

**NIVEAU** : 3<sup>e</sup>

**THEME** : OPTIQUE

**TITRE DE LA LECON** : LES LENTILLES

**DUREE** :3 h ( 2 Séances de 1h 30min)

**HABILETES**

- Distinguer une lentille convergente d'une lentille divergente
- Schématiser une lentille convergente
- Schématiser une lentille divergente
- Mesurer la distance focale d'une lentille convergente
- Connaître l'expression de la vergence - Connaître l'unité de la vergence
- Déterminer la vergence d'une lentille convergence
- Reconnaître une lentille divergente par sa vergence négative
- Connaître l'expression de la vergence de deux lentilles accolées ( $C = C1 + C2$ )
- Utiliser la relation  $C = C1 + C2$
- Construire géométriquement l'image d'un objet donné par une lentille convergente
- Utiliser le vocabulaire relatif aux lentilles
- Déterminer le grandissement

**PLAN DE LA LECON**

Situation

Rappels

- 1- Description des lentilles
  - 1.1. Formes et symboles des lentilles
  - 1.2. Axe optique et centre optique
2. Foyers d'une lentille convergente
  - 2.1. Foyers
    - 2.1.1. Expérience
    - 2.1.2. Observation
  - 2.2. Distance focale d'une lentille
3. Vergence
  - 3.1. Vergence d'une lentille convergente
  - 3.2. Vergence d'une lentille divergente
  - 3.3. Vergence de deux lentilles accolées
4. Formation des images avec une lentille convergente
  - 4.1. Caractéristiques de l'image
    - 4.1.1. Expérience et observation
    - 4.1.2. Conclusion
  - 4.2. Mouvements relatifs entre un objet et son image.
5. Construction géométrique des images données par une lentille convergente
  - 5.1. Marche des rayons particuliers
  - 5.2. Construction de l'image d'un objet AB étendu
  - 5.3. Grandissement  
Situation d'évaluation

**PRE REQUIS**

Milieu homogène – propagation de la lumière-  
Faisceau lumineux- rayon lumineux – chambre noire-  
image renversée

**VOCABULAIRES SPECIFIQUES**

Lentille convergente- lentille divergente, centre  
optique, axe optique, foyer objet, foyer image,  
distance focale, vergence, dioptrie, rayon incident,  
rayon émergent.

**MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL**

- 1 bougie
- 1 boîte d'allumette
- Lentilles convergentes et divergentes
- 1 règle plate de 1m
- 1 banc d'optique et accessoires
- 1 coffret d'optique
- Du papier millimétré
- Gomme, crayon, double décimètre

**SUPPORTS DIDACTIQUES**


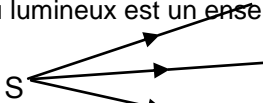
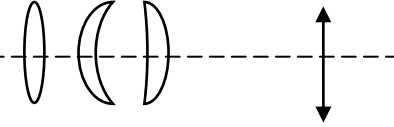
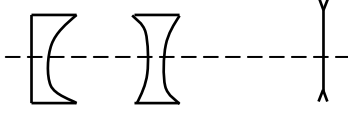
- Panneau d'optique
- Planches
- Manuels élèves

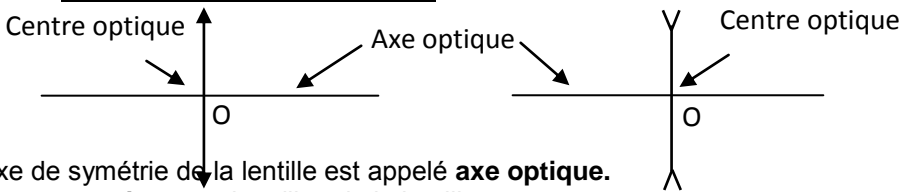
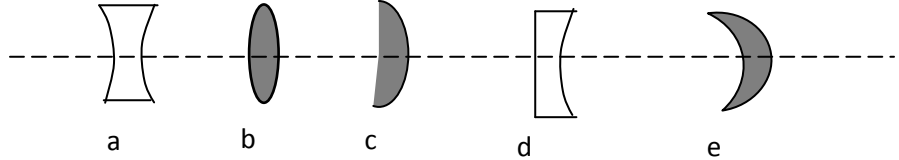
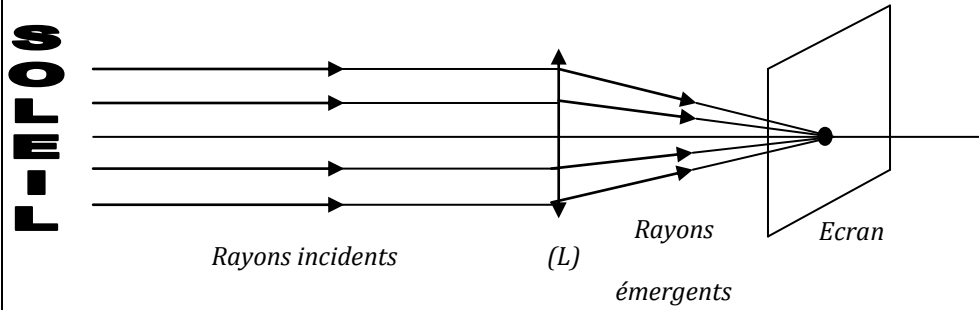
**BIBLIOGRAPHIE**

- Collection AREX 3<sup>e</sup>
- Collection GRIA 3<sup>e</sup>

**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

- Manipulation en groupe
- Les manipulations sont le fait des élèves

<p><b>ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR</b></p>	<p><b>ACTIVITES/ REPONSES APPRENANTS(E S)</b></p>	<p><b>TRACE ECRITE</b></p>	<p><b>OBSERVATION S</b></p>
<p><b>Activité 1 :</b> Exploitation de la situation</p> <p><b>Activité 2 :</b> Description des lentilles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rappeler comment se propage la lumière dans un milieu transparent et homogène ?</li> <li>➤ Rappeler ce que c'est qu'un rayon lumineux et un faisceau lumineux puis les représenter.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Observez les différentes lentilles</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En combien de catégories peut-on les classer par rapport à leur aspect géométrique ?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Décrivez les formes de chaque catégorie de lentille</li> </ul>	<p>Elle se propage en ligne droite</p> <p>Un rayon lumineux est un faisceau de très petit diamètre.</p> <p>Un faisceau lumineux est un ensemble de rayons lumineux issus d'une seule source.</p> <p>Les apprenants font leur représentation.</p> <p>Les apprenants observent les différentes lentilles</p> <p>On peut les classer en deux catégories</p> <p>-Il y a des lentilles qui ont les bords minces et le milieu épais.</p> <p>- Et des lentilles qui ont les bords épais et le milieu mince</p>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: fit-content; margin: 0 auto; padding: 5px;"> <p><b>LES LENTILLES</b></p> </div> <p style="text-align: center;"><u>Situation</u></p> <p>Le Professeur de Physique-Chimie de la 3<sup>e</sup> 1 du Collège ANADOR Yopougon enflamme un tas de feuilles de papier dans la cour de l'école à partir d'une loupe placée au soleil en vue de montrer une propriété une de ses propriétés. Ses élèves cherchent à comprendre cette propriété.</p> <p><b>Rappel :</b> Dans un milieu transparent et homogène, la lumière se propage en ligne droite : On parle de <b>propagation rectiligne de la lumière</b>.</p> <p>Un rayon lumineux est un faisceau de très petit diamètre</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Un faisceau lumineux est un ensemble de rayons lumineux issus d'une même source.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>1- Description des lentilles</b> On distingue deux types de lentilles : Les lentilles convergentes, Les lentilles divergentes.</p> <p><b>1.1. Formes et symboles des lentilles</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Lentilles convergentes</b></p>  <p>Formes                      Symbole</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Lentilles divergentes</b></p>  <p>Formes                      Symbole</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Les lentilles convergentes</b> ont les bords minces.</li> <li>- <b>Les lentilles divergentes</b> ont les bords épais.</li> </ul>	

<p>➤ Comment les nomme t – on ?</p> <p>➤ Donnez le symbole de ces lentilles</p> <p>➤ Tracez une droite perpendiculaire à l'axe de la lentille et passant par le milieu de la lentille</p> <p>➤ Comment nomme t – on cette droite ?</p> <p>➤ L'axe optique coupe la lentille au point O situé au centre de la lentille. Comment appelle t – on ce point ?</p> <p><b>Activité 3 : Foyer d'une lentille convergente</b></p> <p>➤ Formez sur une feuille de papier l'image du soleil</p> <p>➤ En déplaçant sur l'axe optique l'écran (feuille de papier), on obtient en un endroit un point comme image. Comment appelle t – on ce point ?</p> <p>➤ Comment note t- on ce point ?</p> <p>➤ Retournez la</p>	<p>Le professeur donne le nom de chaque type de lentille.</p> <p>Le professeur donne le symbole de chaque type de lentille. Les apprenants tracent la droite.</p> <p>C'est l'axe optique de la lentille</p> <p>C'est le centre optique de la lentille</p> <p>Les apprenants réalisent l'expérience.</p> <p>C'est le foyer image.</p> <p>Le foyer image est noté F' ou Fi</p> <p>On obtient le même résultat que précédemment.</p> <p>2 foyers</p>	<p><b>1.2. Axe optique et centre optique</b></p>  <p>L'axe de symétrie de la lentille est appelé <b>axe optique</b>. Le <b>centre optique</b> est le milieu de la lentille.</p> <p><b>Activité d'application 1</b></p> <p>Apo dispose des lentilles représentées ci-dessous :</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Identifie chacune de ces lentilles.</li> <li>2- Justifie ta réponse.</li> <li>3- Donne le symbole de chacune des lentilles ci-dessus avec son axe optique et son centre optique.</li> </ol> <p><b>2. Foyers d'une lentille convergente</b></p> <p><b>2.1. Foyers</b></p> <p><b>2.1.1. Expérience</b></p> <p>Plaçons, face au soleil, une lentille convergente et derrière elle, un écran (une feuille de papier).</p>  <p><b>2.1.2. Observation</b></p> <p>En déplaçant l'écran sur l'axe optique, on obtient un point fixe de l'axe où tous rayons émergents convergent. Ce point est appelé foyer image noté F' ou Fi. Il existe un autre point appelé foyer objet F ou Fo symétrique du foyer image par rapport au centre de la lentille.</p>	
---	---	--	--

lentille et reprenez la même expérience. Quel résultat obtient-on ?

➤ Combien de foyers a-t-on obtenu ?

➤ Quel est le nom de chacun des foyers ?

➤ Mesurez la distance OF et la distance OF' et comparez-les. Que peut-on conclure ?

➤ Comment appelle-t-on cette distance ? Et comment la note-t-on ?

➤ Dans quelle unité exprime-t-on la distance focale ?

**Activité 4 : Vergence d'une lentille**

➤ Donnez l'expression de la vergence d'une lentille convergente

➤ Comment se note la vergence.

➤ Quelle est l'unité de la vergence ?

**Activité d'application**

Le foyer situé du côté de l'image est le foyer image F'  
Le foyer situé du côté de l'objet est le foyer objet noté F ou Fo

$OF = OF'$

C'est la distance focale. On la note f

La distance focale s'exprime en mètre (m)

Le professeur définit et donne l'expression de la vergence.

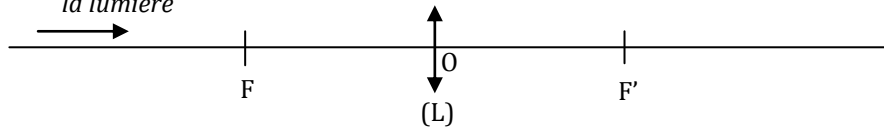
La vergence se note C

L'unité est la dioptrie de symbole  $\delta$   
**Résolution de l'activité**

La vergence d'une lentille divergente est négative.

C'est la somme des vergences de ces deux lentilles

Sens de propagation de la lumière



**2.2. Distance focale d'une lentille**

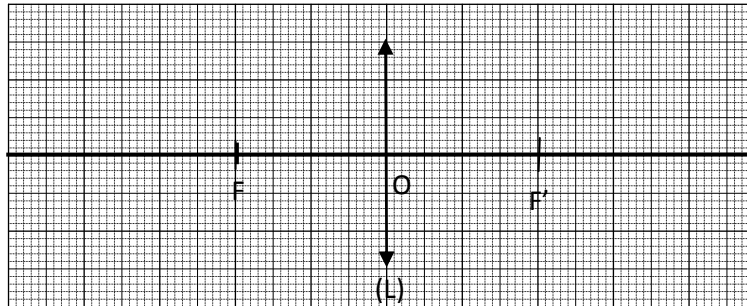
La distance focale d'une lentille est la distance du point O au foyer F'.  
La distance focale se note f et s'exprime en mètre (m)

$f = OF = OF'$

**Activité d'application 2**

Kouassi utilise une lentille convergente :

- 1- Donne le nom et le symbole du point situé sur l'axe optique où se forme l'image du soleil.
- 2- Sur le schéma ci-dessous réalisé à l'échelle 1 (en vrais grandeurs),



2-1- Donne le nom des points F, O et F'.

2-2- Définis la distance focale d'une lentille et donne son symbole.

2-3- Mesure la distance focale de la lentille sur le schéma.

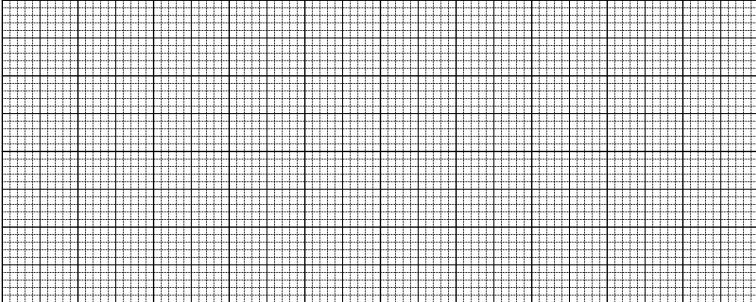
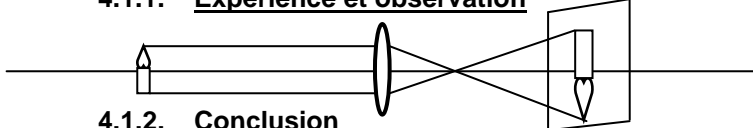
2-4- Exprime la distance focale de la lentille en mètre.

3. **Vergence**

3.1. **Vergence d'une lentille convergente**

La vergence d'une lentille est égale à l'inverse de sa distance focale. La vergence se note C et s'exprime en **dioptrie** de symbole  $\delta$ .

$C = 1/f$  ou  $C = 1/OF$

<p>➤ Quel est le signe de la vergence d'une lentille divergente ?</p> <p>➤ Quelle est la vergence de deux lentilles accolées ?</p> <p><b>Activité d'application</b></p> <p><b>Activité 5 : Formation d'image avec une lentille convergente</b></p> <p>➤ Réalisez l'expérience avec la bougie, la lentille convergente et un écran.</p> <p>➤ Quelle est la position de l'image par rapport à l'objet ?</p> <p>➤ Faites varier la distance objet-lentille et observez les modifications de l'image.</p>	<p><b>Résolution de l'activité</b></p> <p>Les apprenants réalisent le montage</p> <p>L'image est renversée</p> <p>Les apprenants déplacent l'objet sur l'axe de la lentille</p> <p>L'image se forme au foyer image</p> <p>La bougie s'éloigne de la lentille en grandissant</p>	<p><b>NB.</b> La distance focale est l'inverse de la vergence. <math>f = 1/C</math></p> <p><b>3.2. Vergence d'une lentille divergente</b> La vergence d'une lentille divergente se note C et s'exprime en dioptrie. <b>La vergence d'une lentille divergente est négative.</b></p> <p><b>3.3. Vergence de deux lentilles accolées</b> Lorsque deux lentilles sont accolées, la vergence de l'ensemble est égale à la somme des vergences de ces deux lentilles. <math>C = C_1 + C_2</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Activité d'application 3</b></p> <p>Une lentille convergente a pour distance focale <math>f = 20</math> cm.</p> <p>a- Exprime cette distance focale en mètre.</p> <p>b- Donne l'expression de la vergence d'une lentille convergente.</p> <p>c- Donne l'unité et le symbole dans laquelle s'exprime la vergence.</p> <p>d- Détermine la vergence de cette lentille.</p> <p>On veut représenter sur la feuille de papier millimétré ci-dessous cette lentille, le centre optique et ses foyers à l'échelle 1/5.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>e- Détermine la distance focale de la lentille sur le dessin.</p> <p>f- Représente cette lentille et ses foyers sur la feuille de papier millimétré.</p> <p><b>4. Formation des images avec une lentille convergente</b></p> <p><b>4.1. Caractéristiques de l'image</b></p> <p><b>4.1.1. Expérience et observation</b></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>4.1.2. Conclusion</b></p> <p>L'image d'un objet réel donnée par une lentille convergente est nette et renversée.</p>	
---	---	---	--



**Activité 6 :  
Construction géométrique des images**

- Donnez la marche d'un rayon incident parallèle à l'axe optique
- Donnez la marche d'un rayon incident passant par le foyer objet
- Donnez la marche d'un rayon incident passant par le centre optique
- Construisez l'image du point S à travers la lentille convergente.

- A partir du point S traitez un rayon incident parallèle à l'axe optique.
- A partir du même point S, traitez un rayon incident passant par le centre optique.
- A partir du point S, traitez un rayon

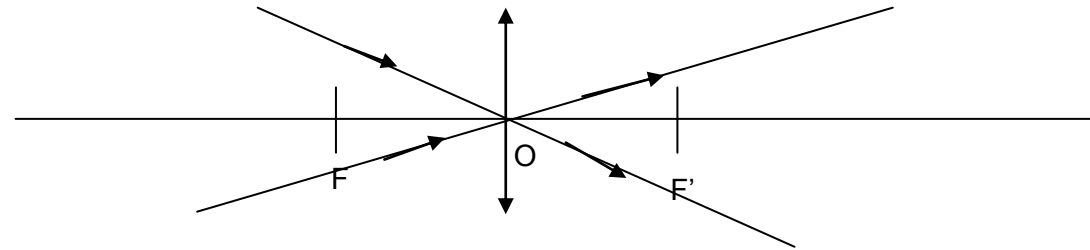
Un rayon incident passant par le foyer objet émerge parallèlement à l'axe optique.  
Les apprenants construisent le point S' en suivant les instructions

Le rayon émergent passe par le foyer image.

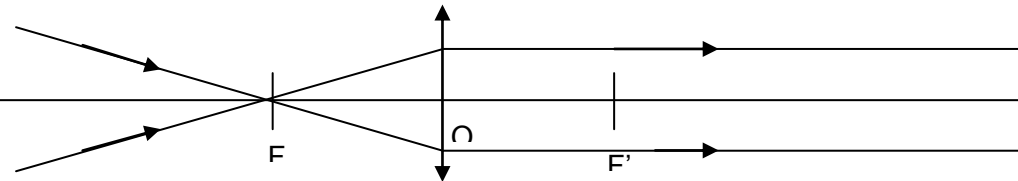
Il émerge sans être dévié.

Il émerge parallèlement à l'axe optique.

S' qui est l'image du point S à travers la lentille.



Un rayon incident passant par le centre optique n'est pas dévié.

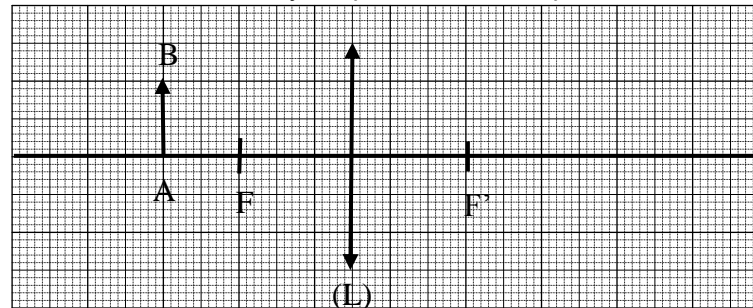


Un rayon incident passant par le foyer objet émerge parallèlement à l'axe optique.

**5.2. Construction de l'image d'un objet AB étendu**

Pour construire l'image d'un point lumineux à travers une lentille convergente, on se sert de la marche des rayons particuliers.

NB. L'utilisation de deux rayons particuliers suffit pour déterminer l'image d'un point.



- Pour déterminer le point B', on utilise la même méthode que S'.
- Le point A étant sur l'axe optique, son image A' se trouve également sur l'axe. Pour cela, on trace une droite perpendiculaire à l'axe optique passant par B'. Le point d'intersection avec l'axe optique est le point A'.

**5.3. Grandissement d'une lentille**

Le grandissement d'une lentille est le rapport de la taille de l'image par celle de l'objet. Le grandissement se note G ou et n'a pas d'unité.

$G = A'B'/AB$

Exemple : Sur la construction,  $AB =$        $A'B' =$       donc  $G =$

incident passant par le foyer objet.

Les trois rayons émergents se coupent en un point  $S'$ . Que représente ce point ?

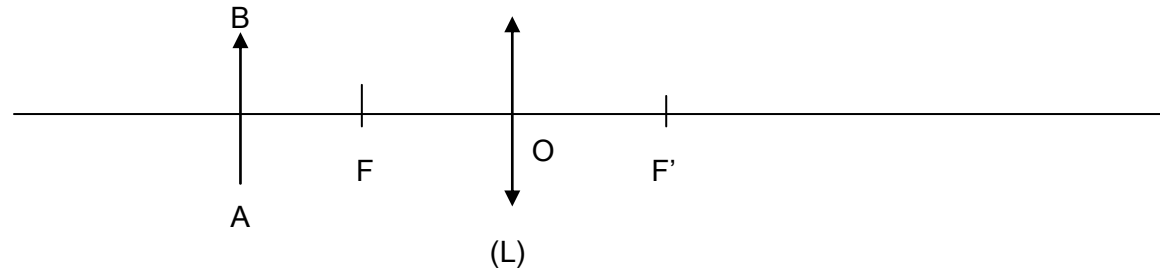
- Construire l'image  $A'B'$  de  $AB$ 
  - Construire l'image de  $B$  (voir le cas de  $S$ )
  - Construire l'image de  $A$

NB :

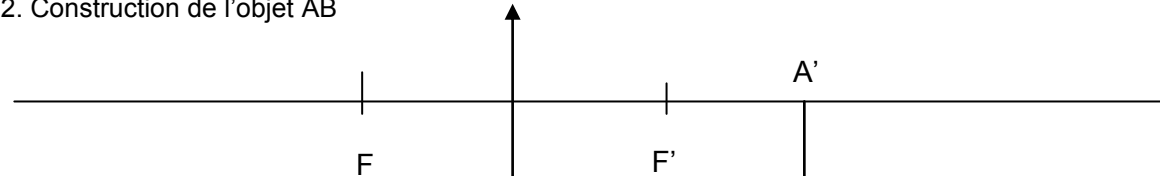
- Si  $G > 1$  : alors l'image est plus grande que l'objet.
- Si  $G < 1$  : alors l'image est plus petite que l'objet.
- Si  $G = 1$  : alors l'image a la même taille que l'objet.

### **Applications : Exemples de constructions géométriques**

Construction de l'image d'un objet centré sur l'axe.



4-2. Construction de l'objet  $AB$

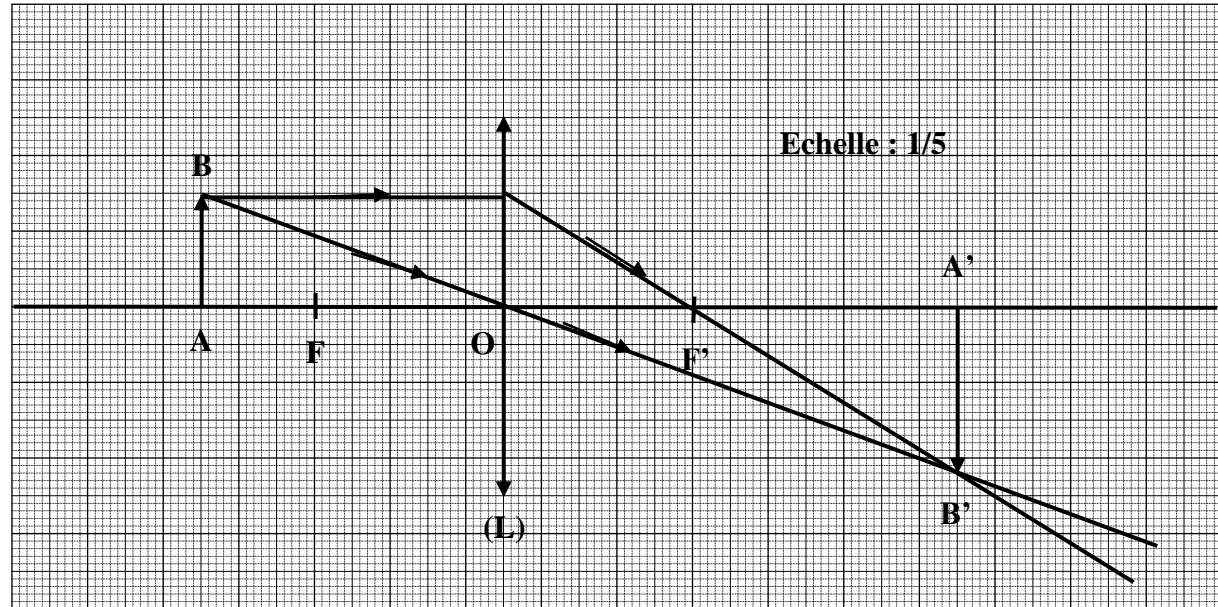


4-3. Positionnement de la lentille et de ses foyers.



**SITUATION D’EVALUATION**

Une étude en optique réalisée au laboratoire de Physique Chimie du Collège Saint Pierre Marie est soumise à un groupe d’élèves de la 3<sup>e</sup> pour analyse. Le schéma ci-dessous est réalisé à l’échelle 1/5.



- 1- Donne la nature de la lentille (L).
- 2- Donne le nom de chacun des points F, F' et O.
- 3- En te servant du schéma ci-dessus, complète le tableau suivant :

	Objet AB	Image A'B'	Distance objet-lentille	Distance focale
Mesure sur le schéma				
Mesure réelle				

- 4- Détermine la vergence de cette lentille.
- 5- Détermine le grandissement G de cette lentille.

**NIVEAU** : 3<sup>e</sup>

**THEME** : OPTIQUE

**TITRE DE LA LECON** : LES PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DE L'ŒIL ET DE L'APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE

**DUREE** : 3 h ( 2 Séances de 1h30)

**HABILETES**

- Connaître le principe de fonctionnement de l'œil
- Connaître les défauts de l'œil (myopie et hypermétropie)
- Connaître les méthodes de correction de ces défauts
- Construire le schéma optique de l'œil normal
- Construire le schéma optique de l'œil myope
- Construire le schéma optique de l'œil hypermétrope
- Construire le schéma optique de l'œil myope et hypermétrope corrigés
- Connaître le principe de fonctionnement de l'appareil photographique

**PLAN DE LA LECON**

Situation

1. Description de l'œil humain
  - 1.1. Schéma simplifié de l'œil humain
  - 1.2. Principe de fonctionnement de l'œil normal ou œil emmétrope
  - 1.3. Marche des rayons lumineux à travers un œil normal
2. Quelques défauts de l'œil
  - 2.1. Myopie et hypermétropie
    - 2.1.1. Myopie
    - 2.1.2. Hypermétropie
  - 2.2. Marche des rayons lumineux à travers un œil malade
    - 2.2.1. Marche des rayons lumineux pour un œil myope
    - 2.2.2. Marche des rayons lumineux à travers un œil hypermétrope
3. Correction des défauts de l'œil
  - 3.1. Œil myope corrigé
  - 3.2. œil hypermétrope corrigé
4. Appareil photographique
  - 4.1. Schéma simplifié de l'appareil photographique
  - 4.2. Principe de fonctionnement de l'appareil photographique.
  - 4.3. Similitude entre œil normal et appareil photographique

Situation d'évaluation

**PRE REQUIS**

Lentille convergente, lentille divergente, rayons lumineux, récepteurs de lumière, écran

**VOCABULAIRES SPECIFIQUES**

Œil emmétrope, myopie, hypermétropie, appareil photographique, rétine, cristallin, iris, diaphragme, pellicule

**MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL**

- Lentilles convergentes
- Lentilles divergentes
- Appareil photographique ou sa maquette
- Schéma simplifié de l'œil sur planche

**SUPPORTS DIDACTIQUES**

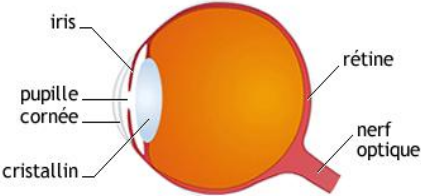
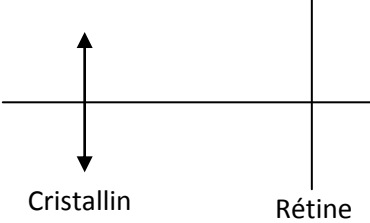
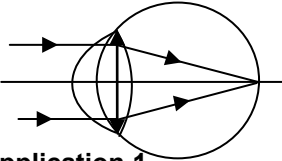
- Maquette appareil photographique
- Planche de schéma simplifié de l'œil
- Manuels élèves

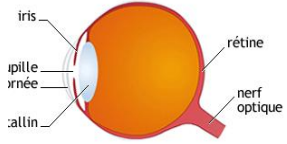
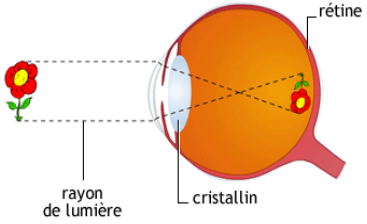
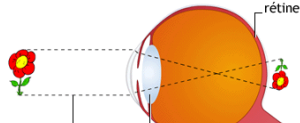
**BIBLIOGRAPHIE**

- Collection AREX 3<sup>e</sup>
- Collection GRIA 3<sup>e</sup>

**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

- Manipulation en groupe
- Les manipulations sont le fait des élèves

ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR	ACTIVITES/ REPOSES APPRENANTS(ES)	TRACE ECRITE	OBSERVATIONS
<p><b>Activité 1 : Exploitation de la situation</b></p> <p><b>Activité 2 : Description de l'œil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Citez les différentes parties de l'œil</li> <li>➤ Donnez le schéma simplifié de l'œil</li> <li>➤ <b>Activité3 : Principe de fonctionnement de l'œil normal</b></li> <li>➤ Quelle est la partie de l'œil qui reçoit les rayons d'un objet éclairé ?</li> <li>➤ En quel endroit de l'œil convergent les rayons qui émergent de l'iris ?</li> <li>➤ Comment appelle t- on aussi l'œil normal</li> <li>➤ Activité 4 : Marche des rayons lumineux à travers un œil normal.</li> <li>➤ Tracez la marche des rayons lumineux à travers un œil normal.</li> </ul>	<p>Les apprenants citent les différentes parties de l'œil.</p> <p>Les apprenants aidés par le professeur dessinent le schéma simplifié de l'œil.</p> <p>C'est le cristallin</p> <p>Les rayons convergent vers la rétine.</p> <p>C'est un œil emmétrope</p> <p>Les apprenants tracent la marche des rayons lumineux</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'ŒIL ET DE L'APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>Situation</u></b></p> <p>Pour tester les connaissances de Konan, élève en classe de 3<sup>e</sup> au Lycée Ehivet Gbagbo de Yopougon, son père ouvre son cahier de cours de Physique –Chimie pour l'interroger. Konan constate que son père éloigne la page du cahier pour pouvoir la lire. Il veut comprendre la raison.</p> <p><b>1. <u>Description de l'œil humain</u></b></p> <p><b>1.1. <u>Schéma simplifié de l'œil humain</u></b></p>   <p><b>1.2. <u>Principe de fonctionnement de l'œil normal ou œil emmétrope.</u></b></p> <p>L'œil est essentiellement constitué de cristallin, de l'iris et de la rétine. Le cristallin de l'œil reçoit les rayons d'un objet éclairé. Les rayons émergent à travers l'iris et convergent vers la rétine pour un œil normal. L'image de l'objet éclairé se forme donc sur la rétine. Cet œil normal est aussi appelé œil emmétrope.</p> <p><b>1.3. <u>Marche des rayons lumineux à travers un œil normal</u></b></p> <p>Le cristallin correspond à la lentille.</p> <p>La rétine représente l'écran.</p>  <p style="text-align: center;"><b><u>Activité d'application 1</u></b></p> <p>Annote le schéma de l'œil ci-dessous avec les noms suivants : <i>Rétine, iris, cristallin, pupille, cornée, nerf optique.</i></p>	

<p><b>Activité 5 : Quelques défauts de l'œil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Citez quelques défauts de l'œil.</li> <li>➤ Qu'est-ce qu'un œil myope ?</li> <li>➤ A quelle lentille peut-on donc comparer un œil myope ?</li> <li>➤ Qu'elle type de lentille faut-il pour corriger un œil myope ?</li> <li>➤ Qu'est-ce qu'un œil hypermétrope ?</li> <li>➤ A quelle lentille peut-on donc comparer un œil hypermétrope ?</li> <li>➤ Qu'elle type de lentille faut-il pour corriger un œil hypermétrope ?</li> </ul> <p><b>Activité 6 : Marche des rayons lumineux à travers un œil malade.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dessinez la marche des rayons lumineux à travers un œil myope.</li> <li>➤ Dessinez la marche des rayons lumineux à travers</li> </ul>	<p>La myopie, l'hypermétropie, L'astigmatisme, la presbytie, le daltonisme</p> <p>C'est un œil qui voit mieux de près et flou lorsque l'objet est éloigné.</p> <p>Une lentille trop convergente</p> <p>Une lentille divergente</p> <p>C'est un œil qui voit un objet flou de près et voit mieux quand l'objet est éloigné.</p> <p>Une lentille moins convergente</p> <p>Une lentille convergente</p> <p>Les apprenants dessinent la marche des rayons lumineux à travers l'œil myope</p> <p>Les apprenants dessinent la marche des rayons lumineux à travers un œil hypermétrope</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p><b>2. Quelques défauts de l'œil</b> L'œil voit flou si l'image se forme avant ou après la rétine.</p> <p><b>2.1. Myopie et hypermétropie</b></p> <p><b>2.1.1. Myopie</b> On parle de la myopie quand un homme voit mieux un objet de près et voit flou lorsque cet objet est éloigné. Dans ce cas, le cristallin de l'œil se comporte comme <b>une lentille trop convergente</b>. L'image d'un objet éclairé et éloigné est perçue avant la rétine. Il faut une lentille divergente pour corriger un œil myope.</p> <p><b>2.1.2. Hypermétropie</b> On parle d'hypermétropie lorsqu'un individu voit flou un objet de près et voit mieux l'objet éloigné. L'image d'un objet non éloigné à travers cet œil est perçue après la rétine. Le cristallin de cet œil se comporte comme <b>une lentille moins convergente</b>. Pour corriger l'œil hypermétrope, il faut une lentille convergente.</p> <p><b>2.2. Marche des rayons lumineux à travers un œil malade</b></p> <p><b>2.2.1. Marche des rayons lumineux pour un œil myope.</b> L'image de la fleur est perçue avant la rétine.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>2.2.2. Marche des rayons lumineux à travers l'œil hypermétrope</b> L'image de la fleur est perçue après la rétine.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>L'<b>astigmatisme</b> et la <b>presbytie</b> sont plus difficiles à expliquer avec notre modélisation simplifiée de l'œil ; l'astigmatisme voit les objets légèrement déformés, tandis que le presbyte voit correctement les objets éloignés, mais mal les objets proches par défaut d'accommodation de l'œil.</p> <p><b>Daltonien</b> apprécie mal les couleurs</p>
--	--	---	---

un œil hypermétrope

**Activité 7 : Correction des défauts de l'œil**

- Dessinez la marche des rayons lumineux en plaçant devant l'œil myope une lentille divergente.

- Dessinez la marche des rayons lumineux en plaçant devant l'œil hypermétrope une lentille convergente.

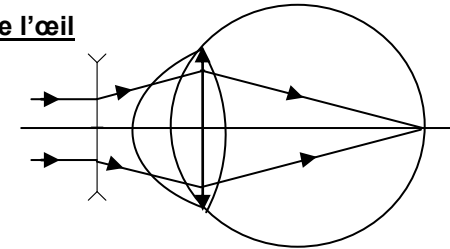
Les apprenants dessinent la marche des rayons lumineux.

Les apprenants dessinent la marche des rayons lumineux.

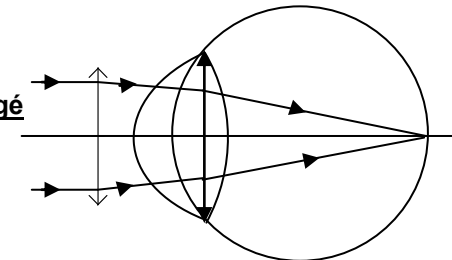
Les apprenants font le schéma simplifié de l'appareil

**3. Correction des défauts de l'œil**

**3.1. Œil myope corrigé**

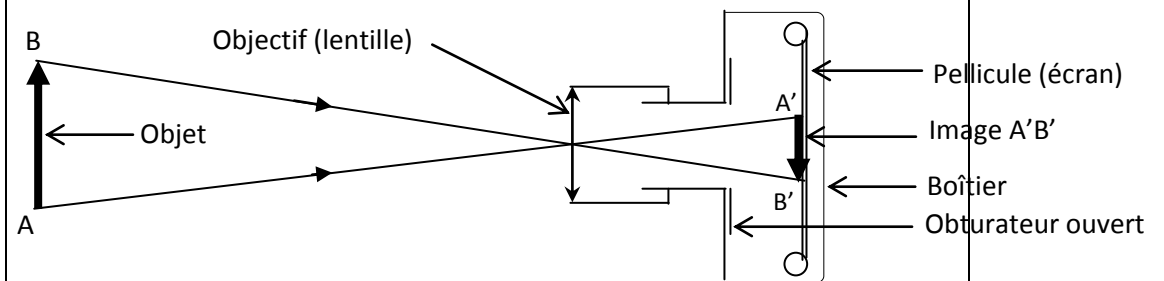


**3.2. Œil hypermétrope corrigé**



**4. Appareil photographique**

**4.1. Schéma simplifié de l'appareil photographique**



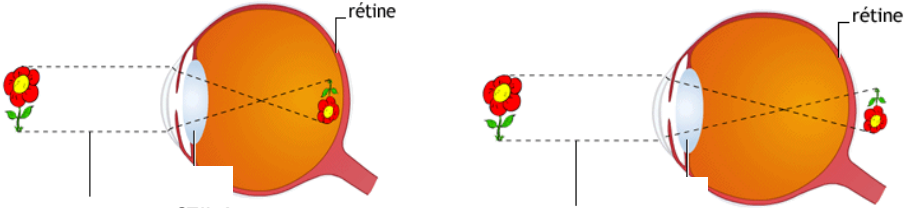
**4.2. Principe de fonctionnement de l'appareil photographique**

L'appareil photographique est constitué essentiellement d'un objectif dans lequel se trouve une lentille convergente, un diaphragme et une pellicule ou écran.

Lorsqu'un objet est flashé, les rayons lumineux traversent la lentille convergente et l'image de cet objet se forme sur l'écran contenant des récepteurs de lumière (la pellicule).

**Remarque :** Il y a une similitude entre œil normal et appareil photographique  
L'œil est semblable à un appareil photographique :

- Le cristallin de l'œil correspond à la lentille convergente de l'appareil photographique.

<p><b>Activité 8 : Appareil photographique</b></p> <p>➤ Dessinez le schéma simplifié de l'appareil photographique.</p> <p><b>Activité 9 : Principe de fonctionnement de l'appareil photographique</b></p> <p>➤ Quelles sont les parties essentielles de l'appareil photographique ?</p> <p>➤ Quelle est la similitude entre un œil normal et un appareil photographique ?</p> <p><b>Activité d'application</b></p> <p><b>Situation d'évaluation</b></p>	<p>photographique.</p> <p>Une lentille convergente, un diaphragme, une pellicule.</p> <p>Cristallin de l'œil correspond à la lentille convergente. L'iris correspond au diaphragme. La rétine correspond à la pellicule.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'iris correspond au diaphragme.</li> <li>- La rétine correspond à l'écran (pellicule) de l'appareil photographique.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Activité d'application 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Indique la partie de l'œil qui se comporte comme :       <ol style="list-style-type: none"> <li>a- une lentille.</li> <li>b- un écran.</li> </ol> </li> <li>2- Indique la différence entre la distance focale du cristallin de l'œil et celle d'une lentille ordinaire.</li> <li>3- Dis, de l'œil myope et de l'œil hypermétrope, celui qui possède le cristallin le plus convergent.</li> <li>4- Classe par ordre décroissant, la distance focale du cristallin de l'œil emmétrope, de l'œil hypermétrope et de l'œil myope.</li> <li>5- Il y a une similitude entre l'appareil photographique et l'œil. Indique la partie de l'appareil photographique qui se comporte comme :       <ol style="list-style-type: none"> <li>a- le cristallin.</li> <li>b- la rétine</li> </ol> </li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>SITUATION D'ÉVALUATION</b></p> <p>Le professeur de Physique-Chimie de la 3<sup>e</sup> 2 du Collège ANADOR met à la disposition des élèves les schémas suivants afin de leur expliquer deux défauts de l'œil.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>a- Donne le défaut observé sur chacun de ces yeux A et B</li> <li>b- Donne la nature de chacun de ces yeux.</li> <li>c- Indique la nature de la lentille à utiliser pour corriger le défaut de chaque œil.</li> </ol>	
---	--	--	--

**NIVEAU** : 3<sup>e</sup>

**THEME** : MECANIQUE

**TITRE DE LA LECON** : MASSE ET POIDS D'UN CORPS

**DUREE** :1h30 ( 1 Séance de 1h30)

**HABILETES**

- Donner la notion de masse d'un corps ; - Connaître la relation entre la masse et le volume ;
- Utiliser la relation :  $a = \frac{m}{v}$  ; - Connaître l'unité légale de la masse volumique ;
- Différencier la masse et le poids d'un corps ; - Mesurer le poids d'un corps ;
- Définir le poids d'un corps ; - Connaître l'unité du poids ;
- Connaître la relation entre la masse et le poids ;
- Utiliser la relation :  $P = m.g$  ;
- Savoir que la masse d'un corps ne varie pas avec le lieu ;
- Savoir que l'intensité de la pesanteur  $g$  varie selon le lieu ;
- Connaître l'unité de l'intensité de la pesanteur  $g$ .

**PLAN DE LA LECON**

Situation

1. Masse d'un corps
  - 1.1 Notion de masse d'un corps
  - 1.2 Unités de masse
2. Masse volumique d'une substance
  - 2.1. Définition et expression
  - 2.2. Unité
3. Poids d'un corps
  - 3.1. Définition et expression
  - 3.2. Unité de mesure
4. Relation entre masse et poids d'un corps
  - 4.1 Expérience
  - 4.2 Tableau de mesures et exploitation des résultats
  - 4.3 Conclusion

Situation d'évaluation

**PRE REQUIS**

- Notion de masse
- Volume
  - Unités de masse et de volume

**VOCABULAIRES SPECIFIQUES**

Poids d'un corps, masse volumique,  
intensité de la pesanteur

**MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL**

- Dynamomètres.
- Boîte de masses marquées

**SUPPORTS DIDACTIQUES**

- Manuels élèves

**BIBLIOGRAPHIE**

- Collection AREX 3<sup>e</sup>
- DURANDEAU 3<sup>e</sup>

**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

- Former des groupes d'élèves
- Répartir le matériel par poste de travail

ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR	ACTIVITES/ REPONSES APPRENANTS(ES)	TRACE ECRITE	OBSERVATIONS
<p><b>Activité 1 :</b> Exploitation de la situation</p> <p><b>Activité 2 : Notion de masse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qu'appelle – t – on masse d'un corps ?</li> <li>• Donnez son unité légale.</li> </ul> <p><b>Activité 3 : Masse volumique d'une substance</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qu'est ce que la masse volumique d'une substance ?</li> <li>• Donnez son unité légale.</li> <li>• Donnez quelques unités usuelles</li> <li>• Ces unités sont-elles liées entre elles ?</li> </ul> <p><b>Activité d'application</b></p>	<p>C'est la grandeur qu'on mesure avec une balance.</p> <p>Son unité légale est le kilogramme (kg).</p> <p>C'est la masse de l'unité de volume de cette substance.</p> <p>Son unité légale est le kilogramme par mètre cube.</p> <p>Les unités usuelles sont : g/cm<sup>3</sup> ; kg/dm<sup>3</sup> ; t/m<sup>3</sup></p> <p>Oui, elles sont toutes équivalentes.</p> <p>C'est le quotient de la masse volumique de la</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <b>MASSE ET POIDS D'UN CORPS</b> </div> <p style="text-align: center;"><b>Situation</b></p> <p>Au cours d'une visite médicale au Lycée Saint Pierre Marie de Yopougon Maroc, l'infirmier, en vue de connaître l'état de santé des élèves de la 3<sup>e</sup> 2, demande à chacun de monter sur la balance afin de prendre son « poids ».</p> <p><b>1- Masse d'un corps</b></p> <p><b>1.1. Notion de masse</b></p> <p>La masse d'un corps est la grandeur qu'on mesure avec une balance.</p> <p><b>1.2. Unités de masse</b></p> <p>L'unité légale de masse est le kilogramme (Kg). On utilise aussi les multiples (t, q) et sous multiples (hg, g, mg ...) du kilogramme Remarque : La masse d'un corps ne varie pas d'un lieu à un autre.</p> <p style="text-align: center;"><b>Activité d'application 1</b></p> <p>Le boutiquier du quartier utilise un instrument pour peser du riz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Donne le nom de cet appareil.</li> <li>Indique la grandeur mesurée avec cet instrument.</li> <li>Donne le nom et l'unité dans laquelle s'exprime cette grandeur.</li> <li>Indique si cette grandeur change si l'on change de lieu.</li> </ol> <p><b>2. Masse volumique et densité d'une substance</b></p> <p><b>2.1. Définition et expression</b></p> <p>La masse volumique d'une substance est la masse de l'unité de volume de cette substance. Elle se note <b>a</b> ou <b>p</b> (ro) et son expression est :</p> $a = \frac{M}{V} \quad V = \frac{M}{a} \quad M = a.V$ <p><b>2.2. Unités</b></p> <p>L'unité légale de masse volumique est le kilogramme par mètre cube (kg/m<sup>3</sup>). Les unités usuelles sont : g/cm<sup>3</sup>, kg/dm<sup>3</sup>, t/m<sup>3</sup> NB : Ces unités sont toutes équivalentes. <b>1g/cm<sup>3</sup> = 1kg/dm<sup>3</sup> = 1t/m<sup>3</sup></b></p> <p><b>2.3. Densité</b></p> <p>La densité d'un corps est le rapport de sa masse volumique par celle de l'eau. Elle se note <b>d</b> et s'exprime sans unité. <b>d = a<sub>s</sub>/a<sub>eau</sub></b></p>	

<p><b>Activité 4 : Poids d'un corps</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qu'est – ce que le poids d'un corps ?</li> <li>• Quelle est l'unité de mesure du poids d'un corps ?</li> <li>• Quel est l'instrument de mesure du poids ?</li> </ul> <p><b>Activité d'application</b></p> <p><b>Activité 5 : Relation entre poids et masse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour chaque masse marquée, mesurez le poids et regroupez les valeurs dans un tableau.</li> <li>• Calculez dans chaque cas, le quotient P/m.</li> <li>• Que constatez-vous ?</li> <li>• Que peut- on dire de P et de m ?</li> </ul>	<p>substance par le volume. Non</p> <p><b>Activité</b> : Résolution de l'activité d'application.</p> <p>Le poids d'un corps est l'attraction exercée par la terre sur ce corps.</p> <p>Il s'exprime en newton (N).</p> <p>Il se mesure avec un dynamomètre.</p> <p><b>Activité</b> : Résolution de l'activité d'application.</p> <p>Les apprenants font les mesures et remplissent le tableau.</p> <p>Les apprenants calculent les quotients P/m.</p> <p>Nous constatons que le quotient P/m est constant.</p> <p>P et m sont proportionnels.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Activité d'application 2</u></p> <p>Un objet en bois a une masse <math>m = 600 \text{ g}</math>. Son volume <math>v = 1\,000 \text{ cm}^3</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Donne l'expression de la masse volumique d'un corps.</li> <li>2- Détermine la masse volumique de ce bois en <math>\text{g/cm}^3</math> puis en <math>\text{kg/dm}^3</math>.</li> <li>3- Détermine sa densité</li> </ol> <p><b>3. Poids d'un corps</b></p> <p><b>3.1. Définition</b></p> <p>Le poids d'un corps est la force d'attraction que la terre exerce sur ce corps se trouvant dans son voisinage. Le poids se note P. Il se mesure avec un dynamomètre.</p> <p><b>3.2. Unité</b></p> <p>Le poids d'un corps s'exprime en Newton. Son symbole est N</p> <p><b>4. Relation entre poids et masse</b></p> <p><b>4.1. Expérience</b></p> <p>On mesure le poids P de différentes masses marquées à l'aide d'un dynamomètre.</p> <p><b>4.2. Tableau de mesure et exploitation des résultats.</b></p> <table border="1" data-bbox="779 691 1906 788"> <tr> <td>Masse m (kg)</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Poids (N)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>P/m (N/kg)</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> </table> <p>Le quotient P/m est constant. P et m sont <b>proportionnels</b>. Le coefficient de proportionnalité est appelé <b>intensité</b> de la <b>pesanteur</b> et se note <b>g</b></p> <p><b>4.3. Conclusion</b> : La relation entre le poids P et la masse m est :</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" data-bbox="1151 975 1496 1090"> <tr> <td style="padding: 5px;"><math>P = M \cdot g</math></td> <td rowspan="2" style="font-size: 3em; padding: 0 10px;">}</td> <td>M : en kg</td> </tr> <tr> <td></td> <td>g : en N/kg</td> </tr> </table> </div> <p><b>Remarque</b> : g varie selon le lieu de même que le poids P.</p> <p>Exemples</p> <table border="1" data-bbox="779 1190 1906 1287"> <tr> <td>Lieu</td> <td>Abidjan</td> <td>Paris</td> <td>Lune</td> <td>Mars</td> </tr> <tr> <td>Valeur de g (N/kg)</td> <td>9,78</td> <td>9,81</td> <td>1,6</td> <td>3,6</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><u>Activité d'application 3</u></p> <p>La masse d'un paquet de ciment est <math>m = 50 \text{ kg}</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a- Définis le poids d'un corps.</li> <li>b- Donne l'expression du poids en fonction de la masse d'un objet.</li> </ol>	Masse m (kg)	0,1	0,2	0,5	10	Poids (N)	1	2	5	10	P/m (N/kg)	10	10	10	10	$P = M \cdot g$	}	M : en kg		g : en N/kg	Lieu	Abidjan	Paris	Lune	Mars	Valeur de g (N/kg)	9,78	9,81	1,6	3,6
Masse m (kg)	0,1	0,2	0,5	10																												
Poids (N)	1	2	5	10																												
P/m (N/kg)	10	10	10	10																												
$P = M \cdot g$	}	M : en kg																														
		g : en N/kg																														
Lieu	Abidjan	Paris	Lune	Mars																												
Valeur de g (N/kg)	9,78	9,81	1,6	3,6																												



**NIVEAU** : 3<sup>e</sup>**THEME** : MECANIQUE**TITRE DE LA LECON** : LES FORCES**DUREE** : 1 h30 ( 1 Séance)**HABILETES**

- Connaître la définition d'une force
- Connaître les caractéristiques du poids
- Connaître la définition de la Poussée d'Archimède et ses caractéristiques
- Déterminer la valeur de la Poussée d'Archimède à partir des relations :
 
$$P_A = P - P'$$

$$PA = a_L \cdot V_i \cdot g$$
 Utiliser les relations :  $P_A = P - P'$   
 $PA = a_L \cdot V_i \cdot g$
- Connaître d'autres exemples de forces (tension d'un fil, réaction d'un support ...)
- Représenter le poids et la Poussée d'Archimède

**PLAN DE LA LECON**

## Situation

1. Notion de force
  - 1.1. Les effets du poids
  - 1.2. Définition
  - 1.3. Unité de mesure
2. Caractéristiques d'une force : exemple du poids
3. Représentation d'une force : exemple du poids

**Application**

4. Autre exemples de forces
  - 4.1. Poussée d'Archimède
    - 4.1.1. Définition de la poussée d'Archimède
    - 4.1.2. Mise en évidence de la poussée d'Archimède
      - a) Expérience et observations
      - b) Interprétation
      - c) Conclusion
    - 4.1.3. Représentation de la poussée d'Archimède
      - a) **Caractéristique**
      - b) **Exemples de représentation**
  - 4.2. Tension d'un fil
    - 4.2.1. Caractéristique
    - 4.2.2. **Représentation**
  - 4.3. Réaction d'un support
    - 4.3.1. Caractéristique
    - 4.3.2. **Représentation**
  - 4.4. **Force magnétique**

## Situation d'évaluation

**PRE REQUIS**

Masse- poids- caractéristiques d'un vecteur

**VOCABULAIRES SPECIFIQUES**

Force- poussée d'Archimède-

**MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL**

- Bille en acier
- Aimant
- Polystyrène expansé
- Potence
- Dynamomètre
- Une boîte de masses marquées
- Ficelle
- Dispositif pour la mesure de la valeur de la poussée d'Archimède
- Epruvette graduée

**SUPPORTS DIDACTIQUES**

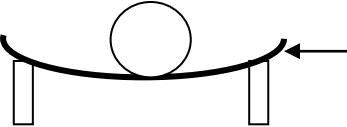
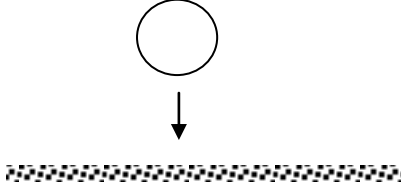
- Panneau
- Planche de
- Manuels élèves

**BIBLIOGRAPHIE**

- Collection AREX 3<sup>e</sup>
- Collection GRIA 3<sup>e</sup>

**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

- Manipulation en groupe
- Les manipulations sont le fait des élèves

ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR	ACTIVITES/ REPONSES APPRENANTS(ES)	TRACE ECRITE	OBSERVATIONS
<p><b>Activité 1</b> : Exploitation de la situation</p>		<p style="text-align: center;"><b>LES FORCES</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Situation</b></p> <p>A Dimbokro, Aya et sa sœur Ahou puisent de l'eau dans un puits pour faire la lessive. Aya, surprise, demande à sa sœur qui est élève en classe de 3<sup>e</sup> pourquoi le seau d'eau pendant le puisage semble moins lourd dans l'eau que hors de l'eau.</p> <p>1. <b>Notion de force</b></p> <p>1.1. <b>Les effets du poids d'un corps</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Sous l'effet du poids de la boule, la tige se déforme.</p> <p><b>(Effet statique)</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Sous l'effet du poids de la boule, celle-ci tombe si on l'abandonne.</p> <p><b>(Effet dynamique)</b></p> </div> </div> <p>1.2. <b>Définition</b></p> <p>Une force est une action mécanique capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en mouvement un corps</li> <li>- Modifier le mouvement d'un corps</li> <li>- Déformer un corps</li> <li>- Participer à l'Modifier le mouvement d'un corps</li> <li>- Déformer un corps</li> <li>- Participer à l'équilibre d'un corps</li> </ul> <p>Le poids d'un corps est un exemple de force</p> <p>1.3. <b>Unité de mesure</b></p> <p>L'intensité d'une force se mesure à l'aide d'un dynamomètre et s'exprime donc en Newton (N)</p> <p>2. <b>Caractéristiques d'une force : exemple du poids</b></p>	

Les caractéristiques du poids sont :

- **Le point d'application** : C'est le point où s'applique la force. Le poids s'applique au **centre de gravité** noté **G**
- **La direction** : C'est la verticale du lieu
- **Le sens** : Du haut vers le bas
- **L'intensité (valeur)** : La valeur mesurée à l'aide d'un dynamomètre  $P = Mg$

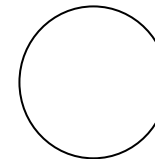
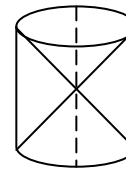
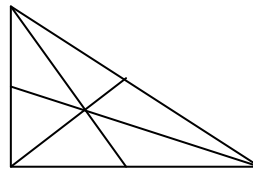
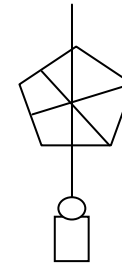
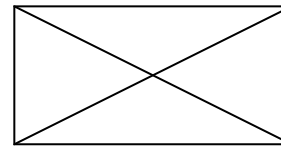
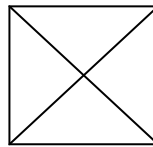
#### Activité d'application 1

Un solide a une masse  $m = 20 \text{ kg}$ . On prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

- a- Détermine le poids de ce solide.
- b- Donne les caractéristiques du poids de ce corps.

**Remarque :** Le centre de gravité G est le point fixe par lequel passe toujours la verticale.

#### Centre de gravité de quelques solides

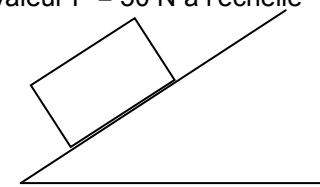
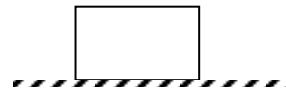


### 3. Représentation d'une force : exemple du poids

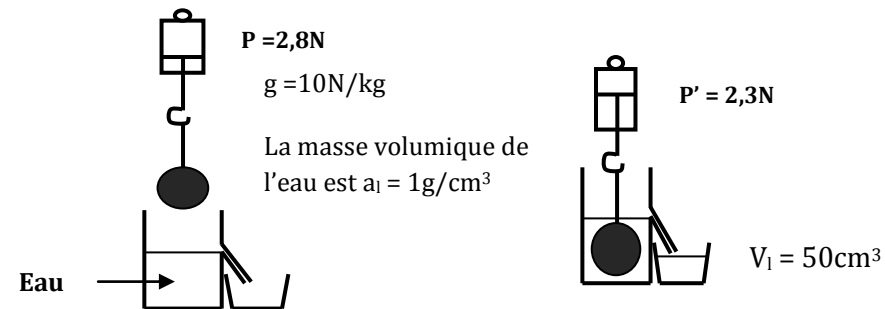
Le poids se représente à l'aide d'un vecteur appelé vecteur poids P suivant une échelle.

**Application**

Représenter le poids  $P$  d'un objet de valeur  $P = 50 \text{ N}$  à l'échelle 1 cm pour 25 N.

4. **Etude de la Poussée d'Archimède**4.1. **Définition**

La poussée d'Archimède est la force exercée par un liquide (fluide) sur un corps immergé.

4.2. **Mise en évidence de la poussée d'Archimède**4.2.1. **Expérience et observations**

L'indication du dynamomètre lorsque la boule est hors de l'eau est différente de l'indication lorsque la boule est immergée dans l'eau.

4.2.2. **Interprétation**

Cette différence observée s'explique par l'existence d'une force exercée par l'eau sur la boule immergée.

Cette force est appelée Poussée d'Archimède notée  $P_A = P - P'$

$P$  est le poids réel de la boule

$P'$  est le poids apparent

La valeur de la Poussée d'Archimède pour cette expérience est :

$$P_A = P - P'$$

$$P_A = 2,8 - 2,3 \quad P_A = 0,5 \text{ N}$$

Déterminons le poids du liquide déplacé

Poussée d'Archimède	Volume d'eau déplacée	Masse d'eau déplacée	Poids d'eau déplacée
$P_A = P - P'$		$M_L = a_L \cdot V_L$	$P_L = M_L \cdot g$
$P_A = 2,8 - 2,3$	$V_L = 50 \text{ cm}^3$	$M_L = 1 \times 50$	$P_L = 0,05 \times 10$
<b><math>P_A = 0,5 \text{ N}</math></b>	$V_L = V_b = V_i$	<b><math>M_L = 50 \text{ g} = 0,05 \text{ kg}</math></b>	<b><math>P_L = 0,5 \text{ N}</math></b>

#### 4.2.3. Conclusion

L'intensité de la poussée d'Archimède est égale au poids du liquide déplacé.

$$P_A = a_L \cdot V_L \cdot g \quad P_A = a_L \cdot V_i \cdot g$$

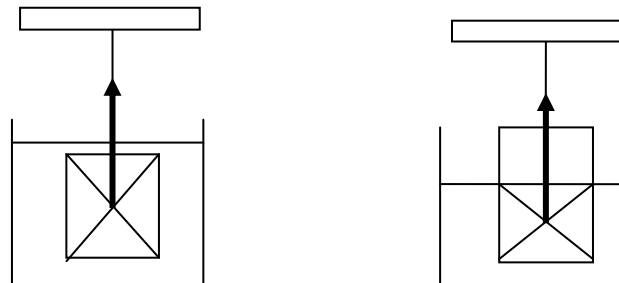
#### 4.2.4. Représentation de la poussée d'Archimède

##### a) Caractéristiques

La poussée d'Archimède notée  $P_A$  a pour caractéristiques :

- **Point d'application** : Le centre de poussée (centre de gravité de la partie immergée du solide).
- **Direction** : La verticale
- **Sens** : Du bas vers le haut
- **Intensité** : Poids du liquide déplacé où différence entre le poids réel et le poids apparent.

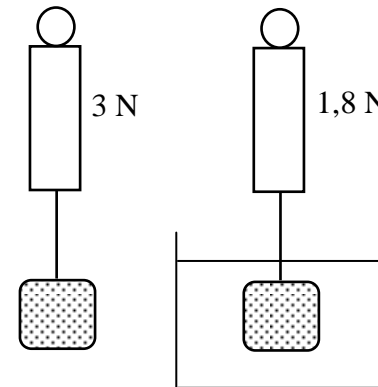
##### b) Exemples de représentation



### Activité d'application 2

Un solide est accroché à un dynamomètre puis immergé dans un liquide (voir schéma).

- Dis ce que représente la valeur 3 N.
- Dis ce que représente la valeur 1,8 N.
- Détermine la valeur de la poussée d'Archimède.
- Donne les caractéristiques de la poussée d'Archimède exercée par le liquide sur le solide.
- Représente le vecteur poussée d'Archimède sur le schéma à l'échelle 1 cm pour 0,6 N.



### 5. Autres exemples de forces

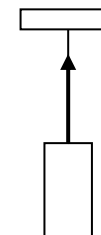
#### 5.1. Tension d'un fil

##### 5.1.1. Caractéristiques

La tension d'un fil est la force exercée par un fil sur un solide. La tension du fil se note T et a pour caractéristiques :

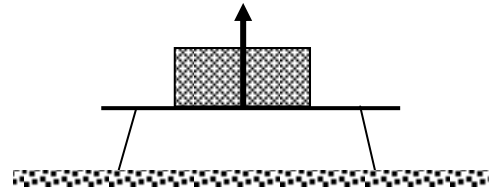
- **Point d'application** : Point de contact entre le solide et le fil
- **Direction** : Direction du fil
- **Sens** : matérialisé par la flèche
- **Intensité** : Exprimée en N
- 

##### 5.1.2. Représentation



### 5.2. Réaction d'un support

R représente la réaction du support sur le solide

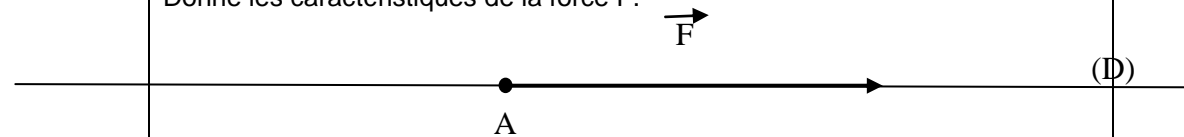


### 5.3. Force magnétique

c'est une force qui s'exerce à distance par un aimant (par exemple).

### Activité d'application 3

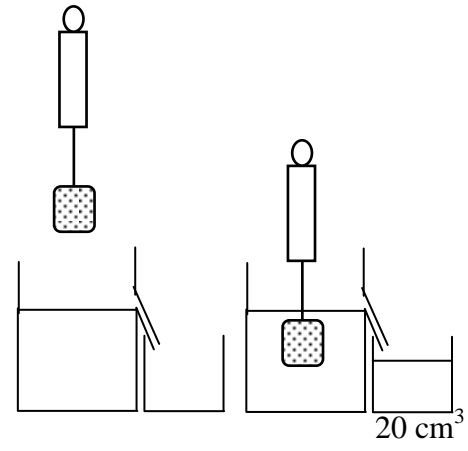
Une force F est représentée sur la droite ci-dessous à l'échelle 1cm pour 6 N. Donne les caractéristiques de la force F.



### Situation d'évaluation

En vue de déterminer l'intensité de la force exercée par un liquide sur un solide immergé, Sékou, élève en 3<sup>e</sup> 2 au CSP de Yopougon accroche un solide à un dynamomètre puis immerge le solide accroché dans un liquide de masse volumique  $a_L = 0,8 \text{ kg/dm}^3$ . (voir schéma). On prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

- Dis ce que représente le volume de  $20 \text{ cm}^3$ .
- Donne l'expression de la poussée d'Archimède en fonction de la masse volumique  $a_L$  du liquide, du volume immergé  $V_i$  et de l'intensité de la pesanteur.
- Détermine la valeur de la poussée d'Archimède qui s'exerce sur le solide.



**NIVEAU** : 3<sup>e</sup>

**THEME** : MECANIQUE

**TITRE DE LA LECON** : EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DEUX FORCES

**DUREE** :2h ( 1 Séance de 2h)

**HABILETES**

- Connaître les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces
- Connaître les conditions de flottaison d'un corps
- Utiliser les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces

**PLAN DE LA LECON**

Situation

- 1- Condition d'équilibre d'un solide soumis à deux forces
  - 1.1. Expérience
  - 1.2. Observation
  - 1.3. Conclusion et relation d'équilibre
2. Conditions de flottaison d'un corps
  - 2.1. Expérience et observation
  - 2.2. Conclusion

Situation d'évaluation

**PRE REQUIS**

Les forces, vecteurs forces

**VOCABULAIRES SPECIFIQUES**

Equilibre, flottaison

**MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL**

- Morceau de polystyrène expansé
- Dynamomètres
- Ficelles

**SUPPORTS DIDACTIQUES**

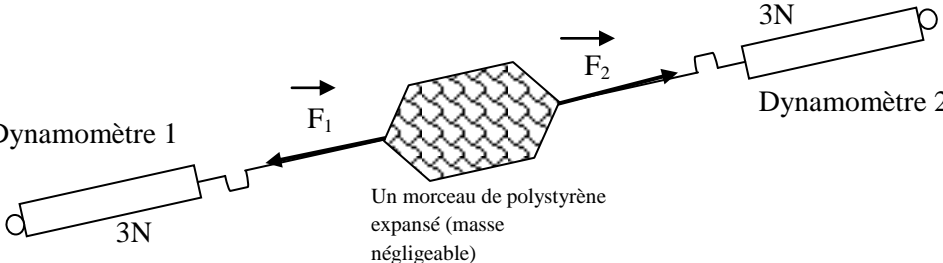
- Planche
- Manuels élèves

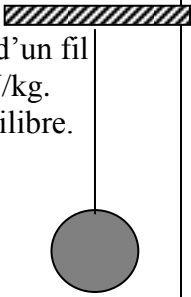
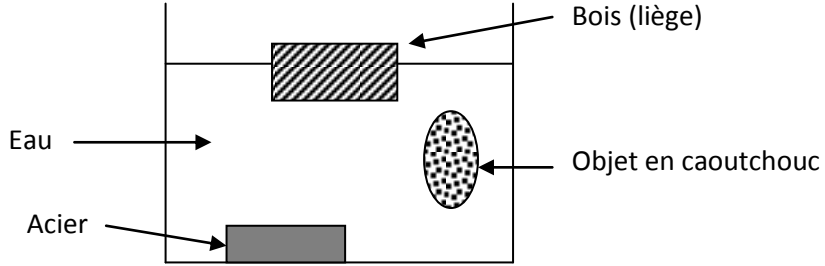
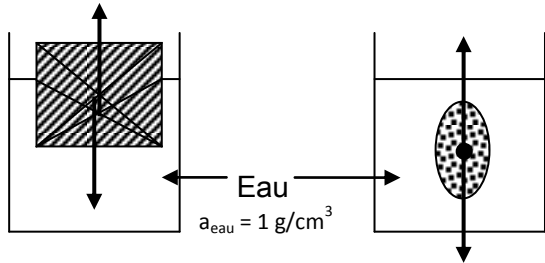
**BIBLIOGRAPHIE**

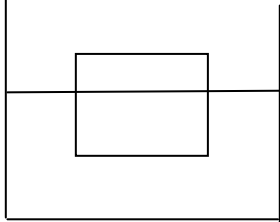
- Collection AREX 3<sup>e</sup>
- Collection GRIA 3<sup>e</sup>

**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

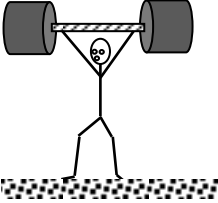
- Manipulation en groupe
- Les manipulations sont le fait des élèves

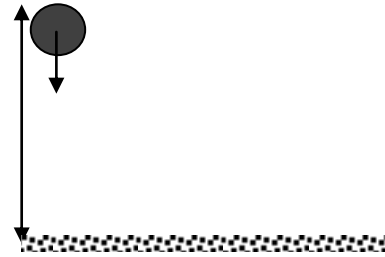
ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR	ACTIVITES/ REPOSES APPRENANTS(ES)	TRACE ECRITE	OBSERVATIONS
<p><b>Activité 1 : Exploitation de la situation</b></p> <p><b>Activité 2 :</b> Condition d'équilibre d'un solide soumis à deux forces</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser l'équilibre du solide en utilisant les deux dynamomètres</li> <li>Les solide est soumis à combien de forces ?</li> <li>Cite ces forces</li> <li>Pourquoi doit-on négliger une de ces forces ?</li> <li>Nomme les deux forces auxquelles le solide est soumis lorsqu'il est en équilibre.</li> <li>Compare la direction de ces deux forces</li> <li>Compare les intensités de ces deux forces.</li> <li>Compare le sens de ces forces.</li> <li>Quelle conclusion peut-on tirer ?</li> </ul>	<p>Les apprenants réalisent l'équilibre</p> <p>Le solide est soumis à trois forces</p> <p>-F1 : Force exercée par le dynamomètre 1 sur le solide à travers le fil. -F2 : Force exercée par le dynamomètre 2 sur le solide à travers le fil. -Le poids du solide</p> <p>Le poids du solide est très faible devant les autres forces</p> <p>F1 et F2</p> <p>Les 2 forces ont la même direction</p> <p>Les 2 forces ont la même intensité</p> <p>Les 2 forces ont des sens contraires</p> <p>Si 1 solide soumis à l'action de 2 forces est en équilibre, ces 2 forces ont la même direction et la même intensité mais sont de sens</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DEUX FORCES</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Situation</b></p> <p>A la maison, Fatou immerge un œuf dans une casserole contenant de l'eau salée pour le préparer. A sa grande surprise, elle constate que l'œuf est suspendu au milieu de cette eau. Elle veut comprendre cette observation.</p> <p><b>1- Condition d'équilibre d'un solide soumis à deux forces</b></p> <p><b>1-1- Expérience</b></p> <p>Avec deux dynamomètres, réalisons l'équilibre d'un solide de masse négligeable.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Un morceau de polystyrène expansé (masse négligeable)</p> </div> <p><b>1-2- Observation</b></p> <p>Le solide est soumis à l'action de deux forces <math>\vec{F}_1</math> et <math>\vec{F}_2</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les forces <math>\vec{F}_1</math> et <math>\vec{F}_2</math> sont sur la même droite : on dit qu'elles ont la même direction.</li> <li>Les forces <math>\vec{F}_1</math> et <math>\vec{F}_2</math> ont la même intensité : <math>F_1 = F_2</math></li> <li>Les vecteurs forces <math>\vec{F}_1</math> et <math>\vec{F}_2</math> ont des sens opposés.</li> </ul> <p><b>1-3- Conclusion et relation d'équilibre</b></p> <p>Si un solide, soumis à l'action de deux forces <math>\vec{F}_1</math> et <math>\vec{F}_2</math> est en équilibre, alors ces deux forces ont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Même direction,</li> <li>Même intensité</li> <li>Des sens opposés.</li> </ul> <p><b>La relation d'équilibre s'écrit :</b></p> $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Ecrire la relation d'équilibre</li> <li><b>Activité d'application</b></li>   <li><b>Activité 3 : Condition de flottaison d'un corps</b></li> <li>Réaliser l'expérience</li> <li>Qu'observe-t-on pour chaque solide dans le liquide ?</li>   <li>Le bois flotte sur l'eau : compare sa masse volumique à celle de l'eau.</li> <li>L'acier coule : compare sa masse volumique à celle de l'eau.</li> </ul>	<p>contraires.</p> <p><math>F_1 + F_2 = 0</math></p> <p><b>Résolution de l'activité d'application</b></p> <p>Les apprenants réalisent l'expérience.</p> <p>Le bois flotte à la surface, l'acier coule et le caoutchouc est suspendu dans le liquide.</p> <p><math>a_s &lt; a_l</math></p> <p><math>a_s &gt; a_l</math></p>	<p align="center"><b>Activité d'application 1</b></p> <p>Une boule de masse <math>m = 2 \text{ kg}</math> est en équilibre à l'extrémité d'un fil attaché à un support. On prendra <math>g = 10 \text{ N/kg}</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Nomme les forces qui s'exercent sur la boule en équilibre.</li> <li>Ecris la relation d'équilibre.</li> <li>Détermine l'intensité de chacune de ces forces.</li> <li>Représente ces forces à l'échelle 1 cm pour 10 N.</li> </ol>  <p><b>2- Les conditions de flottaison d'un corps</b></p> <p><b>2.1. Expérience et observation</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'acier coule</li> <li>- Le bois et le caoutchouc flottent</li> </ul> <p><b>2.2. Conclusion</b></p> <p><b>Lorsque le solide flotte</b></p>  <p>Le bois flotte à la surface <math>a_{\text{bois}} = 0,6 \text{ g/cm}^3</math></p> <p>Le solide flotte entre deux eaux <math>a_{\text{solide}} = 1 \text{ g/cm}^3</math></p> <p>Le corps étant en équilibre sous l'action des deux forces P et PA, alors la relation</p>
---	--	---

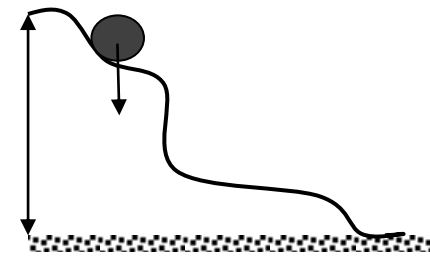
<ul style="list-style-type: none"> <li>Le solide en caoutchouc est suspendu dans le liquide : compare sa masse volumique à celle de l'eau.</li> </ul>	$a_s = a_l$	<p>d'équilibre s'écrit : <math>P + P_A = 0</math> ce qui donne en intensité <math>P_A = P</math></p> <p>Lorsqu'un corps flotte, la poussée d'Archimède est égale à son poids.</p> <p>On en déduit alors que la masse du solide qui flotte est égale à la masse du liquide déplacé.</p> <p><b>Ms = MI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lorsque la masse volumique du solide est inférieure à celle du liquide (<math>a_s &lt; a_l</math>) ou sa densité est inférieure à celle du liquide, le solide flotte à la surface.</li> <li>- Lorsque la masse volumique du solide est égale à celle du liquide (<math>a_s = a_l</math>) alors on dit que le solide flotte entre deux eaux.</li> </ul> <p><b><u>Lorsque le solide coule</u></b></p> <p>Lorsque la masse volumique du solide est supérieure à celle du liquide ou si sa densité est inférieure à celle du liquide, le solide coule.</p> <p>Remarque :</p> <p>Un corps, s'il est creux, peut flotter à la surface d'un liquide moins dense que lui.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Situation d'évaluation</u></b></p> <p>Dongo, élève en classe de 3<sup>e</sup> veut vérifier la relation d'équilibre d'un solide en équilibre sous l'action de deux forces. Pour cela, il plonge un solide de volume <math>V = 250 \text{ cm}^3</math> et de masse <math>m = 200\text{g}</math> dans un récipient contenant de l'eau et obtient la situation représentée ci-contre.</p> <p>On prendra <math>g = 10 \text{ N/kg}</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Détermine le poids <math>P_S</math> du solide.</li> <li>2- Détermine la masse volumique <math>a_s</math> de ce solide.</li> <li>3- Explique pourquoi ce solide flotte lorsqu'on le plonge dans l'eau de masse volumique <math>a_E = 1\text{g/cm}^3</math>.</li> <li>4- Détermine la valeur de la poussée d'Archimède <math>P_A</math>.</li> <li>5- Représente les deux forces s'exerçant sur le solide dans l'eau à l'échelle 1cm pour 1N.</li> </ol>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Activité d'application</li> </ul>	Résolution de l'activité		

<p><b><u>NIVEAU</u></b> : 3<sup>e</sup>  <b><u>THEME</u></b> : MECANIQUE  <b><u>TITRE DE LA LECON</u></b> : TRAVAIL ET PUISSANCE MECANIQUES  <b><u>DUREE</u></b> :1h30 ( 1 Séance)</p>	
<p style="text-align: center;"><b><u>HABILETES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître la notion de travail mécanique</li> <li>- Connaître et utiliser l'expression du travail mécanique <math>W = F \times L</math></li> <li>- Connaître l'unité du travail mécanique</li> <li>- Connaître la notion de puissance mécanique</li> <li>- Connaître et utiliser l'expression de la puissance mécanique : <math>P = W/\Delta t</math> ou <math>P = F.v</math></li> <li>- Connaître l'unité de puissance mécanique</li> </ul>	
<p><b><u>PLAN DE LA LECON</u></b></p>	
<p>Situation</p>	
<p>1. Travail mécanique d'une force</p> <p>1.1. Définition et unité du travail d'une force</p> <p>1.2. Expression du travail d'une force</p> <p>1.3. Expression du travail du poids</p> <p>1.4. Notion de travail moteur et de travail résistant</p> <p>2. Puissance mécanique d'une force</p> <p>2.1. Définition et unité de la puissance mécanique d'une force</p> <p>2.2. Expression de la puissance mécanique</p>	
<p>Situation d'évaluation</p>	
<p><b><u>PRE REQUIS</u></b></p> <p>Unité de force- unité de mesure de longueur Unité de vitesse</p>	<p><b><u>VOCABULAIRES SPECIFIQUES</u></b></p> <p>Joule- Watt – travail moteur- travail résistant –cheval vapeur-</p>
<p><b><u>MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bille en acier</li> <li>- Plan de roulement</li> <li>- Voiturette</li> <li>- Chariot</li> <li>- Plan incliné</li> <li>- Pendule simple</li> </ul>	<p><b><u>SUPPORTS DIDACTIQUES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planche</li> <li>- Manuels élèves</li> </ul>
<p><b><u>BIBLIOGRAPHIE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Collection AREX 3<sup>e</sup></li> <li>- Collection GRIA 3<sup>e</sup></li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b><u>STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipulation en groupe</li> <li>- Les manipulations sont le fait des élèves</li> </ul>	

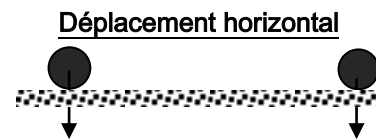
ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR	ACTIVITES/ REPONSES APPRENANTS(ES)	TRACE ECRITE	OBSERVATIONS
<p><u>Activité 1</u> : Exploitation de la situation</p>	<p>◦</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>TRAVAIL ET PUISSANCE MECANIQUES</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Situation</b></p> <p>Dally et son ami Badra, tous deux en classe de 3<sup>e</sup>, discutent au sujet du documentaire à la télé qui montre un haltérophile en exercice. Dally veut savoir pourquoi son ami affirme que dans cette position de l'haltère, les forces exercées par ce sportif ne travaillent plus bien que ce dernier se fatigue.</p>  <p>1. <b><u>Travail mécanique d'une force</u></b></p> <p>1.1. <u>Définition et unité du travail d'une force</u> Le travail d'une force constante F dont le point d'application se déplace d'une longueur L dans la même direction que F est égal au produit de l'intensité de la force par la longueur du déplacement. Le travail se note W et s'exprime en Joule (J).</p> <p>1.2. <u>Expression du travail d'une force</u></p> $W = F.L \quad \left\{ \begin{array}{l} F : \text{force en N} \\ L : \text{longueur en mètre (m)} \end{array} \right.$ <p>1.3. <u>Expression du travail du poids</u></p> <p>Le travail du poids d'un corps est donné par la relation :</p> $W_p = P.h \quad \left\{ \begin{array}{l} P : \text{poids en N} \\ h : \text{hauteur en mètre (m)} \end{array} \right.$ <p>Le travail du poids d'un corps est indépendant du chemin suivi, il ne dépend que de la hauteur.</p>	

Chute libre

$$W_p = P \cdot h$$



$$W_p = P \cdot h$$



Déplacement horizontal

Déplacement quelconque

$$W_p = P \cdot h$$

$$h = 0$$

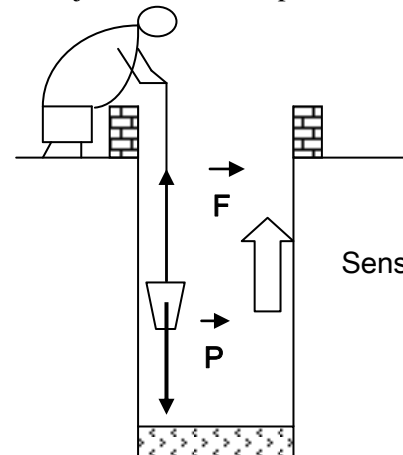
Le travail d'une force perpendiculaire au déplacement est nul.

#### 1.4. Notion de travail moteur et de travail résistant

Exemple : Sékongo tire lentement et à vitesse constante un seau d'eau d'un puits en exerçant une force d'intensité  $F = 80 \text{ N}$ . Le poids du seau d'eau est  $80 \text{ N}$ . on prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

Le seau monte d'une hauteur  $h = 6 \text{ m}$ .

- Calculer le travail de la force  $F$  fourni par Sékongo. Donner la nature de ce travail en justifiant votre réponse.
- Calculer le travail du poids du seau d'eau. Donner sa nature en justifiant votre réponse.



Sens du déplacement du seau

$$W_F = F \cdot h$$

Le seau monte d'une hauteur  $h$ .

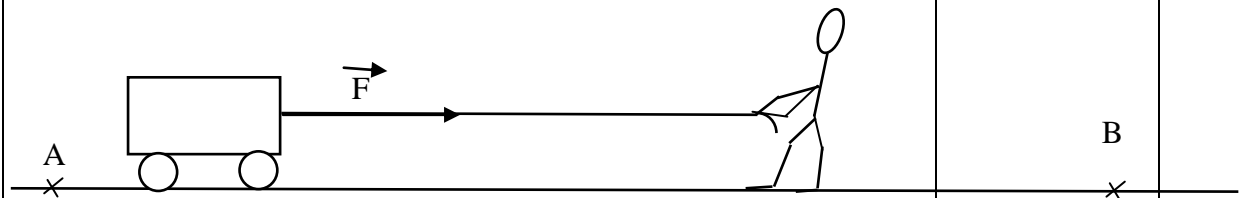
Le sens du déplacement est donc du bas vers le haut. Au cours de ce déplacement :

$$W_P = P \cdot h$$

- **F est une force motrice** car elle a le même sens que celui du déplacement. Elle effectue alors un travail moteur.
- **P est une force résistante** car son sens est opposé au sens du déplacement.

### Activité d'application 1

ZIKE exerce une force  $F$  d'intensité  $F = 200 \text{ N}$  à travers un fil sur un chariot qu'il déplace du point A au point B distant de  $L = 12 \text{ m}$ .



- a- Donne l'expression du travail  $W$  de la force  $F$ .
- b- Détermine le travail de cette force  $F$ .
- c- Indique si le travail de  $F$  est moteur ou résistant. Justifie ta réponse.

## 2. Puissance mécanique d'une force

### 2.1. Définition et unité de la puissance mécanique d'une force

La puissance d'une force est égale au quotient du travail qu'elle effectue par la durée mise pour l'accomplir.

La puissance se note  $P$  et s'exprime en Watt (W)

## 2.2. Expression de la puissance mécanique

$$P = W / \Delta t$$

**W** : Travail en Joule

**$\Delta t$** : Durée en seconde (s)

$$1 \text{ KW} = 1000 \text{ W} = 10^3 \text{ W}$$

$$1 \text{ MW} = 1\,000\,000 \text{ W} = 10^6 \text{ W}$$

$$1 \text{ GW} = 1\,000\,000\,000 \text{ W} = 10^9 \text{ W}$$

Le cheval est aussi une unité de puissance

$$1 \text{ Ch} = 736 \text{ W}$$

### Autre expression de la puissance

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{FXL}{\Delta t} = FX \frac{L}{\Delta t} \text{ or } \frac{L}{\Delta t} = V \text{ (Vitesse)}$$

### Exemples de puissance de quelques moteurs

#### Activité d'application 2

DODO, élève de masse 35 kg, grimpe à la corde lors d'une séance d'éducation physique. Il s'élève d'une hauteur  $h = 4,5 \text{ m}$  en  $5 \text{ s}$ . On prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

- Donne l'expression du travail du poids d'un corps.
- Détermine le travail du poids de DODO.
- Donne l'expression de la puissance mécanique.
- Détermine la puissance développée par l'élève.

#### Situation d'évaluation

GAMAEL, élève en classe de 3<sup>e</sup> veut expliquer la notion de travail moteur et de travail résistant à son voisin qui n'était pas présent au cours. Pour cela, il lance une pierre de masse  $m = 1,5 \text{ kg}$  vers le haut qui monte d'une hauteur  $h = 6 \text{ m}$  en  $4 \text{ s}$  puis qui revient au sol. On prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Détermine le poids de la pierre.</li><li>2. Donne l'expression du travail du poids d'un corps.</li><li>3. Détermine le travail du poids de la pierre lors de la montée.</li><li>4. Au cours de la montée de la pierre, dis si le vecteur poids a le même sens ou est opposé au sens de la montée.</li><li>5. Indique alors si le travail du poids est moteur ou résistant à la montée de la pierre.</li><li>6. Détermine la puissance de cette force.</li><li>7. Dis si le travail du poids de la pierre est moteur ou résistant au cours de la descente de la pierre. Justifie ta réponse.</li></ol>	
--	--	--	--

**NIVEAU** : 3<sup>e</sup>

**THEME** : MECANIQUE

**TITRE DE LA LECON** : ENERGIE MECANIQUE

**DUREE** :3h ( 2séance de 1h30)

**HABILETES**

- Connaître les définitions et les expressions des différentes énergies :  
 $E_c = \frac{1}{2} mv^2$   
 $E_p = m.g.h$   
 $E_m = E_c + E_p$
- Connaître l'unité de l'énergie
- Identifier et expliquer la transformation mutuelle des énergies

**PLAN DE LA LECON**

Situation

- 1- Energie cinétique d'un mobile
    - 1-1- Définition
    - 1-2- Expression et unité  
Activité d'application
  - 2- Energie potentielle d'un corps
    - 2-1- Définition
    - 2-2- Expression et unité
- Activité d'application
- 3- Energie mécanique
    - 3-1- Définition
    - 3-2- Expression et unité
  - 4- Transformations mutuelles

Situation d'évaluation

**PRE REQUIS**

masse- poids- vitesse – travail du poids

**VOCABULAIRES SPECIFIQUES**

Energie cinétique – énergie potentielle – énergie mécanique – transformation d'énergie – énergie

**MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL**

- Bille en acier
- Plan de roulement
- Voiturette
- Chariot
- Plan incliné
- Pendule simple

**SUPPORTS DIDACTIQUES**

- Planche
- Manuels élèves

**BIBLIOGRAPHIE**

- Collection AREX 3<sup>e</sup>
- Collection GRIA 3<sup>e</sup>

**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

- Manipulation en groupe
- Les manipulations sont le fait des élèves

ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR	ACTIVITES/ REPONSES APPRENANTS(E S)	TRACE ECRITE	OBSERVATIONS
<p><b>Activité 1 : Exploitation de la situation</b></p>		<p style="text-align: center;"><b><u>ENERGIE MECANIQUE</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Situation</b></p> <p>A l'occasion de la récolte hebdomadaire des papayes dans le jardin de la coopérative scolaire du Lycée de Bondoukou, des élèves cueillent des papayes mures pour les commercialiser. Celles cueillies sur les papayers de grande taille s'abîment plus que celles provenant des papayers de petites tailles au contact du sol. Les élèves veulent comprendre l'influence de la hauteur sur les dégâts subis afin de réduire les pertes.</p> <p><b>1- <u>Energie cinétique d'un mobile</u></b></p> <p><b>1.1. <u>Définition et unité</u></b></p> <p>L'énergie cinétique d'un corps est l'énergie que possède ce corps du fait de sa vitesse. Elle se note <math>E_C</math> et s'exprime en Joule (J).</p> <p><b>1.2. <u>Expression de l'énergie cinétique</u></b></p> <p>L'expression de l'énergie cinétique est :</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin-right: 10px;"> <math display="block">E_C = \frac{1}{2} m \cdot V^2</math> </div> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div> <p><math>m</math> : masse en kg</p> <p><math>V</math> : vitesse en m/s</p> <p><math>E_C</math> : Energie cinétique en Joule</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><b><u>Activité d'application 1</u></b></p> <p>Un mobile de masse <math>m = 50</math> kg se déplace à la vitesse de 2 m/s. On donne <math>g = 10</math> N/kg.</p> <p>a- Définie l'énergie cinétique d'un corps.  b- Donne l'expression de l'énergie cinétique d'un corps.  c- Détermine l'énergie cinétique de ce mobile.</p> <p><b><u>NB.</u></b></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <math>E_C = \frac{1}{2} m \cdot V^2 \implies</math> </div> <div style="font-size: 4em; margin-right: 10px;">}</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <math display="block">m = \frac{2E_C}{v^2}</math> <hr style="width: 50%; margin: 5px auto;"/> <math display="block">V = \frac{2E_C}{m}</math> </div> </div>	

## 2. Energie potentielle de pesanteur d'un corps

### 2.1. Définition et unité

L'énergie potentielle de pesanteur d'un corps est l'énergie que possède ce corps du fait de sa position par rapport à un niveau de référence.

C'est le travail du poids de ce corps. L'énergie potentielle de pesanteur se note  $E_p$  et s'exprime en Joule.

### 2.2. Expression de l'énergie potentielle de pesanteur

Son expression est :

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$m$  : masse en kg  
 $h$  : la cote (hauteur) en m  
 $E_p$  : Energie potentielle

$$E_p = P \cdot h$$

$$E_p = m \cdot g \cdot z$$

### Activité d'application 2

Un solide de masse  $m = 3$  kg suspendu à un fil est situé à une hauteur  $h = 1,5$  m du sol. On prendra  $g = 10$  N/kg.

1. Définie l'énergie potentielle d'un corps.
2. Donne l'expression de l'énergie potentielle d'un corps.
3. Détermine l'énergie potentielle de ce corps.

## 3. Energie mécanique d'un corps

### 3.1. Définition et unité

L'énergie mécanique d'un corps est la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle. Elle se note  $E_m$  et s'exprime en Joule.

### 3.2. Expression de l'énergie mécanique

Son expression est :

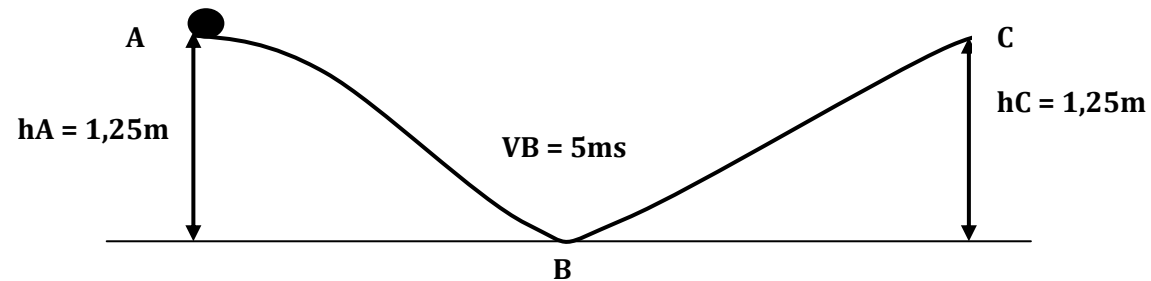
$$E_m = E_c + E_p$$

$$E_m = \frac{1}{2} m \cdot V^2 + m \cdot g \cdot h$$

## 4. Transformations mutuelles d'énergie

**Exemple :**

Une boule de masse  $m = 4\text{kg}$  est lâché sans vitesse initiale à partir d'un point A sur le trajet représenté ci-dessous. On prendra  $g = 10\text{ N/kg}$ . On suppose qu'il n'y a pas de frottements sur le trajet ABC. La boule s'arrête en C avant de revenir en arrière.



Complète le tableau ci-dessous.

Position de la boule	Energie cinétique	Energie potentielle	Energie mécanique
Au point A	$V_A = 0\text{ m/S}$ $E_c(A) = \frac{1}{2} mV_A^2$ <b><math>E_c(A) = 0\text{ J}</math></b>	$h_A = 1,25\text{m}$ $E_p(A) = mgh_A$ $E_p(A) = 4 \times 10 \times 1,25$ <b><math>E_p(A) = 50\text{ J}</math></b>	$E_m(A) = E_c(A) + E_p(A)$ $E_m(A) = 0 + 50\text{ J}$ <b><math>E_m(A) = 50\text{J}</math></b> <b><math>E_m(A) = E_p(A)</math></b>
Entre A et B	La vitesse augmente, donc <b>l'énergie cinétique de la boule augmente</b>	La hauteur diminue, donc <b>l'énergie potentielle de la boule diminue.</b>	<b><math>E_m = E_c + E_p</math></b>
Au point B	$V_B = 5\text{ m/S}$ $E_c(B) = \frac{1}{2} mV_B^2$ <b><math>E_c(B) = 50\text{ J}</math></b>	$h_B = 0\text{m}$ $E_p(B) = mgh_B$  <b><math>E_p(B) = 0\text{ J}</math></b>	$E_m(B) = E_c(B) + E_p(B)$ $E_m(B) = 50 + 0$ <b><math>E_m(B) = 50\text{J}</math></b> <b><math>E_m(B) = E_c(B)</math></b>
Entre B et C	La vitesse diminue, donc <b>l'énergie cinétique de la boule diminue</b>	La hauteur augmente, donc <b>l'énergie potentielle de la boule augmente.</b>	<b><math>E_m = E_c + E_p</math></b>
Au point C	$V_C = 0\text{ m/S}$ $E_c(C) = \frac{1}{2} mV_A^2$ <b><math>E_c(C) = 0\text{ J}</math></b>	$h_C = 1,25\text{m}$ $E_p(C) = mgh_C$ $E_p(C) = 4 \times 10 \times 1,25$ <b><math>E_p(C) = 50\text{ J}</math></b>	$E_m(C) = E_c(C) + E_p(C)$ $E_m(C) = 0 + 50\text{ J}$ <b><math>E_m(C) = 50\text{J}</math></b> <b><math>E_m(C) = E_p(C)</math></b>

**Observations :**

- Au point A, la boule ne possède que de l'énergie potentielle car l'énergie cinétique est nulle.
- Entre A et B, on constate que l'énergie potentielle commence à diminuer tandis que l'énergie cinétique augmente. On assiste à une transformation progressive de l'énergie potentielle en énergie cinétique.
- En B, toute l'énergie potentielle qu'avait la boule en A s'est transformée en énergie cinétique en B. donc en B, la boule ne possède que de l'énergie cinétique.
- Entre B et C, on assiste à une transformation progressive de l'énergie cinétique en énergie potentielle.
- En C, toute l'énergie cinétique que possédait la boule en B s'est transformée en énergie potentielle en C. Donc en C la boule ne possède que de l'énergie potentielle.

**NB. Lorsqu' 'il n'y a pas de frottements, l'énergie mécanique se conserve.**

$$Em(A) = Em(B) = Em(C)$$

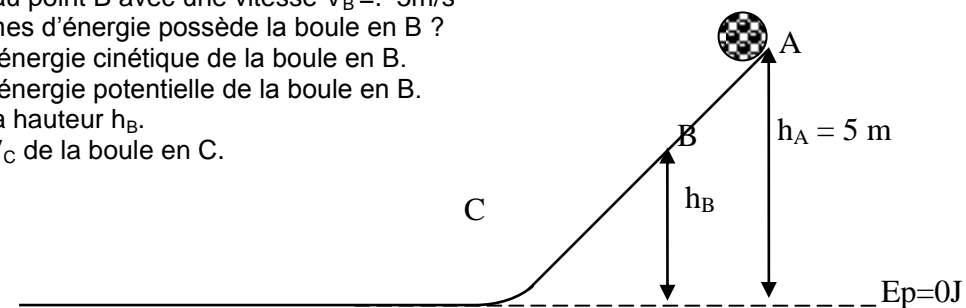
- **Lorsqu'il y a des frottements sur le trajet, une partie de l'énergie mécanique se perd au cours des transformations sous forme de chaleur (énergie thermique). Dans ce cas,**

$$Em(A) > Em(B) > Em(C)$$

**Situation d'évaluation**

Dans une carrière de granite au km 32 sur l'autoroute du nord le mois dernier, une boule de pierre de masse  $m = 25 \text{ kg}$  quitte le point A d'une pente représentée ci-dessous sans vitesse initiale. On prendra comme intensité de pesanteur en ce lieu  $g = 10 \text{ N/kg}$ . On suppose qu'il n'y a pas de frottements sur la piste.

- 1- Quelle forme d'énergie possède la boule au point A ?
- 2- Donne l'expression de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle d'un corps ?
- 3- Détermine l'énergie mécanique de la boule au point A.
- 4- La boule passe au point B avec une vitesse  $V_B = 5 \text{ m/s}$ 
  - 4.1. Quelles formes d'énergie possède la boule en B ?
  - 4.2. Détermine l'énergie cinétique de la boule en B.
  - 4.3. Détermine l'énergie potentielle de la boule en B.
  - 4.4. Détermine la hauteur  $h_B$ .
5. Détermine la vitesse  $V_C$  de la boule en C.



**NIVEAU** : 3<sup>e</sup>

**THEME** : ELECTRICITE ET ELECTRONIQUE

**TITRE DE LA LECON** : PUISSANCE ET ENERGIE ELECTRIQUE

**DUREE** :4 h ( 2 Séances de 2h)

**HABILETES**

- Connaître les notions de puissance et de l'énergie électriques
- Connaître les expressions de la puissance et de l'énergie électrique  
 $P = U.I$   
 $P = P.\Delta t = U.I.\Delta t$
- Utiliser les expressions de la puissance et de l'énergie électriques  
 $P = U.I$   
 $P = P.\Delta t = U.I.\Delta t$
- Connaître les unités des différentes grandeurs (puissance et énergie)
- Connaître la transformation de l'énergie électrique en énergie mécanique et inversement.
- Déterminer le rendement d'un dispositif siège d'une transformation d'énergie
- Lire et interpréter une facture d'électricité.

**PLAN DE LA LECON**

Situation

- 1- Puissance électrique
  - 1.1. Notion de puissance électrique
  - 1.2. Définition de la puissance électrique
  - 1.3. Expression et unité de la puissance
  - 1.4. Puissance consommée dans une installation électrique.
2. Energie électrique
  - 2.1. Définition et expression
  - 2.2. Unités
  - 2.3. Energie électrique consommée dans une installation électrique.
3. Transformation d'énergie électrique en énergie mécanique et inversement. Rendement.
  - 3.1. Transformation d'énergie électrique en énergie mécanique. Rendement.
    - 3.1.1. Schéma de l'expérience
    - 3.1.2. Résultats des mesures
    - 3.1.3. Calcul du rendement
  - 3.2. Transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique. Rendement.
    - 3.2.1. Schéma du montage
    - 3.2.2. Résultats des mesures
    - 3.2.3. Calcul du rendement
4. Facture d'électricité

**PRE REQUIS**

Tension électrique – Intensité – Ampèremètre – Voltmètre-

**VOCABULAIRES SPECIFIQUES**

Tension nominale – Puissance nominale –

**MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL**

- Lampes de tension d'usage 6V-6W ; 6V-25W ; 12V-25W ; 12V-40W
- Piles 4,5 V et 1,5 V
- Générateur 6 V -12 V
- Compteur électrique monté sur socle
- Moteur électrique
- Interrupteur – Fils de connexion
- Ampèremètre – Voltmètre – Chronomètre
- Masse accrochée à un fil
- Plaque signalétique d'un appareil électroménager
- Factures CIE
- Règle de 1 m

**SUPPORTS DIDACTIQUES**

- Planche
- Manuels élèves

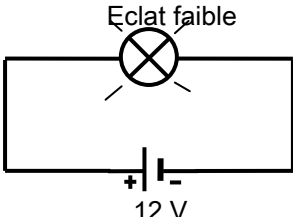
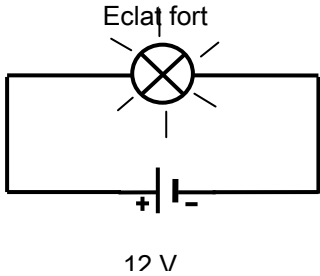
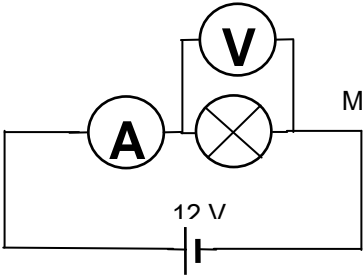
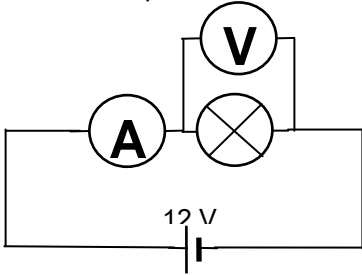
**BIBLIOGRAPHIE**

- Collection AREX 3<sup>e</sup>
- Collection GRIA 3<sup>e</sup>

**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

- Manipulation en groupe
- Ne pas reprendre l'expérience à la maison avec le courant du secteur
- Les manipulations sont le fait des élèves

Situation d'évaluation

ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR	ACTIVITES/ REPONSES APPRENANTS(ES)	TRACE ECRITE	OBSERVATIONS
<p><b>Activité 1 :</b> <b>Exploitation</b> <b>de la situation</b></p>		<p style="text-align: center;"><b><u>PUISSANCE ET ENERGIE ELECTRIQUES</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Situation</b></p> <p>L'électricien de la nouvelle maison de Meless demande qu'on lui achète une lampe de caractéristiques 220V – 100 W en vue de l'installer dans le jardin. Le fils de Meless demande à savoir la signification de ces indications.</p> <p><b>1- Puissance électrique</b>  <b>1.1. Notion de puissance électrique</b>  <b>1.1.1. Expériences</b></p> <p>On alimente avec deux générateurs identiques deux circuits électriques avec des lampes différentes.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Montage 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Montage 2</p> </div> </div> <p>L'éclat de la lampe du montage 2 est fort que celui de la lampe du montage 1.</p> <p>Mesurons la tension aux bornes de chaque lampe et l'intensité qui la traverse.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Montage 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Montage 2</p> </div> </div>	

	Puissance inscrite sur la lampe (W)	Tension U (V)	Intensité I (A)	Produits UxI
Montage 1	4	12	0,33	3,96
Montage 2	15	12	1,22	14,64

### 1.1.2. Observations et conclusion

Le produit UxI correspond à la puissance inscrite sur la lampe.

### 1.2. Définition de la puissance électrique

La puissance électrique consommée par un appareil électrique est égale au produit de la tension à ses bornes par l'intensité du courant qui le traverse.

### 1.3. Expression et unité de la puissance électrique

La puissance électrique se note **P** et s'exprime en Watt de symbole **W**.

**P = U . I** U : Tension en Volts et I : intensité en Ampère.

N.B. : En courant alternatif, la relation  $P = U \cdot I$  n'est valable que pour les appareils utilisant l'effet thermique (fer à repasser, réchaud électrique, lampe à incandescence ...)

### Activité d'application 2

Un réchaud électrique soumis à une tension  $U = 220 \text{ V}$  est traversé par un courant d'intensité  $I = 3,63 \text{ A}$ .

- Donne l'expression de la puissance consommée par un appareil électrique.
- Détermine la puissance consommée par le réchaud.

Remarque : La puissance inscrite sur un appareil électrique est appelée **puissance nominale**. La tension inscrite en Volt représente la **tension nominale**.

La puissance nominale et la tension nominale sont les **caractéristiques nominales** de l'appareil.

### Activité d'application 2

Sur le fer à repasser de KOLO, il est inscrit : 220 V – 600W.

Donne la signification de chacune de ces inscriptions.

### 1.4. Puissance consommée dans une installation électrique

La puissance totale consommée dans une installation électrique est égale à la somme des puissances consommées par chaque appareil en fonctionnement.

### Activité d'application 3

Dans la maison de BEUGRE, les appareils suivants sont en fonctionnement :

Un téléviseur de 200W, un ventilateur de 150W, 4 lampes de 60 W chacune. Détermine la puissance totale consommée dans cette maison.

## 2. Energie électrique

### 2.1. Définition et expression

L'énergie électrique consommée par un appareil est égale au produit de sa puissance nominale par la durée de fonctionnement.

$$E = P \cdot \Delta t \quad P : \text{Puissance en W et } \Delta t : \text{Durée de fonctionnement}$$

### 2.2. Unités

- Si  $\Delta t$  es exprimée en seconde, alors E est en Joule
- si  $\Delta t$  est exprimée en heure, alors E est en Wattheure Wh

### Activité d'application 4

GNAGNE dispose d'un fer à repasser de puissance  $P = 600 \text{ W}$  qu'il fait fonctionner pendant  $\frac{1}{2}$  heure.

- a- Donne l'expression de l'énergie consommée par un appareil électrique.
- b- Détermine l'énergie électrique consommée par le fer à repasser en wattheure puis en joule.

### 2.3. Energie électrique consommée dans une installation électrique

L'énergie électrique consommée dans une installation électrique est mesurée par un compteur d'énergie placée à l'entrée de l'installation.

Dans une installation électrique, l'énergie électrique consommée est égale à la somme des énergies consommées par chaque appareil en fonctionnement.

### Activité d'application 5

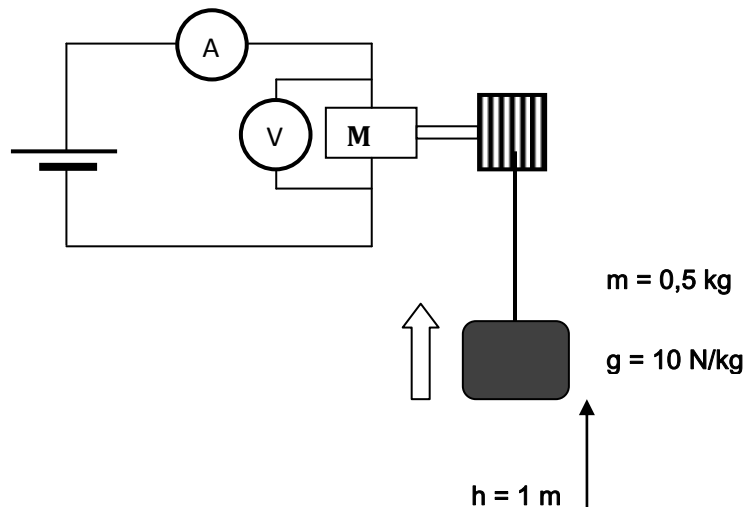
YAO dispose dans son appartement les appareils dont les puissances et les durées de fonctionnement sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Appareils	5 lampes	réfrigérateur	Téléviseur	Ventilateur
Puissance	60 W chacune	200 W	180 W	120 W
Durée de fonctionnement	4 h	16 h	3h 30min	8 h

Détermine l'énergie électrique consommée dans cette maison.

## 3. Transformation d'énergie électrique en énergie mécanique et inversement. Rendement.

### 3.1. Transformation d'énergie électrique en énergie mécanique

3.1.1. Schéma du montage3.1.2. Résultats des mesures

U(V)	I(A)	$\Delta t$ (S)	h(m)
6	0,5	5	1

Energie

reçue par le moteur

$$E_e = U \cdot I \cdot \Delta t \quad E_e = 6 \times 0,5 \times 5 \quad E_e = 15 \text{ J}$$

Energie mécanique fournie

$$E_m = mgh$$

$$E_m = 0,5 \times 10 \times 1 \quad E_m = 5 \text{ J}$$

électrique

3.1.3. Calcul du rendementLe rendement se note  $r$  et s'exprime sans unité ou en pourcentage.

$$r = E_{\text{Restituée}} / E_{\text{Reçue}}$$

 $E_{\text{Restituée}}$  : Energie Restituée (ici  $E_m$ )

 $E_{\text{Reçue}}$  : Energie Reçue (ici  $E_e$ )

 $r$  : Rendement

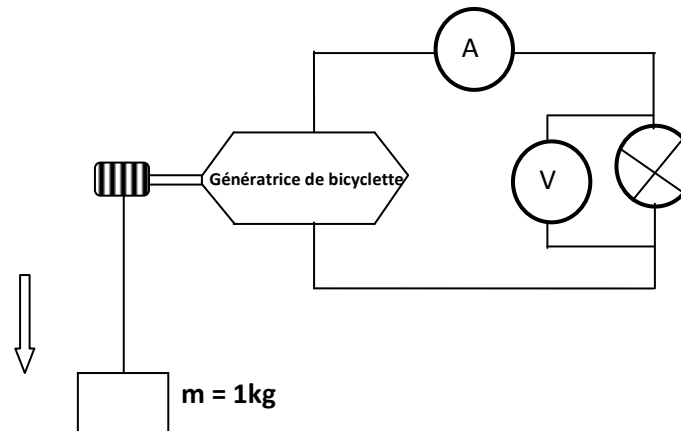
$$r = 33 \%$$

$$r = 5/15 \quad r = 0,33 \quad \text{ou} \quad r = 0,33 \times 100$$

**N.B.** Au cours de la transformation, une partie de l'énergie est perdue sous forme de chaleur (énergie thermique)

### 3.2. Transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique

#### 3.2.1. Schéma du montage



#### 3.2.2. Résultats des mesures

U(V)	I(A)	$\Delta t$ (S)	h(m)
6	0,3	3	1

Energie mécanique de la charge

$$E_m = mgh \quad E_m = 1 \times 10 \times 1 \quad \mathbf{E_m = 10 \text{ J}}$$

Energie électrique produite

$$E_e = U \times I \times \Delta t \quad E_e = 6 \times 0,3 \times 3 \quad \mathbf{E_e = 5,4 \text{ J}}$$

#### 3.2.3. Calcul du rendement

$$\mathbf{r = E_{Restituée} / E_{Reçue}}$$

$E_{Restituée}$  : Energie Restituée (ici  $E_e$ )

$E_{Reçue}$  : Energie Reçue (ici  $E_m$ )

$r$  : Rendement

$$r = E_e / E_m \quad r = 5,4 / 10 \quad r = 0,54 \quad \text{ou} \quad r = 0,54 \times 100 \quad \mathbf{r = 54\%}$$

#### 4. Facture d'électricité

**Coller une facture CIE**

##### La consommation :

C'est la différence entre le nouveau et l'ancien index.

##### Le montant HT (hors taxes)

C'est le produit de la consommation par le prix du KWh.

##### Le montant TTC

C'est la somme du montant HT et de la **TVA** (taxe à la valeur ajoutée).

##### Le montant total à payer :

C'est la somme du montant TTC + la Prime fixe + les autres taxes (Redevance RTI, Taxe communale, Timbre, etc...).

##### Activité d'application 6

La facture d'électricité de DJEDJE porte les informations suivantes :

Index		Tarification	TVA + Taxes
Ancien	Nouveau	60 F le KWh	5 860 F
0807551	0807901		

Détermine :

- a- La consommation d'énergie de cet abonné.
- b- Le montant de la consommation.
- c- Le montant de la facture.

##### Situation d'évaluation

Pour connaître le rendement de la centrale hydroélectrique du barrage d'Ayamé I en Côte d'Ivoire, un spécialiste mesure la chute d'eau qui alimente la turbine. Il trouve un débit moyen de 7200m<sup>3</sup>/min et une hauteur de 30m.

- 1- Convertis 1min en seconde.
- 2- Détermine le volume d'eau écoulé en 1seconde.
- 3- La masse volumique de l'eau est  $\rho_{\text{eau}} = 1000\text{Kg/m}^3$ .
  - a. Détermine la masse d'eau écoulée en 1s.
  - b. Détermine le travail du poids de cette eau.
  - c. Déduis l'énergie reçue par la turbine en 1 seconde.
- 4- Sachant que cette centrale fournit une puissance de 27MW, détermine son rendement.

**NIVEAU** : 3<sup>e</sup>

**THEME** : ELECTRICITE ET ELECTRONIQUE

**TITRE DE LA LECON** : LE CONDUCTEUR OHMIQUE

**DUREE** :3 h ( 2 Séances de 1H30)

**HABILETES**

- Connaître le rôle d'un conducteur ohmique dans un circuit électrique
- Connaître la loi d'Ohm
- Connaître l'unité de la résistance
- Tracer la caractéristique d'un conducteur ohmique
- Déterminer la résistance d'un conducteur ohmique
- Appliquer la loi d'Ohm :  $U = R.I$
- Déterminer la résistance équivalente à une association de deux conducteurs ohmiques en série :  
 $R = R1 + R2$
- Déterminer la résistance équivalente à une association de deux conducteurs ohmiques en dérivation :  
 $1/R = 1/R1 + 1/R2$
- Connaître et appliquer la relation entre la tension ( $U_s$ ) à la sortie et la tension ( $U_e$ ) à l'entrée d'un diviseur de tension :  $U_s = U_e.R_s/R_{eq}$
- Utiliser un diviseur de tension pour réaliser un générateur de tension réglable.

**PLAN DE LA LECON**

Situation

- 1- Rôle d'un conducteur ohmique dans un circuit
  - 1-1. Présentation et symbole d'un conducteur ohmique.
  - 1-2. Influence d'un conducteur ohmique dans un circuit électrique
- 2- Caractéristique  $U = f(I)$  d'un conducteur ohmique
  - 2-1. Montage expérimental
  - 2-2. Résultats
  - 2-3. Tracé de la caractéristique  $U = f(I)$
- 3- Loi d'ohm
- 4- Mesure de la résistance d'un conducteur ohmique
  - 4-1. Méthode graphique
  - 4-2. Avec le code des couleurs
  - 4-3. Avec l'ohmmètre
- 5- Associations de conducteurs ohmiques
  - 5-1. Association de conducteurs en série
  - 5-2. Association en parallèle
- 6- Montage diviseur de tension
- 7- Conducteurs ohmiques particuliers

Situation d'évaluation

**PRE REQUIS**

Ampèremètre –voltmètre- montage en série- montage en dérivation

**VOCABULAIRES SPECIFIQUES**

Conducteur ohmique- résistance- ohm- association en série- association en dérivation- diviseur de tension- potentiomètre- rhéostat

**MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL**

- Conducteurs ohmiques
- Multimètre
- Ampèremètres
- Voltmètres
- Piles 4,5 V
- Générateur de tension variable (6V-12V)
- Rhéostat
- Potentiomètre
- Lampes électriques
- Fils de connexion
- Interrupteur ou bouton poussoir

**SUPPORTS DIDACTIQUES**



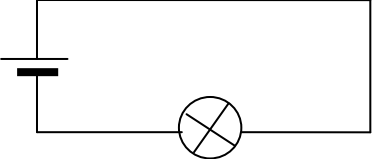
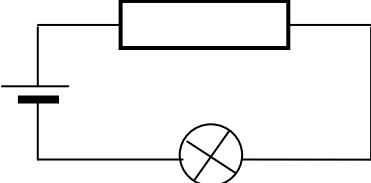
- Planche
- Manuels élèves

**BIBLIOGRAPHIE**

- Collection AREX 3<sup>e</sup>
- Collection GRIA 3<sup>e</sup>

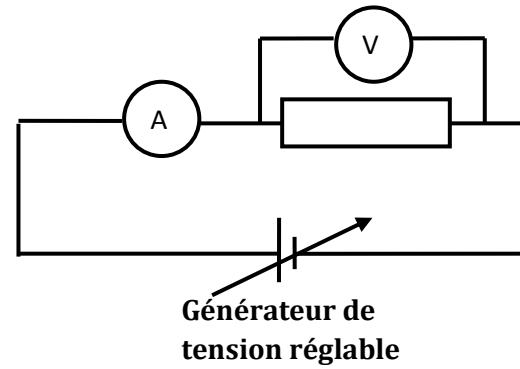
**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

- Manipulation en groupe
- Ne pas reprendre l'expérience à la maison avec le courant du secteur
- Les manipulations sont le fait des élèves

ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR	ACTIVITES/ REPONSES APPRENANTS(ES)	TRACE ECRITE	OBSERVATIONS
<p><b>Activité 1</b> : Exploitation de la situation</p>		<p style="text-align: center;"><b><u>LE CONDUCTEUR OHMIQUE</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>Situation</u></b></p> <p>Koné, élève en classe de 3<sup>e</sup> envoie le poste radio de son père chez son réparateur à Divo. Celui-ci ouvre l'appareil et en retire un élément défectueux ayant la forme d'un petit cylindre comportant des anneaux de couleurs. Pour connaître l'origine ou source de la panne, il est nécessaire de connaître le rôle et la nature du petit élément cylindrique.</p> <p><b>1. <u>Rôle d'un conducteur ohmique dans un circuit</u></b></p> <p><b>1.1. <u>Présentation et symbole d'un conducteur ohmique</u></b></p> <p>Un conducteur ohmique est un composant électronique qui a deux bornes et qui porte des bandes de couleurs.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Le symbole d'un conducteur ohmique est :</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>1.2. <u>Influence d'un conducteur ohmique dans un circuit électrique.</u></b></p> <p><b>1.2.1. <u>Expérience</u></b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>La lame brille normalement</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>L'éclat de la lampe a diminué</p> </div> </div> <p><b>1.2.2. <u>Conclusion</u></b></p> <p>Inséré dans un circuit électrique, un conducteur ohmique diminue l'intensité du courant qui traverse ce circuit.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Activité d'application 1</u></b></p> <p>a- Donne le symbole d'un conducteur ohmique. b- Indique l'effet produit par un conducteur ohmique inséré dans un circuit.</p>	

## 2. Caractéristique $U = f(I)$ d'un conducteur ohmique

### 2.1. Montage expérimental



### 2.2. Résultats

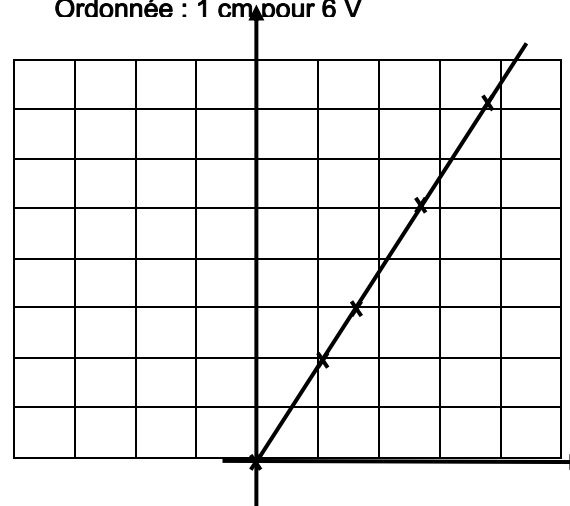
I(A)	0	0,02	0,03	0,05	0,07
U(V)	0	12	18	30	42

### 2.3. Tracé de la caractéristique $U = f(I)$ et interprétation

U = f(I) Echelle

{ Abscisse : 1 cm pour 0,01 A

Ordonnée : 1 cm pour 6 V



La courbe obtenue est une droite qui passe par l'origine des axes.  
On peut dire alors que la tension  $U$  est proportionnelle à l'intensité  $I$ .

### 3. Loi d'ohm

Le coefficient de proportionnalité est noté  $R$  qui représente la valeur du conducteur ohmique étudié.

La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est égale au produit de sa résistance par l'intensité du courant qui le traverse.

$$\boxed{U = R \cdot I} \quad \left\{ \begin{array}{l} R : \text{Résistance en ohm} \\ I : \text{Intensité en ampère} \end{array} \right.$$

$$\boxed{U = R \cdot I} \quad \left\{ \begin{array}{l} R = U/I \\ I = U/R \end{array} \right.$$

#### Activité d'application 2

- Un conducteur ohmique de résistance  $R_1 = 45 \, \Omega$  est traversé par un courant d'intensité  $I_1 = 0,015 \, \text{A}$ . Détermine la tension  $U_1$  à ses bornes.  
CHECK applique aux bornes d'un conducteur Ohmique  $R_2 = 100 \, \Omega$  une tension  $U_2 = 24 \, \text{V}$ . Détermine l'intensité  $I_2$  qui le traverse.

#### Puissance consommée par un conducteur ohmique

$P = U \cdot I$  avec  $U = R \cdot I$  donc

$$\boxed{P = R \cdot I^2} \quad \left\{ \begin{array}{l} R : \text{Résistance en ohm} \\ I : \text{Intensité en ampère} \end{array} \right.$$

### 4. Détermination de la résistance d'un conducteur ohmique

#### 4.1. Méthode graphique

On détermine  $R$  par la formule suivante :

$$R = \frac{U_2 - U_1}{I_2 - I_1} \quad \text{ou} \quad R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{42 - 12}{0,07 - 0,02} R = 60 \, \Omega \quad \text{OU} \quad R = \frac{18}{0,03} R = 60 \, \Omega$$

### Activité d'application 3

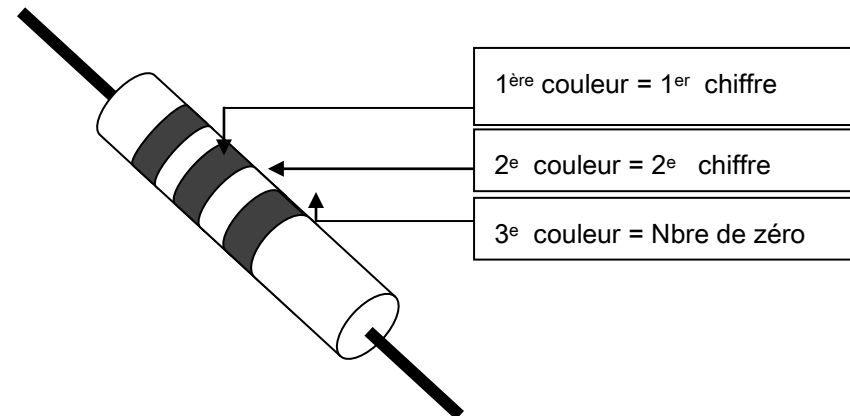
Les mesures ci-dessous ont été effectuées au cours de l'étude d'un dipôle M.

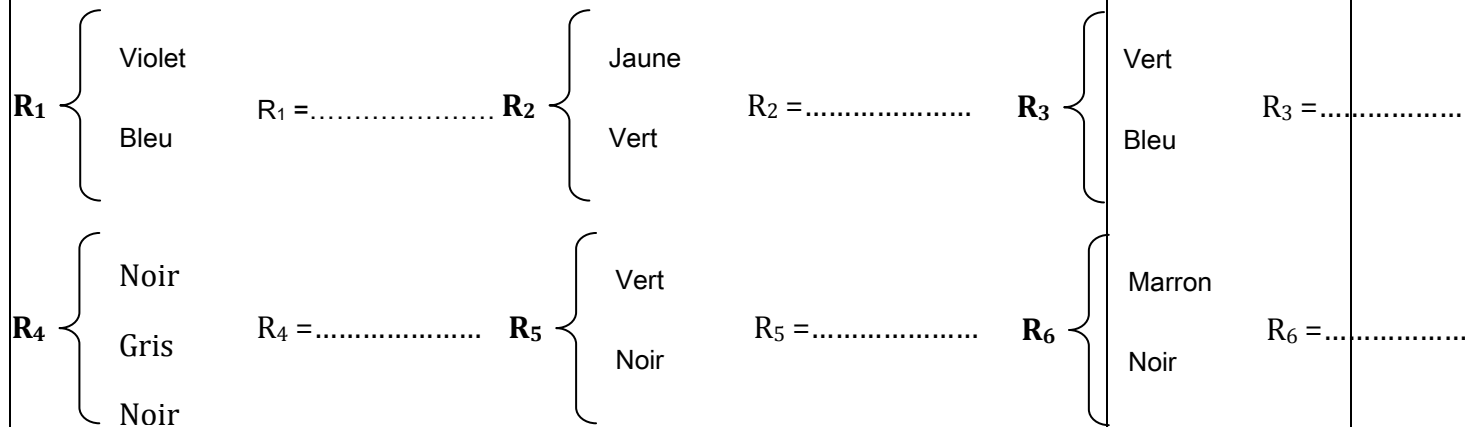
U (V)	0	4	12	28	36	40
I (A)	0	0,1	0,3	0,7	0,9	1

- a- Trace la caractéristique  $U = f(I)$  du dipôle M à l'échelle :  
 Abscisse : 1 cm pour 0,1 A  
 Ordonnée : 1 cm pour 4 V
- b- Indique la nature de la courbe obtenue.  
 c- Donne la nature de ce dipôle.  
 d- Détermine graphiquement la valeur de la résistance de ce dipôle.

#### 4.2. Avec le code des couleurs

Couleurs	Noir	Marron	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu	Violet	Gris	Blanc
Valeurs	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9





#### Règle mnémotechnique

<b>Noir</b>	<b>Marron</b>	<b>Rouge</b>	<b>Orange</b>	<b>Jaune</b>	<b>Vert</b>	<b>Bleu</b>	<b>Violet</b>	<b>Gris</b>	<b>Blanc</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Ne</b>	<b>Manger</b>	<b>Rien</b>	<b>Ou</b>	<b>Jeuner</b>	<b>Voilà</b>	<b>Bien</b>	<b>Votre</b>	<b>Grosse</b>	<b>Bêtise</b>

#### Activité d'application 4

- Les couleurs des bandes d'un conducteur ohmique A sont dans l'ordre : Vert - Rouge - Orange. Détermine la valeur  $R_A$  de cette résistance.
- Un conducteur ohmique B a pour résistance  $R_B = 85 \Omega$ . Donne les couleurs portées par ce conducteur ohmique.

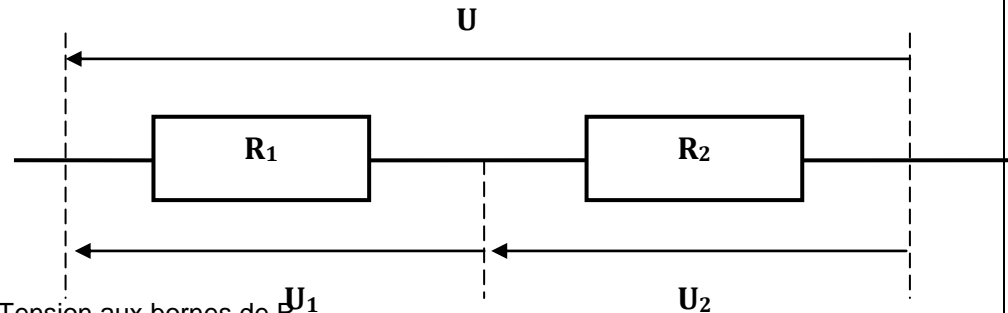
#### **4.3. Avec l'ohmmètre**

L'ohmmètre est un appareil qui permet de mesurer directement la valeur de la résistance d'un conducteur ohmique.

#### **5. Associations de conducteurs ohmiques**

##### **5.1. Association de conducteurs en série**

### 5.1.1. Schéma



$U_1$  : Tension aux bornes de  $R_1$   
 $U_2$  : Tension aux bornes de  $R_2$   
 $U$  : Tension aux bornes de l'ensemble ( $R_1 ; R_2$ )  
 $I$  : Intensité du courant traversant  $R_1$  et  $R_2$

$$U_1 = R_1 \cdot I \quad \text{et} \quad U_2 = R_2 \cdot I$$

Soit  $R$  la résistance aux bornes de l'association :  $U = R \cdot I$

On a :  $U = U_1 + U_2$

Donc  $R \cdot I = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I$

$$R \cdot I = (R_1 + R_2) \cdot I$$

D'où  **$R = R_1 + R_2$**

### 5.1.2. Résultat et conclusion.

Quand deux conducteurs ohmiques  $R_1$  et  $R_2$  sont montés en série, la résistance  $R$  du conducteur ohmique équivalent est :  **$R = R_1 + R_2$**

#### Activité d'application 5

DIBY dispose de deux conducteurs ohmiques **A** et **B** de résistances respectives  $R_1 = 30 \Omega$  et  $R_2 = 20 \Omega$ .

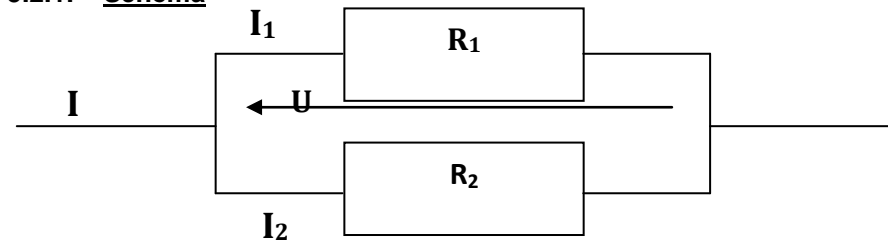
Il associe **A** et **B** en série aux bornes d'un générateur de tension  $U$ . L'ensemble est traversé par un courant d'intensité  $I = 0,6A$ .

- Fais le schéma du montage.
- Détermine la tension  $U_1$  aux bornes du conducteur ohmique  $R_1$ .
- Détermine la tension  $U_2$  aux bornes du conducteur ohmique  $R_2$ .
- Détermine la résistance équivalente  $R_e$  de l'association des deux conducteurs ohmiques.
- Détermine par deux méthodes la tension  $U$  aux bornes du générateur.

**Exemple :**  $R_1 = 70 \Omega$  et  $R_2 = 30 \Omega$        $R = 70 + 30$        $R = 100 \Omega$

## 5.2. Association en parallèle

### 5.2.1. Schéma



$$U = R_1 \cdot I_1 \text{ donc } I_1 = U/R_1$$

$$U = R_2 \cdot I_2 \text{ donc } I_2 = U/R_2$$

Soit  $R$  la résistance de l'ensemble :  $U = R \cdot I$  donc  $I = U/R$

Comme  $I = I_1 + I_2$  alors  $U/R = U/R_1 + U/R_2$  on obtient  $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$

Cela donne  $R = R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$

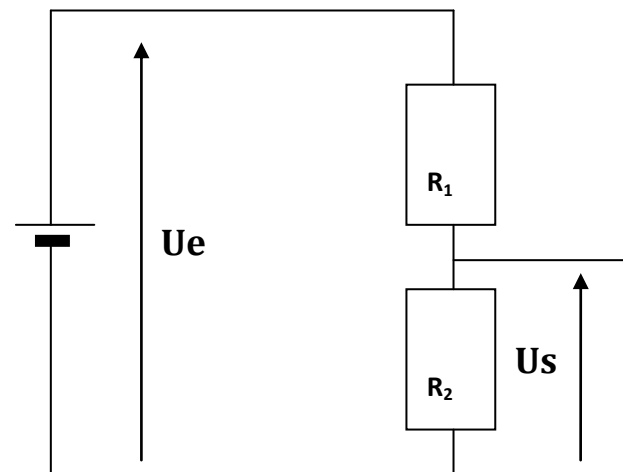
### 5.2.2. Résultat et conclusion

Quand deux conducteurs ohmiques sont montés en dérivation, la résistance  $R$  du conducteur équivalent est :  $R = R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$

**Exemple :**  $R_1 = 70 \Omega$  et  $R_2 = 30 \Omega$  donc  $R = 70 \times 30 / (70 + 30)$        $R = 21 \Omega$

**Remarque :** Pour un montage en dérivation, la résistance équivalente est toujours inférieure à la plus petite des deux résistances.

## 6. Montage diviseur de tension



$$U_e = (R_1 + R_2) \cdot I$$

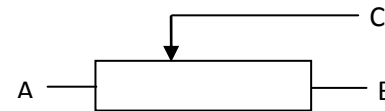
$$U_s = R_2 \cdot I$$

$$U_s / U_e = R_2 \cdot I / (R_1 + R_2) \cdot I \quad \text{ce qui donne :} \quad U_s = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_e$$

Ce montage nous permet d'obtenir à la sortie une tension  $U_s$  adaptée et inférieure à la tension d'entrée.

### Rhéostat et montage potentiométrique

Un rhéostat est une résistance sur laquelle glisse un contact mobile commandé par un curseur. Il possède 3 bornes A, B et C.



- Connecté entre A et B, il constitue une résistance fixe.
- Connecté entre A et C, il fonctionne en rhéostat. La longueur de la partie traversée par le courant varie en fonction de la position du curseur, et le rhéostat constitue alors une résistance variable et réglable. Dans le montage de la figure 1, il permet de faire varier l'intensité du courant.
- Connecté suivant la figure 2, il fonctionne en **potentiomètre**. On montre dans ce montage que  $U_s = U_e \cdot R' / R$ .

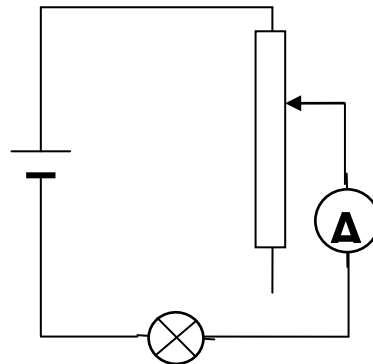


Figure 1 : branchement du rhéostat dans un circuit.

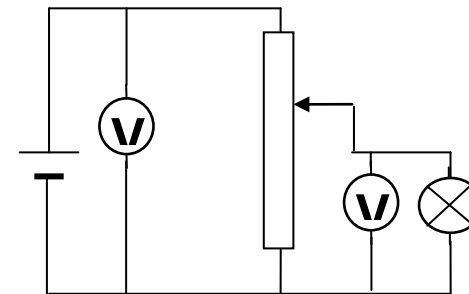
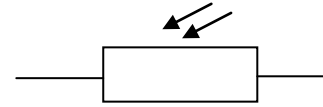


Figure 2 : montage potentiométrique

## **4 .Conducteurs ohmiques particuliers**

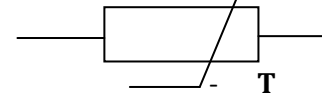
### 4.1. La photorésistance (LDR)

C'est un conducteur ohmique particulier dont la résistance varie avec l'éclairage. Sa résistance diminue en présence de lumière et augmente dans l'obscurité. Le symbole du conducteur ohmique est :



#### 4.2. La thermistance (CTN)

C'est un conducteur ohmique particulier dont la résistance varie avec la chaleur. Lorsque la température augmente, sa résistance diminue. Son symbole est :

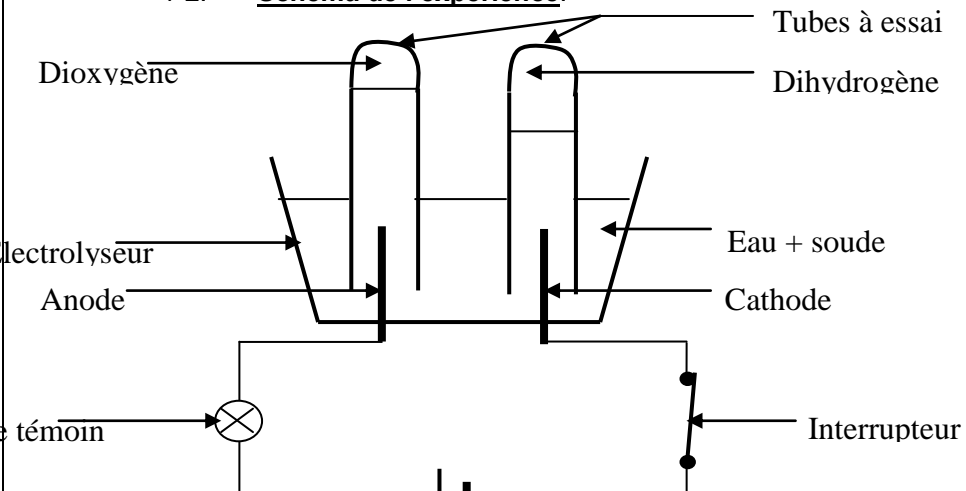


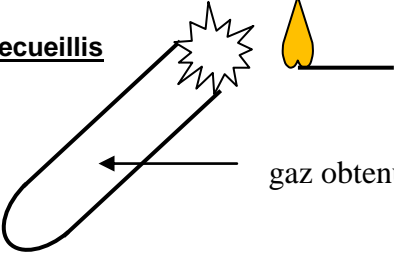
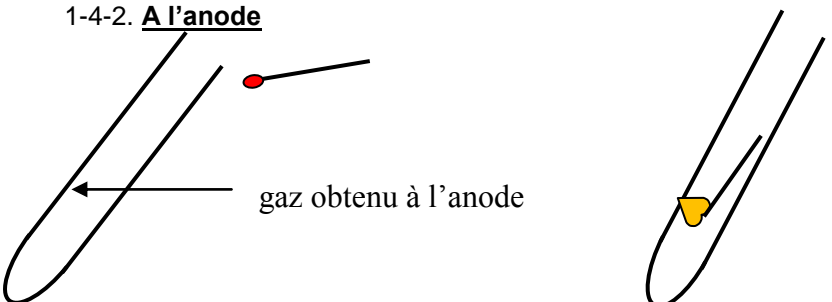
#### Situation d'évaluation

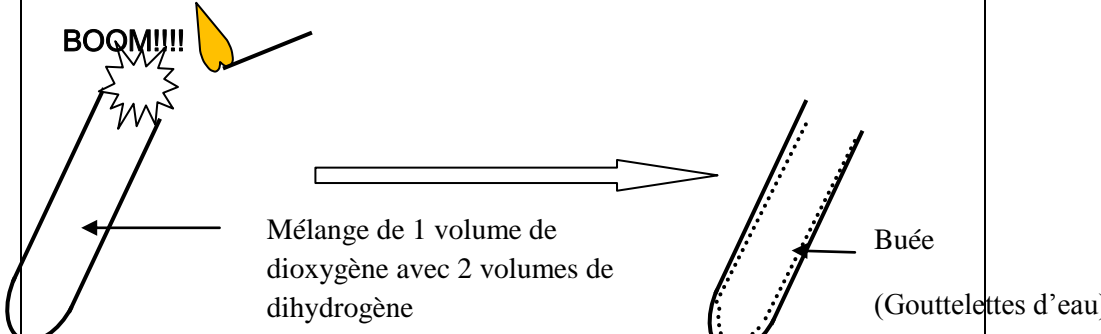
TANO, élève en classe de 3<sup>e</sup> au Collège ANADOR de Yopougon, démonte à la maison le cadeau de Noël de son petit frère (une voiturette) et découvre qu'il comporte dans son circuit deux dipôles en série portant des bandes de couleurs de résistance  $R_1 = 47 \Omega$  et  $R_2 = 94 \Omega$ . Cette voiturette fonctionne sous une tension de 3 V mais porte une batterie de 9 V. Il cherche à comprendre ce type de montage.

1. Donne le nom de ces dipôles portant les bandes de couleur.
2. Indique l'effet de ce type de dipôle dans un circuit électrique.
3. Ces deux dipôles montés en série sont soumis à une tension d'entrée  $U_e = 9 \text{ V}$ . On désire recueillir une tension de sortie  $U_s = 3 \text{ V}$ .
  - 3.1. Donne le nom du type de montage à réaliser.
  - 3.2. Fais le schéma de ce montage.
  - 3.3. Donne l'expression de la tension  $U_1$  aux bornes de  $R_1$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $U_e$ . Calcule sa valeur.
  - 3.4. Donne l'expression de la tension  $U_2$  aux bornes de  $R_2$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $U_e$ . Calcule sa valeur.
4. Indique le dipôle qui permet de recueillir à ses bornes une tension  $U_s$  permettant à la voiturette de fonctionner.

<p><b><u>NIVEAU</u></b> : 3<sup>e</sup>  <b><u>THEME</u></b> : CHIMIE : UTILITE ET DANGERS  <b><u>TITRE DE LA LECON</u></b> : ELECTROLYSE ET SYNTHESE DE L'EAU  <b><u>DUREE</u></b> : 3 h ( 2 Séances de 1h30)</p>		
<p style="text-align: center;"><b><u>HABILETES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser la décomposition de l'eau</li> <li>- Identifier les produits</li> <li>- Ecrire l'équation-bilan de réaction chimique.</li> <li>- Réaliser la synthèse de l'eau</li> <li>- Identifier le produit obtenu</li> <li>- Ecrire l'équation-bilan de la réaction chimique</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>PLAN DE LA LECON</u></b></p> <p style="text-align: center;">Rappel</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Décomposition de l'eau             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Définition</li> <li>1.2. Schéma de l'expérience</li> <li>1.3. Observation</li> <li>1.4. Identification des gaz recueillis                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. A la cathode</li> <li>1.4.2. A l'anode</li> </ol> </li> <li>1.5. Bilan de l'électrolyse</li> </ol> <p style="text-align: center;">Activité d'application</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Synthèse de l'eau             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Définition</li> <li>2.2. Expérience et observation</li> <li>2.3. Résultat</li> <li>2.4. Bilan de la synthèse de l'eau</li> </ol> <p style="text-align: center;">Activité d'application</p> <p style="text-align: center;">Situation d'application</p> </li></ol></li></ol>	
<p style="text-align: center;"><b><u>PRE REQUIS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atome – molécule-corps simple- corps composé</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b><u>VOCABULAIRES SPECIFIQUES</u></b></p> <p>Soude- synthèse – électrolyse – équation bilan- réactif - produit</p>
<p style="text-align: center;"><b><u>MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boîte d'allumettes</li> <li>- Boîte de modèles moléculaires</li> <li>- Electrolyseur à électrodes en nickel</li> <li>- Fils de connexion</li> <li>- Générateur de tension continue</li> <li>- Interrupteur</li> <li>- Tubes à essais</li> <li>- Soude</li> <li>- Pince en bois</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b><u>SUPPORTS DIDACTIQUES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planche</li> <li>- Manuels élèves</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>BIBLIOGRAPHIE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Collection AREX 3<sup>e</sup></li> <li>- Collection GRIA 3<sup>e</sup></li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b><u>STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipulation en groupe</li> <li>- Les manipulations sont le fait des élèves avec le professeur</li> </ul>		

ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR	ACTIVITES/ REPONSES APPRENANTS(ES)	TRACE ECRITE	OBSERVATIONS
<p><b>Activité 1 : Exploitation de la situation</b></p> <p><b>Rappel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Définis l'atome.</li> <li>➤ Ecris le symbole des atomes suivants : Oxygène, Hydrogène, Carbone.</li> <li>➤ Définis la molécule.</li> <li>➤ Ecris la formule des molécules suivantes : eau , dioxyde de carbone.</li> <li>➤ Définis une réaction chimiques.</li> </ul> <p><b>Activité 2 : Electrolyse de l'eau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Donne la définition de</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Pré requis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'atome est la plus petite particule de la matière qui puisse exister.</li> <li>- Oxygène : O Hydrogène : H Carbone C.</li> <li>- Une molécule est un assemblage ordonné de deux ou plusieurs atomes.</li> <li>- Molécule d'eau : <math>H_2O</math> ; molécule de dioxyde de carbone : <math>CO_2</math></li> <li>- Une réaction chimique est une transformation chimique au cours de laquelle les corps en présence disparaissent et de nouveaux corps apparaissent.</li> <li>- L'électrolyse de l'eau est sa décomposition par le courant électrique.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>ELECTROLYSE ET SYNTHÈSE DE L'EAU</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>Situation</u></b></p> <p>Au cours des journées portes ouvertes du Collège ANADOR de YOPOUGON, les responsables des clubs ont donné l'occasion à chaque discipline d'exposer son savoir-faire aux visiteurs. Devant le stand des Sciences Physiques, on peut lire : « ici nous fabriquons de l'eau ». Les visiteurs surpris, s'approchent alors pour connaître les corps qui permettent la fabrication de l'eau.</p> <p><b><u>Rappels :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'<b>atome</b> est la plus petite particule de la matière qui puisse exister. <u>Exemples :</u> atome d'oxygène : <b>O</b> ; atome d'hydrogène : <b>H</b> ; atome de carbone : <b>C</b>.</li> <li>- Une <b>molécule</b> est un assemblage ordonné de deux ou plusieurs atomes. <u>Exemple :</u> Molécule d'eau : <math>H_2O</math> ; molécule de dioxyde de carbone : <math>CO_2</math></li> <li>- Une réaction chimique est une transformation chimique au cours de laquelle les corps en présence disparaissent et de nouveaux corps apparaissent.</li> </ul> <p><b><u>1- Electrolyse de l'eau</u></b></p> <p>1-1. <b><u>Définition</u></b> : L'électrolyse de l'eau est sa décomposition par le courant électrique</p> <p>1-2. <b><u>Schéma de l'expérience.</u></b></p>  <p>Dioxygène</p> <p>Dihydrogène</p> <p>Eau + soude</p> <p>Electrolyseur</p> <p>Anode</p> <p>Cathode</p> <p>Lampe témoin</p> <p>Interrupteur</p> <p>Générateur</p>	

<p>l'électrolyse de l'eau.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Réalisons l'électrolyse de l'eau.</li> <li>➤ Sans mettre la soude dans l'eau, fermer l'interrupteur. Donner l'état de la lampe ?</li> <li>➤ Que peut-on conclure ?</li> <li>➤ Que remarque t- on aux électrodes ?</li> <li>➤ Versons maintenant un peu de soude dans l'eau.</li> <li>➤ Quel est l'état de la lampe ?</li> <li>➤ Que peut-on conclure ?</li> <li>➤ Que remarque t-on aux électrodes ?</li> <li>➤ Quel est alors le rôle de la soude ?</li> <li>➤ Comparer les volumes de gaz recueillis dans les tubes à essai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les apprenants avec le professeur réalisent le montage.</li> <li>- La lampe ne s'allume pas.</li> <li>- Le courant ne circule pas dans la solution.</li> <li>- On ne remarque rien aux électrodes.</li> <li>- Les apprenants versent un peu de soude dans l'eau.</li> <li>- La lampe s'allume.</li> <li>- Le courant électrique traverse la solution.</li> <li>- On observe des dégagements de gaz.</li> <li>- La soude rend la solution conductrice.</li> <li>- Le gaz recueilli à la cathode a un volume deux fois plus grand que celui recueilli à l'anode.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>1-3. Observations</b></p> <p>A la fermeture de l'interrupteur, on observe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La lampe s'allume. Un courant électrique traverse donc la solution.</li> <li>- Des dégagements gazeux au niveau des électrodes (cathode et anode).</li> <li>- Le gaz recueilli à la cathode a un volume deux fois plus grand que celui recueilli à l'anode.</li> </ul> <p><b>Remarque</b> : Le rôle de la soude est de rendre la solution conductrice.</p> <p>1-4 : <b>Identification des gaz recueillis</b></p> <p>1-4-1. <b>A la cathode</b></p>  <p style="text-align: right;">gaz obtenu à la cathode</p> <p>Lorsqu'on approche une buchette allumée à l'ouverture du tube contenant le gaz recueilli à la cathode, il se produit une légère détonation.</p> <p>On conclut alors que le gaz recueilli à la cathode est le dihydrogène (<math>H_2</math>).</p> <p>1-4-2. <b>A l'anode</b></p>  <p style="text-align: right;">gaz obtenu à l'anode</p> <p>Lorsqu'on introduit une buchette présentant un point incandescent dans le tube contenant le gaz recueilli à l'anode, ce gaz rallume la buchette.</p> <p>On conclut que le gaz recueilli à l'anode est donc du dioxygène (<math>O_2</math>).</p> <p style="text-align: center;"><b>Activité d'application 1</b></p> <p>Au cours de l'électrolyse de l'eau, MEL obtient à l'anode <math>3,5 \text{ cm}^3</math> de gaz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a- Définis l'électrolyse de l'eau.</li> <li>b- Donne le nom du gaz obtenu à l'anode. Indique comment on identifie</li> </ul>	
---	--	--	--

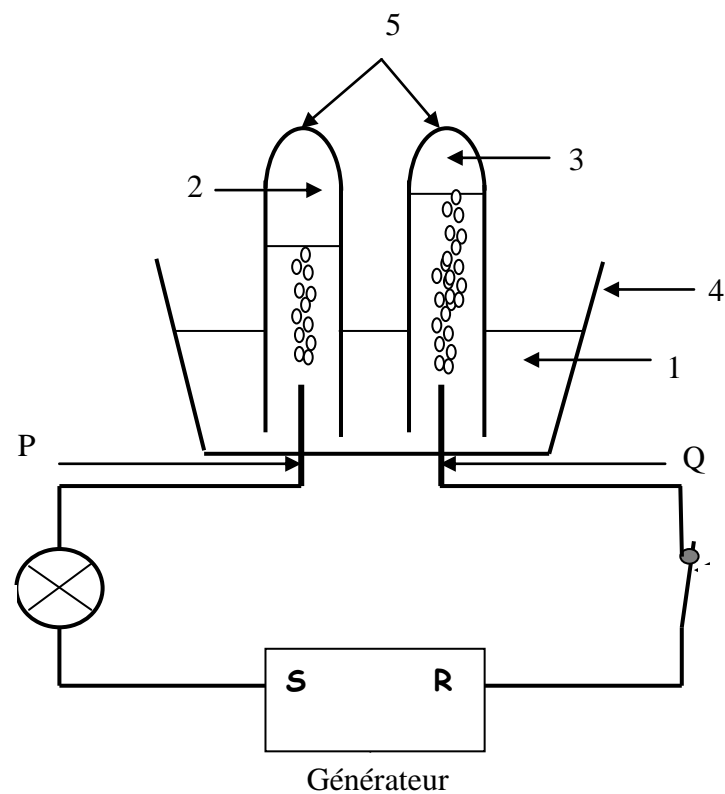
<p><b>Activité 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Retirer le tube à essai de la cathode et approcher à l'ouverture une bûchette enflammée. Que se produit-il ?</li> <li>➤ Quel est alors la nature de ce gaz ?</li> <li>➤ Retirer le tube de l'anode et introduisez à l'intérieur une bûchette incandescente. Que constate-t-on ?</li> <li>➤ Quel est le nom de ce gaz ?</li> <li>➤ Ecrire l'équation bilan de la réaction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il se produit une légère détonation.</li> <li>- C'est le dihydrogène.</li> <li>- Le gaz rallume la bûchette.</li> <li>- C'est le dioxygène.</li> </ul>	<p>ce gaz.</p> <p>c- Donne le nom du gaz obtenu à l'autre électrode. Détermine son volume.</p> <p style="text-align: center;"><b>1.5. Bilan de l'électrolyse</b></p> <p>Lors de l'électrolyse de l'eau, les molécules d'eau se dissocient pour donner des molécules de dihydrogène (H<sub>2</sub>) et des molécules de dioxygène (O<sub>2</sub>).</p> <p style="text-align: center;">Eau <math>\longrightarrow</math> dihydrogène + dioxygène</p> <p><b>Equation bilan</b></p> $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ <p><u>Remarque:</u> <math>V(\text{H}_2) = 2V(\text{O}_2)</math></p> $V(\text{H}_2)/2 = V(\text{O}_2)/1$ <p style="text-align: center;"><b>Activité d'application 2</b></p> <p>AWA réalise l'expérience de l'électrolyse de l'eau.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a- Indique le rôle de la soude dans cette expérience.</li> <li>b- Indique l'électrode au niveau de laquelle se dégage le dihydrogène.</li> <li>c- Indique comment on identifie chaque gaz formé aux électrodes.</li> <li>d- Compare le volume de dihydrogène au volume de dioxygène obtenu.</li> <li>e- Ecris l'équation – bilan de l'électrolyse de l'eau.</li> </ol> <p><b>2. Synthèse de l'eau</b></p> <p><b>2.1. Définition</b></p> <p>La synthèse de l'eau est la formation de l'eau à partir du dihydrogène et du dioxygène.</p> <p><b>2.2. Expérience et observation</b></p> <div style="text-align: center;">  <p>BOOM!!!!</p> <p>Mélange de 1 volume de dioxygène avec 2 volumes de dihydrogène</p> <p>Buée (Gouttelettes d'eau)</p> </div>	
--	---	---	--

<p style="text-align: center;"><b>Activité d'application</b></p> <p><b>Activité 4 : Synthèse de l'eau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Définis la synthèse de l'eau</li> <li>➤ Mettez dans un tube à essai 1 volume de dioxygène et 2 volumes de dihydrogène.</li> <li>➤ Approchez de l'ouverture du tube une bûchette allumée.</li> <li>➤ Que se produit-t-il ?</li> <li>➤ Qu'observe-t-on sur les parois internes du tube ?</li> <li>➤ Que représente cette buée ?</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Résolution de l'activité</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La synthèse de l'eau est la formation de l'eau à partir du dihydrogène et du dioxygène.</li> <li>➤ Les apprenants remplissent le tube.</li> <li>➤ Les apprenants allument une bûchette et l'approchent à l'ouverture du tube.</li> <li>➤ Il se produit une violente détonation.</li> <li>➤ De la buée.</li> <li>➤ C'est de l'eau</li> </ul> <p style="text-align: center;"><math>2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}</math></p>	<p><b>2.3. Résultat</b> Il se produit une violente explosion en présence d'une flamme. On observe la formation de buée (gouttelettes d'eau) sur les parois internes du tube après l'explosion.</p> <p><b>2.4. Bilan de la synthèse de l'eau</b> Les molécules de dihydrogène et de dioxygène réagissent pour donner des molécules d'eau.</p> <p style="text-align: center;">Dihydrogène + Dioxygène <math>\longrightarrow</math> Eau</p> <p><b><u>Equation bilan de la synthèse de l'eau</u></b></p> <p style="text-align: center;"><math>2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p><b><u>NB.</u></b> On réalise généralement la synthèse de l'eau dans un appareil appelé eudiomètre.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Activité d'application 3</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Définis la synthèse de l'eau.</li> <li>2- Ecris l'équation –bilan de la synthèse de l'eau.</li> <li>3- Détermine le volume de dioxygène à utiliser pour avoir une réaction totale avec 8 cm<sup>3</sup> de dihydrogène.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><u>Situation d'évaluation</u></b></p> <p>La figure ci-dessus représente le schéma du montage de l'électrolyse de l'eau mis à la disposition d'un groupe d'élèves de 3<sup>e</sup> du Collège ANADOR pour une séance de Travaux Pratiques.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Donne les noms correspondant aux index : 1 ; 2, 3, 4 et 5.</li> <li>2. Nomme les bornes S et R du générateur.</li> <li>3. Donne le nom de chacune des tiges P et Q.</li> <li>4. Ecris l'équation-bilan de cette électrolyse.</li> <li>5. Indique une méthode d'identification pour chacun des gaz 2 et 3.</li> </ol>	
---	--	---	--

- Ecrire l'équation bilan de la réaction.

### Résolution de l'activité

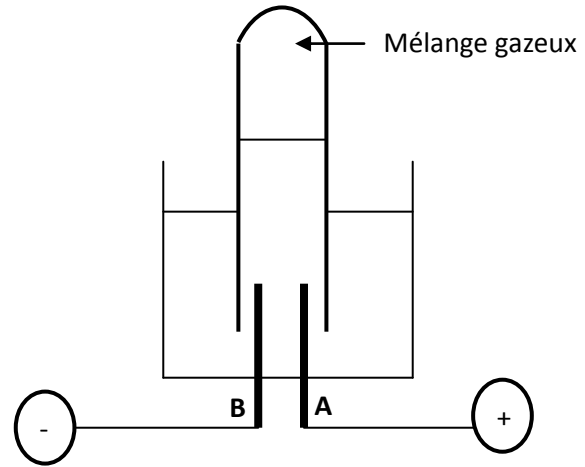
### Activité d'application



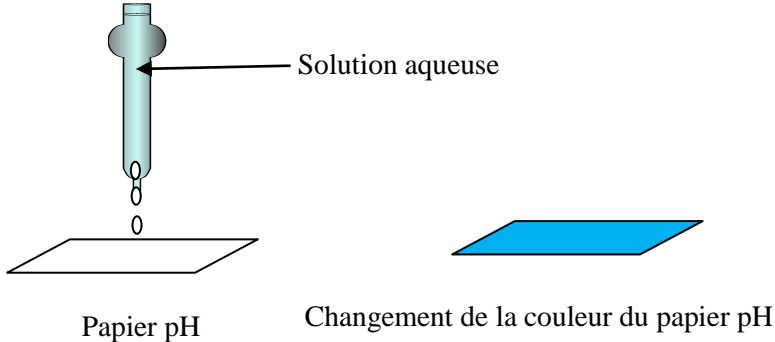
### Situation d'évaluation

Au cours d'une séance de TP au laboratoire se SP au Collège ANADOR de Yopougon, BINTA réalise le montage ci-dessous en vue d'obtenir des corps pour reconstituer l'eau.

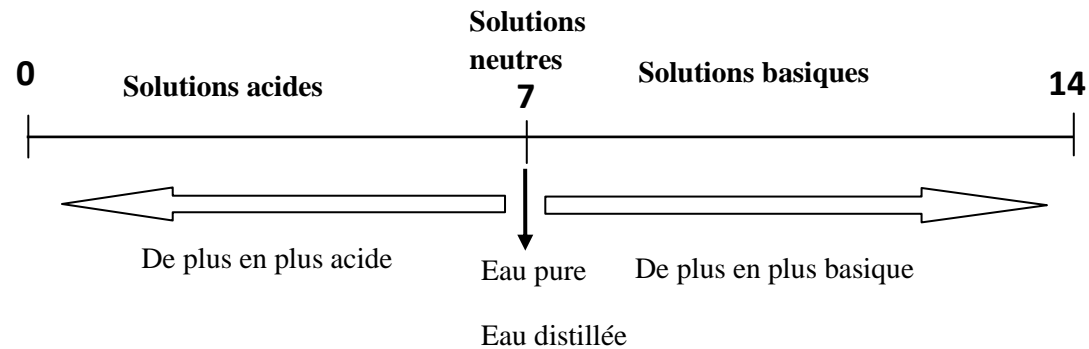
- 1- Nomme chacun des gaz formés aux électrodes A et B.
- 2- Indique le rôle de la soude.
- 3- Nomme cette expérience.
  - 4.1. Ecris l'équation bilan de la réaction chimique à réaliser pour reconstituer l'eau.
  - 4.2. Nomme cette réaction chimique.
5. Détermine le volume de chacun des gaz recueillis ayant servi à cette réaction sachant qu'elle obtient  $120 \text{ cm}^3$  de mélange gazeux.



<p><b><u>NIVEAU</u></b> : 3<sup>e</sup>  <b><u>THEME</u></b> : CHIMIE : UTILITE ET DANGER  <b><u>TITRE DE LA LECON</u></b> : SOLUTIONS ACIDES ET BASIQUES  <b><u>DUREE</u></b> :3h ( 2 Séances de 1h30)</p>		
<p style="text-align: center;"><b><u>HABILETES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesurer le pH d'une solution aqueuse</li> <li>- Distinguer une solution acide, une solution basique et une solution neutre</li> <li>- Connaître l'effet de la dilution sur le pH d'une solution</li> <li>- Connaître l'échelle de pH</li> <li>- Connaître les changements de couleurs des indicateurs colorés selon la nature des solutions.</li> <li>- Identifier la nature d'une solution à l'aide d'un indicateur coloré</li> <li>- Connaître l'influence du pH du sol sur les cultures.</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b><u>PLAN DE LA LECON</u></b></p> <p style="text-align: center;">Situation</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Déterminons le pH de quelques solutions aqueuses courants à l'aide du papier pH       <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Expérience et observation</li> <li>1.2. Classons les solutions selon les valeurs de leur pH</li> </ol> </li> <li>2. Les ions responsables de l'acidité et de la basicité des solutions aqueuses       <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Les ions H<sup>+</sup> et OH<sup>-</sup></li> <li>2.2. Interprétation</li> </ol> </li> <li>3. Dilution d'une solution acide ou basique</li> <li>4. Action des indicateurs colorés sur les trois types de solution</li> <li>5. Importance du pH dans l'agriculture</li> <li>6. Les dangers liés aux solutions acides et basiques</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b><u>PRE REQUIS</u></b></p> <p>Solution aqueuse - ions</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>VOCABULAIRES SPECIFIQUES</u></b></p> <p>Acide – base – neutre – ion H<sup>+</sup> - ion H<sup>-</sup> - Dilution – échelle de pH</p>	
<p style="text-align: center;"><b><u>MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Du papier pH</li> <li>- Bécher ou pots</li> <li>- Jus de citron</li> <li>- Boisson sucrée</li> <li>- Eau savonneuse</li> <li>- Eau de javel</li> <li>- Jus de gingembre</li> <li>- Eau distillée</li> <li>- Eau de robinet</li> <li>- Soude</li> <li>- Acide muriatique (HCl)</li> <li>- B.B.T.</li> <li>- Phénolphtaléine</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>SUPPORTS DIDACTIQUES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Panneau</li> <li>- Planche</li> <li>- Manuels élèves</li> </ul>	
		<p style="text-align: center;"><b><u>BIBLIOGRAPHIE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Collection AREX 3<sup>e</sup></li> <li>- Collection GRIA 3<sup>e</sup></li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b><u>STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipulation en groupe</li> <li>- Les manipulations sont le fait des élèves</li> </ul>		<p style="text-align: center;">Situation d'application</p>

ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR	ACTIVITES/ REPONSES APPRENANTS(ES)	TRACE ECRITE	OBSERVATIONS																									
<p><b>Activité 1 :</b> <b>Exploitation de la situation</b></p>		<p style="text-align: center;"><b><u>SOLUTIONS ACIDES ET BASIQUES</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Situation</b></p> <p>Suite à la visite des encadreurs agricoles aux planteurs pour les conseils d'usage dans la plantation d'hévéa au campement ADIOUKROU de HIRA dans le mois de Décembre, M. ESMEL ne comprend pas pourquoi, pour l'usage de certains produits, il faut nécessairement porter des gangs et éviter tout contact avec les yeux alors que pour d'autres, ce problème ne se pose pas.</p> <p><b>Rappel</b> <b>Une solution aqueuse</b> est une solution obtenue par la dissolution d'un corps dans l'eau. <b>L'eau est le solvant et le corps dissous le soluté.</b></p> <p>1. <b><u>Déterminons le pH de quelques solutions aqueuses courantes à l'aide du papier pH</u></b></p> <p>1.1. <u>Expérience et observation</u></p> <div style="text-align: center;">  </div> <table border="1" data-bbox="772 1125 1854 1225"> <thead> <tr> <th>Solution</th> <td>Coca cola</td> <td>Eau savonneuse</td> <td>Eau de javel</td> <td>Jus de citron</td> <td>Eau distillée</td> <td>Soude</td> <td>Acide chlorhydrique</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>pH</th> <td>2,5</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>12</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>1.2. <u>Classons les solutions selon les valeurs de leur pH</u></p> <table border="1" data-bbox="828 1316 1904 1471"> <thead> <tr> <th>pH &lt; 7</th> <th>pH = 7</th> <th>pH &gt; 7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Solutions acides</b></td> <td><b>Solution neutre</b></td> <td><b>Solutions basiques</b></td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coca cola</li> <li>- Jus de citron</li> <li>- Acide chlorhydrique</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eau distillée</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eau de javel</li> <li>- eau savonneuse</li> <li>- Soude</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	Solution	Coca cola	Eau savonneuse	Eau de javel	Jus de citron	Eau distillée	Soude	Acide chlorhydrique	pH	2,5	10	10	3	7	12	1	pH < 7	pH = 7	pH > 7	<b>Solutions acides</b>	<b>Solution neutre</b>	<b>Solutions basiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coca cola</li> <li>- Jus de citron</li> <li>- Acide chlorhydrique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eau distillée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eau de javel</li> <li>- eau savonneuse</li> <li>- Soude</li> </ul>	
Solution	Coca cola	Eau savonneuse	Eau de javel	Jus de citron	Eau distillée	Soude	Acide chlorhydrique																					
pH	2,5	10	10	3	7	12	1																					
pH < 7	pH = 7	pH > 7																										
<b>Solutions acides</b>	<b>Solution neutre</b>	<b>Solutions basiques</b>																										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coca cola</li> <li>- Jus de citron</li> <li>- Acide chlorhydrique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eau distillée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eau de javel</li> <li>- eau savonneuse</li> <li>- Soude</li> </ul>																										

Pour les solutions aqueuses très variées, on obtient une échelle de pH allant de 0 à 14.



**Remarque** : On mesure aussi le pH d'une solution aqueuse à l'aide d'un appareil appelé le pH-mètre.

#### Activité d'application 1

- a- Définis une solution aqueuse.
- b- Indique les moyens par lesquels on mesure le pH d'une solution.
- c- Indique l'information que nous donne le pH d'une solution.

#### Activité d'application 2

SARA dispose de trois solutions A (pH = 9) ; B (pH = 7) et C (pH = 3).  
Indique la nature de chaque solution. Justifie ta réponse.

### 2. Les ions responsables de l'acidité et de la basicité des solutions aqueuses

#### 2.1. Les ions $H^+$ et $OH^-$

Toutes les solutions aqueuses contiennent des ions hydrogène ( $H^+$ ) et des ions hydroxydes ( $OH^-$ ).

L'ion  $H^+$  est responsable de l'acidité d'une solution aqueuse.

L'ion  $OH^-$  est responsable de la basicité d'une solution aqueuse.

#### 2.2. Interprétation

Les solutions contenant plus d'ions  $H^+$  que d'ions  $OH^-$  sont dites solutions acides.

Les solutions contenant plus d'ions  $OH^-$  que d'ions  $H^+$  sont dites solutions basiques.

Les solutions contenant autant d'ions  $H^+$  que d'ions  $OH^-$  sont dites solutions neutres.

### 3. Dilution d'une solution acide ou basique

La dilution d'une solution acide ou basique consiste à ajouter de plus en plus de l'eau pour déplacer son pH vers 7.

En diluant progressivement un acide, son pH augmente en tendant vers 7 : L'acidité diminue.  
 En diluant progressivement une base, son pH diminue en tendant vers 7 : La basicité diminue.  
 Le mélange de deux solutions acide et basique (appelé neutralisation) fait déplacer le pH vers celui d'une solution neutre (pH = 7).

### **Activité d'application 3**

MELEI dilue trois solutions  $S_1$  de pH = 2 ;  $S_2$  de pH = 12 et  $S_3$  de pH = 7.

- 1- Indique ce que signifie diluer une solution.
- 2- Indique pour chaque solution si le pH augmente, diminue ou ne varie pas au cours de la dilution.
- 3- Indique la valeur vers laquelle tend le pH lorsqu'on ajoute de plus en plus de l'eau dans chaque solution.

### **Activité d'application 4**

Une solution aqueuse a un pH = 3

- a- Donne la nature de cette solution. Justifie ta réponse.
- b- Donne le nom et la formule de l'ion responsable de l'acidité et de la basicité d'une solution.
- c- Indique, pour la solution de pH = 3 si elle contient plus ou moins d'ions  $\text{OH}^-$  que d'ions  $\text{H}^+$ .

#### **4. Action des indicateurs colorés sur les trois types de solution.**

L'indicateur coloré est un produit qui change de couleur selon le pH de la solution dans laquelle il s'est introduit.

Exemples d'indicateurs colorés : Le Bleu de Bromothymol (BBT), la phénolphtaléine.

Couleurs prises par les indicateurs colorés dans les différents milieux.

	Milieu acide	Milieu neutre	Milieu basique
BBT	Jaune	Vert	Bleu
Phénolphtaléine	Incolore		Violet-rose

#### **5. Importance du pH dans l'agriculture.**

Type de sol	Sol calcaire	Sol siliceux	Sol argileux	Sol sablonneux
pH	8	3 < pH < 6	pH < 7	5 < pH < 8
Cultures	Ignames Bananes	Pomme de terre	Cacao Hévéa	Cocotiers Palmier à huile
	Sol basique	Sol acide	Sol acide	

Le pH du sol détermine la nature de la culture la plus adaptée.

### **Activité d'application 5**

- a- Donne un exemple d'indicateur coloré permettant de connaître la nature d'une solution.
- b- Montre l'importance du pH du sol dans l'agriculture.

### **6. Les dangers liés aux solutions acides et basiques**

La manipulation des solutions acides et basiques peut présenter des dangers.

Les pictogrammes ci-dessous correspondent aux pictogrammes de dangers avec les règles de sécurité.



#### **CORROSIF - C**

Substance corrosive : elle attaque et ronge différents matériaux et notamment les tissus organiques

#### **PRÉCAUTIONS**

Ne pas respirer les vapeurs de ce produit, et éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements.



#### **.COMBURANT - O**

Substances facilitant les combustions.

#### **PRECAUTIONS**

Une substance comburante n'est pas forcément dangereuse en soit. Elle n'est pas inflammable, mais c'est elle qui permet à un composé inflammable de brûler..



#### **FACILEMENT INFLAMMABLE (F) ou HAUTEMENT INFLAMMABLE (F+)**

Substance qui s'enflamme facilement.

#### **PRECAUTIONS**

Manipuler loin de toute flamme ou étincelle. Un tel produit doit être conservé à l'abri de la chaleur dans une zone ventilée et éloignée de tout comburant.



#### **TOXIQUE (T) ou HAUTEMENT TOXIQUE (T+)**

Substance dangereuse pour la santé par inhalation, ingestion ou simple contact cutané.

#### **PRECAUTIONS**

Un tel produit ne doit pas être respiré ni goutté. Il ne doit pas entrer en contact avec la peau ou les yeux. Il est impératif d'éviter tout contact avec le corps humain.



#### **.POLLUANT POUR L'ENVIRONNEMENT - N**

Substance dangereuse pour l'environnement.

#### **PRECAUTIONS**

Une telle substance ne doit pas être rejetée dans les eaux usées ( lavabo, WC, etc... ). Elle doit être récupérée après utilisation. Contacter une entreprise chargée de l'élimination des déchets polluants.

**Situation d'évaluation**

Le Professeur de Physique-Chimie de la 3<sup>e</sup> 4 du Lycée Aimé Césaire remet 8 flacons dont les étiquettes portent les informations résumées dans le tableau ci-dessous à un élève en vue de les classer selon leur nature.

ETIQUETTE	CONTENU	PH
A	Salive	6,5
B	Eau savonneuse	11
C	Jus de citron	2
D	Vinaigre	2,8
E	Solution de soude	12
F	Acide chlorhydrique	1
G	Coca cola	2,5
H	Eau de javel	13

1. Classe ces flacons en deux groupes selon leur pH. Nomme ces groupes.
2. Indique le flacon contenant la solution :
  - 2.1. La plus acide. Justifie la réponse
  - 2.2. La plus basique. Justifie la réponse.

**NIVEAU** : 3<sup>e</sup>

**THEME** : CHIMIE : UTILITE ET DANGERS

**TITRE DE LA LECON** : LES ALCANES

**DUREE** :3 h ( 2 Séances de 1h30)

**HABILETES**

- a) Connaître la définition d'un hydrocarbure ;
- b) Connaître la définition d'un alcane ;
- c) Ecrire la formule générale des alcanes ;
- d) Nommer les quatre premiers alcanes ;
- e) Ecrire les formules brutes, semi-développées et développées des quatre premiers alcanes
- f) Connaître les isomères : cas du butane
- g) Identifier les produits de la combustion d'un alcane ;
- h) Ecrire l'équation-bilan de la réaction
- i) Distinguer une combustion complète d'une combustion incomplète ;
- j) Connaître les effets des gaz formés sur l'homme et son environnement ;
- k) Connaître l'effet de serre et ses conséquences.

**PLAN DE LA LECON**

Situation

1. Les hydrocarbures
  - 1.1. Définition
  - 1.2. Exemple
2. Les alcanes
  - 2.1. Définition
  - 2.2. Exemple
3. Etude des 4 premiers alcanes
4. Les isomères
5. Combustion des alcanes
  - 5.1. Combustion complète
    - 5.1.1. Expérience
    - 5.1.2. Observation et conclusion
    - 5.1.3. Equation bilan de la combustion complète des 4 premiers alcanes
  - 5.2. Combustion incomplète
6. Effet des gaz formés sur l'homme
7. Effet de serre et ses conséquences

Situation d'évaluation

**PRE REQUIS**

Atome- molécule- formule brute

**VOCABULAIRES SPECIFIQUES**

Hydrocarbure- méthane- éthane- propane- butane- alcane- excès de dioxygène- isomères- combustion –formule développée

**MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL**

- Labo gaz
- Boîte de modèles moléculaires
- Boîtes d'allumettes
- Eau de chaux
- Verre à pied propre et sec
- Baguettes de verre ou soucoupe
- Pincés en bois
- Briquets

**SUPPORTS DIDACTIQUES**

- Planche
- Manuels élèves

**BIBLIOGRAPHIE**

- Collection AREX 3<sup>e</sup>
- Collection GRIA 3<sup>e</sup>

**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

- Manipulation en groupe
- Les manipulations sont le fait des élèves

ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR	ACTIVITES/ REPONSES APPRENANTS(ES)	TRACE ECRITE	OBSERVATIONS
<p><b>Activité 1 :</b> Exploitation de la situation</p>		<p style="text-align: center;"><b><u>LES ALCANES</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>Situation</u></b></p> <p>Lors des festivités de Noël dans la maison familiale à LOPOU, AKPA, élève de la classe de 3<sup>e</sup> en vacance, dit à ses sœurs d'ouvrir la porte et les fenêtres de la cuisine pour une bonne aération pendant la cuisson de la nourriture sur la gazinière. Ses sœurs veulent comprendre les raisons de cette demande.</p> <p><b>1. <u>Les hydrocarbures</u></b></p> <p>1.1. <b><u>Définition d'un hydrocarbure</u></b>: Un hydrocarbure est un corps chimique dont la molécule est constituée uniquement d'atomes d'hydrogène et de carbone.</p> <p>1.2. <b><u>Exemples d'hydrocarbures</u></b> : Essence, gasoil, gaz naturel etc...</p> <p><b>2. <u>Les alcanes</u></b></p> <p>2.1. <b><u>Définition d'un alcane</u></b> Un alcane est un hydrocarbure dont la molécule a pour formule brute <math>C_nH_{2n+2}</math> Avec n le nombre d'atomes de carbone et (2n + 2) le nombre d'atomes d'hydrogène.</p> <p><b>2-2. <u>Exemples d'alcanes</u></b> Le méthane, l'éthane, le propane, le butane etc...</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Activité d'application 1</u></b></p> <p>1. Définis un hydrocarbure.</p> <p>2. Entoure les formules des hydrocarbures parmi les formules suivantes : <math>C_3H_8</math> ; <math>C_2H_4</math> ; <math>H_2O</math> ; <math>NH_3</math> ; <math>C_4H_8</math> ; <math>H_2S</math> ; <math>CH_4</math></p>	

Nom	Formule brute	Formule développée	Formule semi-développée
Le méthane	CH <sub>4</sub>	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{H} - \text{C} - \text{H} \\    \\  \text{H}  \end{array}  $	CH <sub>4</sub>
L'éthane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \\  \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\    \quad   \\  \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $	CH <sub>3</sub> — CH <sub>3</sub>
Le propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \quad   \\  \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\    \quad   \quad   \\  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $	CH <sub>3</sub> — CH <sub>2</sub> — CH <sub>3</sub>
Le butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \quad   \quad   \\  \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\    \quad   \quad   \quad   \\  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\  \text{n-butane} \\  \text{H} \\    \\  \text{H} - \text{C} - \text{H} \\    \quad   \\  \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \\  \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\    \quad   \quad   \\  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\  \text{isobutane}  \end{array}  $	$  \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\  \text{n-butane} \\  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\  \text{isobutane}  \end{array}  $

### 3. Etude des 4 premiers alcanes

**Remarque** : Le butane de formule brute  $C_4H_{10}$  admet deux formules développées différentes :

- Le n- butane (butane normal)
- L'isobutane.

Donc le n- butane et l'isobutane proviennent d'un même corps qui est le butane : on les appelle pour cela des **isomères**.

#### 4. Définition

On appelle isomères des hydrocarbures qui ont la même formule brute mais des formules développées différentes.

Exemple : le n- butane et l'isobutane

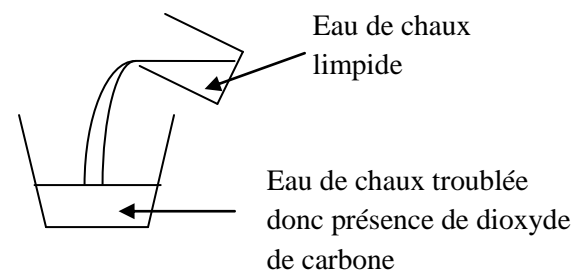
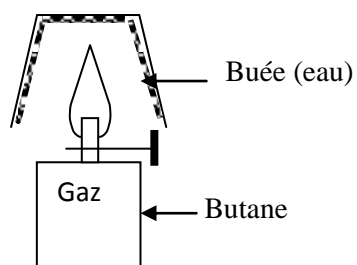
#### Activité d'application 2

- 1- Définis un alcane.
- 2- Donne la formule générale des alcanes.
- 3- Définis les isomères.
- 4- Ecris la formule brute du butane et donne les formules semi développées de ses isomères en donnant leur nom.

### 5. Combustion des alcanes

#### 5.1. Combustion complète

##### 5.1.1. Expérience

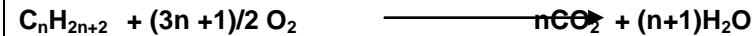


##### 5.1.2. Observation et conclusion

La combustion complète d'un alcane dans le dioxygène donne :

- Du dioxyde de carbone  $CO_2$  qui trouble l'eau de chaux.
- De l'eau  $H_2O$  (obtenue sous forme de buée).

### 5.1.3. Equation bilan de la combustion complète des alcanes



#### Signification:

- 1 molécule de  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  réagit avec  $(3n+1)/2$  molécules de  $\text{O}_2$  pour donner  $n$  molécules de  $\text{CO}_2$ .
- 1 volume de  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  réagit avec  $(3n+1)/2$  volume de  $\text{O}_2$  pour donner  $n$  volume de  $\text{CO}_2$ .

#### a- Combustion complète du méthane

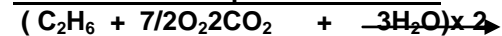
b-



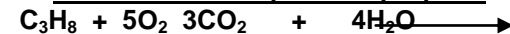
#### Signification:

- 1 molécule de  $\text{CH}_4$  réagit avec 2 molécules de  $\text{O}_2$  pour donner 1 molécule de  $\text{CO}_2$ .
- 1 volume de  $\text{CH}_4$  réagit avec 2 volumes de  $\text{O}_2$  pour donner 1 volume de  $\text{CO}_2$ .

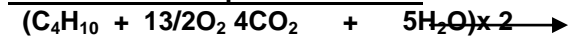
#### c- Combustion complète de l'éthane



#### d- Combustion complète du propane



#### e- Combustion complète du butane



### 5.2. Combustion incomplète

Lorsqu'il n'y a pas suffisamment de dioxygène, un hydrocarbure brûle avec une flamme jaune. On dit que la combustion est incomplète.

On obtient, en plus du  $\text{CO}_2$  et du  $\text{H}_2\text{O}$ , du carbone, du monoxyde de carbone  $\text{CO}$ ...

#### NB. Rôle de la virole.

- Lorsque la virole est ouverte, il y a suffisamment d'air donc excès de dioxygène. Dans ce cas la combustion est complète.
- Lorsque la virole est fermée, il y a insuffisance de dioxygène : la combustion est incomplète.

### **Activité d'application 3**

1. Donne le nom et la formule de chacun des produits formés au cours de la combustion complète d'un alcane.
2. Indique comment on identifie chacun de ces produits formés.
3. La combustion d'un alcane dans le dioxygène peut être incomplète. Donne la cause de la combustion incomplète.

### **6. Effets des gaz formés sur l'homme**

Les gaz formés au cours de la combustion des alcanes ont une incidence sur l'homme et son environnement. En effet le dioxyde de carbone peut provoquer l'asphyxie et le monoxyde de carbone est toxique. C'est pourquoi il est conseillé de réaliser la combustion dans un endroit bien aéré.

### **7. L'effet de serre et ses conséquences**

Lorsque le rayonnement solaire atteint l'atmosphère terrestre, une partie est directement renvoyée vers l'espace, par l'air, les nuages. Une autre partie du rayonnement est absorbée par la surface du sol et lui apporte de la chaleur qu'elle restitue à son tour en direction de l'atmosphère

Cette chaleur contenue par l'atmosphère est réémise dans toutes les directions ; une partie s'échappe vers l'espace, mais une autre partie retourne vers la Terre donc s'oppose au refroidissement de la surface de la terre : c'est l'effet de serre.

Il existe des gaz qui contribuent à l'effet de serre. Ces gaz sont appelés gaz à effet de serre.

Exemple le dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$

L'augmentation du taux de dioxyde de carbone due à l'industrialisation, à la déforestation etc contribue à l'augmentation du réchauffement de la planète et à la destruction de la couche d'ozone qui nous protège des rayons ultra-violet provenant du soleil.

### **Activité d'application 4**

- a- Indique les effets du  $\text{CO}_2$  sur l'homme et son environnement.
- b- Explique l'effet de serre et ses conséquences.

### **Situation d'évaluation**

Lors des festivités de Noël dans la maison familiale à LOPOU, AKPA, élève de la classe de 3<sup>e</sup> en vacance, dit à ses sœurs d'ouvrir la porte et les fenêtres de la cuisine pour une bonne aération pendant la cuisson de la nourriture sur la gazinière. Ses sœurs veulent comprendre les raisons de cette demande.

1. Donne le nom du gaz domestique utilisé pour la cuisson des aliments.
2. Ecris sa formule brute et ses formules semi développées possibles en indiquant leur nom.
3. Ecris l'équation bilan de la combustion complète de cet alcane.
4. Détermine le volume de dioxygène nécessaire pour brûler  $3 \text{ cm}^3$  de butane.
5. Déterminer le volume de dioxyde de carbone produit pour la combustion de ces  $3 \text{ cm}^3$  de butane.

6. Dis pourquoi il faut aérer l'endroit où a lieu la combustion.

**Situation d'évaluation**

1. Un élève de 3<sup>e</sup> veut connaître la nature du liquide contenu dans un briquet. Son Professeur de Physique-Chimie affirme que c'est du butane maintenu à l'état liquide par pression régnant dans le réservoir.

1.1. Ecris la formule brute du butane.

1.2. Ecris la formule développée plane à chaîne linéaire.

1.3. Donne la famille d'hydrocarbure auquel appartient ce corps.

1.4. Donne la formule générale brute des composés de cette famille.

2. On fait fonctionner ce briquet, il en sort une flamme bleue.

2.1. Donne le nom de la réaction chimique qui a lieu.

2.2. Ecris l'équation –bilan de cette réaction.

2.3. Fais les schémas annotés mettant en évidence les produits de cette réaction.

3. La flamme devient jaune et fuligineuse ; indique la nature de cette réaction chimique.

**NIVEAU** : 3<sup>e</sup>

**THEME** : CHIMIE : UTILITE ET DANGERS

**TITRE DE LA LECON** : OXYDATION DES CORPS PURS SIMPLES

**DUREE** : 3 h ( 2 Séances de 1h30 )

**HABILETES**

- a) Connaître les produits de l'oxydation des corps purs simples (carbone, soufre et fer)
- b) Ecrire l'équation-bilan de chacune des réactions chimiques
- c) Réaliser les tests d'identification des produits formés
- d) Connaître la définition d'une oxydation
- e) Savoir qu'une combustion est une oxydation vive
- f) Distinguer une oxydation vive d'une oxydation lente
- g) Connaître les effets des gaz formés par la combustion du carbone, du soufre sur l'homme et son environnement.

**PLAN DE LA LECON**

Situation

- 1- Le carbone et sa combustion
  - 1-1. Expérience
  - 1-2. Observation et conclusion
  - 1-3. Effet du gaz formé sur l'homme et sur l'environnement
- 2- Le soufre et sa combustion
  - 2-1. Expérience
  - 2-2. Observation et conclusion
  - 2-3. Effet du gaz formé sur l'homme et sur l'environnement
- 3- Le fer et sa combustion
  - 3-1. Expérience
  - 3-2. Observation et conclusion
- 4- Formation de la rouille
- 5- Méthodes de protection des objets contre la rouille
- 6- Oxydation lente et oxydation vive

Situation d'évaluation.

**PRE REQUIS**

Atome- molécule- réaction chimique- réactif- produit

**VOCABULAIRES SPECIFIQUES**

Combustion – dioxygène- oxydation- oxyde- acier inoxydable

**MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL**

- Labo gaz
- Pince en bois
- Têt à combustion
- Bocaux remplis d'oxygène
- Paille de fer
- Soufre en fleur
- Morceau de charbon de bois
- Solution de permanganate de potassium
- Boîte d'allumettes
- Sel
- Supports de chimie avec noix
- De l'eau distillée
- Eprovettes graduées
- Eau de chaux - Aimant

**SUPPORTS DIDACTIQUES**

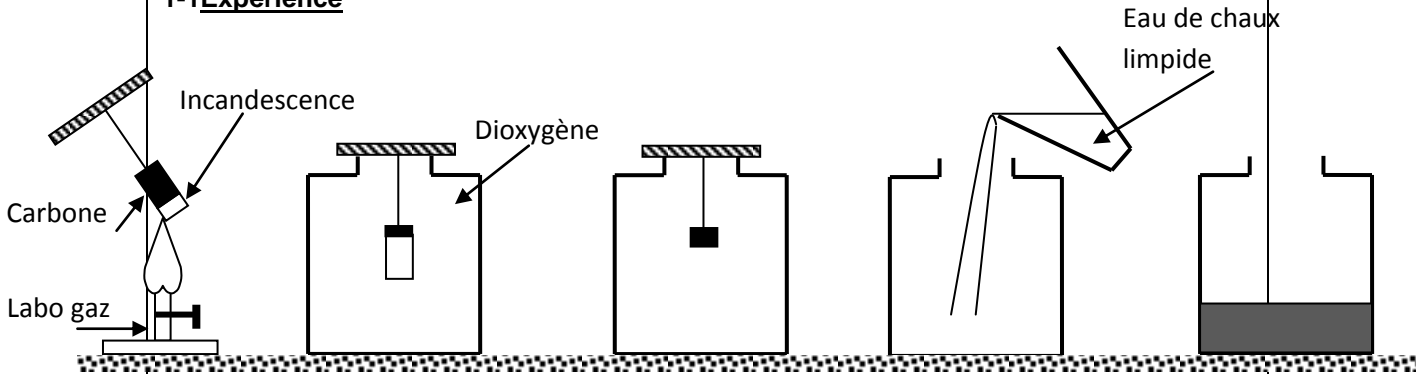
- Planche
- Manuels élèves

**BIBLIOGRAPHIE**

- Collection AREX 3<sup>e</sup>
- Collection GRIA 3<sup>e</sup>

**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

- Manipulation en groupe
- Les manipulations sont le fait des élèves

ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR	ACTIVITES/ REPONSES APPRENANTS(ES)	TRACE ECRITE	OBSERVATIONS
<p><b>Activité 1 :</b> <b>Exploitation de la situation</b></p>		<p style="text-align: center;"><b><u>OXYDATION DES CORPS PURS SIMPLES</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>Situation</u></b></p> <p>Pour la réfection de la toiture de sa maison au village de Songon pendant la saison pluvieuse, Séka sort des pointes qu'il a conservées depuis longtemps dans une boîte ouverte et laissée à l'air libre. Il observe une couche poreuse sur elles et voudrait comprendre le phénomène observé.</p> <p><b><u>Rappel :</u></b></p> <p>Un corps simple est un corps constitué d'un seul type d'atome. Exemple ; Le charbon de bois est constitué uniquement d'atomes de carbone.</p> <p><b><u>1-Le carbone et sa combustion</u></b></p> <p><b><u>1-1Expérience</u></b></p>  <p style="text-align: center;">Incandescence plus vive</p> <p><b><u>1-2 Observation et Conclusion</u></b></p> <p>La combustion du carbone est plus vive dans le dioxygène que dans l'air. Il se forme du <b>dioxyde decarbone (CO<sub>2</sub>)</b> qui trouble l'eau de chaux.</p> <p>L'équation bilan de la réaction est :</p> $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$ <p><b>Les réactifs</b> sont : le carbone (C) et le dioxygène (O<sub>2</sub>).</p> <p><b>Le produit de la réaction</b> est : le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).</p>	

**Remarque**

Si la combustion est incomplète, il se dégage du monoxyde de carbone (CO).

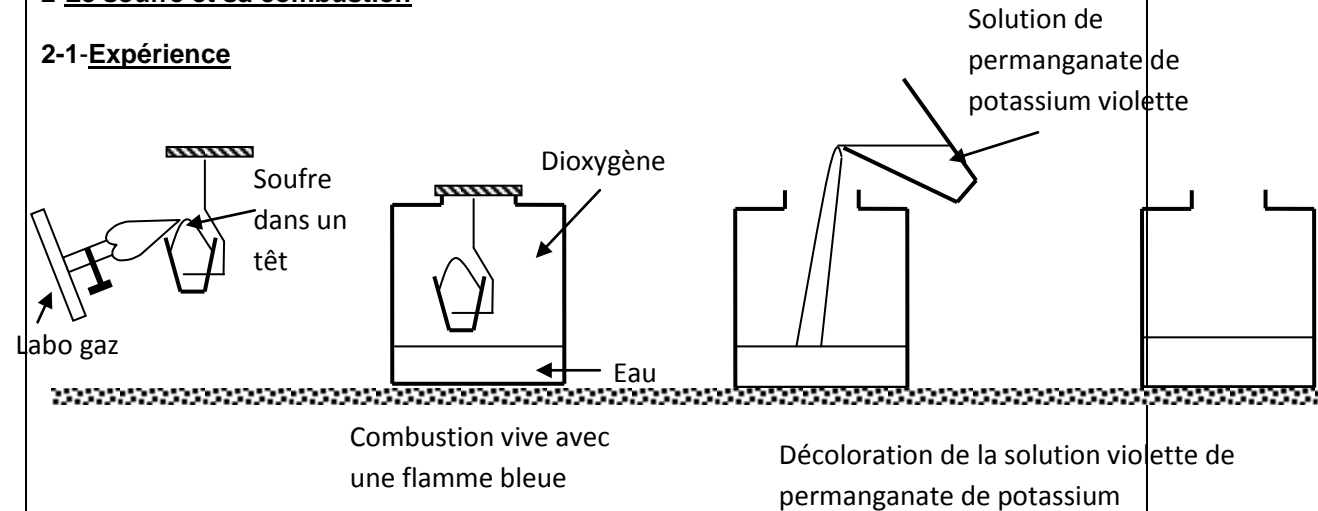
**1-3 Effets des gaz formés sur l'homme et sur l'environnement.**

Le dioxyde de carbone peut provoquer l'asphyxie, c'est un gaz à effet de serre. Le monoxyde de carbone est toxique.

**Activité d'application 1**

LOHOUES réalise la combustion du carbone dans le dioxygène.

- Ecris l'équation bilan de la combustion.
- Donne le nom et la formule du produit de cette réaction.
- Indique comment on identifie le produit formé.
- Le produit de cette réaction est un gaz à effet de serre. Indique la conséquence de l'effet de serre.

**2-Le soufre et sa combustion****2-1-Expérience****2-2-Observation et conclusion**

Le soufre brûle dans le dioxygène avec une flamme bleue. Il se forme un gaz d'odeur suffocante appelé **dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)** qui est soluble dans l'eau. Ce gaz décolore une solution violette de permanganate de potassium.

L'équation bilan de la réaction est



Les réactifs : le soufre (S) et le dioxygène (O<sub>2</sub>)  
Le produit : le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

### **2-3- Effet du gaz formé sur l'homme et sur l'environnement.**

Le dioxyde de soufre est un gaz à odeur suffocante. Ce gaz se combine à l'air et est la l'origine des pluies acides qui provoquent la destruction des forêts et la couche d'ozone.

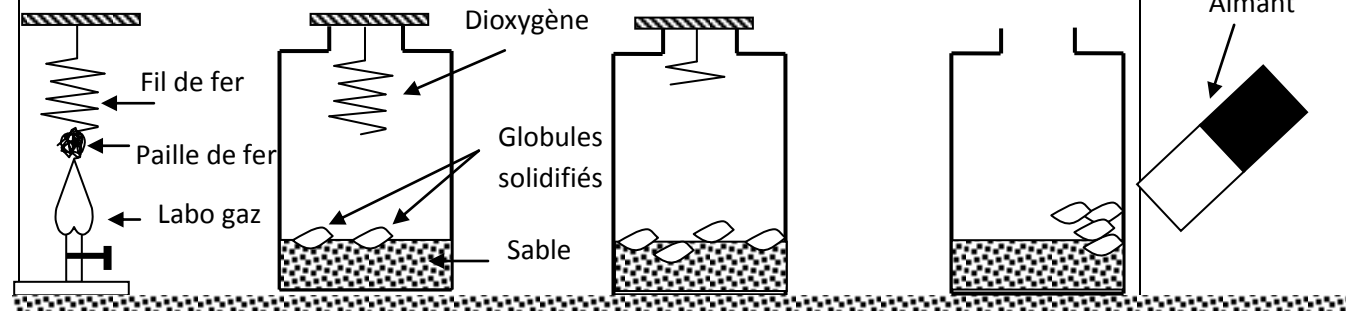
#### **Activité d'application 2**

KOSSONOU réalise la combustion du soufre dans le dioxygène.

- Ecris l'équation bilan de cette réaction.
- Donne le nom et la formule du produit de cette réaction.
- Indique comment on identifie le produit formé.
- Le produit de cette réaction est un gaz qui est à l'origine des pluies acides. Indique la conséquence des pluies acides.

### **3-Le fer et sa combustion**

#### **3-1 : Expérience**



Combustion vive dans le dioxygène

Attraction des globules solidifiés

#### **3-2 : observation et conclusion**

Le fer brûle dans le dioxygène en émettant des étincelles. On observe par ailleurs la formation de globules solidifiés qu'un aimant attire. Ce solide formé est d'**oxyde magnétique de fer (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)**

L'équation bilan de la réaction est:



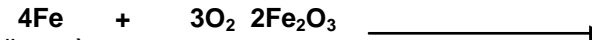
**Réactifs** : Le fer et le dioxygène

**Produit** : Oxyde magnétique de fer

**4-Formation de la rouille**

Le fer réagit avec le dioxygène en présence d'humidité pour former la rouille appelée **oxyde ferrique** de formule ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). L'oxyde ferrique n'est pas attiré par un aimant. Cette réaction est très lente.

L'équation bilan de la réaction est



Réactifs :Le fer et le dioxygène

Produit: oxyde ferrique  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

**5- Méthodes de protection des objets contre la rouille**

Les métaux usuels s'oxydent en présence de l'oxygène de l'air. Pour les protéger, on recouvre par exemple pour l'aluminium, une mince pellicule d'oxyde d'aluminium.

Pour le fer, on le recouvre de vernis, de la peinture ou des alliages métalliques à base de fer appelés aciers inoxydables.

**6- Oxydation lente et oxydation vive**

Au cours de la combustion les corps purs simples fixent l'oxygène pour former de nouveaux corps. Cela s'appelle oxydation vive car ce type d'oxydation se produit avec généralement une flamme et un dégagement de chaleur.

On assiste cependant à des oxydations sans combustion. C'est le cas de la formation de la rouille qui est une oxydation lente.

**Activité d'application 3**

Quand le fer rouille à l'air libre, il se forme un oxyde de fer.

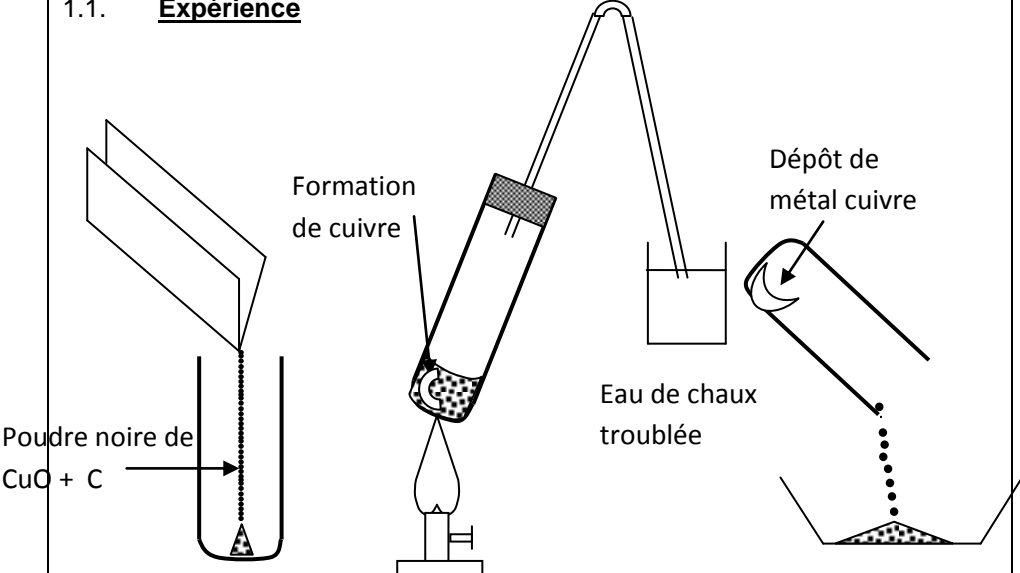
- 1- Donne la formule et le nom de cet oxyde.
- 2- Donne le nom et la formule de l'oxyde qui se forme lors de la combustion du fer.
- 3- Indique si la formation de la rouille et la combustion du fer sont des oxydations. Justifie ta réponse.
- 4- On ne doit pas appeler la formation de la rouille une combustion mais une oxydation lente : justifie cette affirmation.

**Situation d'évaluation**

Pour la réfection de la toiture de sa maison au village de Songon pendant la saison pluvieuse, Séka sort des pointes en fer qu'il a conservées depuis longtemps dans une boîte ouverte et laissée à l'air libre. Il observe une couche poreuse sur elles et voudrait comprendre le phénomène observé.

1. Le fer est un corps pur simple : Donne la raison de cette affirmation.
2. Le fer réagit lentement avec le dioxygène en présence d'humidité.
  - 2.1. Nomme cette réaction.
  - 2.2. Ecris l'équation bilan de cette réaction.
  - 2.3. Cette réaction est aussi appelée oxydation lente. Explique cette affirmation.

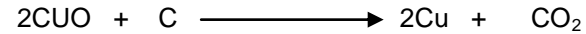
<p><b><u>NIVEAU</u></b> : 3<sup>e</sup>  <b><u>THEME</u></b> : CHIMIE : UTILITE ET DANGERS  <b><u>TITRE DE LA LECON</u></b> : REDUCTION DES OXYDES  <b><u>DUREE</u></b> : 1 h30 ( 1 Séance de 1h30)</p>		
<p style="text-align: center;"><b><u>HABILETES</u></b></p> <p>a) Connaître les produits de la réduction de l'oxyde de cuivre II et de l'oxyde ferrique  b) Ecrire l'équation-bilan de chacune des réactions chimiques  c) Connaître les formules et les noms des réactifs et des produits  d) Connaître le vocabulaire spécifique (oxydation, réduction, oxydant, réducteur ...)  e) Connaître la notion de réaction d'oxydoréduction  f) Interpréter une réaction d'oxydoréduction</p>		<p style="text-align: center;"><b><u>PLAN DE LA LECON</u></b></p> <p style="text-align: center;">Situation</p> <p>1- Action du carbone sur l'oxyde de cuivre  1-1. Expérience  1-2. Observation et conclusion  1-3. Notion d'oxydant et de réducteur  1-4. Définition  2- Action de l'aluminium sur l'oxyde de fer  2-1. Expérience  2-2. Observation et conclusion  3- Autres exemples de réaction d'oxydoréduction  3-1. Réduction de l'eau par le magnésium  3-2. Réduction de l'oxyde de cuivre par le dihydrogène  4- Importance de la réduction des oxydes</p> <p style="text-align: center;">Situation d'évaluation</p>
<p style="text-align: center;"><b><u>PRE REQUIS</u></b></p> <p>Réaction chimique- équation bilan – réactif- produit- combustion - dioxygène</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>VOCABULAIRE SPECIFIQUE</u></b></p> <p>Oxyde- oxydation- réduction- oxydant – réducteur- oxydoréduction</p>	
<p style="text-align: center;"><b><u>MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Labo gaz</li> <li>- Pince</li> <li>- Oxyde de cuivre II</li> <li>- Carbone en poudre</li> <li>- Aluminium en poudre</li> <li>- Oxyde ferrique en poudre</li> <li>- Eau de chaux</li> <li>- Tube à essai muni d'un tube à dégagement</li> <li>- Ruban de magnésium</li> <li>- Aimant</li> <li>- Briquet ou boîte d'allumettes</li> <li>- Creuset perforé</li> <li>- Balance</li> <li>- Mortier</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>SUPPORTS DIDACTIQUES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planche</li> <li>- Manuels élèves</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b><u>BIBLIOGRAPHIE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Collection AREX 3<sup>e</sup></li> <li>- Collection GRIA 3<sup>e</sup></li> </ul>		
<p style="text-align: center;"><b><u>STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipulation en groupe</li> <li>- Les manipulations sont le fait des élèves</li> </ul>		

ACTIVITES /QUESTIONS PROFESSEUR	ACTIVITES/ REPONSES APPRENANTS(ES)	TRACE ECRITE	OBSERVATIONS
<p><b>Activité 1 : Exploitation de la situation</b></p>		<p style="text-align: center;"><b><u>REDUCTION DES OXYDES</u></b></p> <p style="text-align: center;">Situation</p> <p>Une industrie de construction métallique située dans la sous région reçoit des métaux sous forme d'oxydes venant des mines pour les transformer en corps purs simple. Ton frère veut savoir comment on procède pour obtenir des métaux purs.</p> <p><b>1- <u>Action du carbone sur l'oxyde de cuivre.</u></b></p> <p>1.1. <b><u>Expérience</u></b></p>  <p>1.2. <b><u>Observation et conclusion</u></b></p> <p>En chauffant le mélange d'oxyde de cuivre avec le carbone, il se forme du cuivre métallique Cu avec dégagement de dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> qui trouble l'eau de chaux.</p> <p>L'équation bilan de cette réaction est :</p> $2\text{CuO} + \text{C} \longrightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ <p>1.3. <b><u>Notion d'oxydant et de réducteur</u></b></p> <p>Dans la réaction ci-dessus, l'atome de carbone arrache à l'oxyde de cuivre ses atomes d'oxygène : on dit que le carbone a réduit l'oxyde de cuivre. <b>Le</b></p>	<p>Un oxyde est le produit de la combinaison entre les atomes d'oxygène et ceux d'un corps simple.</p>

**carbone est le réducteur.**

L'oxyde de cuivre cède des atomes d'oxygène au carbone : On dit que l'oxyde de cuivre oxyde le carbone. **L'oxyde de cuivre est donc appelé oxydant.** Le carbone subit pour cela une oxydation.

Dans cette expérience, le passage du carbone au dioxyde de carbone est une oxydation et le passage de l'oxyde de cuivre au cuivre est une réduction.



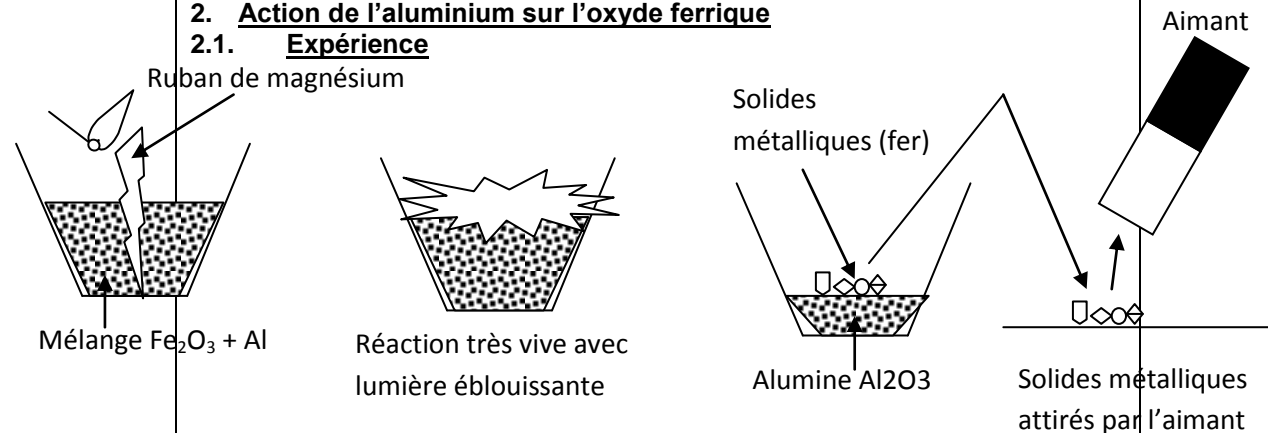
Remarque : La réduction de l'oxyde de cuivre s'accompagne de l'oxydation du carbone ; Ce type de réaction chimique est **une réaction d'oxydoréduction.**

1.4. **Définition** : La réduction d'un oxyde consiste à lui enlever des atomes d'oxygène.

**Activité d'application 1**

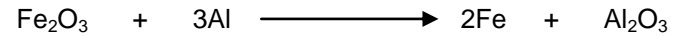
SIE chauffe un mélange d'oxyde de cuivre avec du carbone. On obtient du cuivre et un dégagement de dioxyde de carbone.

- Ecris l'équation bilan de la réaction réalisée.
- Donne le nom de la transformation subie par l'oxyde de cuivre.
- Donne le nom de la transformation subie par le carbone.
- Indique dans cette réaction, l'oxydant et le réducteur.
- Nomme ce type de réaction chimique réalisée.

**2. Action de l'aluminium sur l'oxyde ferrique****2.1. Expérience****2.2. Observation et conclusion**

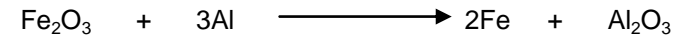
La réaction est très vive et dégage beaucoup de chaleur avec une lumière éblouissante. On observe à la fin de la réaction des solides gris (fer) attirés par un aimant et une poudre blanchâtre d'oxyde d'aluminium appelée aussi alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

L'équation bilan de cette réaction est :



Au cours de cette réaction, on assiste aussi à la réduction de l'oxyde de fer par l'aluminium et à l'oxydation de l'aluminium par l'oxyde de fer : c'est aussi une réaction d'oxydoréduction.

L'aluminium est le réducteur et l'oxyde de fer l'oxydant.



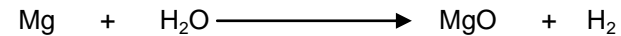
### **Activité d'application 2**

ASSI réalise la réduction de l'oxyde de cuivre par l'aluminium.

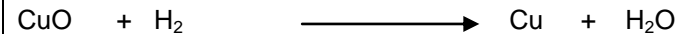
- a- Ecris l'équation bilan de cette réaction.
- b- Indique dans cette réaction, l'oxydant et le réducteur.
- c- Indique par des flèches sur l'équation bilan, la réduction et l'oxydation.

### **3. Autres exemples de réaction d'oxydoréduction**

#### **3.1. Réduction de l'eau par le magnésium**



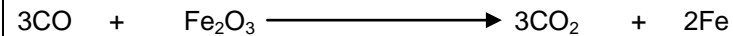
#### **3.2. Réduction de l'oxyde de cuivre par le dihydrogène**



### **4. Importance de la réduction des oxydes**

Dans la nature, les métaux existent sous forme d'oxydes constituant des mines.

Le minerai de fer contient essentiellement de l'oxyde de fer et l'obtention du fer passe donc par sa réduction par le monoxyde de carbone.



### **Situation d'évaluation**

Le laboratoire d'une industrie de construction métallique située dans la sous région reçoit des métaux sous forme d'oxydes. Ces métaux viennent des mines pour que l'usine les transforme en corps purs simple. Le technicien mélange dans un récipient du carbone en poudre et de l'oxyde de cuivre en poudre. Il chauffe ce mélange à l'aide d'une flamme du bec Bunsen.

- 1- Ecris l'équation bilan de cette réaction chimique.
- 2- Donne :
  - a- quelques propriétés caractéristiques des produits formés.
  - b- le nom du corps réduit.
  - c- le nom du corps oxydé.