiliser l'expression de la résistance équivalente pour deux résistors associés en série et pour deux résistors montés en dérivation

| **Objectifs spécifiques de la leçon** | **Numéro de l'exercice** | **Niveau taxonomique** |
|---|---|---|
| Établir l'expression de la résistance équivalente pour deux résistors associés en série et pour deux résistors montés en dérivation | 2 ; 3 ; 4 | Connaissance ; compréhension |
| Utiliser l'expression de la résistance équivalente pour deux résistors associés en série et pour deux résistors montés en dérivation | 1 ; 2 ; 4 | Connaissance ; compréhension |

**Exercice 1** : Dans le tableau ci-dessous, sons répertoriées les propriétés des associations de deux résistors. Compléter chaque case par oui ou par non.

| | Association en série de $R_1$ et $R_2$ | Association en parallèle de $R_1$ et $R_2$ |
|---|---|---|
| La résistance de l'ensemble est supérieure à la plus grande des résistances. | | |
| La résistance de l'ensemble est inférieure à la plus petite des résistances. | | |

**Exercice 2 :**

Énoncer la loi d'association pour deux résistances $R_1$ et $R_2$ branchées en série.

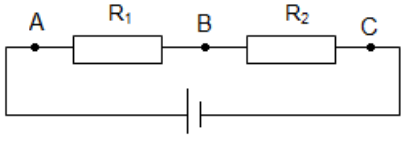
Que peut-on dire de la résistance R de l'ensemble constitué de deux résistances $R_1$ et $R_2$ associées en parallèle ?

**Exercice 3** :

L'association en série d'une résistance de 39 Ω et d'une résistance de 47 Ω a une résistance égale à 46 Ω ou 86 Ω ? Choisir la bonne réponse

**Exercice 4 :**

Reproduire le schéma du circuit représenté sur la figure ci-dessous.



Placer dans ce circuit un ampèremètre qui permettrait de mesurer l'intensité I et deux voltmètres pour mesurer la tension aux bornes de l'association et aux bornes de la résistance $R_1$.

Dans une expérience, on a choisi $R_1 = 13\ \Omega$ et $R_2 = 27\ \Omega$. L'ampèremètre indique une intensité de 0,1 A. Calculer la résistance de l'association. Qu'indiquent alors les deux voltmètres ?

**Evaluation sommative**

**Exercice 1 :**

Lors de la vérification de la loi d'ohm, on a obtenu le tableau de mesure suivant :

| U (V) | 3 | 4.5 | 6 | 12 |
|---|---|---|---|---|
| I (A) | 0,5 | 0,75 | 1 | 2 |

Tracer la caractéristique du récepteur utilisé.
Déterminer graphiquement l'intensité du courant pour une tension de 15 V.
Quelle est la valeur de la résistance électrique de ce récepteur ?
Quelle est la tension aux bornes de ce récepteur lorsqu'il est parcouru par un courant d'intensité 1,25 A ? Vérifier graphiquement votre réponse.

**Exercice 2 :**

On considère une résistance R = 500 Ω, sous une tension U = 200 V.
1) Calculer l'intensité du courant qui le traverse.
2) Sachant que sa longueur L = 6 m et la résistivité de sa nature $\rho = 2.5\ \mu\Omega.m$, Calculer le diamètre du fil.
3) Que devient la résistance,
3.1- Si la longueur double et le diamètre diminue de moitié ?
3.2- Si la longueur triple et le diamètre diminue du tiers ?

**Exercice 3 :**

Un circuit électrique fermé est composé d'un générateur, d'un résistor de résistance électrique 50 Ω et d'un appareil sur lequel on relève les indications suivantes :

- nombres de divisions lues : 15
- nombres total de divisions : 25
- Calibre utilisé : 50 mA

Quel est le nom de cet appareil et comment se branche-t-il dans un circuit ?
Faites le schéma du circuit électrique.
D'après les indications de l'appareil, quelle grandeur physique mesure-t-on ?
Après avoir énoncer la loi d'Ohm, calculer la tension électrique existant aux bornes du résistor.
Ce circuit électrique ayant fonctionné pendant une minute, calculer la quantité d'électricité mise en jeu et en déduire le nombre d'électrons ayant traversé ce circuit pendant ce temps.
On rappelle que la charge de l'électron est : $|e| = 1{,}6.10\text{-}19$ c

**Fiche de suivi élève et d'auto évaluation**

| **A faire à la fin de chaque contrôle** | **Exercice** | **ELEVE** | **PROF** |
|---|---|---|---|
| **Je sais:** | | | |
| Énoncer la loi d'Ohm | 1 | A P N D | A P D N |
| Formuler la loi d'Ohm | 1 | A P N D | A P D N |
| Utiliser la loi d'Ohm | 4 | A P D | A P D N |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | | | | | | |
| Reconnaître la loi d'Ohm | 5 | A | P N | D | A | P | D | N |
| Identifier la caractéristique d'un conducteur ohmique | **1** | A | P N | D | A | P | D | N |
| Calculer la résistance d'un conducteur ohmique à partir de la loi d'Ohm | 4 | A | P N | D | A | P | D | N |
| Tracer la caractéristique d'un conducteur ohmique | 6 | A | P N | D | A | P | D | N |
| Déterminer expérimentalement la résistance d'un conducteur ohmique (à partir de la caractéristique) | 6 | A | P N | D | A | P | D | N |

Légende : **A** : acquis **P** : Presque acquis **D** : Début d'acquisition **N** : Non acquis

**Evaluation de l'intégration**

L'installation électrique d'une maison doit comporter les lampes et les appareils électroménagers dont les puissances sont données ci-après :
1 lampe de 100 W dans le salon
1 lampe de 75 W à la cuisine
1 lampe de 50 W dans chacune des 4 chambres
2 lampes de 50 W dans le couloir
1 poste radio de 10 W
1 réfrigérateur de 60 W
1 poste téléviseur de 75 W
1 fer à repasser de 750 W

1 Représenter le schéma du circuit « éclairage » sachant qu'on veut allumer chacune des lampes individuellement sauf au niveau du couloir où les deux lampes s'allume simultanément. Pour simplifier, on considérera que la lampe du salon est commandée par un seul interrupteur et que dans le salon également les deux lampes sont commandées par un seul interrupteur.

2 Evaluer la puissance maximale consommée si toutes les lampes et tous les appareils électroménagers fonctionnent.

3 Si la Sénélec fournit une tension de 220 V pout cette installation, quelle est l'intensité du courant fournie lorsque toutes les lampes et tous les appareils électroménagers fonctionnent ?

4 La Sénélec propose à ses clients plusieurs types de compteurs : 5A ; 10A ; 15A et 30A. Les abonnements coûtent d'autant plus chers que la puissance souscrite est élevée. Quel est le compteur le plus adapté pour que toutes les lampes et tous les appareils électroménagers fonctionnent simultanément, au moindre coût ?

5 En fait, par soucis d'économie, le choix porte sur le compteur 5A. Lorsque le fer à repasser, le poste TV, les lampes du salon et de la cuisine fonctionnent, combien de lampes de 50 W peut-on encore allumer ?

6 Le fer à repasser contient un résistor. Calculer sa résistance et l'énergie, en kWh, consommée pendant deux heures de repassage.

**INTÉGRATION DES ASPECTS TRANSVAUX**

- **Interdisciplinarité**
- **TIC**

| Sites/Logiciels/Produits | Description | Intégration |
|---|---|---|
| http://physiquecollege.free.fr/<br><br>Physique chimie au collège : Animations et exercices corrigés<br>Classe de 4e<br>Résistance<br>Loi d'Ohm | *Simulation sur l'influence de la résistance dans un circuit avec possibilités d'observer qualitativement les effets sur une lampe et d'établir la loi d'Ohm.* | *Ce produit peut être utilisé en remplacement de l'expérience réelle et/ou en complément* |
| | *Exercices interactifs* | *Évaluation/autoévaluation formative rapide* |
| Excel | | *Saisir des données et tracer des graphes* |
| **NB.** Si on dispose d'un forum, il est intéressant de créer un forum (foire aux questions) où les élèves peuvent poser des questions et proposer des réponses entre eux | | |

## SITUATIONS D'INTÉGRATION

| **CHAPITRE** | **P6-RESISTANCE ELECTRIQUE** | |
|---|---|---|
| **Compétence de base (P5-P6-P7)** | Utiliser les notions (phénomènes d'électrisation, courant électrique, résistance électrique, transformations d'énergie…) dans la résolution de problèmes de la vie courante : utilisation des appareils électroménagers et de laboratoire, facturation, économies d'énergie, protection du matériel, des personnes et de l'Environnement | |
| SITUATION | RESULTATS ATTENDUS | MODALITES D'EXECUTION |
| **Support (Activité 1)** :<br><br>*Le père de Saliou veut monter la batterie de sa voiture. Il a relié l'une des bornes à un câble en cuivre fixé à la carrosserie métallique de la voiture, l'autre borne est reliée à un câble à l'aide d'une clé en fonte.*<br><br>*Quand la clé touche la carrosserie une étincelle jaillit. La clé s'échauffe et il ressent des brûlures à la main.*<br><br>**Consignes :**<br>1) Expliquer le phénomène qui s'est produit.<br>2) Quelles dispositions faut-il prendre pour éviter de tels incidents | | |
| **Support (Activité 2)** : Paratonnerre ou Parafoudre ?<br>*La foudre et les éclairs sont des phénomènes d'électrisation naturels. L'orage se déclenche souvent pendant l'hivernage, quand l'air est chaud et humide. Il se forme de gros nuages : Les cumulo-nimbus dont le sommet est très élevé.*<br>*A cette altitude, les gouttelettes d'eau peuvent se transformer en cristaux de glace qui retombent vers la base du nuage. Les particules descendantes s'électrisent alors sous l'effet du frottement de l'air* | | |

| | | |
|---|---|---|
| *chaud et de gouttelettes ascendantes.*<br>*Les nuages présentent ainsi des zones chargées positivement et des zones chargées négativement.*<br><br>*Si deux corps électrisés portent des charges opposées suffisamment grandes, l'attraction est telle entre ces charges qu'il peut se produire une décharge électrique. Des charges passent d'un corps sur l'autre à travers l'air qui les sépare. Il y a émission d'une lumière.*<br>*Ce phénomène se produit lors d'un orage. On observe des décharges entre deux nuages : Ce sont les éclairs, et parfois des décharges entre le sol et les nuages : c'est le phénomène de la foudre.*<br>*La foudre atteint de préférence les objets les plus pointus : cime des arbres, poteaux, tours, antennes de télévisions, etc. Lors d'un orage il faut éviter de se trouver à côté de tels objets.*<br>*Pour protéger les installations on utilise cette attirance vers les objets pointus en installant un paratonnerre. C'est une grosse tige métallique dressée sur le toit et reliée à la terre par un conducteur. Son rôle est d'acheminer les charges électriques vers la terre.*<br>*Enfin on entend, lors d'un orage, un roulement caractéristique : le tonnerre. C'est le bruit produit par les vibrations des couches d'air chauffées et comprimées par le passage de l'éclair.*<br>**Consignes**<br>Après avoir lu attentivement le texte, répondre aux questions suivantes :<br>1) Comment apparaissent les charges électriques dans les nuages ?<br>2) Rappelle les interactions entre charges électriques. En t'appuyant sur ces interactions, explique le phénomène de l'éclair.<br>3) Quelle différence existe – t-il entre l'éclair et la foudre ?<br>4) Où la foudre ''tombe''-t-elle de façon privilégiée ? Pourquoi ?<br>5) Qu'est ce que le tonnerre ?<br>6) Recherche le nom de l'inventeur du paratonnerre. Penses-tu que le nom de cet appareil ait été bien choisi ? Si non propose un nom plus approprié.<br>7) Est- il prudent pour être à l'abri de la pluie par violent orage de se mettre sous un arbre isolé. Expliquer. | | |

**RESSOURCES ET SUPPORTS PEDAGOGIQUES POUR LE PROFESSEUR**

DIA S. et KANE S.() Sciences physiques, classe de 3e (2010)
PDRH (M. de l'éducation). Guide du professeur de Sciences physiques, classe de 3ème (1996)
DURANDEAU J. P. Physique Chimie, classe de 3e, Hachette (2003)
DEMSG/SFC (M. de l'éducation). Guide d'exercices, Physique et Chimie 3e (1998)
Sites web : Chercher « résistance électrique » avec un moteur de recherche

# DOMAINE : CHIMIE
## *CHAPITRE : ACIDES ET BASES* Durée **4H**

**Compétence (C1 – C2):**

Utiliser les notions **(**solutions aqueuses, dissolution, dilution, solutions acides, basiques et neutres, dosage) dans des situations de résolution de problèmes de vie courante liés :
- à la préparation de solutions de laboratoires, de solutions médicamenteuses (RVO = réhydratation par voie orale) et leurs dosages
- à l'emploi de solutions acides et basiques (préparations de jus),
- au nettoyage de carreaux ( détartrage)

### Objectifs spécifiques

Identifier le caractère acide, basique ou neutre d'une solution en utilisant le BBT.
Mettre en évidence le caractère ionique des solutions d'acide et de bases (présence d'ions $H^+$ dans les solutions d'acides et de $HO^-$ dans les solutions basiques).
Étudier expérimentalement la réaction entre l'acide chlorhydrique et la soude
Écrire l'équation bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique et la soude (écrire l'équation ionique d'interprétation).
Utiliser la relation à l'équivalence : $n_A = n_B$.
Prendre conscience de l'importance des acides et des bases dans la vie courante.
Mesures de sécurité liées à la manipulation des acides et des bases

Ce chapitre C2 est scindé en deux leçons : (solutions acides, solutions basiques) et (réactions acido-basiques)

## Titre de la leçon 1 : SOLUTIONS ACIDES ET SOLUTIONS BASIQUES
Durée **2H**

### Objectifs spécifiques (leçon 1)

- Identifier le caractère acide, basique ou neutre d'une solution en utilisant le BBT.
- Mettre en évidence le caractère ionique des solutions d'acide et de bases (présence d'ions $H^+$ dans les solutions d'acides et de $HO^-$ dans les solutions basiques).
- Montrer l'importance des acides et des bases dans la vie courante.
- Prendre les précautions nécessaires pour la manipulation des acides

### Listing des pré-Requis

Notion de solutions, préparation de solutions, réaction chimique

### Présentation de la situation d'apprentissage

Après le chapitre sur les solutions aqueuses, vous abordez l'étude des solutions acides et basiques.
Les acides et les bases jouent un rôle important dans la vie de tous les jours.
On retrouve leurs utilisations dans des domaines aussi variés que l'agriculture (nature des sols ; les engrais…), l'industrie (fabrication de savons, la teinturerie..).

### Activités préparatoires

*Amenez en classe des solutions tirées de votre environnement : jus de citron, vinaigre, infusion d'oseille, jus de tamarin, infusion d'oseille, jus de tamarin, lessive, eau de cendre, eau de chaux, solution de sel de cuisine…).*
Pourquoi *dit-on que certaines de ces solutions sont acides ? Basiques ? Neutres ?*

## DEROULEMENT

### Situation déclenchante

Comment catégoriser les différentes solutions préparées en activités préparatoires ?

### Résultats attendus (explicitation des OS)

- Identification du caractère acide, basique ou neutre d'une solution par l'utilisation du BBT.
- Mise en évidence du caractère ionique des solutions acides et basiques (présence d'ions $H^+$ dans les solutions d'acides et de $HO^-$ dans les solutions basiques).
- Prise de conscience de l'importance des acides et des bases dans la vie courante.
- Précautions à prendre dans l'utilisation des acides et des bases.

### Vérification des pré requis

### Ressources pédagogiques (matériel/ produits/supports)

Tubes à essai + support Bécher ; BBT ; eau distillée ; produits acides et basiques courants
Solution d'acides chlorhydrique ; Solution de soude
Éléments d'un circuit électrique simple (ampoule de 3 V, générateur, interrupteur, fils de connexion ; électrolyseur)

**Organisation de la classe** : en groupes

| Activités professeur | Activités élèves |
|---|---|
| Le professeur<br>• Introduit le cours par les activités préparatoires<br>• Présente la situation d'apprentissage<br>• Présente les résultats attendus<br>• Présente et exploite la situation déclenchante<br>• Présente le BBT et fait classer les produits tirés de leur environnement en solutions acides, neutres ou basiques.<br>• Dégage, après essai par les élèves, les définitions de solutions acides, neutres et basiques.<br>• Fait réaliser la mise en évidence expérimentale de la nature électrolytique des solutions acides et des solutions basiques.<br>• Explique la conductibilité électrique des solutions acides et basiques par la présence respective d'ions $H^+$ et $HO^-$<br>• Expose les risques de brûlure et les mesures de précaution à prendre lors de la manipulation des acides et des bases. (par exemple, verser l'eau en premier et non l'inverse…) | Les élèves<br>• Interagissent (questions/réponses) avec le professeur pour s'approprier la situation d'apprentissage, les résultats attendus et le problème posé.<br>• Proposent des réponses à la question de la situation déclenchante<br>• Utilisent le BBT pour classer les produits recensés dans les activités préparatoires en solutions acides, neutres ou basiques.<br>• essaient de donner les définitions de solution acide, solution neutre, solution basique, indicateurs colorés<br>• réalisent une expérience mettant en évidence la conductibilité électrique des solutions acides et des solutions basiques. |

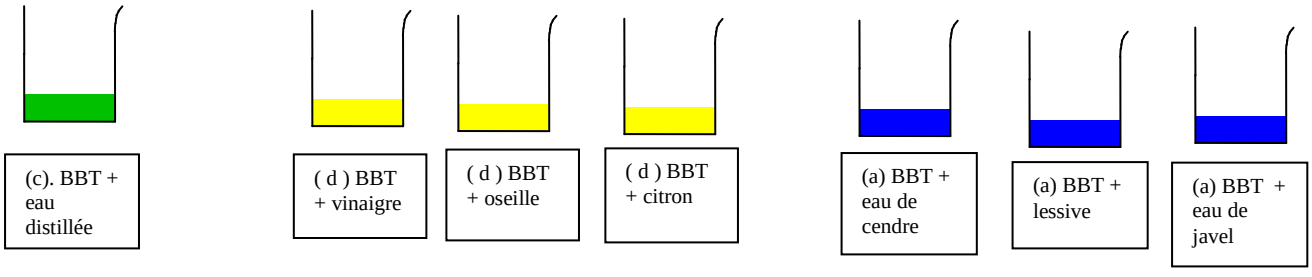
## Trace écrite

## SOLUTIONS ACIDES ET SOLUTIONS BASIQUES :

### Observations

Le BBT donne une coloration :

- verte avec l'eau pure, la solution de chlorure de sodium….
- jaune pour certaines substances (jus de citron, vinaigre blanc, infusion d'oseille…)
- bleue pour d'autres (eau de chaux, eau de cendre, eau de javel…..)




### Interprétation

Le BBT change de couleur suivant le milieu : c'est un indicateur coloré**.**
IL existe d'autres indicateurs colorés: tournesol, hélianthine, phénolphtaléine.....

### Les Solutions acides

**Définition :**les solutions dans lesquelles le BBT est jaune, sont des solutions acides
**Exemples :**

- Acides familiers : infusion d'oseille, jus de citron, vinaigre, aspirine, jus de tamarin

- Acides de laboratoires : Acide chlorhydrique (solution aqueuse de chlorure d'hydrogène), *acide sulfurique*, acide nitrique, acide acétique (vinaigre), acide acétylsalicylique (aspirine).....

## Les Solutions basiques

**Définition :** les solutions dans lesquelles le BBT est bleu, sont des solutions basiques

**Exemples :**

- Bases familières: l'eau de javel, la lessive, les savons, l'eau de chaux, l'eau de cendre.
- Bases de laboratoires: solutions aqueuses d'hydroxyde de sodium ou de soude, solution aqueuse d'hydroxyde de potassium ou potasse , solution aqueuse d'ammoniac appelée ammoniaque

## Les Solutions Neutres

**Définition :** les solutions dans lesquelles le BBT est vert, sont des solutions neutres

**Exemples :** eau distillée, solution de chlorure de sodium

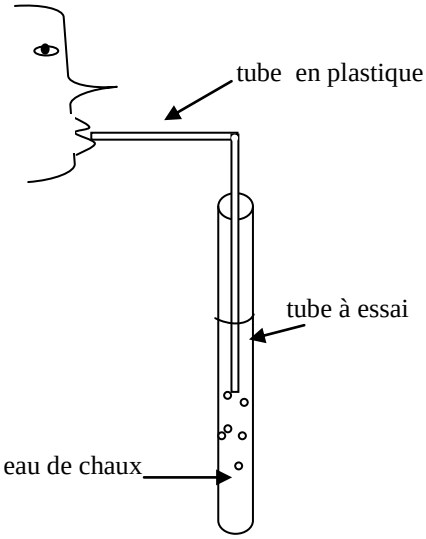
## Propriétés des acides et des Bases

### Conductibilité électrique

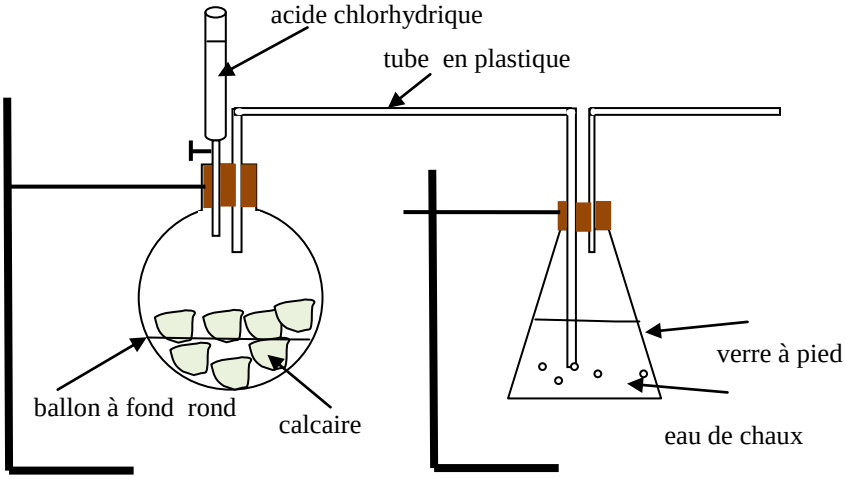
Les solutions acides et basiques conduisent le courant électrique (électrolyse de l'eau) : ce sont des électrolytes.

## Action des acides sur le calcaire

### Observations




En expirant dans le tube à essai, l'eau de chaux qu'il contient se trouble. Elle devient laiteuse.




L'acide chlorhydrique versé sur le calcaire donne des produits dont le dioxyde de carbone qui trouble l'eau de chaux

**Interprétation** :

Le gaz qu'on expire est constitué essentiellement de dioxyde de carbone. Le dioxyde de carbone rend laiteux l'eau de chaux, on dit qu'il la trouble.

Lorsqu'on verse l'acide chlorhydrique sur le calcaire, du dioxyde de carbone se forme. L'acide et le calcaire ont réagi.

## EVALUATION

### A. Évaluation formative

**Table de spécification**

| Objectifs spécifiques de la leçon | Numéro de l'exercice | Niveau taxonomique |
|---|---|---|
| Identifier le caractère acide, basique ou neutre d'une solution en utilisant le BBT. | 1 | Connaissance/compréhension |
| Mettre en évidence le caractère ionique des solutions d'acide et de bases (présence d'ions $H^+$ dans les solutions d'acides et de $HO^-$ dans les solutions basiques). | 3 ; 4 | Application/Résolution de problème |
| Prendre les précautions nécessaires pour la manipulation des acides | 2 ; 4 | Résolution de problème |

**Exercice1**

1-2 Compléter les phrases suivantes :

une solution est dite acide si elle fait virer le BBT de couleur verte au …….elle est par contre……si elle le fait virer au bleu .

les acides attaquent le calcaire et donnent du sel, du……..,de l'eau et de la chaleur.

le……..trouble l'eau de chaux en la rendant laiteuse.

les solutions acides et les solutions basiques conduisent le courant électrique, on dit qu'elles sont des ……..

e)pour préparer une solution aqueuse d'acide sulfurique, un laborantin dispose d'eau distillée et d'acide sulfurique concentré. Il doit alors verser l'……..dans l'……

**Exercice 2**

Fatou achète dans le commerce de la soude vendue en boite pour déboucher son évier. Le vendeur lui indique qu'il faut la mettre dans les parties bouchées des tuyaux et verser de l'eau chaude dessus. Indique quelles précautions doit prendre Fatou lors de la manipulation de ce produit

### B Évaluation sommative

**Exercice 3**

Proposez une expérience permettant de montrer le caractère ionique de la solution de l'acide chlorhydrique.

**Exercice 4**

Au laboratoire un élève trouve deux flacons contenant chacun une solution incolore et transparente. Mais leurs étiquettes se sont décollées. Sur l'une, on peut lire ($2H^+ + Cl^-$) et sur l'autre, éthanol $C_2H_6O$

Quelle formule correspond à une solution ionique ? Est-elle correctement écrite ? Sinon, la corriger. Nommez la solution.

Proposez une expérience permettant de recoller correctement chaque étiquette sur son flacon. Décrire ce que l'on observe dans chaque cas et ce que l'on peut en conclure.

### Intégration des aspects transversaux :

- **l'interdisciplinarité**

| Thème(s)/concept(s) | Disciplines de partage |
|---|---|
| Solutions acides ; solutions basiques | SVT ; géographie |

- **Intégration des TIC**

## Titre de la leçon 2 : RÉACTION ACIDO-BASIQUE Durée 2H

**Objectifs spécifiques**…

- Étudier expérimentalement la réaction entre l'acide chlorhydrique et la soude
- Écrire l'équation bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique et la soude (écrire l'équation ionique d'interprétation).
- Utiliser la relation à l'équivalence : $n_A = n_B$.

**Situation d'apprentissage** :

Cette leçon complète la précédente. Elle porte sur les réactions acido-basiques et la technique du dosage colorimétrique. Les dosages acido-basiques sont largement utilisés en médecine et dans l'industrie pour l'analyse quantitative de divers milieux.

**Activités préparatoires**

Effectuez des recherches sur :

- les techniques de dosage utilisées en pharmacie.
- la pharmacopée et les difficultés liées aux dosages médicamenteux.

**DEROULEMENT**

**Résultats attendus** :

- Étude expérimentale de la réaction entre l'acide chlorhydrique et la soude
- Écriture de l'équation bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique et la soude (écriture de l'équation ionique d'interprétation).
- Utilisation de la relation à l'équivalence : $n_A = n_B$.

**Vérification des pré requis**

**Situation déclenchante (séquence 1)**

Que se passerait –il si on mettait, dans un tube à essai contenant du BBT, simultanément de l'acide chlorhydrique et de l'hydroxyde de sodium ?

### Séquence 1: REACTION ACIDO BASIQUE Durée : 1H

**Ressources pédagogiques (matériel/ support/ produit**

Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium, solution aqueuse d'acide chlorhydrique, BBT, Burettes, bécher, thermomètre,

**Organisation de la classe**: travail de groupe

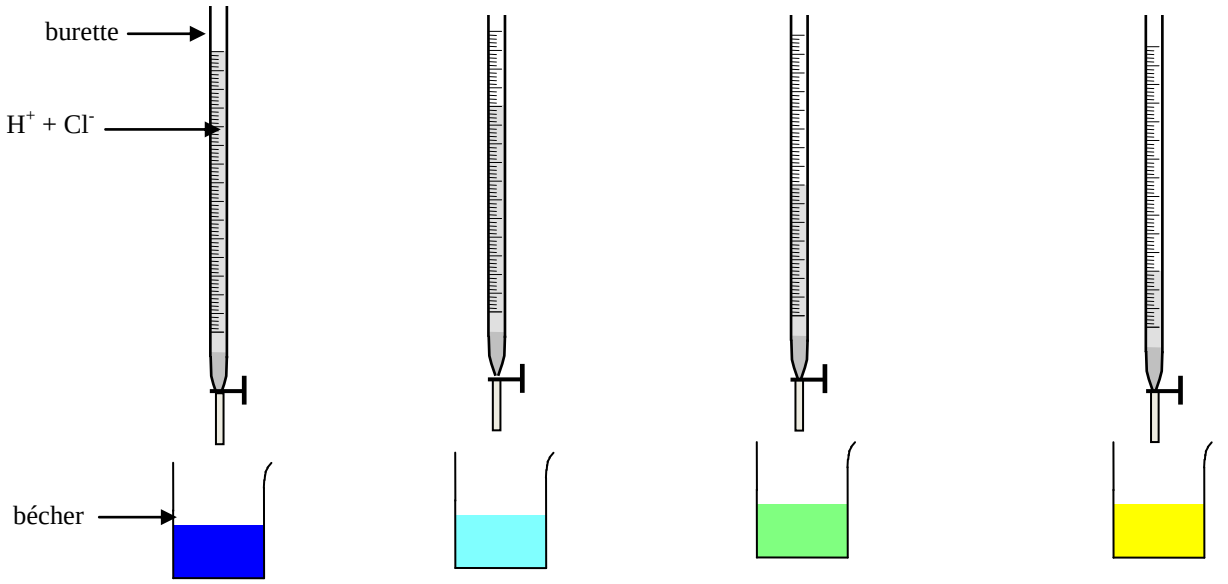
| Activités professeur | Activités élèves |
|---|---|
| Le professeur :<br>• Introduit le cours par les activités préparatoires<br>• Présente la situation d'apprentissage<br>• Présente les résultats attendus<br>• Présente et exploite la situation déclenchante | Les élèves :<br>• Interagissent (questions/réponses) avec le professeur pour s'approprier la situation d'apprentissage, les résultats attendus et le problème posé |

| | |
|---|---|
| • Fait réaliser par les élèves expérimentalement la situation déclenchante et fait interpréter les observations à chaque étape<br>• Faire interpréter par les élèves la couleur verte par une situation où le mélange n'est ni acide, ni basique : il y a eu réaction de neutralisation entre l'acide et la base<br>• Fait écrire l'équation bilan de la réaction et généralise :<br>• Acide + base ⟶ sel+eau+ chaleur<br>• Fait faire le bilan molaire à l'équivalence acido-basique et interpréter l'évolution de la couleur du BBT lors de l'expérience | • réalisent et interprètent l'expérience relative à la situation déclenchante et notent leurs observations<br>• tente d'interpréter qualitativement la neutralisation<br>• écrivent l'équation ionique et notent l'équation bilan de la réaction<br>$(H^+ + Cl^-) + (Na^+ + HO^-) \rightarrow (Na^+ + Cl^-) + H_2O$<br>• Interprètent le changement de couleur du BBT au cours de l'expérience |

## Trace écrite

### RÉACTIONS ACIDO BASIQUE

**Expérience**




( a ) Le bécher contient une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium additionnée à du BBT. L'ajout d'acide chlorhydrique n'a pas encore commencé.

( b ) Le bécher contient une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium additionnée à du BBT. Une quantité d'acide chlorhydrique est additionnée ; la neutralisation n'est pas encore atteinte.

( c ) La neutralisation est atteinte. On a ajouté la quantité juste nécessaire d'acide chlorhydrique pour réagir avec toute la base. Le BBT a sa teinte en milieu neutre.

( d )On continue à verser de l'acide après la neutralisation de la base. Le BBT prend sa teinte en milieu acide.

**Interprétation**
Lorsque le BBT est vert, le mélange n'est ni acide ni basique. L'acide et la base ont disparu de la solution. On dit qu'ils se sont neutralisés. Des expériences montrent que les produits formés sont l'eau et le chlorure de sodium NaCl (voir activités professeur). Le surplus d'acide ajouté donne au BBT sa teinte acide.

**Généralisation :** réaction acido- basique :
La réaction entre une solution acide et une solution basique donne du sel et de l'eau. La réaction est exothermique.
ACIDE + BASE ⟶ SEL+EAU+CHALEUR

**Point équivalent :**
Quand la coloration est verte, le mélange est neutre. Toutes les moles d'acide ont réagit avec toutes les moles de base : on dit qu'on est au point équivalent.
L'équation bilan permet d'écrire, la réaction se faisant mole à mole :
$n_A = n_B$ et par suite, $C_AV_A = C_BV_B$
Après la neutralisation, toutes les moles de base ont été neutralisées et il y a un excès de moles d'acide versé.

**Séquence 2: DOSAGE ACIDO BASIQUE DUREE : 1 H**

**Situation déclenchante (séquence 2)**
Peut-on utiliser les réactions acido basiques pour déterminer la concentration d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration inconnue ?

**Ressources pédagogiques (matériel/ support/ produits)**

Burettes, bécher, thermomètre, solution aqueuse d'hydroxyde de sodium, solution aqueuse d'acide chlorhydrique, BBT

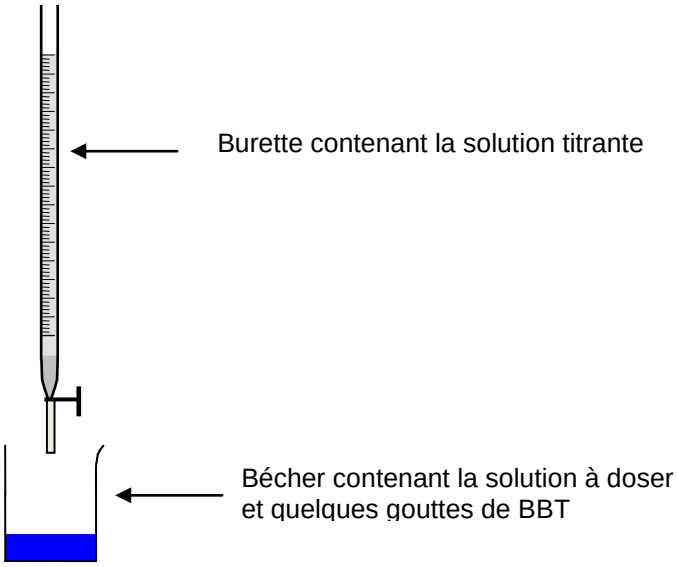
**Organisation de la classe:** travail en groupe

| Activités professeur | Activités élèves |
|---|---|
| Le professeur :<br>• Présente la situation d'apprentissage<br>• Présente les résultats attendus<br>• Expose la situation déclenchante :<br>.<br>• Fait réaliser par les élèves expérimentalement la situation déclenchante.<br>• Fait faire une synthèse du protocole de dosage | Les élèves :<br>• Interagissent (questions/réponses) avec le professeur pour s'approprier la situation d'apprentissage, les résultats attendus et le problème posé<br>• réalisent l'opération de dosage d'une solution de soude par une solution d'acide chlorhydrique<br>• font la synthèse du protocole de dosage |

## Trace écrite
### DOSAGE ACIDO BASIQUE

**Définition**
Doser une solution, c'est déterminer sa concentration à l'aide d'une autre solution de concentration connue, en faisant réagir l'une sur l'autre.
Dosage colorimétrique **:**
Un dosage est dit colorimétrique si le point équivalent est déterminé en utilisant un indicateur coloré.

**Réalisation**
La solution qui dose (solution titrante) est placée dans la burette alors que la solution à doser et quelques gouttes de BBT sont placées dans un bécher. On verse ml par ml la solution titrante jusqu'au point équivalent.




# Evaluation

**A Evaluation formative**

**Exercice 1**
Définir les termes :
-doser une solution d'acide chlorhydrique
-doser une solution d'hydroxyde de sodium
-dosage colorimétrique

**Exercice 2**
Décrire, en vous aidant d'un schéma annoté,l'opération de dosage d'une base par un acide.

**B Evaluation sommative**
M (Na) = 23 $g.mol^{-1}$, M (O) = 16 $g.mol^{-1}$ ; M (H) = 1 $g.mol^{-1}$ ; M (Cl) = 35,5 $g.mol^{-1}$

**Exercice 3**
1. Qu'appelle-t-on neutralisation totale dans un dosage acido-basique
2. Soit ($S_1$) la solution obtenue en dissolvant 4 g d'hydroxyde de sodium (NaOH) dans 500 mL d'eau sans changement de volume. Calculer sa concentration molaire volumique $C_1$.
3. On prélève de ($S_1$) des volumes $V_1$ = 5 mL, $V_2$ =10mL et $V_3$ = 20mL que l'on verse respectivement dans les tubes A, B et C contenant chacun quelques gouttes de BBT.On ajoute respectivement dans chaque tube 40mL d'une solution aqueuse $S_2$ d'acide chlorhydrique (HCl) de concentration massique $Cm_2$ = 1,825 $g.L^{-1}$. Préciser la couleur et le caractère (acide, basique, neutre) de la solution contenue dans chaque tube.

**Intégration des aspects transversaux :**

- **l'interdisciplinarité**

| Thème(s)/concept(s) | Disciplines de partage |
|---|---|
| Réactions acideo-basiques | SVT ; géographie ( environnement) |

- **TIC**

| Produits/sites | Description | Intégration |
|---|---|---|
| http://www.uel.education.fr/consultation/reference/chimie/ solutaque/simuler/chapitre7/partie1/sim_dos_ph_indic.swf | *Choix d'un indicateur coloré sur la détermination du point d'équivalence* | Dans le cours ou en complément |

## SITUATIONS D'INTÉGRATION

| Chapitre | C2- ACIDES ET BASES |
|---|---|
| Compétences de base (C1-C2) | Utiliser les notions (solutions aqueuses, dissolution, dilution, solutions acides, basiques et neutres, dosage) dans des situations de résolution de problèmes de vie courante liés :<br>- à la préparation de solutions de laboratoires, de solutions médicamenteuses (RVO = réhydratation par voie orale) et leurs dosages<br>- à l'emploi de solutions acides et basiques (préparations de jus par exemple),<br>- au nettoyage de carreaux ( détartrage) |
| Activité d'intégration | Situation: *On dispose au laboratoire de quatre flacons notés A, B, C et D contenant des solutions aqueuses différentes. Ces solutions sont dans un ordre quelconque, une solution d'acide chlorhydrique, une solution d'hydroxyde de sodium, une solution de chlorure de sodium, et une de nitrate de potassium. Les étiquettes des flacons étant perdues, le laborantin se propose de réaliser des tests afin d'identifier la solution contenue dans chaque flacon. Il fait un prélèvement de chaque solution, y ajoute quelques gouttes de BBT, et notent la couleur obtenue.*<br>*Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :*<br><br>*Solution* / *Couleur BBT*<br>*Solution A* / *Verte*<br>*Solution B* / *Jaune*<br>*Solution C* / *Bleue*<br>*Solution D* / *Verte*<br><br>Consignes : aide le laborantin à identifier les solutions. Pour cela :<br>1) précise les solutions contenues dans les flacons B et C.<br>2) Le test au BBT est-il suffisant pour identifier la solution contenue dans chaque flacon ?<br>3) Mélange 50 mL de la solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire 0,05 mol /L avec 10ml de la solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire 0,25mol/L. Ajoute quelques gouttes de BBT.<br>Compare les quantités d'acide et de base mises en présence.<br>En déduire la teinte prise par le BBT dans ce mélange.<br>Dans un tableau similaire au précédent donne le contenu exact de chaque flacon si tes tests le permettent. |