

Niveau : 3ème

THEME 1 : MECANIQUE

LEÇON 1 : MASSE ET POIDS D'UN CORPS

Durée : 2 heures


**MATERIELS PAR POSTE DE TRAVAIL**

- 
- 
- 
- 
- 

**SUPPORTS DIDACTIQUES :**

- Schémas sur polycopies
- Fiche TD
- 
- 

**BIBLIOGRAPHIE :**

Eurin-gié, Arex, Internet, Guides et programmes



**PRE-REQUIS :**

- 
- 
- 

**VOCABULAIRE SPECIFIQUE :**

**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

# **PLAN DU COURS**

Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités Professeur	Activité élèves	Trace écrite
Présentation	Questions-réponses	Rappels/ pré requis	Les élèves répondent aux questions	MASSE ET POIDS D'UN CORPS
				<p style="text-align: center; color: green;"><u>Situation d'apprentissage</u></p> <p><i>Pendant la période d'achat de cacao dans un village de Bonon, deux élèves en classe de 3<sup>ème</sup> au Lycée Moderne de ladite ville accompagnent leur père pour la vente de sa récolte. L'acheteur pèse son produit avec une balance romaine puis délivre au père un reçu sur lequel il est marqué : poids : 80 kg. L'un est d'accord avec cette écriture tandis que l'autre ne l'est pas. Le lendemain avec leurs camarades de classe, ils décident de s'informer sur la masse et le poids, les distinguer puis les calculer.</i></p> <p><b>1. <u>Masse d'un corps</u></b></p> <p><b>1.1. <u>Notion de masse d'un corps</u></b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><u>Photo d'une balance Roberval</u></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><u>Photo d'une balance de ménage</u></p> </div> </div> <p><b>La masse d'un corps est la grandeur qu'on mesure à l'aide d'une balance.</b></p>

## 1.2. Unité légale

L'unité légale de mesure de la masse d'un corps est le **kilogramme** de symbole (**kg**).

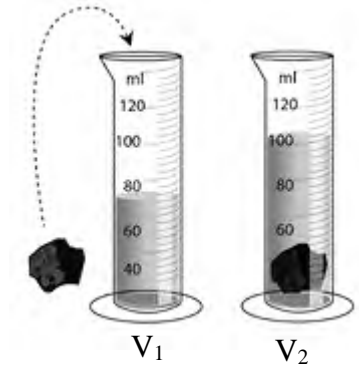
On utilise aussi ses multiples et sous multiples.

Exemples :  $1t = 1000 \text{ kg} = 10^3 \text{ kg}$  ;  $1g = 0,001 \text{ kg} = 10^{-3} \text{ kg}$

## 2. Volume d'un corps

### 2.1. Notion de volume d'un corps

- Le volume d'un corps est l'espace occupé par le corps.
- Le **volume** d'un corps de forme quelconque se détermine à l'aide d'un récipient gradué tel que l'éprouvette graduée, par déplacement de liquide ( $V_S = V_2 - V_1$ ) ;



### 2.2. Unité légale du volume

L'unité légale du volume est le **mètre cube** de symbole  $m^3$ , on utilise aussi le litre de symbole L.

On utilise également les multiples et les sous-multiples de ses deux unités de mesure.

## 3. Masse volumique d'une substance

- La **masse volumique** notée  $a$  d'une substance est la masse par unité de volume de cette substance.
- Son expression est :  $a = \frac{m_s}{V_s}$
- L'unité légale de la masse volumique d'une substance est le **kilogramme par mètre - cube** de symbole  $kg/m^3$ .
- Les unités usuelles de la masse volumique sont :  $g/cm^3$  ;  $kg/cm^3$  ;  $t/m^3$ .

### Activité d'application

Un métal de volume  $V = 27 \text{ cm}^3$  a pour masse  $m = 283,5g$ .

1- Détermine la masse volumique de ce métal.

2- Identifie ce métal à partir du tableau suivant :

Métal	Fer	Argent	Aluminium
Masse volumique	7,8 g/cm <sup>3</sup>	10,5 g/cm <sup>3</sup>	2,7 g/cm <sup>3</sup>

#### **4. Densité d'une substance**

La densité d'une substance (solide ou liquide) par rapport à l'eau est le quotient de sa masse volumique par celle de l'eau.

On la note  $d$  et son expression est  $d = \frac{a_{corps}}{a_{eau}}$ .

C'est une grandeur sans unité.

#### **5. Poids d'un corps**

##### **5.1. Définition**

Le **poids** d'un corps est l'**attraction** que **la terre** exerce sur ce corps.

##### **5.2. Instrument de mesure**

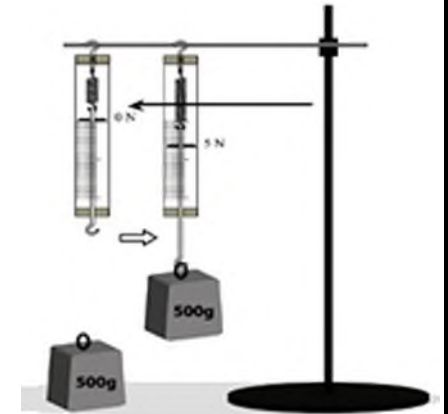
La valeur du poids d'un corps se mesure à l'aide d'**un dynamomètre** ou d'**un peson**.

##### **5.3. Unité légale**

L'unité de la valeur du poids d'un corps est le **Newton** de symbole (**N**).

**Activité d'application**

Le poids de cette masse marquée de 500g = 0,5kg est donc P = 5N.



Dynamomètre ou peson

**6. Relations entre masse et poids d'un corps**

**6.1. Expérience**

À l'aide d'un peson on mesure la valeur du poids de différentes masses marquées.

**6.2. Résultats**

m(kg)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
P(N)	1	2	3	4	5
P/m	10	10	10	10	10

**6.3. Conclusion**

La valeur du poids d'un corps en un lieu donné est **proportionnelle** à sa masse. Le coefficient de proportionnalité est l'**intensité de la pesanteur** notée **g**.

$$g = \frac{P}{m} \Leftrightarrow P = m \times g$$

P en N, m en kg et g en N/kg.

L'intensité de pesanteur g varie selon la latitude et l'altitude.

	Terre	Lune	Mars
g(N/kg)	10	1,6	3,71

## **7. Différence entre poids et masse d'un corps**

- La masse d'un corps est une grandeur invariable selon les lieux alors que la valeur du poids d'un corps varie selon le lieu.
- La masse d'un corps se mesure à l'aide d'une balance tandis que la valeur du poids d'un corps se mesure avec un dynamomètre ou un peson.
- L'unité légale de la masse d'un corps est le kilogramme alors que celle de la valeur du poids d'un corps est le newton.

### **Activité d'application**

Complète le texte avec les mots ou groupes de mots suivants :

**dynamomètre — l'attraction — balance — l'intensité de la pesanteur — newton — kilogramme.**

La masse et le poids d'un corps sont deux grandeurs physiques différentes mais proportionnelles. Ils sont liés par ..... Le poids se mesure avec un ..... et a pour unité légale le ..... Le poids se définit comme étant ..... de la Terre sur le corps. Quant à la masse, la ..... est son instrument de mesure et son unité légale est le .....

### **Situation d'évaluation**

Au cours d'une séance de TP, un groupe d'élèves de ta classe est choisi pour déterminer le poids d'un fruit après avoir réalisé l'expérience schématisée ci-dessous. Après plusieurs tentatives, ces élèves n'arrivent pas à atteindre leur objectif.

Ton groupe est donc sollicité pour déterminer le poids de ce fruit.



(On donne  $g = 10 \text{ N/kg}$ ).

- 1- Cite la grandeur physique que l'expérience réalisée permet de déterminer.
- 2- Calcule sa valeur en kilogramme (kg).
- 3- Ecris la relation entre la masse et le poids.
- 4- Calcule le poids  $P$  de ce fruit.

**Niveau : 3ème**


**THEME 1 : MECANIQUE**

**LEÇON 2 : LES FORCES**

**Durée : 4 heures**


<b><u>MATERIELS PAR POSTE DE TRAVAIL</u></b>  • • • • •	<b><u>SUPPORTS DIDACTIQUES :</u></b>  - Schémas sur polycopies - Fiche TD - -
	<b><u>BIBLIOGRAPHIE :</u></b>  Eurin-gié, Arex, Internet, Guides et programmes
<b>PRE-REQUIS :</b>  - - -	<b><u>VOCABULAIRE SPECIFIQUE :</u></b>
<b><u>STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES</u></b>	

# **PLAN DU COURS**

Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités Professeur	Activité élèves	<b>Trace écrite</b>
Présentation	Questions-réponses	Rappels/ pré requis	Les élèves répondent aux questions	
				<p style="text-align: center;"><u>Situation d'apprentissage</u></p> <p><i>Le club sportif du lycée Moderne de Bonon organise un jeu à l'intention des élèves des classes de 3<sup>e</sup>. Ce jeu consiste, pour les concurrents, à soulever une charge. Les spectateurs affirment que Yao a plus de force que ses adversaires car il a soulevé la plus grande charge.</i></p> <p><i>Pour vérifier cette affirmation en classe, les élèves de la 3<sup>e</sup> décident de définir une force, de connaître ses caractéristiques et de la représenter.</i></p> <p style="text-align: center;"><b>1. <u>Une force</u></b></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>1.1. <u>Définition</u></b></p> <p>On appelle force toute cause capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en mouvement un corps,</li> <li>- Modifier le mouvement d'un corps.</li> </ul>

- Déformer un corps.
- De participer à l'équilibre d'un corps.

### **1.2. Instrument de mesure**

L'instrument de mesure de la valeur d'une force est le dynamomètre.

### **1.3. Unité de mesure**

L'unité légale de force est le Newton de symbole N.

### **1.4. Les caractéristiques**

Les caractéristiques d'une force sont :

- Le point d'application : point où s'applique la force ;
- La direction : la droite qui porte la force
- Le sens : celui du mouvement du corps que cette force aurait occasionné
- L'intensité ou valeur s'exprime en Newton. Symbole : N.

## **2. Représentation d'une force : Exemple du poids d'un corps**

### **2.1. Les caractéristiques**

Les caractéristiques du poids P d'un corps sont :

- le point d'application : le centre de gravité G du corps.
- la direction : la verticale du lieu
- le sens : vers le bas.
- l'intensité ou valeur s'exprime en Newton. Symbole : N.  $P = m \times g$

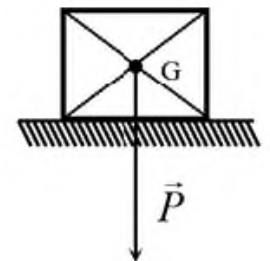
### **2.2. Représentation**

Représente le poids  $\vec{P}$  d'un solide (pavé) de valeur  $P = 5N$ .

Échelle :  $1cm \Leftrightarrow 2,5 N$

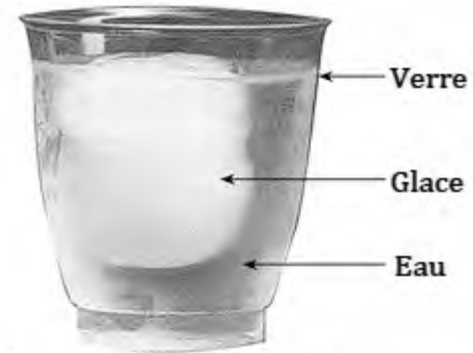
Calculons la longueur du vecteur :  $1cm \Leftrightarrow 2,5 N$

$$long(\vec{P}) = \frac{5N \times 1cm}{2,5N} = 2cm$$



### **3. La poussée d'Archimède dans un liquide**

#### **3.1. Expérience**



**Photo d'une glace flottante**

#### **3.2. Observation**

La glace flotte sur l'eau.

#### **3.3. Conclusion**

L'eau exerce vers le haut une poussée sur la partie immergée de la glace

#### **3.4. Définition**

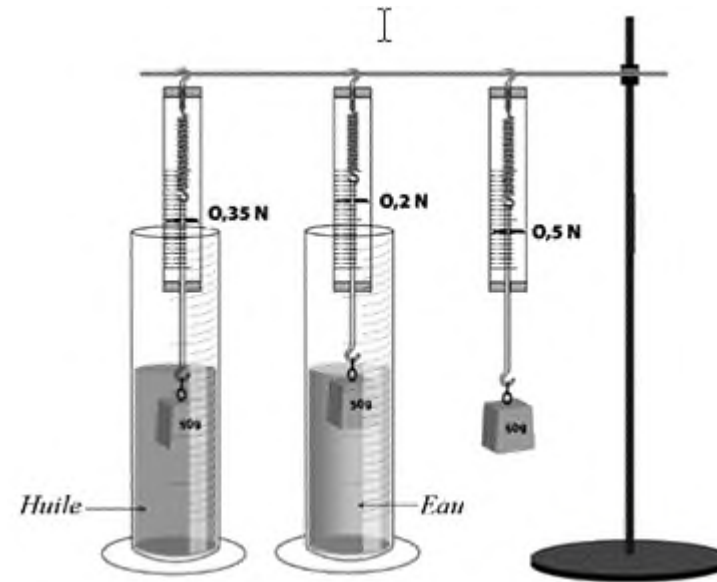
La poussée d'Archimède notée  $\vec{P}_A$  est la force exercée par un liquide sur la partie immergée d'un corps.

#### **3.5. Caractéristiques**

- Point d'application : encore appelé centre de poussée est le centre de gravité de la partie immergée du solide ;
- Direction : la verticale du lieu ;
- Sens : orienté vers le haut.

#### **3.6. Détermination de la valeur de la poussée d'Archimède**

##### *3.6.1. Expérience*



### 3.6.2. *Observation*

Le poids du solide dans les liquides (poids apparent) est inférieur à son poids réel.

### 3.6.3. *Résultat*

Dans ces deux liquides, on détermine :

– Dans l'eau :  $P_A \text{ (eau)} = P - P' \Rightarrow P_A \text{ (eau)} = 0,50 - 0,20 = 0,30\text{N}$ .

– Dans l'huile :  $P_A \text{ (huile)} = P - P' \Rightarrow P_A \text{ (huile)} = 0,50 - 0,35 = 0,15\text{N}$ .

On note donc : la poussée d'Archimède :  **$P_A = \text{Poids réel}(P) - \text{Poids apparent}(P')$** .

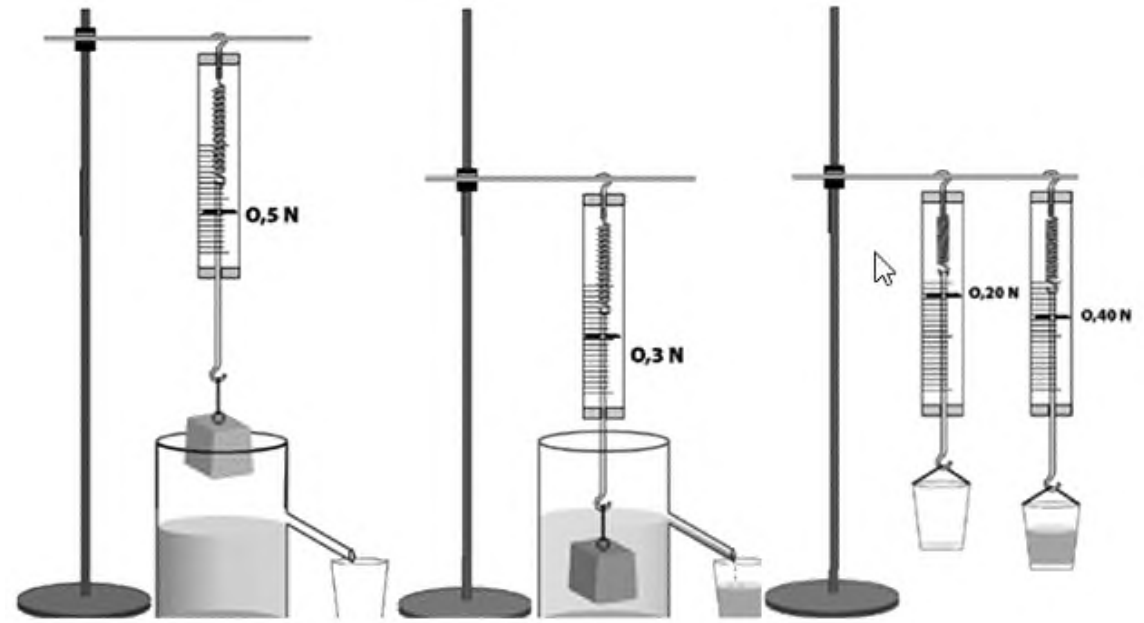
### 3.6.4. *Conclusion*

La valeur  $P_A$  de la poussée d'Archimède est égale à la différence entre la valeur  $P$  du poids du solide à l'air libre et la valeur apparente  $P'$  du poids du solide immergé.

On note donc :  **$P_A = P - P'$** .

**NB** : La poussée d'Archimède dépend donc de **la nature du liquide** déplacé.

### 3.7. Poussée d'Archimède et nature du liquide déplacé.



#### 3.7.1. Expérience et observation

#### 3.7.2. Résultat

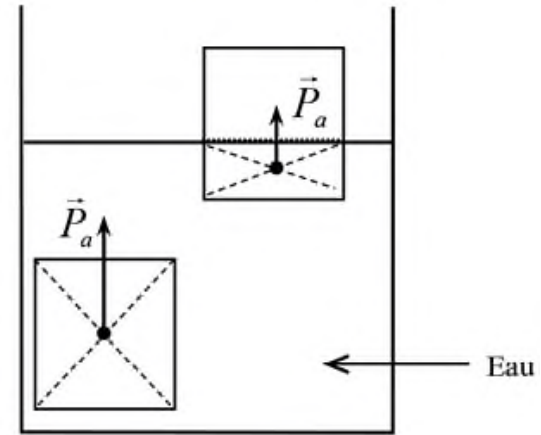
La valeur du poids  $P_L$  du liquide déplacé est telle que :  $P_{LD} = 0,4 - 0,2$  soit  $P_{LD} = 0,2$  N.

#### 3.7.3. Conclusion

L'intensité de la poussée d'Archimède est donc égale au poids du liquide déplacé soit  $P_A = P_{LD}$

On note donc :  $P_A = m_{LD} \times g = a_L \times V_{LD} \times g$  ( $a_L$  est la masse volumique du liquide ;  $V_L$  est le volume du liquide déplacé) et  $g = 10$  N/kg.

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



#### 4. Autres exemples de forces

- la force exercée par un fil sur un solide est appelée tension  $\vec{T}$  du fil ;
- la force exercée par un support sur un solide est appelée réaction  $\vec{R}$  du support ;
- les forces magnétiques.

#### 5. Distinction des forces

##### 5.1. Force à distance et force de contact

On distingue les forces à distance et les forces de contact.

- Exemples de forces à distance : Le poids d'un corps, les forces magnétiques.
- Exemples de forces de contact : La poussée d'Archimède, la réaction de support, la tension d'un fil.

##### 5.2. Force à action répartie et forces à action localisée

On distingue les forces à action répartie et des forces à action localisée.

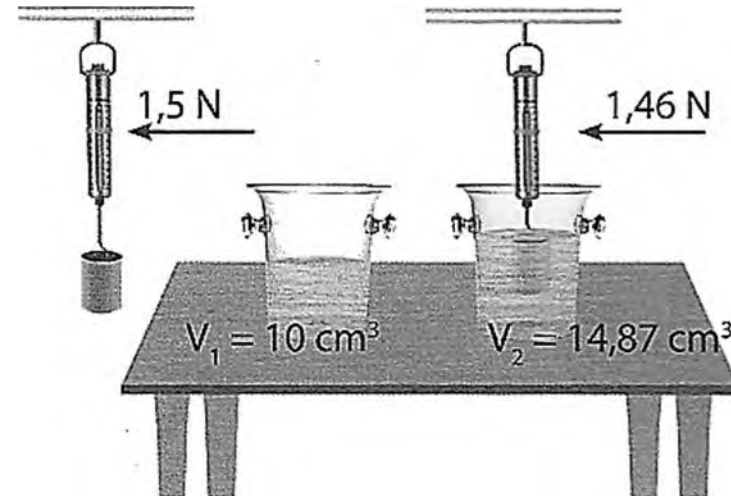
- Exemples de forces à action répartie : Le poids d'un corps, la poussée d'Archimède, la réaction d'un support, les forces magnétiques.
- Exemple de force à action localisée : La tension du fil.

### Situation d'évaluation

Pendant la période des révisions pour l'examen du BEPC, tu découvres dans ton manuel de Physique-Chimie l'expérience dont la photo est ci-contre.

Le but de l'expérience est d'identifier la nature du liquide dans lequel est plongé le solide.

On donne :  $g = 10\text{N/kg}$  ;  $a_{\text{eau}} = 1\text{g/cm}^3$  ;  $a_{\text{alcool}} = 0,82\text{g/cm}^3$  ;  $a_{\text{(eau salée)}} = 1,2\text{g/cm}^3$



1-Donne le nom de chacune des grandeurs mesurées par le dynamomètre :

- 1.1- lorsque le solide est dans l'air ;
- 1.2- lorsque le solide est dans le liquide.

2- Calcule la valeur de la poussée d'Archimède.

3- Détermine :

- 3.1- le volume du liquide déplacé ;
- 3.2- la masse volumique du liquide.

4- Identifie le liquide utilisé.

**Niveau : 3ème**

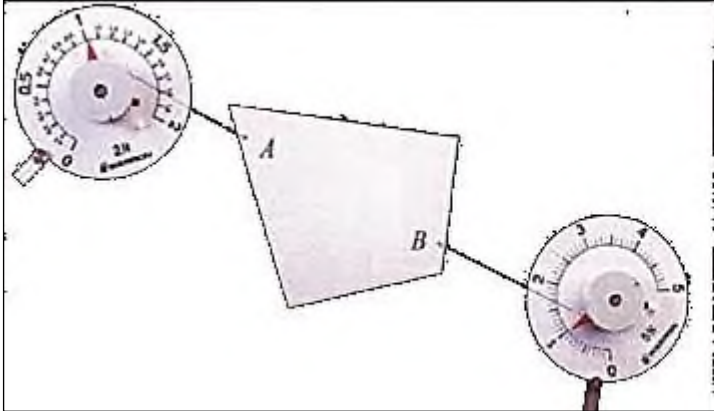
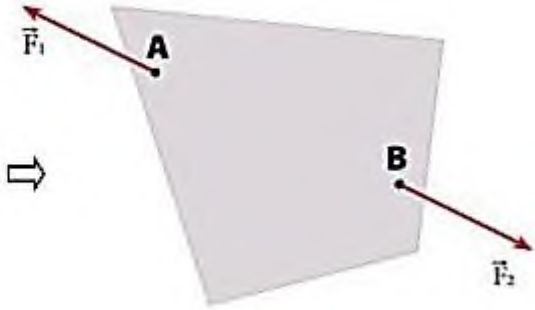
**THEME 1 : MECANIQUE**

**LEÇON 3 : EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DEUX FORCES**

**Durée : 2 heures**


<b><u>MATERIELS PAR POSTE DE TRAVAIL</u></b>  • • • • •	<b><u>SUPPORTS DIDACTIQUES :</u></b>  - Schémas sur polycopies - Fiche TD - -
	<b><u>BIBLIOGRAPHIE :</u></b>  Eurin-gié, Arex, Internet, Guides et programmes
<b>PRE-REQUIS :</b>  - - -	<b><u>VOCABULAIRE SPECIFIQUE :</u></b>
<b><u>STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES</u></b>	

# **PLAN DU COURS**

Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités Professeur	Activité élèves	Trace écrite
Présentation	Questions-réponses	Rappels/ pré requis	Les élèves répondent aux questions	<b>EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DEUX FORCES</b>
				<p style="text-align: center; color: green;"><u>Situation d'apprentissage</u></p> <p><i>Les élèves de la classe de 3ème du Lycée Moderne de Bonon ont remarqué que lorsqu'on immerge des corps dans l'eau, certains flottent tandis que d'autres coulent.</i></p> <p><i>Pour comprendre ces observations, ils décident de faire des recherches sur les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces, et de connaître les conditions de flottaison.</i></p> <p style="text-align: center;"><b>1. <u>Conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>1.1. <u>Expérience</u></b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

- La force exercée au point A est la force  $\vec{F}_1$
- La force exercée au point B est la force  $\vec{F}_2$

### **1.2. Observation**

Le solide S est en équilibre sous l'action des deux forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$

### **1.3. Résultats**

- Caractéristiques de la force  $\vec{F}_1$  :
  - Point d'application : Le point A
  - Direction : la droite (AB)
  - Sens : orienté de B vers A.
  - Valeur : 1 N
- Caractéristiques de la force  $\vec{F}_2$ .
  - Point d'application : Le point B
  - Direction : la droite (AB)
  - Sens : orienté de B vers A.
  - Valeur : 1 N

### **1.4. Conclusion**

Un solide soumis à deux forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$ , est en équilibre si ces deux forces ont :

- la même droite d'action ;
- de sens opposés ;
- la même valeur.

Cela se traduit mathématiquement par :  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$  ou  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$  ce qui implique  $F_1 = F_2$ .

## **2. Quelques exemples de solide en équilibre soumis à deux forces**

### **2.1. Solide posé sur un support horizontal**

Un livre de masse  $m = 200$  g, posé sur une table horizontale est en équilibre.  
 $g = 10$  N/kg.

Reproduis et représente les forces qui maintiennent le livre en équilibre.

Échelle : 1 cm  $\Leftrightarrow$  1N.

Résolution :

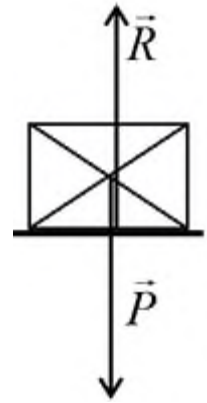
Le solide est soumis à l'action de deux forces :

- Son poids  $\vec{P}$  ;
- La réaction du support  $\vec{R}$ .

A l'équilibre  $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$  équivaut à  $\vec{P} = -\vec{R}$ .

En valeur :  $P = R = m \times g = 0,2 \times 10 = 2 \text{ N}$

En appliquant l'échelle,  $\text{long}(\vec{P}) = \text{long}(\vec{R}) = 2 \text{ cm}$



## 2.2. Solide suspendu à un fil

Un solide de masse  $m = 500 \text{ g}$ , suspendu à un fil inextensible, est en équilibre.

- Reproduis et représente les forces qui maintiennent le solide en équilibre.

Échelle : 1 cm  $\Leftrightarrow$  2,5 N et  $g = 10 \text{ N/kg}$

Résolution :

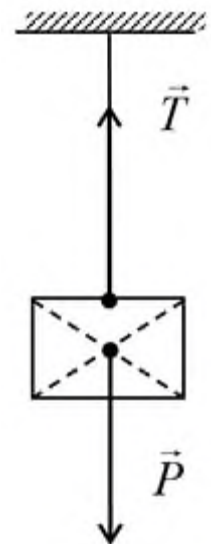
Le solide est soumis à l'action de deux forces :

- Son poids  $\vec{P}$  ;
- La tension du fil  $\vec{T}$ .

A l'équilibre  $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$  équivaut à  $\vec{P} = -\vec{T}$ .

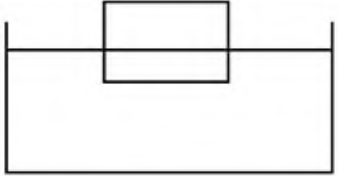
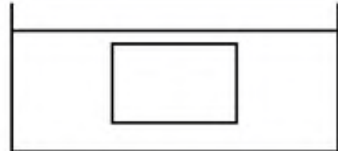
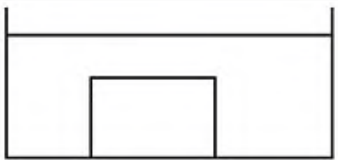
En valeur :  $P = T = m \times g = 0,5 \times 10 = 5 \text{ N}$

En appliquant l'échelle,  $\text{long}(\vec{P}) = \text{long}(\vec{T}) = 2 \text{ cm}$



## 2.3. Corps flottant

### 2.3.1. Condition de flottaison

Le corps S flotte	$\rho_S < \rho_\ell$	$d_S < d_\ell$		$P_A = P$ $P_A = \rho_\ell \times V_i \times g$
le corps S flotte entre deux eaux	$\rho_S = \rho_\ell$	$d_S = d_\ell$		$P_A = P$ $P_A = \rho_\ell \times V_S \times g$
Le corps S coule	$\rho_S > \rho_\ell$	$d_S > d_\ell$		$P_A < P$ $P_A = \rho_\ell \times V_S \times g$

Quand le solide est totalement immergé on a :  $V_\ell = V_i$

Donc  $P_A = P_\ell = a_\ell \times V_S \times g$

- La poussée d'Archimède est proportionnelle à la masse volumique du liquide d'immersion et au volume du corps immergé.
- Un solide flotte à la surface d'un liquide lorsque sa masse volumique ou sa densité est inférieure à celle du liquide. Soit :  $a_s < a_L$  ou  $d_s < d_L$

### 2.3.2. Définition

Un corps flottant est un solide en équilibre sous l'action de deux forces : son poids  $\vec{P}$  et la poussée d'Archimède  $\vec{P}_A$  du liquide.

Cela se traduit mathématiquement par :  $\vec{P} + \vec{P}_A = \vec{0}$  ou  $\vec{P} = -\vec{P}_A$  ce qui implique

$P = P_A$

Lorsqu'un solide flotte dans un liquide, la valeur de son poids est égale à la valeur de la poussée d'Archimède exercée par ce liquide sur la partie immergée du solide.

### 2.3.3. Représentation des forces

Un solide de masse  $m = 0,5 \text{ kg}$  flotte dans un liquide,  $g = 10 \text{ N/kg}$

Échelle :  $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 2,5 \text{ N}$ .

Reproduis et représente les forces qui maintiennent le solide en équilibre.

Le solide est soumis à deux forces :

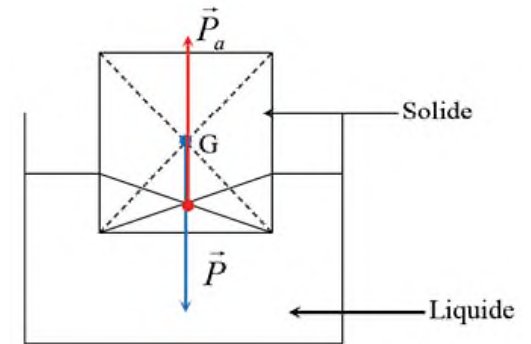
- Le poids  $\vec{P}$  du solide ;
- La poussée d'Archimède  $\vec{P}_A$  exercée par le liquide.

À l'équilibre,  $\vec{P} + \vec{P}_A = \vec{0}$  et  $P = P_A$ .

Avec  $P = m \times g$  ; A.N :  $P = 0,5 \times 10$  soit

$P = P_a = 5 \text{ N}$ .

La longueur du vecteur force est  $2 \text{ cm}$ .



### Situation d'évaluation

Lors d'une enquête découverte dans une entreprise maritime au bord de la lagune, un groupe d'élèves observe une caisse cubique qui flotte sur l'eau. Ils interrogent l'un des employés qui leur donne l'information suivante : « Chaque caisse porte les inscriptions  $50 \text{ kg}$  et  $100 \text{ dm}^3$  ». Les élèves ne comprennent pas qu'avec une telle masse, la caisse flotte.

Ils te sollicitent pour leur expliquer.

On donne  $g = 10 \text{ N/kg}$  ;  $a_{\text{eau}} = 1 \text{ kg/dm}^3$ .

1. Donne l'expression de la masse volumique  $a$  en fonction de la masse  $m$  et du volume  $V$ .
2. Calcule la masse volumique de la caisse.
3. Explique pourquoi la caisse flotte sur l'eau.
4. Déduis la valeur  $P_A$  de la poussée d'Archimède exercée par l'eau sur la caisse.

Niveau : 3ème

THEME 1 : MECANIQUE

LEÇON 4 : TRAVAIL ET PUISSANCE MECANIQUE

Durée : 2 heures


**MATERIELS PAR POSTE DE TRAVAIL**

- 
- 
- 
- 
- 

**SUPPORTS DIDACTIQUES :**

- Schémas sur polycopies
- Fiche TD
- 
- 

**BIBLIOGRAPHIE :**

Eurin-gié, Arex, Internet, Guides et programmes

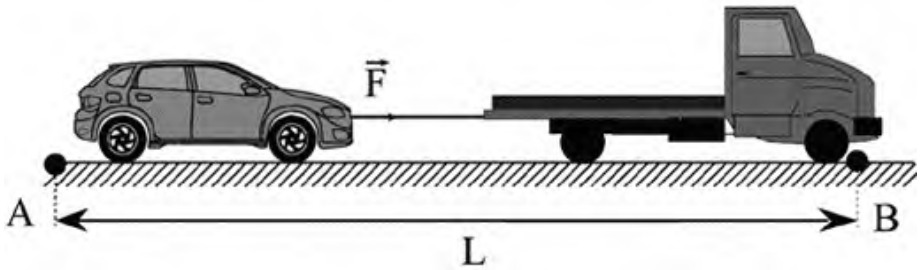
**PRE-REQUIS :**

- 
- 
- 

**VOCABULAIRE SPECIFIQUE :**

**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

# **PLAN DU COURS**

Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités Professeur	Activité élèves	Trace écrite
Présentation	Questions-réponses	Rappels/ pré requis	Les élèves répondent aux questions	<b>TRAVAIL ET PUISSANCE MECANIQUE</b>
				<p style="text-align: center;"><b><u>SITUATION D'APPRENTISSAGE</u></b></p> <p><i>La salle de classe de la 3<sup>ème</sup> 3 du Lycée Moderne de Songon est située au premier étage du bâtiment B. Les élèves de cette classe ont constaté qu'en descendant les marches, ils se sentent plus à l'aise qu'en les montant. Pour comprendre cette sensation, ils cherchent à connaître les notions de travail moteur, de travail résistant et de puissance mécanique.</i></p> <p><b>1. <u>Travail mécanique</u></b></p> <p><b>1.1. <u>Expériences</u></b></p> <div style="text-align: center;">  <p>The diagram shows a car on the left and a truck on the right on a horizontal surface. A force vector <math>\vec{F}</math> is shown as an arrow pointing from the car towards the truck. Below the surface, a horizontal line segment with arrows at both ends is labeled 'L', representing the displacement from point 'A' to point 'B'.</p> </div> <p>Le travail noté <math>W(\vec{F})</math> d'une force colinéaire au déplacement, dont le point d'application se déplace d'une longueur L, est égal au produit de l'intensité F de la force par la longueur L du déplacement de son point d'application.</p> <p><b>1.2. <u>Expression</u></b></p> <p>L'expression du travail de la force <math>\vec{F}</math> colinéaire au déplacement est :</p> $W(\vec{F}) = F \times L$

### 1.3. Unité

L'unité légale du travail est le **Joule** de symbole **J**.

On utilise aussi ses multiples :

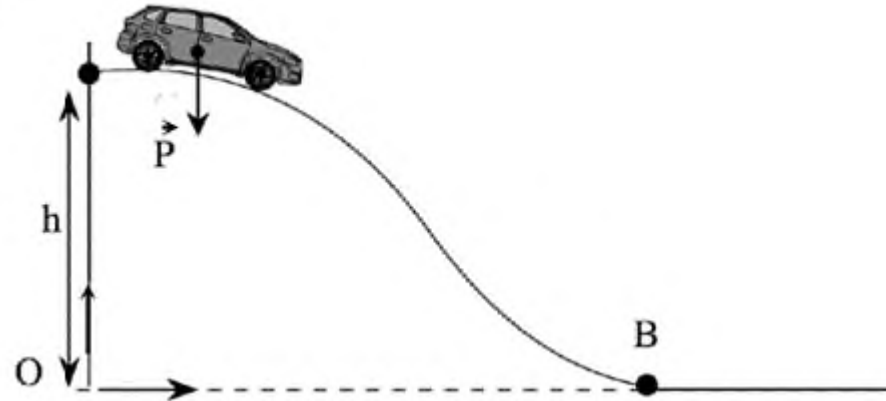
Le kilojoule (kJ) :  $1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J} = 10^3 \text{ J}$ .

Le mégajoule (MJ) :  $1 \text{ MJ} = 1.000.000 \text{ J} = 10^6 \text{ J}$

Le gigajoule (GJ) :  $1 \text{ GJ} = 10^9 \text{ J}$ .

$$W(\vec{F}) = \mathbf{F} \times \mathbf{L} \quad \text{avec : } W(\vec{F}) \text{ en (J) ; } F \text{ en (N) et } L \text{ en (m)}$$

## 2. Travail du poids d'un corps



Expression

Le travail du poids ne dépend pas du chemin suivi mais de la différence d'altitudes  $h$

:

$$W(\vec{P}) = P \times h = m \times g \times h.$$

## 3. Travail moteur et travail résistant

### 3.1. Travail moteur

- Un élève descend les escaliers. Son poids favorise son déplacement. Le travail du poids de l'élève est dit moteur.
- Le travail d'une force est moteur si la force contribue au déplacement.

### 3.2. Travail résistant

- Un élève monte les escaliers. Son poids s'oppose au déplacement. Le travail du poids de l'élève est dit résistant.
- Le travail d'une force est résistant si la force s'oppose au déplacement.

## 4. Puissance mécanique

### 4.1. Définition

La puissance d'une force est le quotient du travail  $W$  effectué par cette force par la durée  $\Delta t$  mise pour l'accomplir.

### 4.2. Expressions

– L'expression de la puissance mécanique est  $\mathcal{P} = \frac{W}{\Delta t}$ .

$\mathcal{P}$  en W(watt) ; le travail  $W$  en (J) ; la durée  $\Delta t$  en (s)

– Autre expression de la puissance mécanique

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F \times L}{\Delta t} = F \times \frac{L}{\Delta t} = F \times v$$

$\mathcal{P}$  en (W) ;  $F$  en (N) et  $v$  en (m/s).

### 4.3. Unités

L'unité légale de puissance est le **Watt** de symbole (**W**).

On utilise aussi ses multiples :

Le kilowatt (kW) :  $1\text{kW} = 10^3 \text{ W}$  ;

Le mégawatt (MW) :  $1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}$  ;

Le giga watt (GW) :  $1 \text{ GW} = 10^9 \text{ W}$ .

### Situation d'évaluation

Un de tes amis de classe profite du week-end pour aider les ouvriers carreleurs qui travaillent sur le chantier de son tuteur. Il met 24 s pour faire monter régulièrement un paquet de ciment « colle » à une hauteur de 3 m en déployant une force motrice de valeur  $F = 200 \text{ N}$ . Tu es sollicité pour déterminer la nature du travail effectué par ton ami.

1. Définis le travail mécanique d'une force.

2. Détermine :

2.1 le travail  $W$  effectué par ton ami ;

2.2 La puissance développée.

3. Indique en justifiant ta réponse la nature du travail effectué par le poids du paquet de ciment « colle » pendant la montée

**Niveau : 3ème**

**THEME 1 : MECANIQUE**

**LEÇON 5 : ENERGIE MECANIQUE**

**Durée : 4 heures**


**MATERIELS PAR POSTE DE TRAVAIL**

- 
- 
- 
- 
- 

**SUPPORTS DIDACTIQUES :**

- Schémas sur polycopies
- Fiche TD
- 
- 

**BIBLIOGRAPHIE :**

Eurin-gié, Arex, Internet, Guides et programmes


**PRE-REQUIS :**

- 
- 
- 

**VOCABULAIRE SPECIFIQUE :**

**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

# **PLAN DU COURS**

Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités Professeur	Activité élèves	<b>Trace écrite</b>
<b>Présentation</b>	<b>Questions-réponses</b>	<b>Rappels/ pré requis</b>	<b>Les élèves répondent aux questions</b>	<b>ENERGIE MECANIQUE</b>
				<p style="text-align: center;"><u>Situation d'apprentissage</u></p> <p><i>A l'occasion de la récolte hebdomadaire des papayes, les élèves de la classe de 3ème 4, membres de la coopérative scolaire du Lycée Moderne de Bonoua cueillent des papayes mures pour les commercialiser. Ils constatent qu'au contact du sol, les papayes cueillies sur les papayers de grande taille s'abîment plus que celles provenant des papayers de petite taille. Ils veulent comprendre cette situation. Ils se proposent de définir l'énergie cinétique, l'énergie potentielle de pesanteur et d'expliquer les transformations mutuelles d'énergie.</i></p> <p style="text-align: center;"><b><u>1. Les différentes formes d'énergie mécanique</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>1.1. Énergie cinétique</u></b></p> <p style="text-align: center;"><i>1.1.1. Définition</i></p> <p><b>L'énergie cinétique</b> notée <math>E_c</math> est l'énergie que possède un corps du fait de sa <b>vitesse</b> uniquement.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>N.B : <i>Le véhicule roulant sur une trajectoire horizontale est animé d'une énergie cinétique uniquement.</i></p>

### 1.1.2. Expression

L'expression de l'énergie cinétique que possède un corps est :

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

$E_c$  en (J) ;  $m$  en (kg) et  $V$  en (m/s).

### 1.1.3. Unité

L'unité légale de l'énergie cinétique est le **joule** de symbole **J**

## 1.2. Énergie potentielle de pesanteur

### 1.2.1. Définition

L'**énergie potentielle** de pesanteur notée  $E_p$  est l'énergie que possède un corps du fait de **sa position** par rapport au sol (cas de la photo).

### 1.2.2. Expression

L'expression de l'énergie potentielle de pesanteur que possède un corps est :

$$E_p = m \times g \times h$$

$E_p$  en (J) ;  $m$  en (kg) et  $h$  en (m).

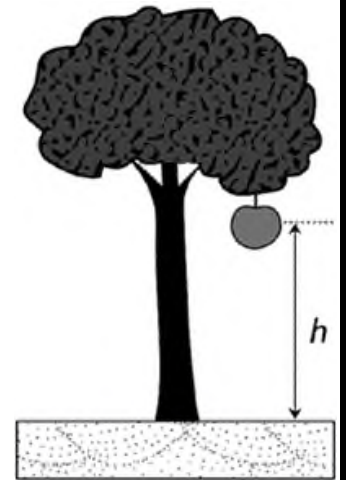
### 1.2.3. Unité

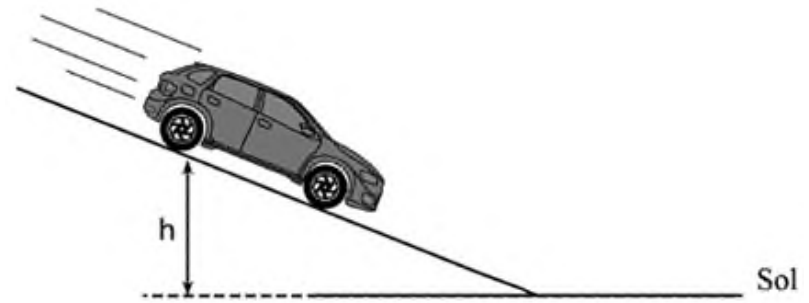
L'imité légale de l'énergie potentielle de pesanteur est le **joule** de symbole **J**.

## 1.3. Énergie mécanique

### 1.3.1. Définition

L'énergie mécanique notée  $E_m$  que possède un corps est la somme de son énergie cinétique  $E_c$  et de son énergie potentielle de pesanteur  $E_p$ .





### 1.3.2. Expression

L'expression de l'énergie mécanique que possède un corps est :

$$\mathbf{E_m = E_C + E_P}$$

$E_m$  en(J) ;  $E_C$  en(J) ;  $E_P$  en(J).

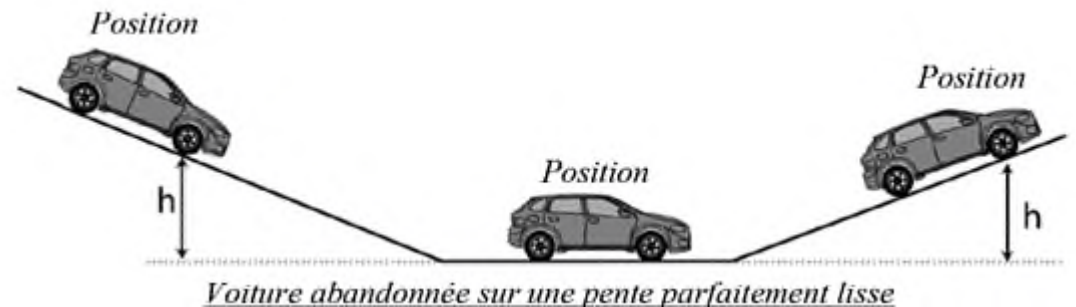
### 1.3.3. Unité

L'unité légale de l'énergie mécanique est le joule de symbole J.

N.B : *Toutes les formes énergies s'expriment en joule de symbole J.*

## 2. Transformation mutuelle de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de pesanteur

### 2.1. Expérience



Une voiture de masse  $m = 320 \text{ kg}$  est lâchée (freins desserrés) sans vitesse initiale à la position 1, descend la pente d'une altitude  $h = 3,2 \text{ m}$ . Elle arrive à la position 2 avec une vitesse  $V = 8 \text{ m/s}$ , remonte jusqu'à la position 3 et redescend la pente. On prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

## **2.2. Résultats**

<i>Position de la voiture</i>	<i>Forme d'énergie que possède la voiture</i>	<i>Expression mathématique de cette énergie</i>	<i>Valeur numérique de cette énergie</i>
<i>1</i>	<i>Énergie potentielle</i>	$E_p = m \times g \times h$	10240 J
<i>2</i>	<i>Énergie cinétique</i>	$E_c = \frac{1}{2} m V^2$	10240 J
<i>3</i>	<i>Énergie potentielle</i>	$E_p = m \times g \times h$	10240 J

## **2.3. Exploitation**

- À la position 1, la voiture ne possède que de l'énergie potentielle de pesanteur.
- De la position 1 à la position 2, l'énergie potentielle de pesanteur a progressivement diminué pour se transformer en énergie cinétique.
- À la position 2, elle ne possède que de l'énergie cinétique  $E_c$ .
- De la position 2 à la position 3, l'énergie cinétique a progressivement diminué pour se transformer en énergie potentielle de pesanteur.
- À la position 3, la voiture possède une énergie potentielle de pesanteur.

## **2.4. Conclusion**

L'énergie potentielle de pesanteur peut se transformer en énergie cinétique tout comme l'énergie cinétique peut se transformer en énergie potentielle de pesanteur.

## **3. Conservation de l'énergie mécanique**

En l'absence de frottement ou lorsque les frottements sont négligés, l'énergie mécanique d'un corps garde la même valeur en tout point : on dit que l'énergie mécanique se conserve.

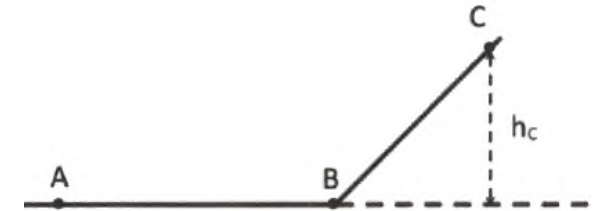
**Remarque** : *Lorsqu'il y a des frottements, l'énergie mécanique n'est plus constante, elle diminue*

### Situation d'évaluation

Tu empruntes un véhicule communément appelé « woroworo » pour te rendre à l'école. Le véhicule suit le tronçon indiqué ci-contre.

Le véhicule passe en A avec une vitesse  $v_A = 20 \text{ m/s}$ . A partir de B, il aborde une pente. Hélas suite à une panne, il s'arrête au point C. La masse du véhicule est  $m = 1200 \text{ kg}$ .

On donne  $g = 10 \text{ N/kg}$  et les frottements sont supposés négligeables. On assimile le véhicule à un point.



- 1-Nomme les formes d'énergie que possède le véhicule en B et en C.
- 2-Détermine l'énergie cinétique au point A.
- 3-Déduis :
  - 3.1- l'énergie mécanique au point A ;
  - 3.2- l'énergie mécanique au point C.
- 4-Détermine la hauteur  $h$ , du point C.

Niveau : 3<sup>ème</sup>

**THEME 2 : Les réactions chimiques**

**LEÇON 6 : LES ALCANES**

Durée : 4 heures


**MATERIELS PAR POSTE DE TRAVAIL**

- 
- 
- 
- 
- 

**SUPPORTS DIDACTIQUES :**

- Schémas sur polycopies
- Fiche TD
- 
- 

**BIBLIOGRAPHIE :**

Eurin-gié, Arex, Internet, Guides et programmes

**PRE-REQUIS :**


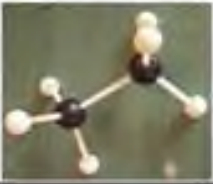
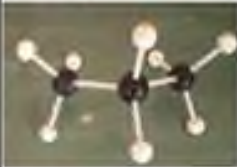
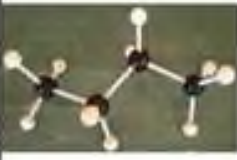
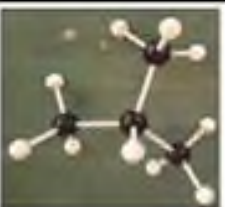
- 
- 
- 

**VOCABULAIRE SPECIFIQUE :**

**STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES**

# **PLAN DU COURS**

Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités Professeur	Activité élèves	Trace écrite
Présentation	Questions-réponses	Rappels/ pré requis	Les élèves répondent aux questions	<b>LES ALCANES</b>
				<p style="text-align: center;"><b><u>Situation d'apprentissage</u></b></p> <p><i>Les employés de la cantine du Lycée Moderne Bad N'douci utilisent le gaz butane pour faire la cuisine. Les élèves de la 3<sup>ème</sup> 2 dudit Lycée constatent que les marmites noircissent alors que celle de la vendeuse de galettes garde son éclat. Pour comprendre ces observations, elles entreprennent de réaliser la combustion du butane à l'aide d'un labo gaz, d'identifier les produits de la combustion, puis de distinguer une combustion complète d'une combustion incomplète.</i></p> <p><b><u>1. Définition d'un hydrocarbure</u></b></p> <p>Un hydrocarbure est un corps dont les molécules sont formées uniquement d'atomes de carbones (C) et d'atomes d'hydrogène (H).</p> <p>Exemples : le gaz butane, l'essence, le propane, le kérosène, l'éthène...</p> <p><b><u>2. Définition d'un alcane</u></b></p> <p>Un alcane est un hydrocarbure de formule <math>C_nH_{2n+2}</math> (n représente le nombre d'atomes de carbone, n est un entier et <math>n &gt; 0</math>)</p> <p><b><u>3. Les quatre premiers alcanes</u></b></p>

n	Composition de la molécule	Nom du corps	Modèle moléculaire	Formule		
				Brute	Développée	Semi-développée
1	1 atome de carbone et 4 atomes d'hydrogènes	Méthane		CH <sub>4</sub>	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	CH <sub>4</sub>
2	2 atomes de carbone et 6 atomes d'hydrogènes	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>
3	3 atomes de carbone et 8 atomes d'hydrogènes	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>
4	4 atomes de carbone et 10 atomes d'hydrogènes	n butane ou Butane normal		C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
		Isobutane			$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$

### Remarque

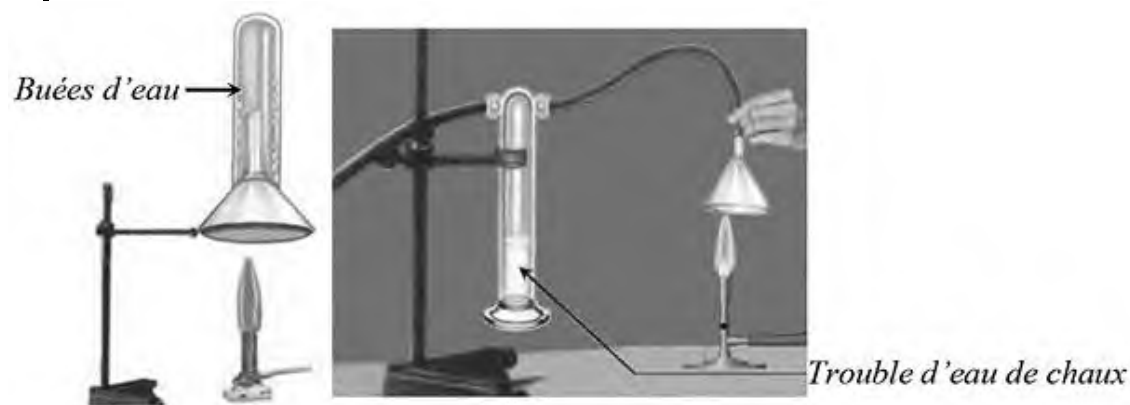
Le butane normal est à squelette carboné linéaire alors que l'isobutane est à squelette carboné ramifié.

Le butane normal et l'isobutane ont la même formule brute mais des formules semi-développées et développées différentes. Ce sont des isomères.

Des isomères sont des corps qui ont la même formule brute mais des formules développées différentes.

## 4. Combustion complète du butane

### 4.1. Expérience et observations



Combustion du gaz butane

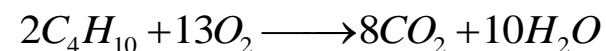
### 4.2. Identification des produits formés

- La buée est constituée de fines gouttelettes d'eau ( $H_2O$ ) ;
- le gaz qui trouble l'eau de chaux limpide est le dioxyde de carbone ( $CO_2$ )

### 4.3. Conclusion

Au cours de la combustion complète du butane, le butane réagit avec le dioxygène pour former du dioxyde de carbone et de l'eau.

Équation-bilan de la réaction chimique :



## **5. Distinction entre combustion complète et combustion incomplète d'un alcane**

### **5.1. La présence du dioxygène**

- La combustion d'un alcane est complète lorsque la combustion est effectuée en présence d'un excès de dioxygène.
- La combustion d'un alcane est incomplète lorsque la combustion est effectuée en présence d'un défaut de dioxygène.

### **5.2. La couleur de la flamme**

- Lorsque la virole est ouverte, la flamme est bleue : la combustion est complète.
- Lorsque la virole est fermée, la flamme est jaune et fuligineuse : la combustion est incomplète.

### **5.3. Les produits formés**

- Au cours de la combustion complète d'un alcane, il se forme du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) et de l'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ).
- Au cours d'une combustion incomplète d'un alcane, il se forme du carbone responsable du noircissement, du dioxyde de carbone, du monoxyde de carbone et de l'eau.

## **6. Effet des gaz formés au cours des combustions**

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

Si le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) est moins toxique pour l'homme, le monoxyde de carbone ( $\text{CO}$ ) est un gaz très toxique.

Il peut provoquer l'asphyxie et les maladies respiratoires.

### **6.2. Effets des gaz formés sur l'environnement**

- Le dégagement du dioxyde de carbone et du monoxyde de carbone dans l'environnement provoque la pollution de l'air, la pollution des eaux.
- Le dégagement du dioxyde de carbone contribue à l'augmentation de l'effet de serre.
- La vapeur d'eau favorise les pluies.

## **7. L'effet de serre**

### **7.1. Explication de l'effet de serre**

Le phénomène de l'effet de serre s'explique par le fait que l'atmosphère terrestre laisse passer la lumière du soleil mais emprisonne la chaleur.

Les rayons ultraviolets du soleil se jettent sur le sol terrestre et la terre renvoie une partie de cette énergie vers le ciel.

Des gaz connue la vapeur d'eau et le CO<sub>2</sub> empêchent une partie de cette chaleur de repartir dans l'espace : ces gaz sont appelés gaz à effet de serre.

*N.B : Une grande partie de l'effet de serre nous est nécessaire pour garder la terre à une température vivable.*

### **7.2. Les conséquences de l'effet de serre**

L'augmentation de l'effet de serre est due principalement à l'activité humaine.

Cette augmentation se traduit par l'émission des gaz à effet de serre surtout le dioxyde de carbone.

La conséquence de l'augmentation de l'effet de serre est le réchauffement climatique.

Le réchauffement climatique entraîne :

- le changement climatique ;
- la vague de chaleur ;
- le changement de saisons ;
- l'élévation de niveau de la mer ;

Niveau : 3<sup>ème</sup>


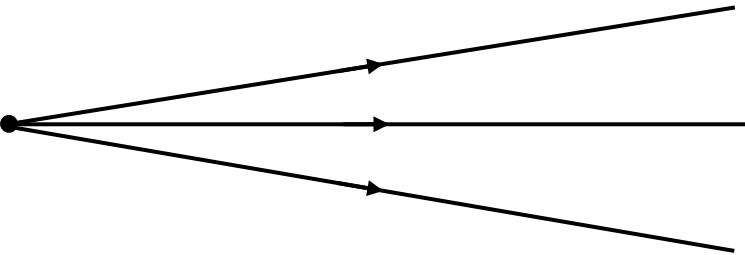
**THEME 3 : Optique**

**LEÇON 8 : LES LENTILLES**

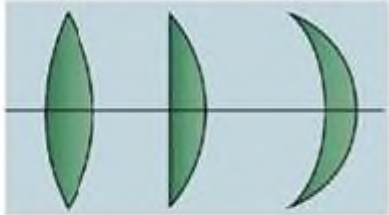

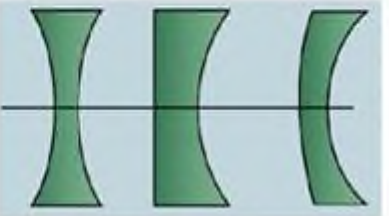

Durée : 4 heures


<b><u>MATERIELS PAR POSTE DE TRAVAIL</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li></ul>	<b><u>SUPPORTS DIDACTIQUES :</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Schémas sur polycopies</li><li>- Fiche TD</li><li>-</li><li>-</li></ul>
	<b><u>BIBLIOGRAPHIE :</u></b> Eurin-gié, Arex, Internet, Guides et programmes
<b>PRE-REQUIS :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-</li><li>-</li><li>-</li></ul>	<b><u>VOCABULAIRE SPECIFIQUE :</u></b>
<b><u>STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES</u></b>	

# **PLAN DU COURS**

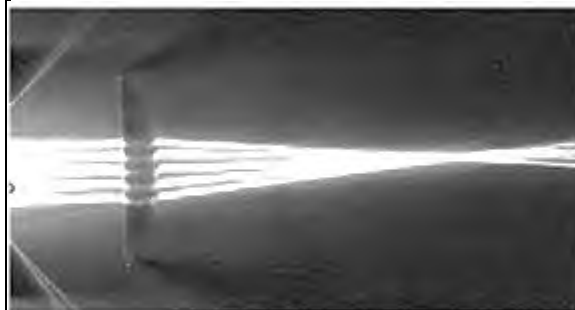
Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités Professeur	Activité élèves	Trace écrite
Présentation	Questions-réponses	Rappels/ pré requis	Les élèves répondent aux questions	<b>LES LENTILLES</b>
				<p style="text-align: center;"><b><u>Situation d'apprentissage</u></b></p> <p><i>Le conseil d'enseignement de Physique-Chimie du Lycée Moderne de Bonon organise un concours à l'attention des élèves de 3<sup>ème</sup>. Ce concours porte sur l'utilisation des lentilles.</i></p> <p><i>Pour se donner toutes les chances de ravir la première place, les élèves de la classe de 3<sup>ème</sup>6 se proposent de distinguer les lentilles, de déterminer le foyer d'une lentille et de construire l'image d'un objet à travers une lentille.</i></p> <p><b>1. <u>Rappels</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La lumière se propage en lignes droites dans un milieu transparent et homogène : la propagation est dite rectiligne.</li> <li>• Un rayon est représenté par une droite portant une flèche. La flèche indique le sens de propagation de la lumière.</li> </ul> <p>Exemples :</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>– Un faisceau est un ensemble de rayons lumineux émis par une source de lumière.</p> <p>Exemple :</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>2. <u>Distinction des lentilles</u></b></p>

## 2.1. La forme

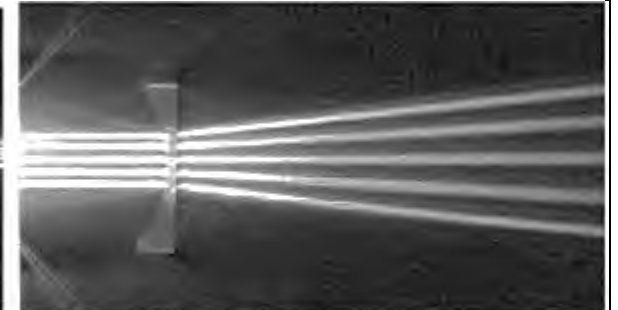
Lentille	Aspect géométrique	Schéma	Symbole
Convergente	<b>Centre épais</b> <b>Bords minces</b>		
Divergente	<b>Centre mince</b> <b>Bords épais</b>		

## 2.2. Propriétés des lentilles

### 2.2.1. Expérience



Lentille convergente



Lentille divergente

- Un rayon lumineux incident est un rayon lumineux qui arrive sur la lentille.
- Un rayon lumineux émergent est un rayon lumineux qui sort de la lentille.

### 2.2.2. Observation

- Pour la lentille convergente, les rayons émergents se coupent en un point de l'axe optique de la lentille.
- Pour la lentille divergente, les rayons émergents ne se coupent pas en un point de l'axe optique de la lentille.

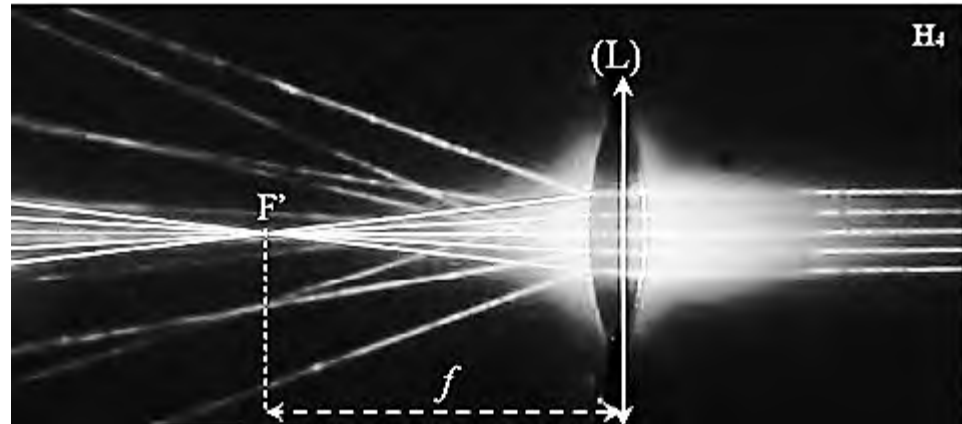
### 2.2.3. Conclusion

La lentille convergente fait converger le faisceau lumineux tandis que la lentille divergente fait diverger le faisceau incident.

## 3. Les lentilles convergentes

### 3.1. Les foyers

#### 3.1.1. Expérience



#### 3.1.2. Observation

L'image de l'objet éloigné est un point qui se forme sur l'axe optique.

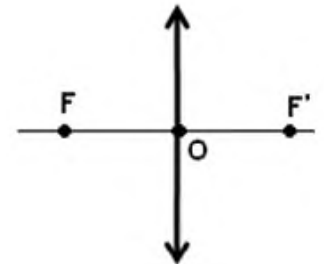
#### 3.1.3. Conclusion

L'image de l'objet lumineux éloigné formée sur l'axe optique est le foyer image de la lentille convergente.

Une lentille convergente possède deux foyers :

- Le foyer image noté F'
- Le foyer objet F

Les deux foyers sont symétriques par rapport au centre optique de la lentille. On obtient donc :



### 3.2. Les caractéristiques d'une lentille convergente

#### 3.2.1. La distance focale

La distance focale d'une lentille est notée  $f$

On a :  $OF = OF' = f$

#### 3.2.2. La vergence

La vergence d'une lentille notée  $C$  est l'inverse de sa distance focale.

$$C = \frac{1}{f}$$

$C$  s'exprime en dioptrie symbole  $\delta$  et  $f$  en (m).

Remarque :

- La vergence d'une lentille convergente est positive tandis que celle de la lentille divergente est négative.
- La vergence  $C$  de deux lentilles ( $L_1$ ) et ( $L_2$ ) accolées de vergences respectives  $C_1$  et  $C_2$  est égale à la somme des deux vergences des deux lentilles :  $C = C_1 + C_2$ .

**N.B :** *De deux lentilles convergentes, la plus convergente est celle qui a la plus petite distance focale ou encore la plus grande vergence.*

### 4. Image d'un objet donnée par une lentille convergente

#### 4.1. Expérience



#### **4.2. Observation**

L'image obtenue sur l'écran est renversée par rapport à l'objet.

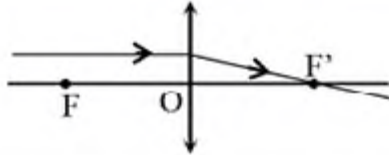
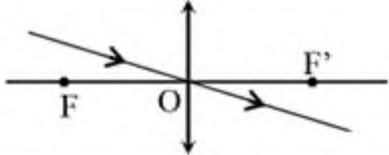
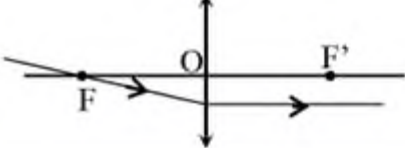
#### **4.3. Conclusion**

L'image d'un objet donnée par une lentille convergente est renversée par rapport à l'objet.

### **5. Construction de l'image d'un objet à travers une lentille convergente**

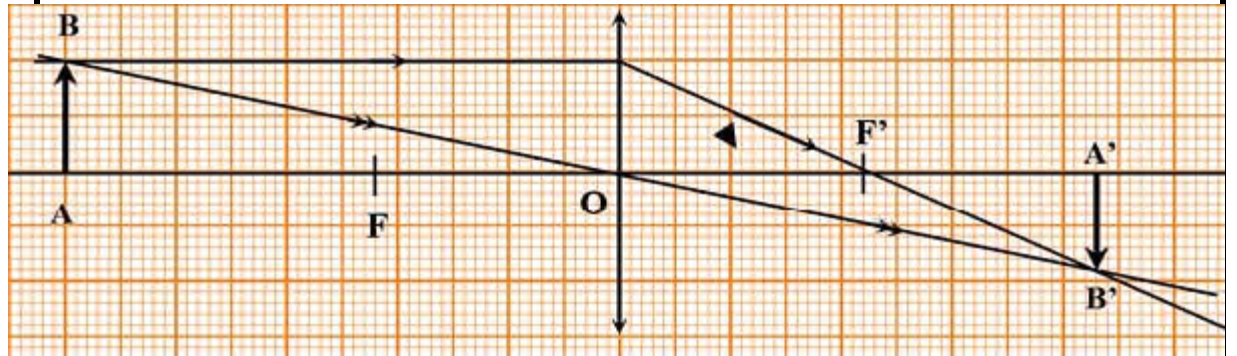
#### **5.1. La marche des rayons lumineux particuliers**

Il existe trois rayons lumineux particuliers :

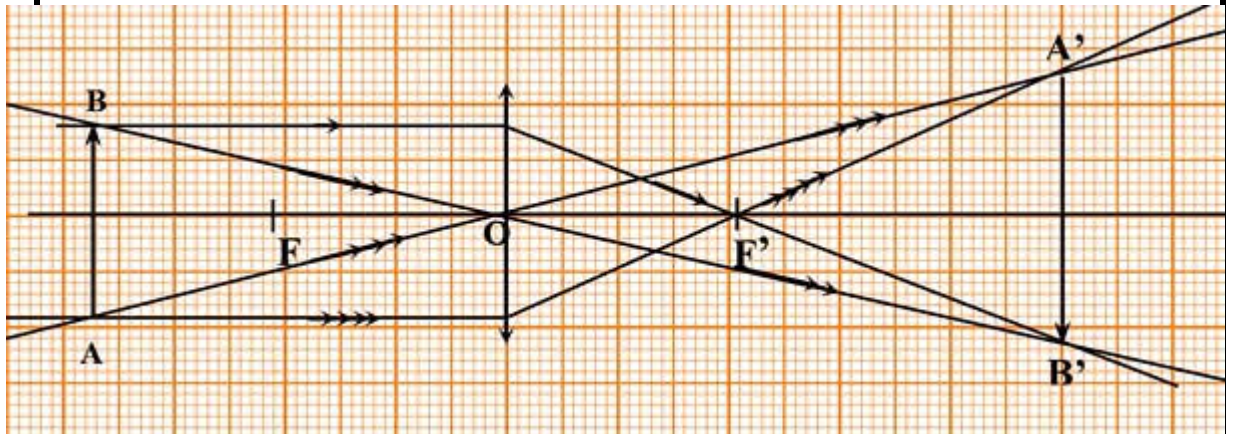
	Un rayon incident parallèle à l'axe optique émerge en passant par le foyer image.
	Un rayon incident passant par le centre optique n'est pas dévié.
	Un rayon incident passant par le foyer objet émerge parallèlement à l'axe optique.

#### **5.2. Construisons l'image d'un objet étendu AB perpendiculaire à l'axe optique en A à l'échelle 1**

##### *5.2.1. Le point A est sur l'axe optique*



5.2.2. *L'objet AB centré sur l'axe optique*



### 5.3. Grandissement de l'image

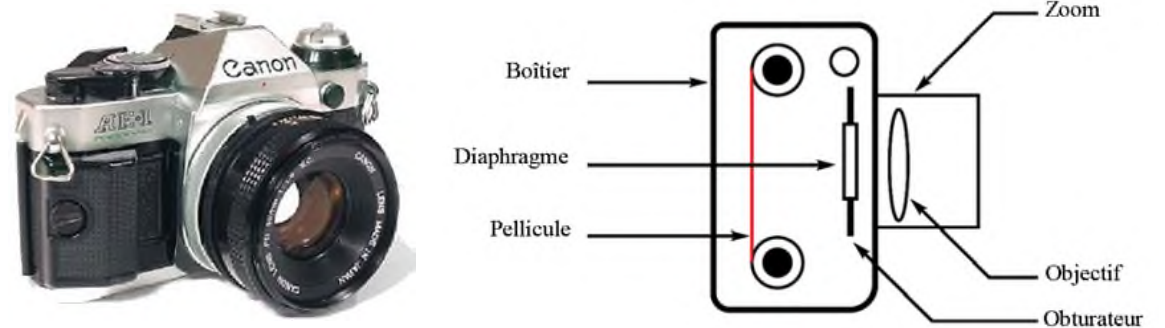
Le grandissement d'une image notée  $G$  a pour expression :  $G = \frac{A'B'}{AB}$  ou encore

$$G = \frac{OA'}{OA}$$

Le grandissement n'a pas d'unité

## **6. Principe de fonctionnement de l'appareil photographique**

### **6.1. Schéma simplifié de l'appareil photographique**



### **6.2. Principe de fonctionnement**

Un appareil photographique permet de fixer sur un support, l'image d'un objet.

- L'objectif, constitué de plusieurs lentilles équivalentes à une lentille convergente, permet d'obtenir une image de l'objet.
- Le film ou la pellicule est le support sur lequel s'imprime l'image de l'objet ;
- Le diaphragme permet de limiter l'intensité du faisceau lumineux entrant dans l'appareil.

La mise au point consiste à régler la distance objectif (lentille) - pellicule (écran) afin d'obtenir une image nette.

Niveau : 3<sup>ème</sup>

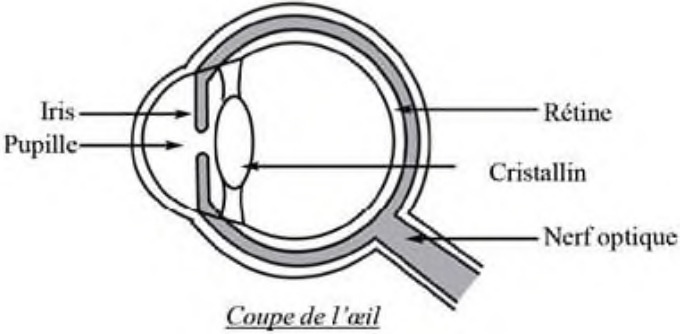
**THEME 3 : Optique**

**LEÇON 8 : LES DEFAUTS DE L'ŒIL ET LEURS CORRECTIONS**

Durée : 1 heures


<b><u>MATERIELS PAR POSTE DE TRAVAIL</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li></ul>	<b><u>SUPPORTS DIDACTIQUES :</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Schémas sur polycopies</li><li>- Fiche TD</li><li>-</li><li>-</li></ul>
	<b><u>BIBLIOGRAPHIE :</u></b> Eurin-gié, Arex, Internet, Guides et programmes
<b>PRE-REQUIS :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-</li><li>-</li><li>-</li></ul>	<b><u>VOCABULAIRE SPECIFIQUE :</u></b>
<b><u>STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES</u></b>	

# **PLAN DU COURS**

Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités Professeur	Activité élèves	<b>Trace écrite</b>
Présentation	Questions-réponses	Rappels/ pré requis	Les élèves répondent aux questions	<b>LES DEFAUTS DE L'ŒIL ET LEURS CORRECTIONS</b>
				<p style="text-align: center;"><b><u>Situation d'apprentissage</u></b></p> <p>Pour lire correctement les lettres lors de la visite médicale, certains élèves de la classe de 3<sup>ème</sup> 3 du Lycée Moderne de Bonon ont été obligés de se rapprocher du tableau tandis que d'autres ont dû s'en éloigner. De retour en classe, les élèves veulent comprendre ces attitudes. Ils décident alors d'expliquer les défauts de l'œil et d'indiquer leurs corrections.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>1. Principe de fonctionnement de l'œil</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>1.1. Schéma simplifié de l'œil</u></b></p> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;"><i>Coupe de l'œil</i></p> </div> <p>Au niveau de l'œil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le cristallin se comporte comme une lentille convergente ;</li> <li>- la rétine se comporte comme un écran.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>1.2. Condition pour voir un objet</u></b></p> <p>Un objet est visible par l'œil s'il émet de la lumière.</p>

### **1.3. Fonctionnement de l'œil**

- Le faisceau de lumière émis par l'objet pénètre par la pupille et arrive sur le cristallin.
- Le faisceau de lumière émergent converge en formant une image nette sur la rétine.
- La pupille permet de limiter la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil.

Remarque : *La distance entre le cristallin et la rétine est fixe.*

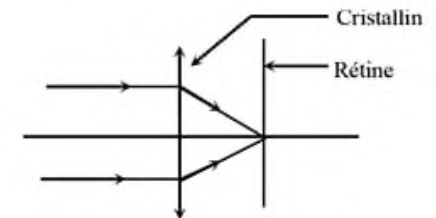
## **2. Œil normal ou œil emmétrope**

L'œil voit les objets éclairés. Il donne une image nette et renversée sur la rétine. La rétine représente l'écran pour l'œil.

Il voit correctement les objets éloignés et rapprochés à partir d'une distance minimale de 15 cm. Cette distance varie avec l'âge.

Pour les adultes, les objets vus de près doivent être à une distance d'au moins 25 cm.

Le schéma optique de l'œil normal



*Schéma optique de l'œil normal*

## **3. Quelques défauts de l'œil**

Lorsque l'image de l'objet observé ne se forme pas sur la rétine, l'œil présente un défaut.

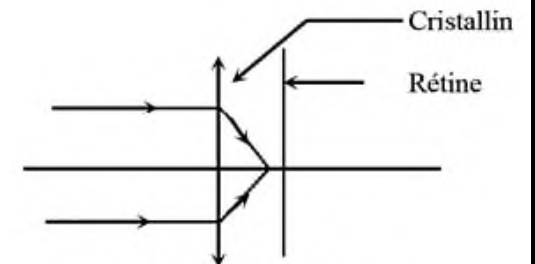
### **3.1. La myopie**

Un œil myope ne voit pas correctement les objets éloignés.

L'œil myope est trop convergent.

L'image de l'objet se forme avant la rétine.

Le schéma optique de l'œil myope :



*Schéma optique de l'œil myope*

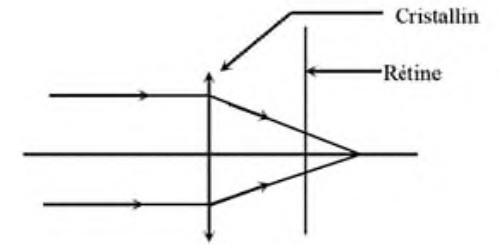
### 3.2. L'hypermétropie

Un œil hypermétrope ne voit pas correctement les objets proches.

L'œil hypermétrope est moins convergent.

L'image de l'objet se forme après la rétine.

Schéma optique de l'œil hypermétrope :



## 4. Méthode de correction des défauts de l'œil

### 4.1. Rôle de lunettes de correction

Les lunettes de corrections servent à corriger la vue d'un œil qui voit flous les objets soit de près ou de loin.

Les verres correcteurs permettent de corriger certains défauts de l'œil.



### 4.2. Corrections

- La correction d'un œil myope se fait avec une lentille divergente pour diminuer sa convergence.

La vergence d'une lentille divergente est négative (exemple :  $-1 \delta$ ).

- L'œil hypermétrope se corrige avec les lentilles convergentes pour augmenter sa convergence.

La vergence d'une lentille convergente est positive (exemple :  $+0,5 \delta$ ).

Niveau : 3<sup>ème</sup>

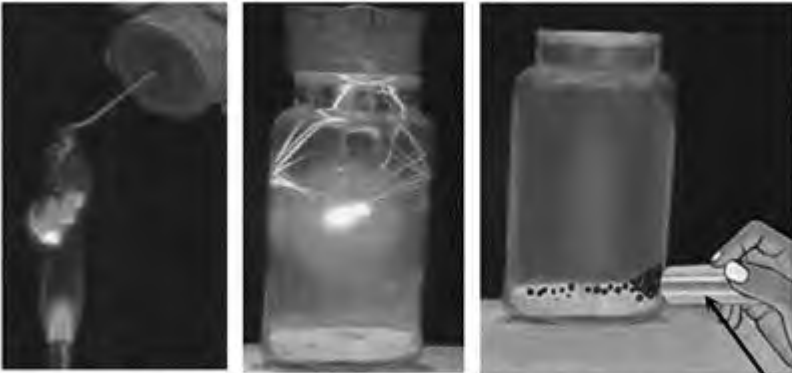
**THEME 2 : Les réactions chimiques**

**LEÇON 10 : OXYDATION DES CORPS PURS SIMPLES**

Durée : 4 heures


<b><u>MATERIELS PAR POSTE DE TRAVAIL</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li><li>•</li></ul>	<b><u>SUPPORTS DIDACTIQUES :</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Schémas sur polycopies</li><li>- Fiche TD</li><li>-</li><li>-</li></ul>
	<b><u>BIBLIOGRAPHIE :</u></b> Eurin-gié, Arex, Internet, Guides et programmes
<b>PRE-REQUIS :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-</li><li>-</li><li>-</li></ul>	<b><u>VOCABULAIRE SPECIFIQUE :</u></b>
<b><u>STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES</u></b>	

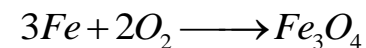
# **PLAN DU COURS**

Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités Professeur	Activité élèves	Trace écrite
Présentation	Questions-réponses	Rappels/ pré requis	Les élèves répondent aux questions	<b>OXYDATION DES CORPS PURS SIMPLES</b>
				<p style="text-align: center;"><b><u>Situation d'apprentissage</u></b></p> <p><i>Lors d'une séance d'EPS des élèves de la classe de 3ème du Lycée Moderne de Bonon trouvent une clé. Ils constatent que celle-ci est recouverte d'un corps poreux rouge brun. De retour en classe, ils veulent comprendre ce phénomène. Ils décident alors de réaliser l'oxydation du fer et d'identifier le produit obtenu.</i></p> <p><b>1. <u>Combustion du fer</u></b></p> <p><b>1.1. <u>Expérience</u></b></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Photo de combustion du fer dans le dioxygène</i></p> <p style="text-align: right;">Aimant</p> <p><b>1.2. <u>Observation</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'incandescence est plus vive dans le dioxygène que dans l'air.</li> <li>- Il se forme des solides gris.</li> </ul> <p><b>1.3. <u>Identification du produit formé</u></b></p> <p>Les solides gris obtenus sont attirés par un aimant : c'est de l'oxyde magnétique de fer de formule chimique <math>Fe_3O_4</math>.</p>

#### **1.4. Conclusion**

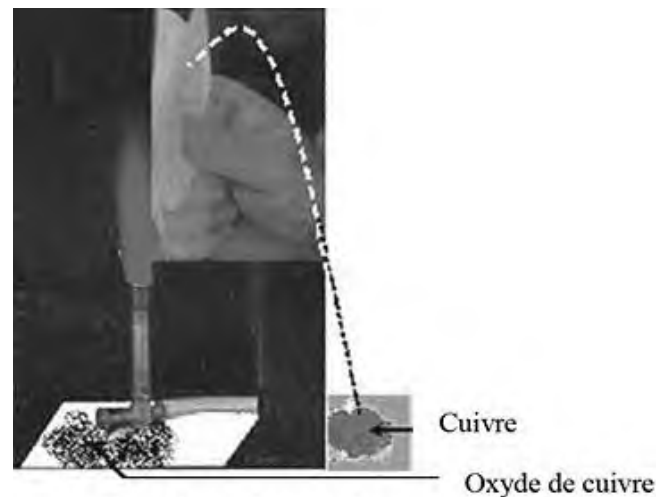
Au cours de la combustion du fer, le fer (Fe) et le dioxygène (O<sub>2</sub>) réagissent pour former de l'oxyde magnétique de fer (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>).

L'équation-bilan de la réaction chimique est :



## **2. Combustion du cuivre**

### **2.1. Expérience**



*Photo de combustion du cuivre*

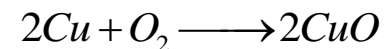
### **2.2. Observation**

Il se forme une poudre noire : c'est de l'oxyde de cuivre II de formule chimique CuO.

### **2.3. Conclusion**

Au cours de la combustion du cuivre, du cuivre et du dioxygène réagissent pour former de l'oxyde de cuivre II ou oxyde cuivrique.

L'équation-bilan de cette réaction chimique :



### **3. Une oxydation**

#### **3.1. Définition**

Une oxydation est une réaction chimique au cours de laquelle des atomes d'oxygène se combinent à un corps pour former un oxyde.

#### **3.2. Exemples**

- Les atomes d'oxygène se combinent aux atomes de fer pour former de l'oxyde magnétique de fer.
- Les atomes de cuivre se combinent aux atomes d'oxygène pour former de l'oxyde de cuivre II

La combustion du fer et la combustion du cuivre sont des oxydations.

#### **3.3. D'autres exemples d'oxydations**

##### *3.3.1. La combustion du carbone*

Le carbone se combine avec l'oxygène pour donner le dioxyde de carbone selon l'équation bilan :  $C + O_2 \rightarrow CO_2$

##### *3.3.2. La combustion du soufre*

Le soufre se combine avec l'oxygène pour donner le dioxyde de soufre selon l'équation bilan :  $S + O_2 \rightarrow SO_2$

Le dioxyde de soufre s'oxyde pour donner le trioxyde de soufre selon l'équation bilan :  $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$

### **4. Formation de la rouille**

#### **4.1. Expérience**



*Photo de formation de la rouille sur un clou*

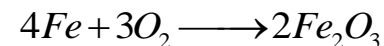
#### **4.2. Observation**

La pointe en fer se recouvre de rouille quelques jours après.  
Le constituant essentiel de la rouille est l'oxyde ferrique de formule chimique  $Fe_2O_3$ .

#### **4.3. Conclusion**

Au cours de la formation de l'oxyde ferrique, du fer et du dioxygène réagissent pour donner de l'oxyde ferrique.

Équation-bilan de la réaction chimique



Remarque : *L'humidité favorise la formation de la rouille.*

#### **5. Méthodes de protection des objets contre la rouille**

Pour protéger les objets contre la rouille, il faut les recouvrir de peinture, de vernis, du zinc ou de matière plastique.

#### **6. Distinction entre oxydation lente et oxydation vive**

- Pour une oxydation vive, le produit se forme immédiatement alors que pour une oxydation lente, le produit se forme des jours après.
- Pour une oxydation vive, il y a un grand dégagement de chaleur tandis que pour l'oxydation lente, il y a un très faible dégagement de chaleur.
- Exemple : La combustion du fer, du cuivre, de carbone ou du soufre, est une oxydation vive tandis que la formation de la rouille est une oxydation lente.

Niveau : 3<sup>ème</sup>

**THEME 2 : Les réactions chimiques**

**LEÇON 10 : REDUCTION DES OXYDES**

Durée : 4 heures


<b><u>MATERIELS PAR POSTE DE TRAVAIL</u></b>  • • • • •	<b><u>SUPPORTS DIDACTIQUES :</u></b>  - Schémas sur polycopies - Fiche TD - -
	<b><u>BIBLIOGRAPHIE :</u></b>  Eurin-gié, Arex, Internet, Guides et programmes
<b>PRE-REQUIS :</b>  - - -	<b><u>VOCABULAIRE SPECIFIQUE :</u></b>
<b><u>STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES</u></b>	

# **PLAN DU COURS**

Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités Professeur	Activité élèves	Trace écrite
Présentation	Questions-réponses	Rappels/ pré requis	Les élèves répondent aux questions	REDUCTION DES OXYDES
				<p style="text-align: center;"><b><u>Situation d'apprentissage</u></b></p> <p>Pendant le cours d'Histoire-Géographie, les élèves de la classe de 3ème3 du Lycée Moderne de Bonon apprennent que certaines régions de la Côte d'ivoire regorgent d'importants métaux se trouvant sous forme de minerais appelés oxydes : notamment l'oxyde cuivrique et l'oxyde ferrique. Ils veulent comprendre comment les sociétés minières obtiennent les métaux. Ils entreprennent alors, pendant le cours de chimie, de réaliser la réduction des deux oxydes ci-dessus et d'identifier les produits obtenus.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>1. Réaction entre l'oxyde de cuivre II et le carbone</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>1.1. Expérience</u></b></p> <div style="text-align: center;"> <p>formation de cuivre</p> <p>mélange de carbone et d'oxyde de cuivre</p> <p>chauffage</p> <p>eau de chaux</p> </div> <p style="text-align: center;"><b><u>1.2. Observation</u></b></p> <p>Il se forme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un gaz qui trouble de l'eau de chaux limpide ;</li> <li>- une poudre rouge.</li> </ul>

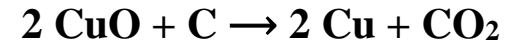
### **1.3. Identification des produits**

- Le gaz qui trouble l'eau de chaux limpide est le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ )
- La poudre rouge est celle du métal cuivre (Cu).

### **1.4. Conclusion**

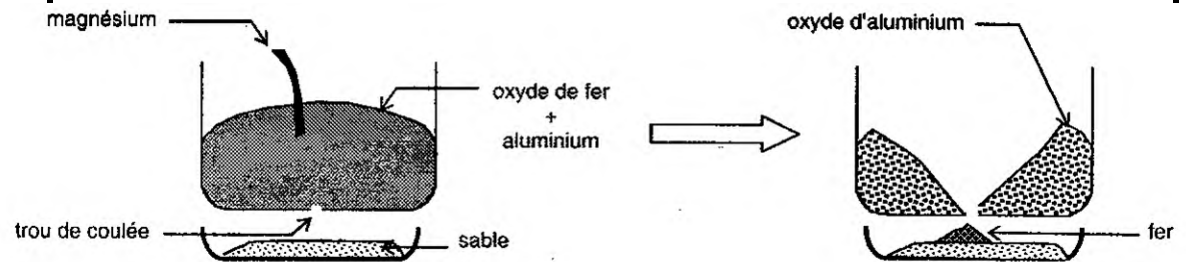
L'oxyde de cuivre II ( $\text{CuO}$ ) réagit avec le carbone (C) pour former le métal cuivre (Cu) et le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ).

Équation-bilan de la réaction chimique :



## **2. Réaction entre l'oxyde ferrique et l'aluminium**

### **2.1. Expérience**



### **2.2. Observation**

Il se forme :

- une poudre blanche ;
- des solides gris attirés par un aimant

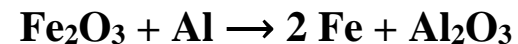
### **2.3. Identification des produits**

- La poudre blanche est de l'oxyde d'aluminium ou alumine de formule chimique ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).
- Les solides gris attirés par un aimant sont du métal fer.

### **2.4. Conclusion**

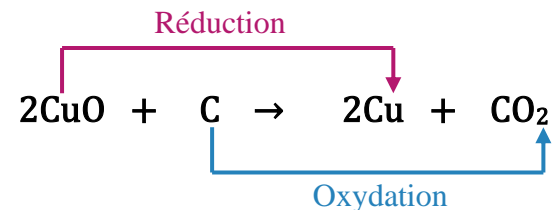
- L'oxyde ferrique ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) réagit avec l'aluminium (Al) pour former du métal fer (Fe) et de l'oxyde d'aluminium ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

Équation-bilan de la réaction chimique :



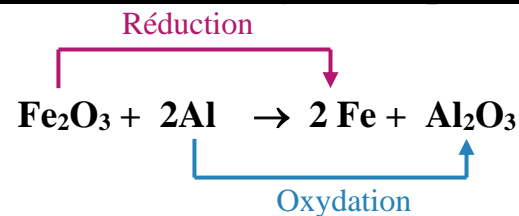
### 3. Interprétation des réactions chimiques

#### 3.1. Réaction entre l'oxyde de cuivre II et le carbone



- Le carbone (C) gagne des atomes d'oxygène pour former le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ).
- L'oxyde de cuivre II ( $\text{CuO}$ ) cède ses atomes d'oxygène au carbone pour devenir le métal cuivre (Cu).
- Le corps  $\text{CuO}$  a été réduit ;
- Le corps C a été oxydé
- L'oxydant est  $\text{CuO}$  ;
- Le réducteur est C

#### 3.2. Réaction entre l'oxyde ferrique et l'aluminium



- L'oxyde ferrique ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) cède des atomes d'oxygène au métal aluminium (Al).
- Le métal aluminium (Al) gagne des atomes d'oxygène pour former de l'alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).
- Le corps  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  est réduit ;
- Le corps Al est oxydé ;

- L'oxydant :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ;
- Le réducteur : Al.

#### **4. Définition**

- Une réduction est une réaction chimique au cours de laquelle un corps perd des atomes d'oxygène.
- L'oxydant est le corps qui donne les atomes d'oxygène.
- Le réducteur est le corps qui gagne des atomes d'oxygène.
- Une réaction d'oxydoréduction est une réaction chimique au cours de laquelle il se produit simultanément des réactions d'oxydation et de réduction.

*NB : Au cours d'une réaction d'oxydation et de réduction appelée réaction d'oxydoréduction, l'oxydant est réduit et le réducteur est oxydé.*

Niveau : 3<sup>ème</sup>


THEME 3 : Electricité

LEÇON 11 : PUISSANCE ET ENERGIE ELECTRIQUES

Durée : 4 heures


<b><u>MATERIELS PAR POSTE DE TRAVAIL</u></b>  • • • • • •	<b><u>SUPPORTS DIDACTIQUES :</u></b>  - Schémas sur polycopies - Fiche TD - -
	<b><u>BIBLIOGRAPHIE :</u></b>  Eurin-gié, Arex, Internet, Guides et programmes
<b>PRE-REQUIS :</b>  - - -	<b><u>VOCABULAIRE SPECIFIQUE :</u></b>
<b><u>STRATEGIES DE TRAVAIL ET CONSIGNES PARTICULIERES</u></b>	

# **PLAN DU COURS**

Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités Professeur	Activité élèves	Trace écrite
Présentation	Questions-réponses	Rappels/ pré requis	Les élèves répondent aux questions	<b>PUISSANCE ET ENERGIE ELECTRIQUES</b>
				<p style="text-align: center;"><b><u>Situation d'apprentissage</u></b></p> <p>Trois élèves de la classe de 3ème du Lycée Moderne de Bonon louent une maison au quartier Jacquerville. A la fin du mois de janvier 2021, ils reçoivent une facture d'électricité. Préoccupés par le montant à payer qui leur semble trop élevé, ils se confient à leurs camarades de classe. Ensemble, ils entreprennent de faire des recherches sur la puissance et l'énergie électriques puis d'interpréter une facture d'électricité.</p> <p><b>1. <u>Puissance électrique</u></b></p> <p><b>1.1. <u>Valeurs nominales</u></b></p> <div style="text-align: center;">  <p><i>Une lampe électrique de 220V-75 W</i></p> </div> <p>Les indications portées par la lampe électriques sont : 75 W - 220 V. 75W représente la puissance nominale de la lampe. 220V représente la tension nominale de la lampe.</p>

## 1.2. Définition

### 1.2.1. Expérience



Montage de variation d'intensité de courant traversant une lampe électrique de 12V-21 W

- Les inscriptions (12V-21W) que porte la lampe électrique représentent ses valeurs nominales.
- Le générateur variable permet de varier la tension électrique aux bornes de la lampe électrique.

### 1.2.2. Résultats

Lorsque la lampe brille normalement : la tension  $U = 12 \text{ V}$  et l'intensité de courant lue est  $I = 1,75 \text{ A}$ .

### 1.2.3. Exploitation des résultats

- Lorsque la lampe électrique brille normalement, la tension électrique à ses bornes est égale à la tension nominale (12V).
- Calculons le produit  $U \times I$ .  
On a :  $U \times I = 12 \times 1,75$  soit  $U \times I = 21$ .
- Le produit  $U \times I$  est égal à la puissance nominale inscrite sur la lampe électrique.

#### 1.2.4. Conclusion

La puissance électrique notée P reçue par un appareil électrique, soumis à une tension continue, est égale au produit de la tension électrique U à ses bornes par l'intensité I de courant électrique qui le traverse.

### **1.3. Expression**

L'expression de la puissance électrique reçue par un appareil électrique soumis à une tension continue est :

$$P = U \times I.$$

P en watt (W), U en volt (V) et I en ampère (A).

### **1.4. Unité de mesure**

L'unité légale de puissance électrique est le watt de symbole W.

On utilise aussi ses multiples tel que :

Le kilowatt (kW), le mégawatt (MW), le gigawatt (GW).

## **2. Energie électrique**

### **2.1. Définition**

L'énergie électrique consommée par un appareil électrique est égale au produit de la puissance électrique reçue par la durée d'utilisation.

### **2.2. Expression**

L'expression de l'énergie électrique consommée par un appareil électrique est :

$$E = P \times \Delta t \text{ avec } P = U \times I \text{ équivaut à } E = U \times I \times \Delta t.$$

E en joule (J), P en watt (W) et  $\Delta t$  en seconde (s).

### **2.3. Unités de mesure**

- L'unité légale d'énergie électrique est le joule de symbole J.
- Les unités pratiques de l'énergie électrique sont le wattheure (Wh) et le kilowattheure (kWh).

$$1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J} ; 1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kJ}.$$

## 2.4. Énergie électrique consommée dans une installation



L'énergie électrique consommée dans une installation est égale à la somme des énergies électriques consommées par chaque appareil de l'installation.

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

### 3.1. Expérience



### **3.2. Résultats**

$U = 12,03 \text{ V}$  ;  $I = 50,6 \text{ mA}$  et  $\Delta t = 5 \text{ s}$ .

$m = 0,35 \text{ kg}$  ;  $h = 40 \text{ cm}$ . On prend  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

### **3.3. Exploitation des résultats**

– L'énergie reçue par le moteur

$E_{el} = U \times I \times \Delta t$  ; A.N :  $E_{el} = 12,03 \times 0,0506 \times 5$  soit  $E_{el} = 3,043 \text{ J}$ .

– L'énergie mécanique fournie par le moteur

$E_m = E_m = m \times g \times h$  ; A.N :  $E_m = 0,35 \times 10 \times 0,4$  soit  $E_m = 1,4 \text{ J}$ .

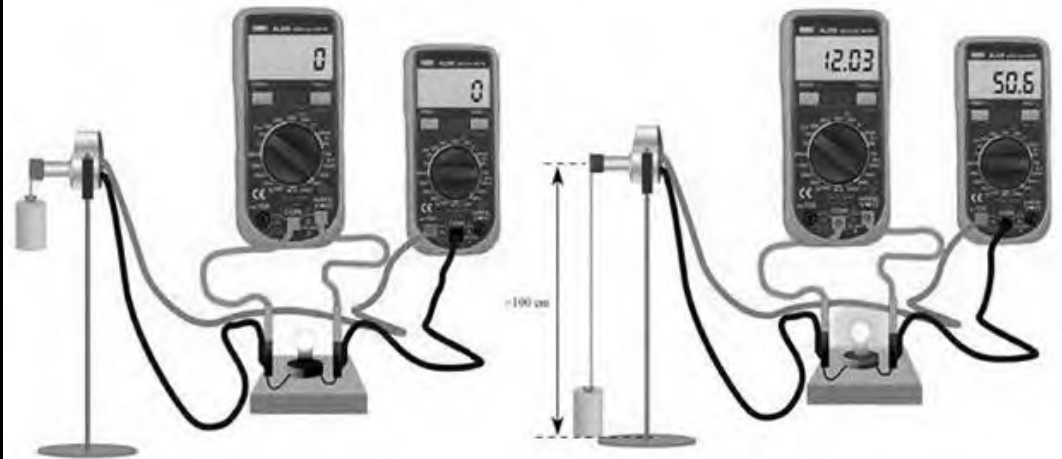
– L'énergie fournie par le moteur est inférieure à l'énergie reçue par le moteur.

### **3.4. Conclusion**

Le moteur transforme une partie de l'énergie électrique reçue en énergie mécanique : c'est un convertisseur d'énergie.

## **4. Transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique**

### **4.1. Expérience**



#### **4.2. Résultats**

$m = 0,5\text{kg}$  ;  $h = 100\text{ cm}$  ; On prendra  $g = 10\text{ N/kg}$ .  
 $U = 12,03\text{ V}$  ;  $I = 0,0506\text{ A}$  et  $\Delta t = 4\text{s}$ .

#### **4.3. Exploitation des résultats**

- L'énergie mécanique reçue par la génératrice

$E_m = E_m = m \times g \times h$  ; A.N :  $E_m = 0,5 \times 10 \times 1$  soit  $E_m = 5\text{ J}$ .

- L'énergie fournie par la génératrice

$E_{el} = U \times I \times \Delta t$  ; A.N :  $E_{el} = 12,03 \times 0,0506 \times 4$  soit  $E_{el} = 2,43\text{ J}$ .

- L'énergie fournie par la génératrice est inférieure à l'énergie reçue par cette génératrice.

#### **4.4. Conclusion**

La génératrice transforme une partie de l'énergie mécanique reçue en énergie électrique : la génératrice est un convertisseur d'énergie.

Remarque :

*L'énergie fournie par le convertisseur est inférieure à l'énergie reçue parce qu'une partie de l'énergie reçue est perdue essentiellement sous forme de chaleur.*

### **5. Rendement d'un dispositif**

#### **5.1. Définition**

Le rendement noté  $r$  d'un convertisseur d'énergie est le quotient de l'énergie qu'il fournit par l'énergie qu'il reçoit.

$$r = \frac{\text{Energie fournie par convertisseur}}{\text{Energie recue par le convertisseur}}$$

Le rendement est inférieur à 1 et n'a pas d'unité.

#### **5.2. Quelques exemples**

- Cas du moteur

$$r = \frac{\text{Energie mécanique}}{\text{Energie électrique}} = \frac{1,4}{3,043} = 0,46 \text{ soit } 46\%$$

- Cas du convertisseur

$$r = \frac{\text{Energie électrique}}{\text{Energie mécanique}} = \frac{2,43}{5} = 0,48 \text{ soit } 48\%$$

## **6. Facture d'électricité**

Le compteur d'énergie indique la consommation d'énergie dans une installation électrique.

La facture d'électricité traduit le montant à payer pour la consommation d'énergie pendant une période donnée.

L'énergie électrique consommée pour une facture est établie comme suit sur une facture :

- Index ancien (IA) : 14278, Index nouveau (IN) : 14469
- Puissance souscrite : 1,1 kW
- Prix unitaire : 66,96 F (1ère tranche consommation < 198 kWh)
- Prime fixe : 1370 FCFA + TVA (1370 F × 18,0% = 245) = 1615 F CFA

### **Résolution :**

1) Consommation enregistrée :

$$\text{Consommation} = \text{IN} - \text{IA} = 14469 - 14278 = 191 \text{ kWh}$$

2) Montant HT :  $M_1 = 191 \times 66,96 \text{ F} = 12790 \text{ F}$

3) Montant TVA :  $M_2 = 12790 \times \frac{18}{100} = 2300 \text{ FCFA}$

4) Montant TTC :

$$M = M_1 + M_2 + \text{prime fixe} = 12790 + 2300 + 1615 = 16705 \text{ FCFA}$$

5) Autres taxes AT :

- Redevance électrification rurale : 191F + 110 F = 300 FCFA
- Taxe enlèvement ordures ménagères : 191 × 1 F = 190 FCFA
- Redevance R.T.1: 191 × 2 F = 380 FCFA
- Timbre d'état : 100 FCFA

6) Montant à payer :

$$M_T = M + AT = 16705 + 300 + 190 + 380 + 100 = \mathbf{17675 \text{ FCFA.}}$$