



République du Sénégal  
Un peuple – Un But – Une Foi



Ministère de l'Éducation nationale



Agence Française de Développement

Projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Moyen dans la Région de Dakar  
ADEM-DAKAR 2014-2018



# Fascicule

Discipline : **Sciences Physiques**

Niveau : **3<sup>ème</sup>**

**INTERDIT A LA VENTE**



## SOMMAIRE

Contexte et justifications du fascicule.....	03
Objet et objectif du fascicule.....	03
Contenus et démarche du fascicule.....	04
Destinataire du fascicule.....	05
<b>1<sup>ère</sup> Partie : <u>PHYSIQUE</u>.....</b>	<b>06</b>
Lentilles minces.....	07
Dispersion de la lumière.....	11
Forces.....	13
Travail et puissance.....	16
Electrisation par frottement ; courant électrique.....	18
Résistance électrique.....	22
Transformation d'énergies.....	25
<b>2<sup>ème</sup> Partie : <u>CHIMIE</u>.....</b>	<b>29</b>
Solutions aqueuses.....	30
Acides et bases.....	33
Propriétés chimiques des métaux usuels.....	37
Hydrocarbures.....	39

## **CONTEXTE JUSTIFICATIF DE L'ELABORATION DU FASCICULE**

Les sciences et la technologie jouent un rôle important dans le développement économique et social des pays. La place qui leur est accordée dans l'amélioration de la qualité des enseignements et apprentissages devient de plus en plus importante, malgré les multiples défis auxquels l'enseignement et l'apprentissage des sciences restent confrontés. Parmi ceux-ci figurent : la prépondérance des disciplines non scientifiques dans les programmes scolaires, l'insuffisance des ressources humaines et du matériel didactique, la faiblesse des effectifs d'apprenants dans les séries et filières scientifiques dans l'enseignement secondaire et supérieur.

Plusieurs stratégies et initiatives sont développées par les pouvoirs publics, les gestionnaires du système éducatif et les enseignants pour apporter des réponses adéquates à ces défis. Il s'agit de la construction d'infrastructures (BST, laboratoires) équipées pour l'enseignement des sciences dans les différentes localités du pays, du renforcement de capacités des enseignants en matière de didactique des sciences, de la promotion d'une culture scientifique chez les apprenants. Ces initiatives devraient permettre d'atteindre l'objectif de 80% des effectifs du secondaire dans des filières non littéraires, visé par le PAQUET, à l'horizon 2025.

C'est dans cette perspective qu'il faut inscrire les actions développées par le projet d'Appui au Développement de l'Enseignement Moyen (ADEM) qui intervient dans la région de Dakar pour accompagner les académies dans l'élaboration et la mise en œuvre de projets d'établissements axés sur les sciences à travers des renforcements de capacités en matière de Didactique des sciences et de remédiation en direction des équipes pédagogiques.

Dès lors, les formateurs du Centre Régional de Formation des Personnels de l'Education (CRFPE) et les Inspecteurs de l'Enseignement Moyen Secondaire (IEMS) sont impliqués dans des actions de production d'outils et de modules en vue d'accompagner les cellules pédagogiques de mathématiques et de sciences des établissements en projet.

Ce présent fascicule de sciences physiques est conçu pour améliorer les performances des apprenants.

## **OBJET ET OBJECTIF DU FASCICULE**

Ce document est un fascicule de sciences physiques. C'est un ensemble de contenus scientifiques organisées selon une démarche pédagogique qui cible les différents niveaux taxonomiques. Et ce conformément au programme et instructions officielles. Son objectif est de permettre à :

- à l'apprenant de consolider les savoirs et savoir-faire essentiels en sciences physiques, de développer et de transférer ses acquis, grâce à la richesse des contenus et à l'efficacité des stratégies d'apprentissage qui lui sont proposées ;

- au professeur et au tuteur/accompagnateur de fonder leurs interventions sur des ressources variées et des méthodes adaptées aux besoins et profils des apprenants de la classe de 3<sup>e</sup>.

C'est un outil d'aide à l'amélioration de la qualité de l'éducation aux sciences et partant à la réussite scolaire.

Il a été conçu par les cellules pédagogiques de sciences physiques des établissements en projet ayant opté pour l'élaboration de fascicules, sous l'égide et l'encadrement des formateurs du CRFPE de Dakar et des IEMS de sciences physiques dont les noms suivent :

- Badara GUEYE (ex-directeur du CRFPE de Dakar) ;
- Ibrahima MBAYE ;
- Babacar NIANG ;
- Momar DIAW.

## **CONTENUS ET DEMARCHE DU FASCICULE**

Les contenus du fascicule sont conformes au programmes de sciences physiques de la classe de 3<sup>e</sup>. Ils ne se substituent pas au cours, mais aident l'apprenant à consolider et à transférer les acquis du cours.

La liste ci-dessous présente les principaux contenus qui y sont traités :

### **PHYSIQUE**

- Lentilles minces
- Dispersion de la lumière
- Forces
- Travail et puissance mécanique
- Electrification par frottement, le courant électrique
- Résistance électrique
- Transformation d'énergie

### **CHIMIE**

- Notion de solution
- Acides et bases
- Quelques propriétés chimiques des métaux usuels
- Hydrocarbures

La démarche pédagogique suggérée pour utiliser le fascicule privilégie le recours des activités qui mettent l'apprenant au centre du développement des compétences en lui proposant, pour chaque chapitre les tâches suivantes :

- Des **activités expérimentales** qui permettent à l'élève de réaliser et/ou de décrire, exploiter et interpréter les expériences réalisées.

### **Fascicule SCIENCES PHYSIQUE – 3<sup>ème</sup>**

- Une série d'exercices « **Je m'entraîne** » portant sur la vérification de connaissances et de résolution de situations-problèmes de physique et de chimie relatifs aux différents aspects du chapitre ou de la compétence. Ces activités, articulées de façon logique, cohérente et interdépendante, offrent à l'élève des occasions de consolider les acquis du cours et d'évaluer leur niveau de maîtrise des savoirs, savoirs faire et des comportements attendus.
- Des **activités d'intégration** « **J'intègre** » qui permettent à l'élève, au terme de chaque série d'exercices, de résoudre des *situations-problèmes complexes*. Ce travail exige une mobilisation d'un ensemble de savoirs, savoir-faire et comportements (préalablement consolidées à travers « je m'entraîne ») pour réaliser, avec succès, des tâches complexes liées à la vie courante.

### **DESTINATAIRES DU FASCICULE**

Le fascicule est destiné aux élèves de la classe de troisième des établissements en projet (ADEM). Il est utilisé sous le guidage du professeur de sciences physiques et du tuteur qui assure le soutien scolaire à domicile.

Le fascicule est utilisable avant, pendant ou après le cours (à l'école ou à domicile).

ADEM-  
DAKAR

1<sup>ère</sup> Partie

PHYSIQUE

## J'analyse

1-Badara place un objet lumineux (lettre P) perpendiculairement à l'axe d'une lentille convergente, à une distance  $d$  supérieure à la distance focale. Il place un écran perpendiculairement à l'axe de la lentille et déplace l'écran pour obtenir une image nette.

1.1 L'image de la lettre est-elle droite ou renversée ?

1.2 Comment doit-il déplacer l'écran pour obtenir une image plus grande s'il éloigne l'objet de la lentille ?

2- Badara dispose d'une deuxième lentille convergente dont il veut déterminer la distance focale, comment peut-il procéder expérimentalement ?

## Je m'entraîne

### 1 : Contrôle de connaissances

1.1 Quels sont les deux types de lentilles ?

1.2 Quel est le type de lentille qui « rabat » un faisceau incident de lumière vers l'axe optique ?

1.3 Comment appelle-t-on celui qui « ouvre » le faisceau incident de lumière ?

1.4 On dispose ci-dessous de six lentilles  $L_1, L_2, L_3, L_4, L_5$  et  $L_6$



$L_1$



$L_2$



$L_3$



$L_4$



$L_5$



$L_6$

1.4.1 C

lassifier ces lentilles en lentilles convergentes et lentilles divergentes et préciser leur nom

1.4.2 Justifier cette classification

### Exercice 2 : Caractéristiques d'une lentille

L'axe optique principal d'une lentille convergente est dirigé vers le soleil.

Choisir la bonne réponse pour les propositions suivantes :

2.1 L'axe optique principal d'une lentille est :

2.1.1 La droite perpendiculaire à cette lentille passant par son centre optique

2.1.2 La droite oblique qui passe par le centre optique de la lentille

2.2 Les rayons solaires convergent vers

2.2.1 Le foyer image de la lentille

2.2.2 Le foyer objet de la lentille

2.3 La distance focale de la lentille est :

2.3.1 La distance entre le foyer objet et le foyer image.

2.3.2 La distance entre le centre optique et le foyer image.

2.4 La vergence d'une lentille est :

2.4.1 L'opposé de la distance focale

2.4.2 L'inverse de la distance focale

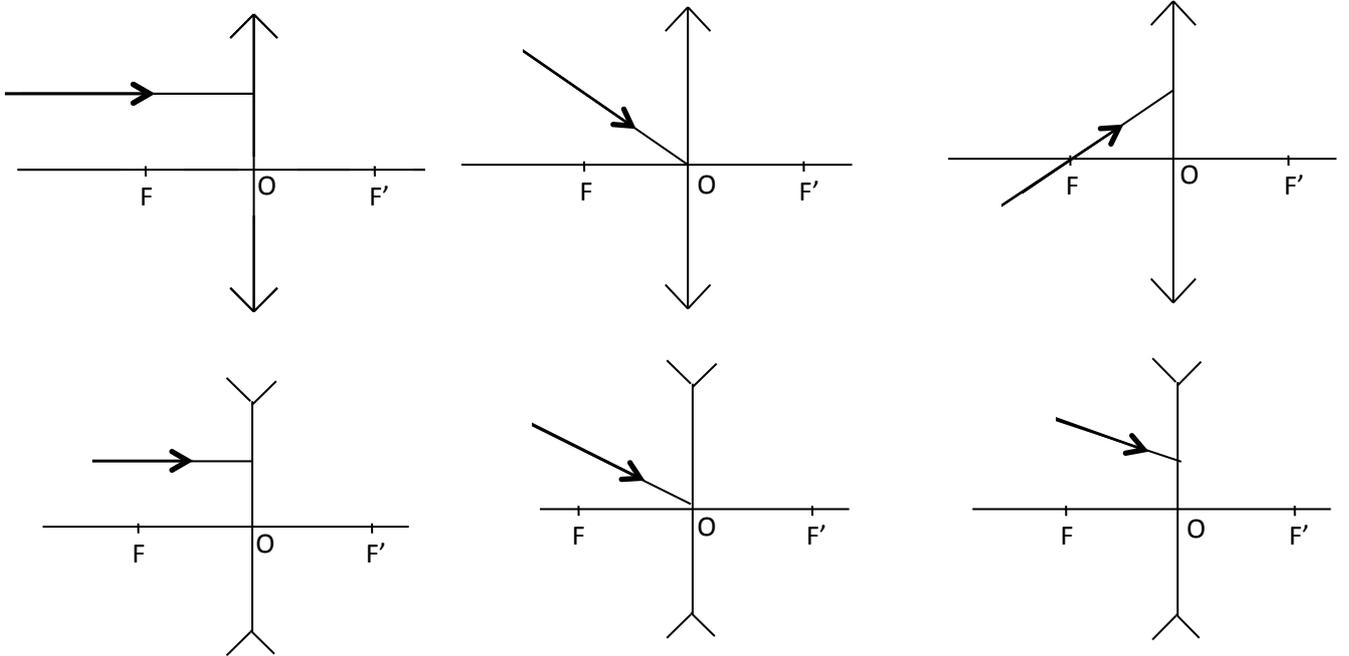
2.5 Dans le Système International d'Unités la vergence s'exprime :

2.5.1 en mètre

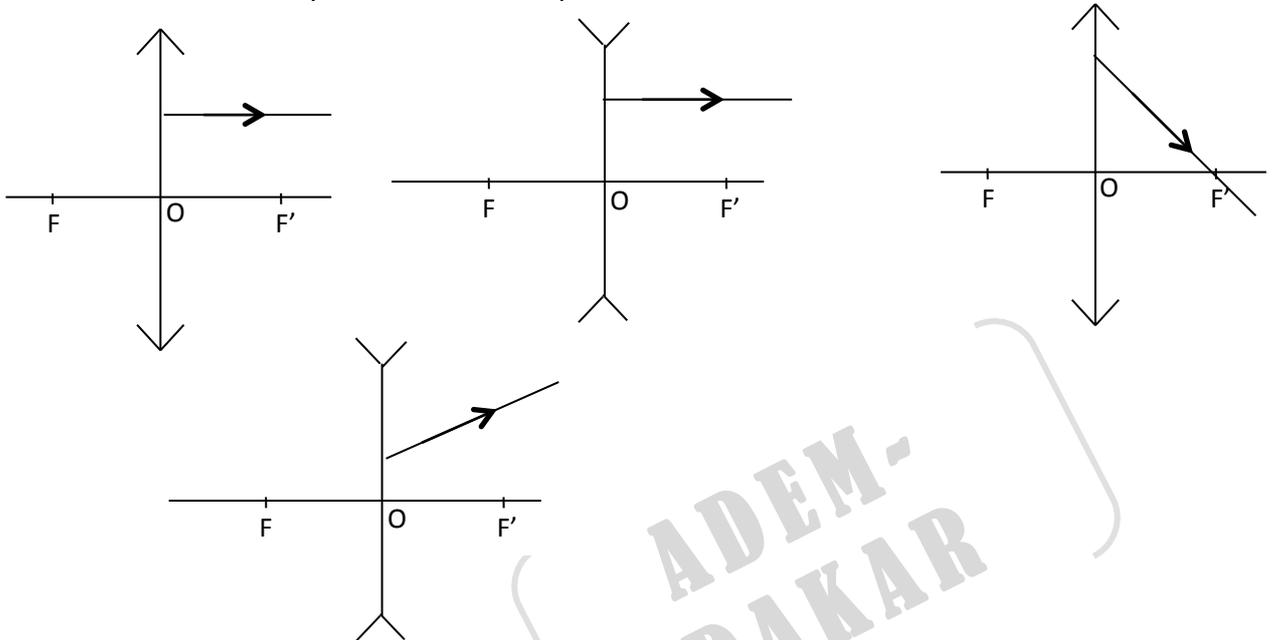
2.5.2 en dioptrie

**Exercice 3 : Construire la marche d'un rayon lumineux**

3.1 Chacun des schémas ci-dessous présente un rayon lumineux incident arrivant sur une lentille. Construire le rayon émergent correspondant.



3.2 Chacun des schémas ci-dessous présente un rayon lumineux émergent après traversée d'une lentille. Construire le rayon incident correspondant.



ADEM-  
DAKAR

**Exercice 4 : Construction de l'image d'un objet réel donnée par une lentille convergente**

Un objet lumineux AB de hauteur 2 cm est placé perpendiculairement à l'axe optique principal d'une lentille convergente de centre optique O et de distance focale 3 cm. Le point A est sur l'axe optique principal, à 6 cm de O.

- 4.1 Calculer la vergence de la lentille
- 4.2 Construire l'image A'B' de AB
- 4.3 Donner les caractéristiques de l'image A'B'
- 4.4 Déterminer le grandissement G de l'image
- 4.5 Reprendre les mêmes questions pour les cas suivants :
  - 4.5.1 L'objet est placé à 7 cm du centre optique
  - 4.5.2 L'objet est placé à 5 cm du centre optique
  - 4.5.3 L'objet est placé sur le foyer objet
  - 4.5.4 L'objet est placé à 2 cm du centre optique

**Exercice 5 : Construction de l'image d'un objet réel situé en avant du foyer image d'une lentille divergente.**

Un objet lumineux AB de hauteur 2 cm est placé perpendiculairement à l'axe optique principal d'une lentille divergente de centre optique O et de distance focale 3cm. Le point A est sur l'axe principal, à 5 cm de O.

- 5.1 Calculer la vergence de la lentille
- 5.2 Construire l'image A'B' de AB
- 5.3 Donner les caractéristiques de l'image A'B'
- 5.4 Définir et déterminer le grandissement G de l'image.

**Exercice 6: Correction des anomalies de la vision**

Recopier puis relier par une flèche le défaut de l'œil à la lentille qui permet sa correction.

- |   |   |
|---|---|
| œil myope <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> lentille convergente |
| œil hypermétrope <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> lentille divergente  |
| œil presbyte <input type="checkbox"/>     |   |

## J'intègre

Une jeune fille dit à son papa :

« Papa, pour lire ton journal je suis obligé de l'approcher de mes yeux ».

Son père lui répond :

« Pour moi c'est le contraire. Il faut que j'éloigne le journal pour le lire ».

Grand-père qui était à côté dit :

« Hélas, je ne peux lire ni de près ni de loin sans mes lunettes ».

1. Indiquer, pour chacun de ses personnes, l'anomalie de l'œil dont il souffre : hypermétropie, myopie, presbytie. Justifier chaque réponse avec des explications claires.
2. En assimilant le cristallin de l'œil à une lentille convergente et la rétine à l'écran où l'image se forme pour une vision normale, faire un schéma pour la vision de loin de la jeune fille.
3. A la visite médicale, on lui prescrit des verres correcteurs.
  - a. Indiquer le type de lentilles dont ses verres correcteurs sont constitués.
  - b. Montrer par un schéma simple l'action de ce type de lentille sur un faisceau parallèle.

ADÉM  
DAKAR

### J'analyse

On éclaire une fente avec une lumière blanche. Le faisceau cylindrique obtenu est envoyé sur la face d'un prisme. On observe différentes couleurs sur un écran placé après le prisme.

1. Comment appelle-t-on ce phénomène observé à la sortie du prisme?
2. Enumère les couleurs du bas vers le haut.

### Je m'entraîne

#### **Exercice 1 : maitrise de connaissances**

Recopier et compléter les phrases suivantes par les mots ou groupes de mots suivants :  
monochromatique spectre ; dispersion ; noire ; déviée ; vert ; gouttelettes ; polychromatique ;  
lumière blanche ; rouge ;

Un prisme permet de décomposer la .....en plusieurs .....C'est le phénomène de.....de la lumière. La bande colorée obtenue est appelée .....de la lumière blanche. La radiation .....est la moins déviée. La radiation violette est la plus.....Une lumière formée de plusieurs radiations est une lumière ..... Une lumière formée d'une seule radiation est dite .....La superposition des sept principales couleurs donne .....Un objet a une couleur verte parce qu'il absorbe toutes les autres couleurs de la lumière blanche sauf le ..... Un objet est .....parce qu'il absorbe toutes les couleurs de la lumière blanche. L'arc en ciel est obtenu par la décomposition de la .....du soleil par les .....d'eau de l'atmosphère

#### **Exercice 2 : L'arc-en ciel**

Un arc-en-ciel est obtenu par l'action des gouttelettes d'eau de l'atmosphère sur la lumière du soleil.

- 2.1 Quel est le phénomène subi par la lumière blanche du soleil traversant les gouttelettes d'eau?
- 2.2 Indiquer le rôle joué par le soleil, les gouttelettes d'eau de pluie dans la formation de l'arc-en-ciel.
- 2.3 Citer les principales couleurs de l'arc- en- ciel. Préciser leur ordre.

#### **Exercice 3 : Nature de la lumière**

- 3.1 Définir une lumière monochromatique et donner un exemple de source lumineuse monochromatique.
- 3.2 Définir une lumière polychromatique et donner un exemple de source lumineuse polychromatique

#### **Exercice 4 : Couleur des objets**

On éclaire une pomme avec la lumière blanche. On la voit rouge. Expliquer.

## J'intègre

Moctar, habillé en noir et Fatou en blanc, vont à l'école lors d'un après-midi ensoleillé. Moctar étouffe de chaleur et Fatou se sent à l'aise.

1. Donner une explication à chacune de leur sensation :

A la tombée de la nuit, ils traversent une route très fréquentée par des voitures à phares blancs.

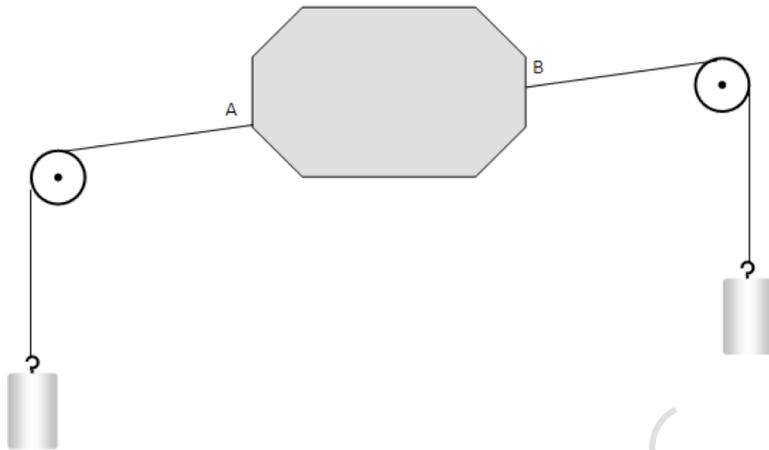
2. Lequel des deux est le plus en danger ? justifier votre réponse.

ADEM-  
DAKAR

## J'analyse

**Conditions d'équilibre d'un solide.**

Une plaque de polystyrène de poids négligeable est soumise à l'action de deux forces par l'intermédiaire de deux fils tendus. Les deux cylindres accrochés aux deux poulies ont pour masse 50 g. On donne  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$



- Calculer l'intensité du poids de chaque cylindre
- Représenter le poids des deux cylindres en prenant comme échelle 1cm pour 0,25N puis les forces exercées en A et B en conservant la même échelle. On notera  $\vec{F}_{1/S}$  la force exercée en A et  $\vec{F}_{2/S}$  la force exercée en B.

3. Pourquoi dit-on que dans ce cas la plaque est en équilibre ?

4. Compléter le tableau :

Force	Point d'application	Direction	Sens	Intensité (N)
$\vec{F}_{1/S}$				
$\vec{F}_{2/S}$				

5. Dédurre du tableau une relation entre de  $\vec{F}_{1/S}$  et de  $\vec{F}_{2/S}$  ?

## Je m'entraîne

### **Exercice 1 : Effets d'une action mécanique**

- 1.1 Donner trois effets possibles d'une action mécanique exercée sur un objet.
- 1.2 Citer un exemple pour chaque effet

### **Exercice 2 : Types d'actions mécaniques**

- 2.1 Citer deux exemples d'une action de contact et deux exemples d'une action à distance
- 2.2 Citer un exemple d'une action localisée et Citer deux exemples d'une action répartie.

### **Exercice 3 Reconnaissance de types d'actions mécaniques**

Classer les types d'action en action de contact et en action à distance :

Action exercée par un pied sur un ballon.

Action exercée par un marteau sur un clou.

Action exercée par la Terre sur une mangue qui tombe d'un manguier.

Action exercée par le vent sur une voile de bateau.

Action exercée par un homme tirant sur la laisse d'un chien.

Action exercée par un aimant sur une bille d'acier passant à sa proximité.

### **Exercice 4 Caractéristiques d'une force**

- 4.1 Citer les quatre caractéristiques d'une force représentant une action localisée.
- 4.2 Comment représente-t-on une force ?
- 4.3 Quel appareil mesure la valeur d'une force ?

### **Exercice 5 Représentation d'une force**

Une force a une intensité de 30 N.

5.1 Représenter cette force en utilisant les échelles suivantes :

1<sup>er</sup> cas : direction verticale et sens vers le haut ; échelle : 1 cm pour 5 N ;

2<sup>ème</sup> cas : direction horizontale et sens vers la droite ; échelle : 1 cm pour 6N

3<sup>ème</sup> cas : direction faisant un angle de 30° par rapport à l'horizontale et sens vers le haut; échelle : 1 cm pour 10 N

5.2 Donner l'intensité d'une force représentée par un vecteur de longueur 5 cm à chacune des échelles précédentes

### **Exercice 6 Equilibre d'un solide**

Une boule de poids 10 N est suspendu à un fil fixé à un plafond.

- 6.1 Quelles sont les forces qui s'exercent sur la boule ?
- 6.2 Les représenter après avoir choisi une échelle que l'on précisera.

**Exercice 7 Equilibre d'un solide**

Une bille de masse 50 g est posée sur une table horizontale. Elle est en équilibre.

7.1 Représenter son poids.

7.2 La table exerce-t-elle une force sur la bille ? Si oui laquelle ? Donne les caractéristiques de cette force ?

7.3 La bille exerce-t-elle une force sur la table ? Si oui laquelle ? Donne les caractéristiques de cette force ?

**Exercice 8 : Principe des actions réciproques**

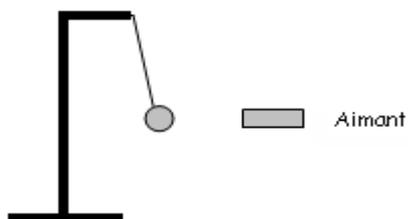
Une boule en fer (a) est accrochée à un pendule par l'intermédiaire d'un fil initialement vertical comme l'indique la figure ci-dessous.

On approche un aimant (b) de la boule (a) qui s'écarte de sa position initiale.

Représenter : avec la même échelle

8.1 La force que la boule (a) exerce sur l'aimant (b)

8.2 La force que l'aimant (b) exerce sur la boule (a)



## J'analyse

Un wagonnet lancé, se déplace sans frottement sur un rail horizontal. On exerce sur lui une force  $F$  par l'intermédiaire d'un souffleur d'air. Pour modifier sa vitesse, plusieurs directions sont envisagées.

- 1.1 Quelle est la direction « la plus efficace » pour modifier la vitesse du wagonnet?
- 1.2 Quelles sont les directions qui ne modifient pas la vitesse du wagonnet?
- 1.3 Représenter sur le schéma ci-dessous les différentes directions envisagées
- 2.
- 2.1 Rappeler l'expression de  $W$  pour la direction la plus efficace pour augmenter la vitesse du chariot.
- 2.2 Dans quel cas la force  $F$  exercée par le souffleur :
  - favorise-t-elle au déplacement du wagonnet ? Quelle est alors la nature du travail ?
  - s'oppose-t-elle au déplacement du wagonnet ? Quelle est alors la nature du travail ?
- 2.3 Dans quel cas la force  $F$  s'oppose-t-elle au déplacement du wagonnet ? Quelle est alors la nature du travail ?



## Je m'entraîne

### Exercice 1 : Maitrise de connaissances :

Recopier et compléter les phrases suivantes par les mots : durée, joule, intensité, watt, moteur, longueur, travail, résistant, déplacement

Le travail d'une force constante colinéaire au déplacement est égal au produit de l' ..... de la force par la ..... du déplacement de son point d'application.

Dans le système international, le ..... est l'unité de travail.

Un travail est dit ..... si la force et le ..... ont même sens. Il est dit ..... si la force et le ..... sont de sens contraire. La puissance moyenne d'une force est le quotient du .... par la ..... mise à l'effectuer. Le ..... est l'unité de puissance dans le système international.

### Exercice 2 : Ordres de grandeurs

Reproduire le tableau et associer chaque système à l'ordre de grandeur de sa puissance mécanique.

Système	Ordre de grandeur
Moteur d'automobile	25MW
Réacteur d'avion	2kW
Moteur de camion	150W
Homme travaillant physiquement	$10^{-6}$ W
Moteur de montre	200kW

**Exercice 3 : Déménageur**

Un déménageur pousse une armoire sur un sol horizontal. Il exerce une force  $\vec{F}$  constante, horizontale, parallèle au déplacement rectiligne, de valeur 100 N. Les frottements sont assimilables à une force  $\vec{f}$  constante opposée au déplacement et d'intensité 10 N.

3.1 Calculer le travail de la force  $\vec{F}$  pour un déplacement de 150 cm de son point d'application.

3.2 Calculer le travail de la force  $\vec{f}$  en précisant sa nature.

**Exercice 4 : Travail du poids**

(L'intensité de la pesanteur est  $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$ )

Une balle de tennis de masse 60 g tombe d'une hauteur de 1,5 m.

Calculer le travail de son poids au cours de cette chute. Quelle est sa nature ?

**Exercice 5 : Puissance moyenne et vitesse**

Un mobile M, sous l'action d'une force constante  $\vec{F}$  se déplace d'une longueur L pendant une durée t avec une vitesse constante v colinéaire à F et de même sens.

5.1 Montrer que la puissance se met sous la forme :  $P = F \cdot v$

5.2 Une charge est soulevée à 3,1 m du sol en 3,2 s. La force nécessaire à cette opération reste constante et dirigée suivant la verticale. La puissance moyenne de cette force est de 600 W.

Déterminer la valeur de cette force.

**Exercice 6 : Haltérophilie**

(L'intensité de la pesanteur est  $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$ )

Une barre de 150 kg est soulevée par un haltérophile d'une hauteur de 1,95 m en 2s.

On admet que la résultante des forces exercées par l'haltérophile est verticale, que sa valeur est constante et égale au poids de la barre.

Calculer la puissance moyenne de la force développée par l'haltérophile.

**Exercice 7 : Pompe à eau**

Masse volumique de l'eau :  $\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$  ;  $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$

Un moteur de pompe remonte l'eau d'un puits. La profondeur du puits est de 15 m et le débit est de  $10 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

7.1 On admet que la valeur de la force motrice exercée par la pompe est égale au poids de l'eau pompée.

7.1.1 Calculer le travail de la force motrice en une heure.

7.1.2 Préciser sa nature.

7.2 Déterminer la puissance moyenne du moteur.

## J'analyse

### Conduction électrique

1. Schématiser un montage électrique qui permet de tester le caractère conducteur de solutions.
2. Classe les solutions suivantes selon qu'elles sont conductrices ou isolantes : eau distillée ; huile ; eau salée ; eau minérale ; eau sucrée.

## Je m'entraîne

### Exercice 1 : Contrôle de connaissances

Recopier et compléter les phrases suivantes :

L'électrisation par frottement est un transfert .....

Dans un ..... les charges électriques se déplacent.

Dans un ..... les charges sont localisées là où elles apparaissent.

Les solutions aqueuses qui conduisent le courant électrique contiennent des particules électriquement chargées appelées.....

Celles qui ne conduisent pas le courant ne contiennent que des.....

### Exercice 2 : les deux espèces d'électricité

2.1 Combien de sortes d'électricité y a-t-il ? Lesquelles ?

2.2 Le bâton d'ébonite frotté avec une peau de chat se charge d'électricité négative. Lequel du bâton d'ébonite ou de la peau de chat arrache des électrons à l'autre ?

### Exercice 3 : interactions entre charges électriques

A ; A' ; B ; B' ; C ; C' ; D ; D' sont des porteurs de charges électriques :

A repousse B ; B attire C ; C attire D. Trouver le signe de chacune des charges portées par A, par B et par C si D porte une charge positive. A' repousse D' ; B' attire D' ; D' attire C'.

Trouver le signe de chacune des charges portées par A', par B' et par D' si C' porte une charge négative.

### Exercice 4 : Quantité de charges

Un morceau d'ébonite, frotté par une peau de chat porte une charge  $q = -10^{-7} \text{ C}$

4.1 L'ébonite porte-t-il alors un excès ou un défaut d'électrons ? Trouver le nombre d'électrons correspondants sachant que la charge de l'électron est  $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

4.2 Trouver le signe et la valeur de la charge portée par la peau de chat.

**Exercice 5 nature du courant électrique**

5.1 Donner la nature du courant électrique :

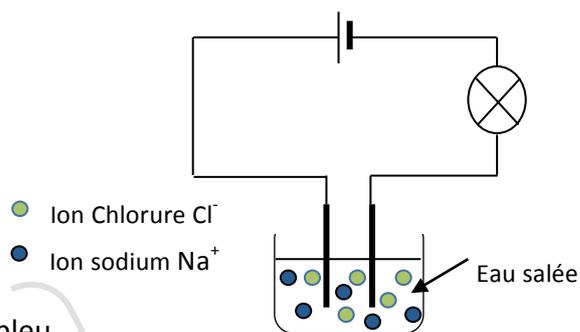
- dans un conducteur métallique
- dans un électrolyte.

5.2 Reproduire le schéma ci-dessus et

représenter le sens du courant électrique par des flèches rouges entre les dipôles et dans l'électrolyseur ; indique sur chaque ion par une flèche en bleu

le sens de déplacement des porteurs de charge positive et en vert le sens de déplacement des

porteurs de charge négative.



**Exercice 6 Loi des nœuds**

Dans le circuit ci-dessous, toutes les lampes sont identiques. Le rhéostat permet de maintenir constante l'intensité délivrée par le générateur  $I = 300 \text{ mA}$  pour chaque expérience.

6.1 Indiquer le sens du courant dans chaque branche

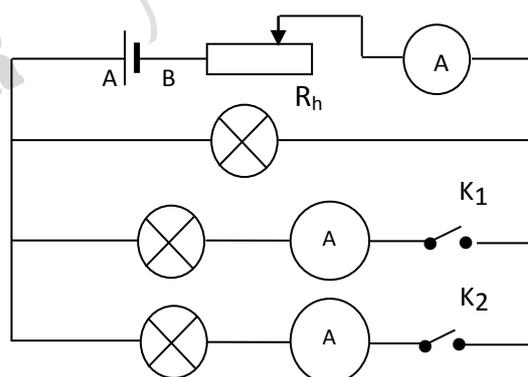
6.2 Après avoir identifié tous les nœuds, énoncer la loi des nœuds.

6.3 Pour chacun des cas suivants, indiquer les valeurs affichées par les ampèremètres A, A<sub>1</sub> et A<sub>2</sub>.

Premier cas : on ferme l'interrupteur K<sub>1</sub> seul.

Deuxième cas : on ferme K<sub>2</sub> seul.

Troisième cas : on ferme K<sub>1</sub> et K<sub>2</sub>.



**Exercice 7 Intensité de courant électrique**

Une quantité d'électricité  $Q = 1800 \text{ C}$  traverse un circuit pendant une durée  $t = 3 \text{ minutes}$ .

7.1 Quelle est la valeur de l'intensité  $I$  qui passe dans ce circuit.

7.2 Trouver le nombre d'électrons qui traversent le circuit par seconde.

**Exercice 8 Quantité d'électricité**

Un fil électrique est parcouru par un courant d'intensité  $I = 3 \text{ mA}$ . Trouver :

8.1 La quantité d'électricité en mouvement en ampère-heure (Ah).

8.2 Le nombre de charges électriques en circulation pendant une minute ; préciser leur nature.

**Exercice 9 Quantité d'électricité**

Le nombre d'électrons qui traverse la section d'un circuit est  $2 \cdot 10^{18}$  pour une intensité de  $2,5 \text{ mA}$ .

9.1 Trouver la quantité d'électricité qui traverse ce circuit.

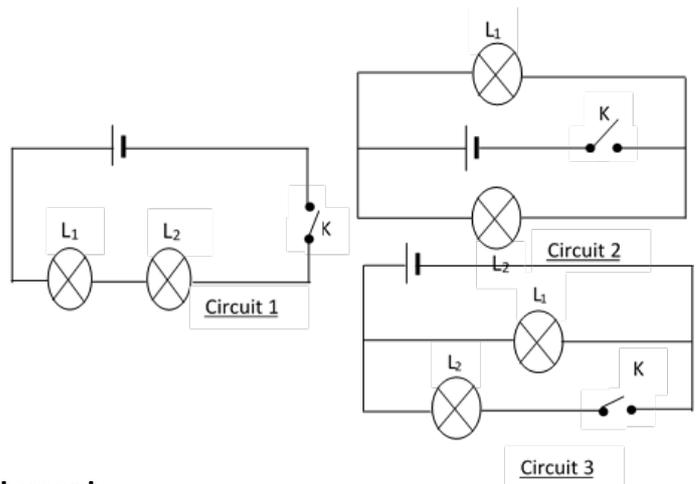
9.2 Quelle est alors la durée de passage du courant électrique dans ce circuit ?

**Exercice 10 : choix d'un montage**

On considère les circuits ci-contre.

10.1 Le circuit étant à chaque fois fermé, expliquer ce qui se passe pour chacun des trois montages si le filament d'une lampe se détériore.

10.2 On veut installer dans un couloir, 2 ampoules qui puissent s'éclairer simultanément. Choisir le meilleur montage.



**Exercice 11 Production d'étincelles par frottement**

En enlevant ton pullover dans l'obscurité il t'est peut-être arrivé de voir un éclair expliquer ce phénomène.

**Exercice 12 loi des nœuds / rôle du fusible**

Le circuit ci-dessous comprend un fusible de « 500 mA », une pile de 4,5 V, une première lampe L<sub>1</sub> portant les indications « 4,5 V - 0,15 A » et une deuxième lampe L<sub>2</sub> dont les indications sont : « 4,5 V - 350 mA ».

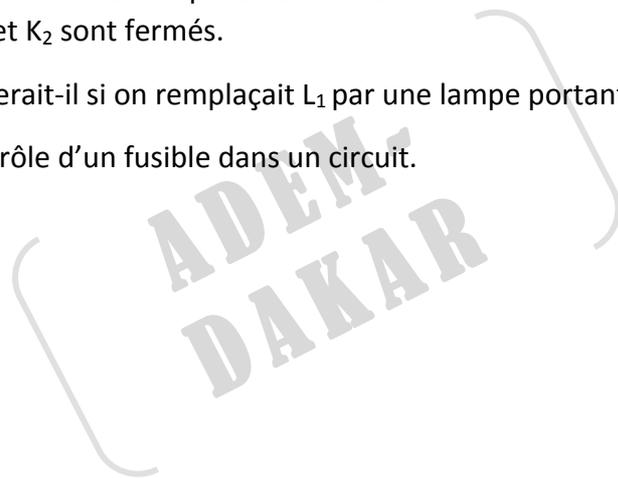
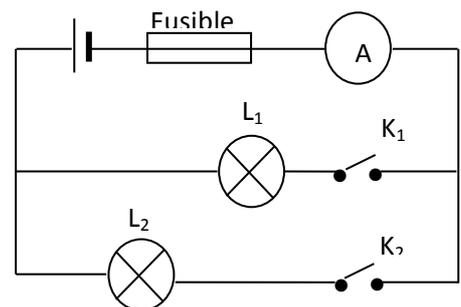
12.1 Que signifient ces indications ?

12.2 Prévoir ce qu'affichera l'ampèremètre si on ferme l'interrupteur K<sub>1</sub> seul.

12.3 Prévoir l'indication de l'ampèremètre si les deux interrupteurs K<sub>1</sub> et K<sub>2</sub> sont fermés.

12.4 Que se passerait-il si on remplaçait L<sub>1</sub> par une lampe portant les indications : « 4,5 V - 0,25 A » ?

12.5 Expliquer le rôle d'un fusible dans un circuit.



## J'intègre

### Paratonnerre

La foudre et les éclairs sont des phénomènes d'électrisation naturels. L'orage se déclenche souvent pendant l'hivernage, quand l'air est chaud et humide. Il se forme de gros nuages : Les cumulo-nimbus dont le sommet est très élevé.

A cette altitude, les gouttelettes d'eau peuvent se transformer en cristaux de glace qui retombent vers la base du nuage. Les particules descendantes s'électrisent alors sous l'effet du frottement de l'air chaud et de gouttelettes ascendantes. Les nuages présentent ainsi des zones chargées positivement et des zones chargées négativement.

Si deux corps électrisés portent des charges opposées suffisamment grandes, l'attraction est telle entre ces charges qu'il peut se produire une décharge électrique. Des charges passent d'un corps sur l'autre à travers l'air qui les sépare. Il y a émission d'une lumière.

Ce phénomène se produit lors d'un orage. On observe des décharges entre deux nuages : Ce sont les éclairs, et parfois des décharges entre le sol et les nuages : c'est le phénomène de la foudre.

La foudre atteint de préférence les objets les plus pointus : cime des arbres, poteaux, tours, antennes de télévisions, etc. Lors d'un orage il faut éviter de se trouver à côté de tels objets.

Pour protéger les installations on utilise cette attirance vers les objets pointus en installant un paratonnerre. C'est une grosse tige métallique dressée sur le toit et reliée à la terre par un conducteur. Son rôle est d'acheminer les charges électriques vers la terre.

Enfin on entend, lors d'un orage, un roulement caractéristique : le tonnerre. C'est le bruit produit par les vibrations des couches d'air chauffées et comprimées par le passage de l'éclair. (D'après la collection DURANDEAU Sc. Physiques 4<sup>ème</sup> page 65)

### Après avoir lu attentivement le texte, répondre aux questions suivantes :

1. Comment apparaissent les charges électriques dans les nuages ?
2. Quelles sont les interactions entre charges électriques. En vous appuyant sur ces interactions, expliquer le phénomène de l'éclair.
3. Quelle différence existe-t-il entre l'éclair et la foudre ?
4. Où la foudre "tombe" -t- elle de façon privilégiée ? Pourquoi ?
5. Qu'est-ce que le tonnerre ?
6. Rechercher le nom de l'inventeur du paratonnerre.
7. Quel serait le nom le plus approprié que vous donneriez à cet appareil ?
8. Est-il prudent, pour être à l'abri de la pluie par un violent orage, de se mettre sous un arbre isolé. Justifiez votre réponse.

## J'analyse

On veut étudier les caractéristiques d'un dipôle D à l'aide du montage potentiométrique ci-dessous. Pour les différentes positions du curseur du rhéostat, on note  $U_{AB}$  la tension aux bornes de D et  $I$  l'intensité indiquée par l'ampèremètre. On a obtenu le tableau de valeurs suivant :

$U_{AB}$ (V)	2	3,5	4,7	6	7
$I$ (mA)	3,4	6	8	10	12
$U_{AB}/I$ (V.A <sup>-1</sup> )					

1. Recopier et compléter le tableau ci-dessus.
2. Tracer la courbe représentative  $U_{AB} = f(I)$
3. En déduire une relation entre  $U_{AB}$  et  $I$ .
4. Quelle est la nature du dipôle ?

Echelle : 1 cm → 1 V  
1 cm → 2 mA

## Je m'entraîne

### Exercice 1 : Contrôle de connaissances

Recopier et compléter les phrases ci-dessous.

La ..... est la grandeur qui caractérise la propriété d'un dipôle à s'opposer plus ou moins au passage du courant électrique. La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est égale au produit de la ..... de ce conducteur et de ..... qui le traverse. L'unité S.I de la résistance est ..... ; son symbole est ..... La caractéristique intensité tension d'un conducteur ohmique est une ..... qui passe par ..... des axes.

### Exercice 2 : résistance d'un fil

Recopier les phrases suivantes en choisissant vrai ou faux.

Pour la mesure de la résistance d'un dipôle avec un ohmmètre, le dipôle doit faire partie d'un circuit fermé.

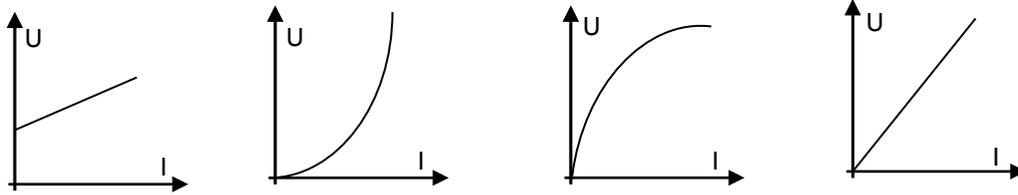
La résistance d'un fil conducteur dépend de sa longueur.

La résistance d'un fil conducteur ne dépend pas de sa section.

La résistance d'un fil conducteur ne dépend pas de la matière qui le constitue.

**Exercice 3 : loi d'Ohm**

- 3.1 Enoncer la loi d'Ohm
- 3.2 Donner la relation entre U, I et R en précisant les unités.
- 3.3 Indiquer le(s) graphe(s) qui correspond (ent) à la relation entre U, I et R dans le cas d'un conducteur ohmique.



**Exercice 4 variation d'une résistance avec sa longueur ou sa section**

Un fil homogène a une résistance  $R = 20 \Omega$ . Trouver :

- 4.1 La résistance  $R_1$  d'un fil de même nature, de même section dont la longueur est doublée.
- 4.2 La résistance  $R_2$  d'un fil de même nature dont la longueur et la section sont doublées.

**Exercice 5 caractéristique d'un conducteur ohmique**

On mesure l'intensité I qui traverse un conducteur ohmique pour différentes valeurs de la tension U appliquée à ses bornes. On obtient le tableau suivant :

U (v)	5	8	12	15	20
I (mA)	150	243	364	453	606

- 5.1 Tracer la caractéristique intensité tension de ce conducteur.
- 5.2 Déduire de cette courbe la valeur de la résistance du conducteur.

**Exercice 6 interpréter un résultat d'une mesure**

Un élève mesure la résistance d'un fil de connexion avec un ohmmètre. Il place le curseur sur le calibre le plus élevé, la valeur affichée est 1.

Que peut-on en déduire concernant le fil de connexion ?

**Exercice 7 : résistance du corps humain**

Entre deux points du corps humain, la résistance électrique qui peut être mesurée est plus faible si le corps est mouillé que s'il est sec.

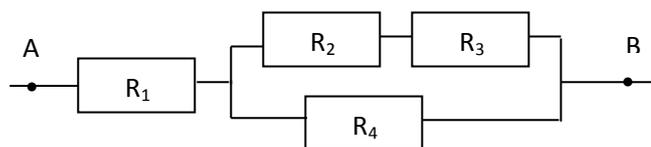
- 7.1 Soumis à une tension déterminée, un corps est-il traversé par un courant de plus forte intensité lorsqu'il est sec ou lorsqu'il est mouillé ?
- 7.2 Quelle précaution faut-il prendre pour réduire les risques d'électrocution ?

**Exercice 8 résistance équivalente**

Soit le dipôle AB constitué de résistors placés comme indiqué dans le schéma ci-dessous.

- 8.1 Donner l'expression littérale de la résistance équivalente  $R_{eq}$  aux 4 résistors placés entre les points A et B.

- 8.2 A.N :  $R_1=10 \Omega$  ;  $R_2=2 \Omega$  ;  $R_3= 6 \Omega$  ;  $R_4 = 9 \Omega$



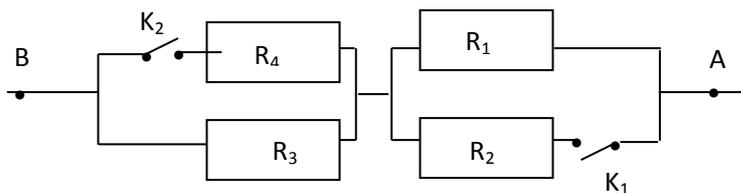
**Exercice 9**

Des résistors de résistances respectives  $R_1=12\Omega$  ;  $R_2 = R_4 = 6\Omega$  et  $R_3 = 3\Omega$  sont groupés entre A et B comme indiqué par le schéma.

9.1 Calculer la résistance du dipôle AB ainsi constitué,  $K_1$  et  $K_2$  ouverts.

9.2 A ce dipôle, on applique une tension de 6 V, déterminer l'intensité du courant débité par le générateur dans chacun des cas suivants :

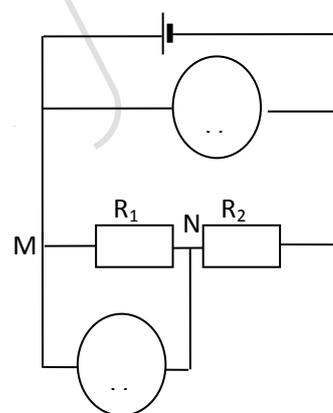
- 9.2.1 Les interrupteurs  $K_1$  et  $K_2$  fermés
- 9.2.2 L'interrupteur  $K_1$  fermé et l'interrupteur  $K_2$  ouvert.
- 9.3 L'interrupteur  $K_1$  ouvert et l'interrupteur  $K_2$  fermé
- 9.4 Les interrupteurs  $K_1$  et  $K_2$  ouverts.
- 9.5 Calculer les intensités  $I_1$  ;  $I_2$  ;  $I_3$  et  $I_4$  pour  $K_1$  et  $K_2$  fermés.



**Exercice 10**

On considère le schéma du montage suivant appelé pont diviseur de tension.  $U_e$  mesurée par le voltmètre V est appelée tension d'entrée et  $U_s$  mesurée par  $V_1$  tension de sortie.

- 10.1 Montrer que  $U_s/U_e = R_1 / (R_1 + R_2)$
- 10.2 Quelle est la tension à la sortie entre les points M et N si  $R_1 = 60\Omega$  et  $R_2 = 180\Omega$  ?  
On donne  $U_e = 12\text{ V}$
- 10.3 Quelle est le rôle d'un pont diviseur de tension ?

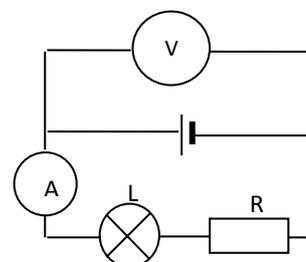


**Exercice 11**

On monte en série un générateur fournissant une tension constante  $U = 6,4\text{ V}$ , un résistor de résistance  $R = 10\Omega$  et une lampe L.

L'intensité du courant  $I = 0,25\text{ A}$

- 11.1 Calculer la tension  $U_1$  entre les bornes du résistor R.
- 11.2 Calculer la tension  $U_2$  entre les bornes de la lampe.
- 11.3 On place un fil de connexion en dérivation aux bornes de la lampe. Quelle est la nouvelle valeur de  $U_2$  ? On considère que la résistance d'un fil de connexion est nulle.
- 11.4 Quelle est la valeur de l'intensité du courant qui traverse alors la lampe ? La lampe brille-t-elle ?
- 11.5 calculer l'intensité du courant qui traverse maintenant la résistance R.



## J'analyse

Sur une ampoule, Momar lit l'information 15 W. Il souhaite déterminer la tension nominale de la lampe. Pour cela, il réalise un montage potentiométrique permettant de mesurer la tension électrique aux bornes de la lampe et l'intensité du courant qui la traverse.

- Réaliser le schéma du montage.
- Il obtient les résultats suivants :

	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
Tension	6 V	12 V	15 V
Intensité	0,86 A	1,25 A	1,41 A
Puissance électrique reçue			

2.1 Pour chaque série de mesures, calculer la puissance reçue par la lampe. En déduire sa tension nominale. Justifier la réponse.

2.2 comparer la tension appliquée à la lampe lors de la mesure 1 avec sa tension nominale. La lampe va-t-elle briller normalement ou faiblement ?

## Je m'entraîne

### Exercice 1 : types de conversion d'énergie

Recopier et compléter les phrases suivantes :

- L'énergie que possède un corps suspendu à une certaine hauteur du sol est appelée .....
- L'énergie cinétique est la forme d'énergie que possède un système en .....
- L'énergie mécanique d'un corps est la somme de son ..... et de son .....
- Au cours du mouvement de chute d'un objet, son énergie ..... est convertie en énergie .....
- Un chargeur de portable convertit l'énergie ..... en énergie .....
- Les photopiles transforment l'énergie ..... en énergie électrique
- Une pile transforme l'énergie ..... en énergie ..... ; un fer à repasser électrique transforme l'énergie ..... en .....
- Le ..... d'un moteur est le rapport de l'énergie utile à l'énergie absorbée.

### Exercice 2 : conversions

Un champion de tennis a réalisé un service en communiquant à une balle de masse  $m = 55 \text{ g}$  une vitesse de  $217 \text{ km/h}^{-1}$ .

- Convertir cette vitesse en  $\text{ms}^{-1}$ .
- En déduire l'énergie cinétique fournie à la balle lors de ce service.

### Exercice 3 : énergie potentielle

Une mangue de masse  $m = 120 \text{ g}$  est située sur un arbre à la hauteur  $h = 3,2 \text{ m}$ .

Déterminer l'énergie potentielle de pesanteur de cette mangue.

Donnée :  $g = 9,8 \text{ N.Kg}^{-1}$

**Exercice 4 : calcul d'une vitesse**

- 4.1 Calculer l'énergie cinétique d'un camion, de masse 30 tonnes, roulant en ville à 30 km.
- 4.2 A quelle vitesse devrait rouler une voiture de masse 1300 Kg pour avoir la même énergie cinétique ?

**Exercice 5 : Effet Joule**

Un conducteur ohmique de résistance  $R = 100 \Omega$  est traversé par un courant d'intensité  $I = 25 \text{ mA}$  pendant une durée  $t = 5 \text{ minutes}$ .

- 5.1 Qu'est-ce que l'effet Joule ?
- 5.2 Calculer la puissance Joule pour ce conducteur ohmique.
- 5.3 Calculer l'énergie dissipée par effet Joule pour ce conducteur ohmique en joules et en kWh.

**Exercice 6 : puissance et consommation**

Un appartement possède les équipements suivants : 7 lampes de 9W, 4 ventilateurs de 75W, un réfrigérateur de 120W, un téléviseur de 200W et un fer à repasser de 1,2kW.

- 6.1 Quelle est la puissance électrique totale de cet appartement si tous les appareils fonctionnent ?
- 6.2 Le tableau suivant donne le temps moyen de fonctionnement de chaque appareil.

Appareils	Lampe	réfrigérateur	Téléviseur	Fer à repasser	Ventilateur
temps	4h	18h	8h30min	15min	6h

Calculer l'énergie électrique consommée en 60 jours en kilowattheure.

- 6.3 La SENELEC vend en moyenne le kWh à 113 F

Calculer le prix à payer pour une consommation bimensuelle.

- 6.4 Chaque appareil transforme de l'énergie électrique en d'autres formes d'énergies. Donner ces autres formes d'énergies pour la lampe, le fer à repasser et le ventilateur.

**Exercice 7 : lampe basse consommation**

Pour éclairer une maison, on dispose de 08 lampes à incandescence de puissance 40 W chacune.

Pour une durée de fonctionnement de 4h par jour, calculer la consommation électrique bimensuelle de cette maison en kWh.

On remplace les 08 lampes par des lampes fluo compactes de puissance 11 W. Pour la même durée de fonctionnement, calculer la consommation électrique bimensuelle de cette maison.

- 7.1 Conclure.

- 7.2 Quel est l'impact, sur l'environnement, de l'utilisation de telles lampes ?

**Exercice 8 : rendement d'une transformation d'énergie**

Un four électrique convertit une énergie électrique en énergie thermique servant à chauffer les aliments. On fournit une énergie électrique de 2 kWh à un four. L'énergie thermique effectivement récupérée pour chauffer les aliments est de 1,9 kWh.

- 8.1 Sous quelles formes se trouve l'énergie électrique convertie ?
- 8.2 Calculer le rendement de la conversion en énergie thermique.

**Exercice 9 : relation  $U_{\max}$ ,  $P_{\max}$  et de R.**

Les constructeurs indiquent pour les conducteurs ohmiques la puissance électrique maximale permise. Si on dépasse la valeur indiquée, le composant peut être détérioré.

Un conducteur ohmique ( $R = 33 \Omega$ ) est caractérisé par une puissance maximale permise,  $P_{\max} = 0,5 \text{ W}$ .

9.1 Exprimer l'intensité maximale permise  $I_{\max}$  en fonction de  $P_{\max}$  et de R.

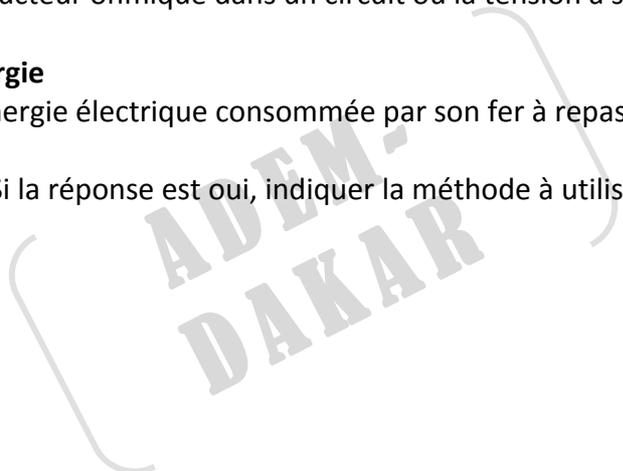
9.2 Exprimer la tension maximale permise  $U_{\max}$  en fonction de  $P_{\max}$  et de R.

9.3 Peut-on brancher ce conducteur ohmique dans un circuit où la tension à ses bornes serait de 24 V ?

**Exercice 10 estimation d'énergie**

Un élève veut déterminer l'énergie électrique consommée par son fer à repasser. Il ne dispose que d'une montre.

Peut-il réaliser son souhait ? Si la réponse est oui, indiquer la méthode à utiliser.





ADEM-  
DAKAR

## 2<sup>ème</sup> Partie

# CHIMIE

## J'analyse

Fatou veut préparer 50 mL d'une solution aqueuse de saccharose de concentration massique  $C_m = 90 \text{ gr.}^{-1}$  par dissolution de saccharose (sucre du commerce) de formule  $C_{12}H_{22}O_{11}$

1. Quelle masse de saccharose doit-elle peser ?
2. Elle dispose du matériel suivant : balance de précision, cuillère, coupelle, entonnoir, fiole jaugée de 50mL, pissette, eau. Décrire le mode opératoire pour préparer cette solution.

## Je m'entraîne

### Exercice 1 : Contrôle de connaissances

Recopier le texte et compléter les phrases avec les mots ou groupes de mots suivants : solvant ; solution ; dissout ; masse ; concentration ; sucre ; saturée ; quantité de matière ; soluté ; eau

- 1.1 La concentration molaire d'une solution est la .....de soluté par litre de solution.
- 1.2 La concentration massique d'une solution est la .....de .....par litre de solution.
- 1.3 Une solution .....est une solution pour laquelle le solvant ne peut plus dissoudre le soluté à une température donnée.
- 1.4 Le soluté est le corps qui se.....dans la solution.
- 1.5 Dans une solution aqueuse de sucre, le soluté est ..... le solvant est.....
- 1.6 Augmenter le volume du solvant d'une solution, c'est faire une ..... ; dans ce cas la ..... de la solution diminue.

### Exercice 2 : Relation entre concentration molaire et concentration massique

Choisir la lettre correspondant à la bonne réponse.

La relation entre la concentration molaire  $C$  et la concentration massique  $C_m$  et la masse molaire  $M$  est :

- a)  $C = \frac{C_m}{M}$                       b)  $C = \frac{M}{C_m}$                       c)  $C = C_m \times M$

### Exercice 3 : Préparation d'une solution par dissolution d'un soluté solide

Une solution a été obtenue en dissolvant une masse  $m = 14,2 \text{ g}$  de sulfate de sodium ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) dans de l'eau et en complétant le volume à 500 ml.

- 3.1 Calculer la concentration massique  $C_m$  de cette solution.
  - 3.2 Calculer de deux façons différentes la concentration molaire  $C$  de cette solution.
- Données : masses molaires atomiques :  $M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{S}) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

### Exercice 4: Préparation d'une solution par dissolution d'un soluté gazeux.

Dans un volume  $V = 500 \text{ ml}$  d'eau distillée, on dissout un volume  $v = 0,12 \text{ L}$  de chlorure d'hydrogène  $\text{HCl}$ . Le volume  $v$  est mesuré dans les conditions où le volume molaire est égal à  $24 \text{ L.mol}^{-1}$ .

- 4.1 Calculer la concentration molaire de la solution obtenue.
- 4.2 Quelle est la quantité de matière de chlorure d'hydrogène contenue dans un prélèvement de  $20 \text{ cm}^3$  de cette solution.

**Exercice 5 : Détermination de la masse molaire d'un composé.**

Une solution est obtenue par dissolution de 24 g d'un soluté dans 1,2 L d'eau pure. La dissolution se fait par ailleurs sans changement de volume.

5.1 Calculer la concentration massique de la solution.

5.2 En déduire la masse molaire moléculaire  $M$  du soluté sachant la concentration molaire volumique de la solution est  $C = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$

**Exercice 6 : Dilution d'une solution**

On dispose d'une solution aqueuse  $S$  de chlorure de sodium de concentration molaire  $C = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$ .

La réalisation de 50 mL d'une solution  $S_1$  est obtenue par dilution de 5,0 mL de la solution  $S$

6.1 Déterminer la concentration molaire de la solution  $S_1$

6.2 Quel volume de  $S$  faut-il diluer pour préparer 500 mL de solution  $S_2$  de concentration molaire  $C_2 = 0,016 \text{ mol.L}^{-1}$  ?

6.3 Décrire, schéma à l'appui, les différentes étapes de la préparation de  $S_2$ .

**Exercice 7 : Dilution (bis)**

Une solution  $S_1$  est réalisée par dissolution de 0,3 mole de chlorure de sodium solide dans 200 mL d'eau.

7.1 On prélève à l'aide d'une pipette 10 mL de la solution  $S_1$  et on l'introduit dans une fiole de 250 mL. En complétant avec de l'eau jusqu'au trait jauge de la fiole, on obtient une solution  $S_2$ .

7.2 Calculer la concentration molaire  $C_2$  de cette nouvelle solution.

7.3 Calculer le volume d'eau ajouté.

ADEM-  
DAKAR

## J'intègre

### **Situation 1**

Une maman a fait des analyses médicales. Sur le bulletin des résultats on lit entre autres

- ✓ Glycémie (taux de glucose dans le sang) :  $1,04 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
- ✓ Cholestérol :  $6,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

Sur le bulletin, sont aussi indiquées les valeurs de références pour la norme

- ✓ Glucose : [  $0,76 \text{ g.L}^{-1}$  ;  $1,10 \text{ g.L}^{-1}$  ]
- ✓ Cholestérol : [  $1,25 \text{ g.L}^{-1}$  ;  $2,0 \text{ g.L}^{-1}$  ]

Cette maman doit-elle consulter son médecin ? Justifier.

Données :

- M (glucose) =  $180 \text{ g.mol}^{-1}$
- M (cholestérol) =  $388 \text{ g.mol}^{-1}$

### **Situation 2**

Dans votre quartier, un enfant est atteint de diarrhée. Sa maman vous demande conseil. Vous lui recommandez une solution de réhydratation orale (SRO) pour éviter toute déshydratation.

Un litre de cette solution contient 20 mg de sucre et 3,5 mg de sel de cuisine.

Indiquer les masses de sucre et de sel de cuisine que l'on doit dissoudre dans une tasse de 25 mL d'eau pour préparer ce remède.

## J'analyse

1. On verse une goutte de BBT dans chacune des solutions et on note la teinte correspondante (voir tableau ci-dessous)

Compléter le tableau en précisant la nature acide, basique ou neutre de chaque solution.

Solution	Teinte	Nature
Jus d'orange	Jaune	
Eau pure	Verte	
Eau savonneuse	Bleue	
Jus de tomate	Jaune	
Jus de pamplemousse	Jaune	
Eau de mer	Bleue	
Lait	Jaune	
Solution de cendre	Bleue	

2. Schématiser un montage électrique qui permet de tester le caractère conducteur d'une solution acide et d'une solution basique.

## Je m'entraîne

### Exercice 1 : maîtrise de connaissances

Recopier et compléter le texte suivant en ajoutant les mots ou groupe de mots manquants.

Une solution acide donne une coloration ..... en présence de BBT, tandis qu'une solution basique donnera une coloration ..... Une solution dans laquelle le BBT vire au vert est .....

Une solution d'acide contient toujours des ions..... , tandis qu'une solution basique contient toujours des ions .....

### Exercice 2 : recherche de la nature d'un sol

L'acidité du sol joue un rôle important dans l'agriculture. Proposer une méthode expérimentale permettant de vérifier le caractère acide ou basique d'un sol.

**Exercice 3 nature d'une solution**

Après avoir préparé diverses solutions, on verse dans chacune d'elles quelques gouttes de BBT.

3.1 Rappeler la couleur de cet indicateur en milieu acide, basique et neutre.

3.2 Recopier et remplir le tableau ci-contre.

Solution	Teinte	Nature
Jus de tamarin	jaune	
Liquide vaisselle	bleu	
Jus de citron	jaune	
vinaigre	jaune	
Eau de mer	bleue	
Chlorure de sodium	verte	

**Exercice 4 : mélange d'un acide et d'une base**

On mélange un volume  $V_a = 25\text{cm}^3$  de solution d'acide chlorhydrique de concentration  $C_a = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$  et un volume  $V_b = 20\text{cm}^3$  d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_b = 1,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ .

4.1 Le mélange est-il acide ou basique ? Justifier.

4.2 Quel volume d'acide ou de base faut-il ajouté pour neutraliser la solution ?

**Exercice 5 : dosage**

Un laborantin dispose d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire  $C_a$  inconnue. Il prélève un volume  $V_a = 10\text{mL}$  de la solution d'acide qu'il met dans un bécher contenant quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT). A l'aide d'une burette il dose l'acide par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $= 0,05\text{mol.L}^{-1}$ . Le volume de base versé à l'équivalence est  $V_b = 20\text{mL}$ .

5.1 Donner le schéma annoté du dispositif expérimental

5.2 Ecrire l'équation globale de la réaction de dosage.

5.3 Quelle est la couleur prise par le BBT à l'équivalence ? Justifier

5.4 Déterminer la concentration  $C_a$  de la solution d'acide.

5.5 Quelle couleur prendrait la solution si l'on continuait à verser la soude, justifier

**Exercice 6 : extrait d'un compte rendu de TP (d'après le guide d'exercices de la DEMSG)**

Dosage de l'acide chlorhydrique par de la soude de concentration  $C_b = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ .

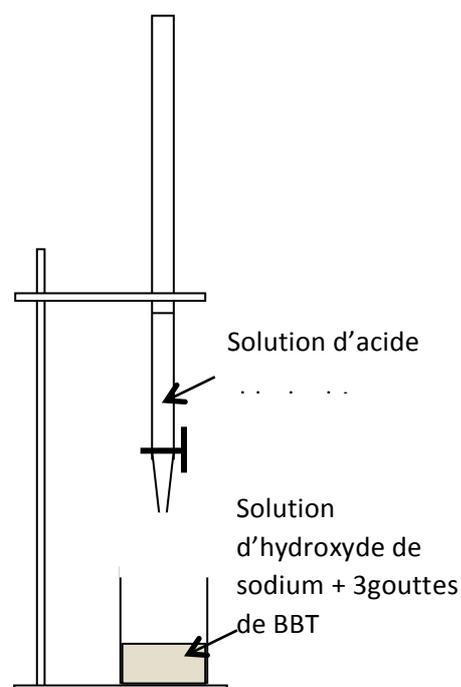
- Volume de soude dans le bécher :  $V_b = 20 \text{ mL}$ .

- Volume d'acide versé pour atteindre l'équivalence :  $V_a = 10 \text{ mL}$

On en déduit la concentration  $C_a$  de l'acide chlorhydrique :

$$\frac{C_a}{V_a} = \frac{C_b}{V_b} ; C_a = \frac{V_a \times C_b}{V_b} = \frac{(10 \times 0,10)}{20}$$

Rectifier les erreurs de cet élève de 3<sup>ème</sup>



**Exercice 7 : test**

Lors d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves, a préparé dans des erlenmeyers 30 mL de solution d'hydroxyde de sodium, 30 mL d'acide chlorhydrique et 30 mL de chlorure de sodium ayant chacune une concentration de  $1 \text{ mol.L}^{-1}$ . Ces élèves se trouvent ensuite dans l'impossibilité de distinguer les trois solutions.

7.1 Quel(s) test(s) peuvent-ils effectuer pour les reconnaître ?

7.2 Quel conseil leur donneriez-vous pour éviter à l'avenir une telle mésaventure ?

7.3 Préciser, avec justification à l'appui, le caractère acide, basique ou neutre de chacun des mélanges obtenus.

**Exercice 8 : dosage**

On donne les masses molaires atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$

$M(\text{C}) = 12$  ;  $M(\text{H}) = 1$  ;  $M(\text{O}) = 16$  ;  $M(\text{Na}) = 23$

On prélève 100 mL de solution d'hydroxyde de sodium ou soude ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ) de concentration molaire  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$

8.1 Calculer la quantité de matière de soluté NaOH dissoute dans cette solution.

8.2 Calculer la concentration massique de cette solution de soude.

8.3 Cette solution est utilisée pour doser une solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$ ) de volume 10 mL.

8.3.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction de dosage.

8.3.2 Sachant qu'il a fallu 15 mL de la solution de base pour atteindre l'équivalence, calculer la concentration molaire de l'acide chlorhydrique.

**Exercice 9:**

Pour préparer une solution S d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ) de concentration

$C_b = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , on pèse une masse  $m$  d'hydroxyde de sodium que l'on fait dissoudre dans un volume  $V = 1200 \text{ mL}$  d'eau pure.

On considère que la dissolution a lieu sans variation de volume.

9.1 Calculer la concentration massique de la solution S. En déduire la valeur de la masse  $m$

9.2 On répartit la solution S en trois parties A, B et C de volumes  $V_A = 400 \text{ mL}$ ,  $V_B = 300 \text{ mL}$  et  $V_C = 500 \text{ mL}$ .

9.2.1 : Déterminer la quantité de matière d'hydroxyde de sodium présente dans chaque partie.

9.2.2 : Dans chaque partie on ajoute 200 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . Indiquer le caractère acide, basique ou neutre de ces solutions.

On donne les masses molaires atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$  : C : 12 ; H : 1 ; O : 16 ; Na : 23.

## J'intègre

### La pollution par ces pluies, créée par l'homme.....

Les pluies acides sont dues à la dissolution dans les gouttes d'eau :

- du dioxyde de soufre provenant de la combustion du pétrole et du charbon ;
- des oxydes d'azote rejetés essentiellement par les gaz d'échappement des automobiles ;
- du chlorure d'hydrogène produit lors de l'incinération des emballages en PVC.

Les pluies acides attaquent les arbres qui perdent leurs feuilles, augmentent l'acidité des eaux des lacs, détériorent les bâtiments en endommageant les pierres calcaires.

1. Identifie les gaz responsables des pluies acides.
2. Indique le test qu'on effectue pour confirmer le caractère acide de ces pluies.
3. Identifie, parmi gaz, celui qui permet d'avoir une solution d'acide chlorhydrique.
4. Ecris l'équation-bilan traduisant la réaction qui se produit entre l'acide chlorhydrique ( $H^{++} Cl^{-}$ ) et le calcaire ( $CaCO_3$ ) sachant qu'il se forme du chlorure de calcium ( $Ca^{2+} + 2Cl^{-}$ ) ; de l'eau ( $H_2O$ ) et du dioxyde de carbone ( $CO_2$ ).

Lorsque l'eau d'un lac devient trop acide, on y déverse le calcaire pour réduire les effets des pluies acides.

5. A l'aide de la réaction précédente (question 4), expliquer l'épandage du calcaire sur l'eau des lacs pour limiter les effets des pluies acides.

## J'analyse

1. Compléter le tableau.

Métal	Al	Zn	Fe	Pb	Cu
Couleur					
Comportement à l'air humide					
Utilisation usuelle					

2. Décrire une expérience qui permet de distinguer une lame de fer et une lame de cuivre

## Je m'entraîne

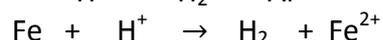
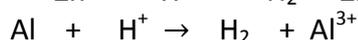
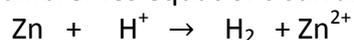
### Exercice 1 : Oxydation de métal à chaud

A chaud, le dioxygène réagit avec le fer pour donner de l'oxyde magnétique de fer ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Dans les mêmes conditions, le dioxygène réagit avec l'aluminium pour donner de l'oxyde d'aluminium ou alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

Ecrire l'équation-bilan de chaque réaction.

### Exercice 2 : Attaque de métal par l'acide chlorhydrique

Equilibrer les équations suivantes :



### Exercice 3 : action de l'acide chlorhydrique sur les métaux

3.1. Dans un tube à essais contenant de la grenaille de zinc, on introduit une solution diluée d'acide chlorhydrique.

3.1.1 Quel est le nom et la formule du gaz produit lors de la réaction?

3.1.2 Décrire une expérience simple permettant d'identifier ce gaz.

3.1.3 Ecrire, l'équation globale de la réaction qui se produit.

3.2. On introduit maintenant la solution diluée d'acide chlorhydrique dans des tubes à essais contenant successivement de la limaille de fer, de la poudre d'aluminium, de la tournure de cuivre et du plomb.

3.2.1 Dans quels tubes observe-t-on une réaction ?

3.2.2 Ecrire l'équation ionique des réactions qui se produisent.

### Exercice 4 :

Explique pourquoi on utilise le zinc et non le fer pour couvrir les toits des maisons.

**Exercice 5 :**

On dispose de trois pots : Le premier en fer, le second en cuivre et le troisième en zinc.

On veut conserver de l'acide sulfurique dilué dans l'un de ces pots.

5.1 La conservation est impossible avec deux de ces pots. Lesquels ? Justifiez.

5.2 Ecrire les équations bilans ioniques globales des réactions chimiques qui se produisent avec les métaux des pots inutilisables.

**Exercice 6 :**

Ibrahima dispose de 3 lames fraîchement décapées de fer, de cuivre et de zinc.

6.1 Quel est l'aspect physique de chacune d'elles ?

6.1 On expose les 3 lames à l'air libre, quelles sont les réactions susceptibles de se produire avec chacun de ces métaux ? Quels sont les produits qui se forment éventuellement ?

6.2 Pour chaque métal, écrire l'équation-bilan ou les équations-bilans des réactions qui se produisent lors de l'oxydation à chaud.

**Exercice 7 :**

Fatou fait réagir complètement 3,25 g de zinc avec une solution décimolaire d'acide chlorhydrique.

7.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

7.2 Quel volume de la solution d'acide a-t-elle utilisé ? Quel volume de dihydrogène obtient-elle ?

On donne :  $M(\text{Zn}) = 65\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $V_M = 24\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$

## J'intègre

Une violente explosion est survenue dans un entrepôt de matériaux lorsqu'un employé a actionné par erreur l'interrupteur du circuit électrique qui permet d'allumer la lampe.

Dans ce local, sont stockés les matériaux suivants : du cuivre, du fer, de l'aluminium, du zinc et de l'acide chlorhydrique.

Lors de l'enquête menée par un inspecteur de police scientifique, l'employé signale que plusieurs bidons d'acide chlorhydrique étaient mal fermés et laissaient échapper un liquide.

Expliquer qui pourrait être à l'origine de l'explosion ?

Masses molaires atomiques :  $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$   
 Volume molaire des gaz dans les conditions expérimentales :  $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$

## J'analyse

Décris des expériences à faire pour montrer que, lors de la combustion du butane (briquet), il se forme de l'eau et du dioxyde de carbone.

## Je m'entraîne

### Exercice 1 : Contrôle de connaissances

Compléter les phrases ci-dessous.

- 1.1 Les hydrocarbures sont des composés ne contenant que les éléments..... et .....
- Les alcanes ont pour formule générale .....
- 1.2 Les alcènes ont pour formule générale .....
- 1.3 L'acétylène de formule  $\text{C}_2\text{H}_2$  est un hydrocarbure appartenant à la famille des .....
- 1.4 La combustion complète d'un hydrocarbure dans le dioxygène donne.....et de .....
- 1.5 Si la combustion est ....., il se forme entre autres des fumées noires de carbone.

### Exercice 2 : Identifier la famille à laquelle appartient un hydrocarbure à partir de sa formule brute.

- 2.1 Définir un hydrocarbure
- 2.2 Citer trois familles d'hydrocarbures et préciser leurs formules générales
- 2.3 Parmi les corps suivants, lesquels sont des hydrocarbures ; Préciser leur famille.  
 $\text{C}_3\text{H}_4$  ;  $\text{CO}_2$  ;  $\text{NH}_3$  ;  $\text{H}_2\text{O}$  ;  $\text{C}_2\text{H}_2$  ;  $\text{O}_2$  ;  $\text{CH}_4$

### Exercice 3 : Identifier un hydrocarbure à partir de sa masse molaire

- 3.1 Identifier un alcane
  - 3.1.1 Déterminer l'expression de la masse molaire moléculaire d'un alcane possédant n atomes de carbone.
  - 3.1.2 En déduire la formule brute d'un alcane dont la masse molaire est  $M = 30 \text{ g.mol}^{-1}$ .
- 3.2 Identifier un alcène
  - 3.2.1 Déterminer l'expression de la masse molaire moléculaire d'un alcène possédant n atomes de carbone
  - 3.2.2 En déduire la formule brute d'un alcène dont la masse molaire est  $M = 28 \text{ g.mol}^{-1}$ .
- 3.3 Identifier un alcyne
  - 3.3.1 Déterminer l'expression de la masse molaire moléculaire d'un alcyne possédant n atomes de carbone.
  - 3.3.2 En déduire la formule brute d'un alcyne dont la masse molaire est  $M = 26 \text{ g.mol}^{-1}$ .
- 3.4 La densité d'un alcane gazeux est 2
  - 3.4.1 Rappeler la formule de la densité d'un gaz par rapport à l'air.
  - 3.4.2 Trouver la formule brute de l'alcane.

**Exercice 4 : équation-bilan de la combustion complète d'un hydrocarbure**

Compléter et équilibrer les équations



**Exercice 5 : utiliser l'équation bilan de la combustion complète d'un hydrocarbure**

Le méthane  $\text{CH}_4$  brûle dans le dioxygène  $\text{O}_2$  en donnant du dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$  et de l'eau  $\text{H}_2\text{O}$

5.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction

5.2 Donner l'interprétation du bilan en mole

5.3 On dispose de 3 mol de méthane

5.3.1 Quelle quantité de matière de dioxygène faut-il pour que la combustion soit complète.

5.3.2 Calculer le volume de dioxyde de carbone et la masse d'eau formés

**Exercice 6 : du gaz à la cuisine**

Un alcane A est utilisé comme gaz de cuisine

La masse molaire moléculaire de A est de  $M = 58 \text{ g.mol}^{-1}$ .

6.1 Rappeler la formule générale des alcanes en fonction du n d'atomes de carbone.

6.2 Trouver la formule brute de l'alcane A et donner son nom.

6.3 La combustion complète d'une masse m de l'alcane A produit 4 moles de dioxyde de carbone.

6.3.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

6.3.2 Trouver la masse m d'alcane utilisée.

**Exercice 7 : soudure métallique**

La combustion complète de l'acétylène produit une quantité de chaleur qui permet d'atteindre des températures élevées. Cette combustion est utilisée dans le chalumeau oxyacétylénique pour effectuer des soudures métalliques

L'acétylène encore appelé éthyne, a pour formule brute  $\text{C}_2\text{H}_2$

7.1 A quelle famille d'hydrocarbure appartient l'acétylène ?

7.2 Ecrire la formule générale des hydrocarbures de cette famille

7.3 Ecrire l'équation bilan de la combustion complète de l'acétylène dans le dioxygène.

7.4 On brûle complètement 48L de gaz acétylène dans l'air

7.4.1 Calculer le volume de dioxygène nécessaire pour cette combustion.

7.4.2 Quel est le volume d'air utilisé sachant que l'air renferme en volume 1/5 de dioxygène

## J'intègre

Exclusif document.

Mort des enfants de la famille [...] aux Parcelles assainies : Les résultats de l'autopsie.

Le certificat de genre de mort est sans ambages. Il a révélé que les cinq enfants de la famille [...] de l'Unité 17 des Parcelles Assainies sont morts par asphyxie après avoir inhalé de la fumée provenant d'un incendie.

Source : un journal dakarais publié le 13 mai 2017.

En effet tous les ans, au Sénégal, surtout en période de fraîcheur, des personnes s'intoxiquent en brûlant du charbon dans des fourneaux comme l'indique la photo ci-contre.

1. Indique le gaz responsable de cette intoxication.
2. Explique comment il est produit.
3. Propose une action que l'on doit faire pour éviter le risque d'intoxication.

