



République arabe d'Égypte  
Ministère de l'éducation et  
de l'enseignement  
et l'enseignement technique  
Administration centrale  
des affaires du livres

# Toi & Et Les Sciences

APPRENDS ET DEVIENS CREATIF

Sixième Primaire

6



**Livre de l'étudiant**  
Première Partie

2020/2021

غير مصرح بتداول هذا الكتاب خارج  
وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني



## **Préparation**

**Mr. Mohamed Réda**  
**Dr. Mohamed Abu Leila**  
**Dr. Ahmed Reyadh**  
**Dr. Mohamed Salah**  
**Dr. Shaaban Hamed**  
**Dr. Yasser Hassan**  
**Pr. Essam Sayed**

## **Rèvisè Par**

**Mr. Mohamed Ezzat El Sabban**  
**Mr. Georges Nasseh Wanis**

**Conseiller de sciences**  
**M. Youssrie Fouad Sawires**

## **All rights reserved**

no part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior written permission of the Publishers.

# Table des matières

Première Partie

## Unité 1

### (La force et le mouvement)

**Leçon 1** La masse et le poids ..... p.2

**Exercices de l'Unité 1** ..... p.12



## Unité 2

### (L'énergie calorifique)

**Leçon 1** La conduction et la chaleur ..... p.14

**Leçon 2** Mesurer le degré de température ..... p.22

**Exercices de l'Unité 2** ..... p.30



## Unité 3

### (Les constituants de l'enveloppe atmosphérique)

**Leçon 1** Le gaz dioxygène ..... p.34

**Leçon 2** Le gaz dioxyde de carbone ... p.42

**Leçon 3** Le gaz nitrogène ..... p.49

**Exercices de l'Unité 3** ..... p.54



## Unité 4

# Structure et fonction chez les êtres vivants

<b>Leçon 1</b>	<b>Le système nerveux chez l'homme</b> .....	p.57
<b>Leçon 2</b>	<b>Le système moteur chez l'homme</b> .....	p.67
<b>Exercices de l'Unité 4</b> .....		p.73



### Les mesures de sûreté et de sécurité En effectuant les activités

Les savants sont bien conscients de l'importance de prendre des mesures de sûreté et de sécurité quand ils accomplissent leurs expériences. Toi de même, tu dois prendre ces mesures de sûreté quand tu fais des activités. Ci-dessous, quelques instructions :

- ✓ Avant de commencer, lis attentivement l'activité.
- ✓ Porte des lunettes de sûreté en cas de besoin.
- ✓ Nettoie la place immédiatement de tout liquide qui tombe.
- ✓ Ne goûte jamais, ni ne sens l'odeur des matières chimiques utilisées que sous la supervision de ton professeur.
- ✓ Sois prudent en utilisant les outils tranchants.
- ✓ Utilise les thermomètres avec prudence.
- ✓ Utilise les matières chimiques avec prudence.
- ✓ Débarrasse-toi des matières chimiques de manière convenable.
- ✓ Quand tu as fini ton activité : range les affaires utilisées à leur place convenable.
- ✓ Ne mets pas tes mains sur les yeux, ou la bouche ou le nez.
- ✓ Lave bien tes mains après l'activité.

# La force et le mouvement



## Les objectifs

A la fin de cette unité l'élève doit être capable de:

- ⊙ Déterminer la masse de quelques corps en utilisant la balance à ressort.
- ⊙ Comparer la masse et le poids.

La masse et le poids sont des termes que nous entendons souvent dans la vie quotidienne, au cours de la vente et de l'achat. Que signifie la masse? et que signifie le poids? comment les mesurer? et quelle est la différence entre eux? Est-ce que le poids peut être nul? comment cela peut-il arriver?..... et beaucoup d'autres questions auxquelles nous essayerons de répondre dans cette unité.

- 
- An aerial photograph of three skydivers in freefall over a landscape of fields and a town. The skydiver in the foreground is wearing a blue and red suit and a white helmet, with arms outstretched. Two other skydivers, one in black and one in red, are visible further away. A speech bubble in the upper right contains three bullet points in French.
- \* Que vois-tu dans cette photo?
  - \* Enregistre tes observations.
  - \* Discute avec tes collègues et ton professeur.

## Leçon 1

# La masse Et le poids

# La masse et le poids

## Les Objectifs

A la fin de cette Leçon l'élève doit être capable de :

- ① Déterminer la masse de quelques corps en utilisant la balance à ressort.
- ② Comparer la masse et le poids.

*La confusion entre la masse et le poids est une des erreurs les plus courantes dans la vie quotidienne, surtout en ce qui concerne l'échange de marchandises. Ceci est car les deux termes expriment la même chose dans le langage utilisé tous les jours, et même l'interprétation scientifique non précise n'aide pas à comprendre la vraie différence entre la masse et le poids.*

## Les concepts de base

- ① La masse.
- ② Le poids.



Est-ce que l'expression écrite sur le sac de farine est correcte?



**Fig. (1-1) :** un sac de farine.



## Découvre le concept de la masse

⊙ Observe les images suivantes puis réponds aux questions :



▲ 10 bananes sont en équilibre avec 1000 gr.



▲ 9 bananes sont en équilibre avec 900 gr.



▲ Les œufs sont équilibre avec 120 gr.



▲ La lampe de poche est en équilibre avec 120 gr.

Fig. (1-2) : Différentes masses.

- ◆ Est-ce que la masse de 10 bananes est égale à la masse de 9 bananes? (oui/non) pourquoi?
- ◆ Est-ce que la masse diffère d'après le nombre de bananes? (oui/non) pourquoi?
- ◆ Est-ce que la masse des œufs est égale à la masse de la lampe de poche? (oui/non) pourquoi?
- ◆ Est-ce que la quantité de matière contenue dans les œufs est égale à la quantité de matière dans la lampe de poche? (oui/non) pourquoi?

⊙ **Remarque :** La masse des bananes dépend de leur nombre, ce qui signifie que la masse dépend de la quantité de matière. Nous remarquons que la masse des œufs est égale à la masse de la lampe de poche, ce qui signifie qu'ils contiennent des quantités égales de matière.

\* La masse est la quantité de matière contenue dans un corps.

\* L'unité de mesure de la masse est le gramme ou le kilogramme. Le gramme est approximativement égal à la masse d'un trombone, alors que le kilogramme est égal à 1000 grammes, il est équivalent à la masse d'un litre d'eau.



Fig. (1-3) : Un trombone  
Equivalent à 1 gramme.



Fig. (1-4) : 1 litre d'eau  
Equivalent à 1000 grammes.

Exercice

# La masse et le poids



Comment mesurer la masse?

## Mesurer la masse :

Différents types de balances sont utilisés pour mesurer la masse : la balance à deux plateaux, et la balance à un plateau.



▲ Balance à 2 plateaux



▲ Balance sensible à 2 plateaux



▲ Balance électronique à un plateau



▲ Balance à un plateau avec une aiguille

Fig. (1-5) : Différents types de balances.

### Allons plus loin

Il existe une relation entre la masse du corps et son mouvement, de sorte que plus la masse d'un corps augmente, plus la force nécessaire, pour causer son mouvement, augmente. Par exemple, la masse du train est plus grande que la masse de la voiture. Ainsi, arrêter le train nécessite une plus grande force que la force nécessaire pour arrêter la voiture.

⊙ **Note :** Il faut choisir dans chaque cas la balance convenable à la quantité de matière dont on veut mesurer la masse.

⊙ **Exemple :** on ne peut pas utiliser la balance du marchand de légumes pour mesurer la masse de l'or, et vice versa....



Activité

Comment peut-On mesurer la masse ?

⊙ Qu'est-ce qu'on utilise ? Une balance à 2 plateaux, des masses marquées et le corps dont on veut mesurer la masse.

⊙ Comment faire ?

- ◆ Place la balance sur une surface horizontale pour être stable.
- ◆ Assure-toi que la balance est propre de l'intérieur et l'extérieur.
- ◆ Place le corps dont tu veux mesurer la masse sur un des plateaux.
- ◆ Place des masses marquées sur l'autre plateau, jusqu'à ce que les deux plateaux soient en équilibre.
- ◆ Additionne les chiffres marqués sur les masses marquées : leur total est la masse du corps.

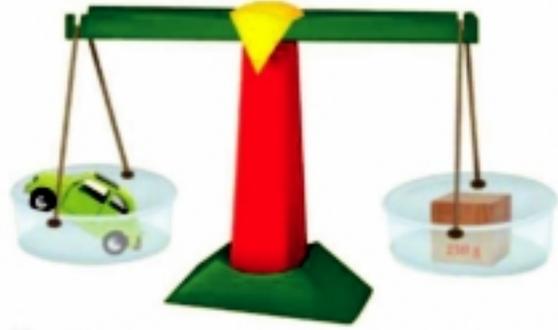


Fig. (1-6): Balance à 2 plateaux et masses marquées.

★ **Notre conclusion :** la masse d'un corps est égale au total des masses marquées, quand les deux plateaux sont en équilibre.

Est-ce que la masse diffère d'un endroit à un autre ?

La masse est une quantité fixe à n'importe quel endroit de l'univers. Quand on mesure la masse d'un corps sur la surface de la terre, puis on la mesure sur la surface de la lune, nous trouvons qu'elle ne change pas.



▲ La masse du corps sur la surface de la terre = 5 kg.

▲ La masse du corps sur la surface de la lune = 5 kg.

Fig. (1-7) : La masse d'un corps reste fixe (ne varie pas) à n'importe quel endroit de l'univers.

## La masse et le poids

Le concept du poids :

## Découvre le concept du poids

⊙ Observe les images suivantes puis réponds aux questions :



Fig. (1-8) : Groupe d'enfants sur la surface De la terre.



Fig. (1-9) : Un astronaute dans un vaisseau spatial.

Exercice

- ◆ Que se passe-t-il quand tu sautes vers le haut ?
  - ◆ Que se passe-t-il quand tu tiens un crayon puis tu le laisses ?
  - ◆ Pourquoi l'astronaute dans la photo semble nager dans l'air ?
  - ◆ Que se passe-t-il si l'astronaute tient un objet dans le vaisseau spatial, puis il le laisse ?
  - ◆ Quelle est la force qui fait tomber les objets vers le sol, et qui n'a pas d'effet dans le vaisseau spécial ?
- ⊙ Tu as déjà appris que les corps au repos ne bougent que si on les pousse, ou si on les tire. Le fait que tous les corps sont attirés vers le sol signifie qu'il existe une force qui les attire vers le sol. Tu peux sentir cette force quand tu tiens un corps dans ta main, ou quand tu essayes de soulever un corps du sol. Cette force s'appelle le poids.

*Le poids:* est la force d'attraction qu'exerce la terre sur un corps. L'effet de cette force est toujours dans la direction du centre de la terre.

L'unité de mesure du poids est le *Newton*. Un newton égale approximativement le poids d'un corps de 100 gr de masse. Nous pouvons dire par exemple que la force d'attraction terrestre exercée sur une petite pomme (de 100 gr de masse) équivalent à 1 newton. (sachant que l'accélération terrestre =  $10 \text{ m/s}^2$ ).



Fig. (1 - 10) : Une pomme.

### Mesurer le poids :

On peut mesurer le poids des corps en utilisant une balance à ressort. Ceci en précisant la quantité d'extension du fil du ressort causée par le poids du corps.



Fig. (1-11) : Une balance à ressort.



### Activité

#### Comment peut-on mesurer le poids ?

- ⊙ **Qu'est-ce qu'on utilise ?** Une balance à ressort et le corps dont on veut mesurer la masse.
- ⊙ **Comment faire ?**
  - ◆ Tiens la balance à ressort par l'anneau supérieur, puis suspends le corps au crochet inférieur. Si tu ne peux pas suspendre le corps, attache-le par une ficelle puis suspends la ficelle au crochet.
  - ◆ Laisse le corps s'abaisser lentement. Tu remarques que le corps tire le ressort vers le bas, et la lecture augmente graduellement
  - ◆ Attends que le corps se stabilise, puis lis le chiffre marqué sur la graduation. Ce chiffre indique le poids en Newton.



Fig. (1-12): Comment mesurer le poids d'un corps ?

### Les facteurs dont dépend le poids ?

Le poids dépend de trois facteurs qui sont :- 1- la masse du corps, -2- la planète sur laquelle se trouve le corps, -3- la distance entre le corps et le centre de la planète. Nous étudierons ces facteurs, ci-dessous :

#### 1 La masse du corps :

La masse d'un corps a un effet sur son poids. Tu peux t'en assurer en réalisant l'activité suivante :

Quels sont les facteurs dont dépend le poids ?



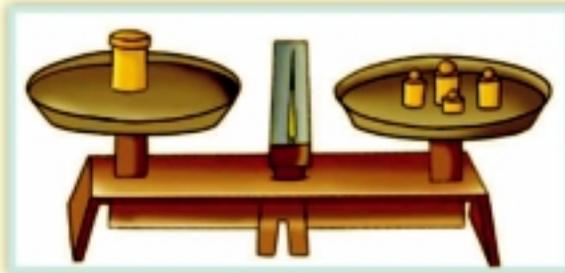
## La masse et le poids



## Activité

Découvre l'effet de l'augmentation de la masse sur le poids

- Qu'est-ce qu'on utilise ? Une balance à deux plateaux, une balance à ressort et plusieurs corps de différentes masses.



- Comment faire ?**

- Détermine la masse du premier corps en utilisant une balance à 2 plateaux.
- Détermine le poids du premier corps en utilisant une balance à ressort.
- Répète les deux étapes précédentes avec les autres corps.
- Enregistre les résultats obtenus dans un tableau.



- Supposons que tu as obtenu les résultats suivants dans l'activité précédente :

<b>Masse en Kg</b>	1	2	3	4	5
<b>Poids en Newton</b>	10	20	30	40	50

**De l'activité précédente, nous pouvons déduire :**

Le poids d'un corps sur la surface de la terre augmente quand sa masse augmente, d'après l'équation suivante:

$$\text{Poids en Newton} = \text{masse en kilogrammes} \times 10$$

2 La planète sur laquelle se trouve le corps :

Le poids d'un corps diffère d'après la planète (ou la lune) sur laquelle il se trouve. Plus la masse de la planète est grande, sa force d'attraction augmente et le poids des corps augmente. Par exemple : quand on mesure le poids d'un corps sur la surface de la terre, puis le poids du même corps sur la surface de la lune, on trouve qu'il change.



Fig. (1 - 13): Le poids d'un corps sur la surface de la terre est égal à 6 Newton.



Fig. (1 - 14) : Le poids d'un corps sur la surface de la lune est égal à 1 Newton.

⊙ Le poids d'un corps sur la surface de la lune est égal à 1/6 de son poids sur la terre.

3 La planète sur laquelle se trouve le corps :

Le poids d'un corps change d'après son éloignement du centre de la planète. La force d'attraction terrestre diminue quand le corps s'éloigne de la terre. Une personne qui est dans un avion ou une montgolfière élevée n'a pas le même poids qu'il a sur la terre, car l'attraction de la terre exercée sur lui est plus petite.



Fig. (1 - 15) : Une montgolfière.

Comparaison entre la masse et le poids :

Point de comparaison	La masse	Le poids
Définition	La quantité de matière contenue dans un corps	La force d'attraction de la terre exercée sur le corps
Unité de mesure	Kilogramme ou gramme	Newton
Instrument de mesure	Balance à deux plateaux	Balance à ressort
Direction de l'effet	N'a pas de direction	A toujours un effet dans la direction du centre de la terre (ou de la planète)
Effet du changement du lieu	Invariable, ne change pas avec le lieu	Variable, d'un lieu à un autre

## Exercices de la leçon

## 1 Complète les phrases suivantes :

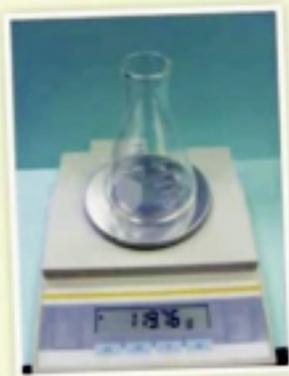
- a L'unité de mesure de la masse est ..... ou ....., alors que l'unité de mesure du poids est .....
- b On mesure la masse en utilisant l'instrument de ..... alors qu'on mesure le poids en utilisant .....
- c La masse est une valeur fixe qui ne varie pas avec le changement du .....
- d Le poids d'un corps dépend de ....., ..... et .....

## 2 Ecris le terme scientifique :

- a La quantité de matière contenue dans un corps.
- b Une force d'attraction de la terre exercée sur un corps.
- c Unité de mesure de la masse qui est approximativement équivalente à la masse d'un litre d'eau.
- d Unité de mesure du poids qui est approximativement équivalente au poids d'un corps qui a une masse de 100 grammes.

## 3 Un corps a une masse égale à 6 kg sur la surface de la terre, calcule son poids sur la surface de la terre et sur la surface de la lune.

## 4 Les photos ci-dessous montrent les étapes de mesure de la masse d'un liquide à l'aide d'une balance électronique. Observe bien les photos, puis calcule la masse et le poids du liquide.

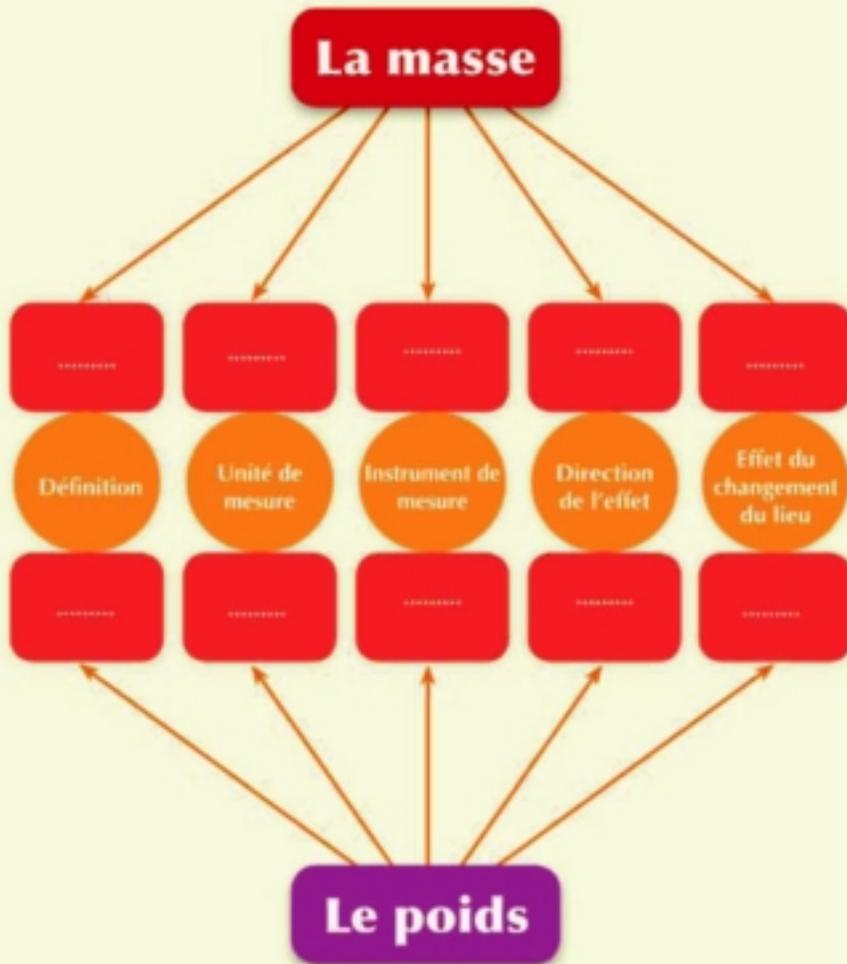


▲ Lecture de la balance = 119,76 gr



▲ Lecture de la balance = 186,73 gr

5 Complète le diagramme des concepts suivants concernant la masse et le poids.



## Exercices de l'Unité 1

## Exercices de l'Unité 1

## 1 Choisis la bonne réponse :

a L'instrument de mesure du poids est :

- 1 La balance à un plateau.
- 2 La balance à deux plateaux.
- 3 La balance électronique.
- 4 La balance à ressort

b Si un corps qui a un poids égal à 20 newton sur la surface de la terre, alors sa masse est égale à :

- 1 10 kg.
- 2 2 kg.
- 3 200 kg.
- 4 20 kg.

## 2 Relie de la colonne (B) ce qui convient à la colonne (A) :

Colonne (A)
1- La force d'attraction de la terre au corps
2- Unité de mesure de la masse
3- Unité de mesure du poids
4- La quantité de matière contenue dans un corps

Colonne (B)
a- Le kilogramme
b- La balance à ressort
c- Le newton
d- Le poids
e- La masse

## 3 Complète les phrases suivantes :

- a La masse est déterminée en utilisant l'instrument de ..... alors que le poids est déterminé en utilisant .....
- b La masse est une valeur fixe qui ne varie pas avec le changement du .....
- c Le poids d'un corps dépend de ....., ..... et .....

1 Complète le tableau suivant :

Point de comparaison	La masse	Le poids
Définition		
Unité de mesure		
Instrument de mesure		
Direction de l'effet		
Effet du changement du lieu		

2 Si la masse d'un corps = 30 kg sur la surface de la terre, calcule :

- a Sa masse sur la surface de la lune.
- b Son poids sur la surface de la terre.
- c Son poids sur la surface de la lune.

# L'énergie calorifique



## Les objectifs

A la fin de cette unité l'élève doit être capable de :

- Effectuer des activités simples pour reconnaître quelques matières bonnes conductrices et des matières isolantes de la chaleur.
- Effectuer des activités simples pour montrer que les métaux ont différents degrés de conduction de la chaleur.
- Reconnaître quelques utilisations des matières bonnes conductrices et des matières isolantes de la chaleur
- Comparer le thermomètre médical et le thermomètre Celsius, concernant leur utilisation et leur composition.

Nous utilisons la chaleur dans notre vie quotidienne dans différents domaines. La chaleur se transmet d'un corps à un autre de température différente. Il existe certaines matières bonnes conductrices de la chaleur, et d'autres **isolantes**

Nous étudierons dans cette unité des exemples de matières bonnes conductrices, et d'autres **isolantes** de la chaleur, ainsi que différents types de thermomètres utilisés pour mesurer le degré de température.



- \* Que vois-tu dans cette photo?
- \* Enregistre tes observations.
- \* Discute avec tes collègues et ton professeur.

### Leçon 1

La conduction de la chaleur

### Leçon 2

Mesurer le degré de température

## Première leçon (2 - 1)

## La conduction de la chaleur

## Les Objectifs

A la fin de cette Leçon  
l'élève doit être capable de :

- ① Effectuer des activités simples pour reconnaître quelques matières bonnes conductrices et des matières isolantes de la chaleur.
- ② Effectuer des activités pour montrer que les métaux ont différents degrés de conduction de la chaleur.
- ③ Reconnaître quelques utilisations des matières bonnes conductrices et des matières isolantes de la chaleur.

## Les concepts de base

- ① La chaleur.
- ② Le degré de température.
- ③ Les matières bonnes conductrices de la chaleur.
- ④ Les matières isolantes de la chaleur.

Que sais-tu de la chaleur ?



La chaleur est l'une des formes d'énergie les plus importantes que nous utilisons dans notre vie quotidienne. Nous l'utilisons dans nos maisons dans différents domaines : pour chauffer les maisons, cuisiner, chauffer l'eau, sécher le linge lavé.

Les utilisations de la chaleur dans l'industrie sont innombrables : l'industrie alimentaire et sa préparation, la fabrication du verre, du papier, des tissus, et bien d'autres industries.



Fig. (2-1) : Différentes utilisations de la chaleur.

### La chaleur :

Est une des formes d'énergie qui se transmet d'un corps à un autre, à condition qu'il y ait une différence entre leurs degrés de température, car elle se transmet du corps dont la température est plus élevée au corps dont la température est moins élevée.

Quelle est la différence entre la chaleur et le degré de température ?



### Le degré de température :

Est un indicateur qui nous aide à exprimer à quel point un corps est chaud ou froid. Pour mesurer le degré de température, nous utilisons des instruments spéciaux appelés « **thermomètres** ».



### Activité

Découvre les matières bonnes conductrices de la chaleur et les matières mauvaises conductrices de la chaleur

⊙ **Qu'est-ce qu'on utilise ?** Un plat en verre, une cuillère métallique, une règle en plastique, un crayon de bois, de la cire fondue, de l'eau chaude, de la pâte à modeler, 3 boutons.

⊙ **Comment faire ?**

- ◆ Colle un bouton sur la règle, la cuillère et le crayon à l'aide de la cire fondue
- ◆ Fixe la règle, la cuillère et le crayon au bord du plat à l'aide de la pâte à modeler.
- ◆ Verse de l'eau chaude dans le plat, sans atteindre son bord.



Fig. (2-2) : Les différentes matières sont différentes en leur conduction de la chaleur.

⊙ **Qu'observes-tu ?** .....

⊙ **Quelle est ta conclusion ?** .....

★ **De l'activité précédente, nous pouvons conclure :**

- Les différentes matières (comme le plastique, le bois et l'aluminium) sont différentes en leur conduction de la chaleur.

## La conduction de la chaleur



### Activité

Différence entre les matières En leur conduction de la chaleur

- ⊙ **Qu'est-ce qu'on utilise ?** Une flamme, un calice en verre rempli d'eau, 4 tiges en matières différentes.
- ⊙ **Comment faire ?**
  - ◆ Prépare plusieurs tiges de même longueur et de même épaisseur en matières différentes (Aluminium, bois, fer, plastique).
  - ◆ Mets le calice au dessus de la flamme pour chauffer l'eau, puis plonge les 4 tiges dans l'eau.
  - ◆ Tiens la tige en aluminium de son extrémité.
  - ◆ Ressens-tu la chaleur dans ta main ? .....
  - ◆ Recommence les étapes précédentes avec les autres tiges (en fer, en plastique et en bois).
- ⊙ **Quelle est ta conclusion ?** .....

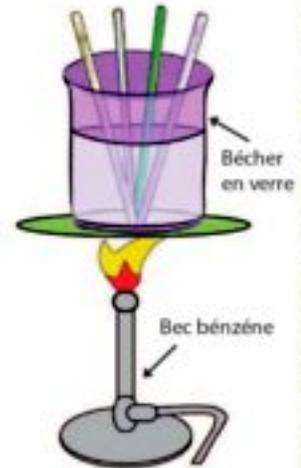


Fig. (2-3) : Lesquelles des tiges conduisent la chaleur.

- ★ Des activités précédentes, nous pouvons conclure que les différentes matières sont différentes en leur conduction de la chaleur. On peut les classer en 2 genres d'après la conduction.
- ★ **Des matières bonnes conductrices de la chaleur** : qui permettent la transmission de la chaleur à travers elles, comme les différents métaux (cuivre, aluminium, fer, Mercure).
- ★ **Des matières Mauvaises Conductrices de la chaleur** : qui ne permettent pas la transmission de la chaleur à travers elles, comme le bois, le verre, le plastique et l'air

### Applications dans la vie

- ⊙ L'homme, dans les pays froids, a réussi à profiter du fait que l'air est un mauvais conducteur de la chaleur dans la fabrication des fenêtres en verre de sorte à laisser un espace entre deux vitres, ce qui permet à l'air de garder sa chaleur à l'intérieur de la maison, et qu'elle ne s'échappe pas à l'extérieur.





**Activité**

**Les métaux et la variation de la conduction de la chaleur**

⊙ **Qu'est-ce qu'on utilise ?** Deux supports métalliques, 3 tiges métalliques de même longueur et de même épaisseur en cuivre, aluminium et fer, de la cire de paraffine, des trombones, une flamme, un chronomètre (Stop Watch).

⊙ **Comment faire ?**

- ◆ Allume la cire de paraffine et pose quelques gouttes de cire fondue sur chacune des trois tiges.
- ◆ Fixe un trombone sur la cire fondue à l'extrémité de chaque tige, avant que la cire se solidifie.
- ◆ Pose les 3 tiges sur les supports comme dans la figure.
- ◆ Mets les extrémités des tiges qui ne contiennent pas la cire au dessus de la flamme comme dans la figure.
- ◆ Calcule le temps nécessaire pour faire tomber le trombone de chaque tige.
- ◆ Enregistre les résultats dans le tableau ci-contre.

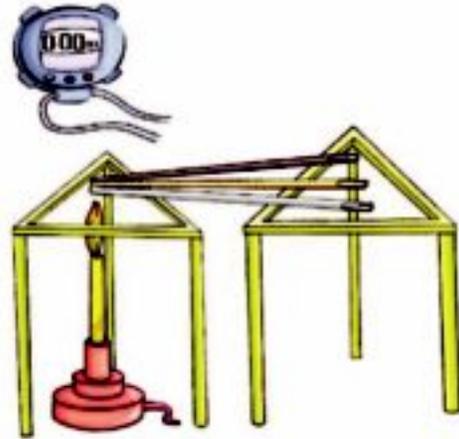


Fig. (2-4) : Différence du degré de conduction de la chaleur dans les métaux.

Tige métallique	Temps pris par le trombone pour tomber
Aluminium	
Cuivre	
Fer	

⊙ **Que remarques-tu ?** .....

⊙ **Quelle est ta conclusion ?** .....

★ **De l'activité précédente, nous pouvons conclure que les différents métaux sont différents en leur degré de conduction de la chaleur. Nous trouvons que le cuivre conduit la chaleur plus rapidement que l'aluminium et le fer.**

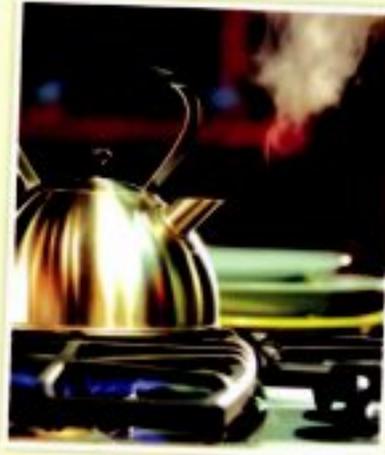
**Applications dans la vie**

Comme résultat de la transmission de la chaleur dans les métaux, ils se dilatent et leur volume augmente. C'est pour cela qu'on doit laisser des espaces entre les rails des trains, pour empêcher qu'ils se déforment quand ils se dilatent et causent des accidents.

## La conduction de la chaleur

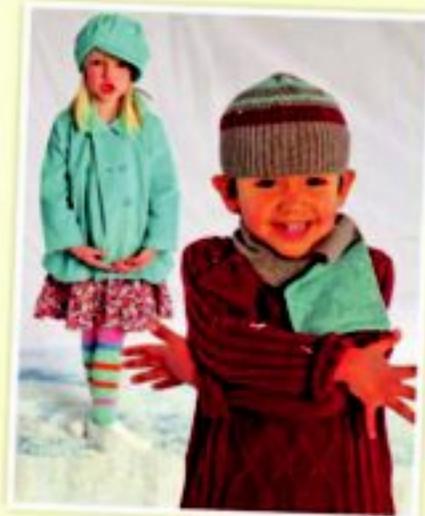
### Utilisations des matières conductrices et des matières mauvaises conductrices de la chaleur :

① L'aluminium, et l'acier inoxydable sont utilisés dans la fabrication des ustensiles de cuisine, et des récipients, ainsi que dans la fabrication des bouilloires utilisées dans les maisons et les usines.



② Le plastique et le bois sont utilisés dans la fabrication des manches des ustensiles de cuisine, des récipients et des bouilloires utilisées pour préparer et pour servir les aliments. Le plastique est utilisé aussi pour fabriquer les manches du fer à repasser.

③ Les couvertures et les habits lourds en laine sont utilisés en hiver pour préserver la chaleur du corps et ne pas ressentir le froid.



## Exercices de la leçon

### 1 Complète les phrases suivantes :

- Tous les métaux sont ..... conducteurs de la chaleur.
- ..... conduit la chaleur plus rapidement que l'aluminium.
- Parmi les matières bonnes conductrices de la chaleur , il y a ..... et .....
- Parmi les matières isolantes de la chaleur, il y a ..... et .....
- Parmi les utilisations des matières mauvaises conductrices de la chaleur, il y a ..... et .....
- Parmi les utilisations des matières bonnes conductrices de la chaleur, il y a ..... et .....

### 2 Mets le signe (✓) ou (X) devant chacune des expressions suivantes, en corrigeant celles qui sont fausses :

- Toutes les matières sont bonnes conductrices de la chaleur. ( )
- Parmi les matières bonnes conductrices de la chaleur, on peut citer le plastique. ( )
- Les ustensiles de cuisine et les bouilloires sont fabriqués en plastique. ( )
- Les manches des ustensiles de cuisine et des bouilloires sont fabriqués en cuivre. ( )
- Parmi les matières mauvaises conductrices de la chaleur, on peut citer l'aluminium. ( )

### 3 Ecris le terme scientifique :

- Des matières qui permettent la transmission de la chaleur à travers elles-mêmes.
- Des matières qui ne permettent pas la transmission de la chaleur à travers elles-mêmes.

### 4 Compare les utilisations des matières bonnes conductrices et des matières isolantes de la chaleur.

### 5 Ecris un paragraphe de ta composition à propos de chacun des concepts suivants :



## Deuxième leçon (2 - 2)

## Mesurer le degré de température

## Les Objectifs

A la fin de cette Leçon l'élève doit être capable de :

- ① Comparer le thermomètre Celsius et le thermomètre médical en ce qui concerne la composition et l'utilisation.
- ② Comprendre l'importance du thermomètre dans notre vie quotidienne.

## Les concepts de base

- ① Le thermomètre.
- ② Le thermomètre médical.
- ③ Le thermomètre Centigrade.

Quelle est l'importance de mesurer le degré de température?



Mesurer le degré température a une grande importance dans notre vie quotidienne : en mesurant le degré de température on peut savoir le degré de température du climat qui a un effet sur nos activités quotidiennes.

De même nous pouvons savoir le degré de température de notre corps qui indique notre état de santé. Dans certaines industries alimentaires, il est très important de connaître le degré de température, car elles nécessitent un degré de température précis.

Mais, peut-on connaître le degré de température chaude ou froide en se basant sur le sens du toucher uniquement, ou a-t-on besoin d'un indicateur précis pour nous faire savoir le degré de température précis.



Fig. (2-5) : Utilisation de la chaleur dans la préparation des repas.

### Le thermomètre :

Le thermomètre est un instrument utilisé pour mesurer le degré de température.



Fig. (2-6) : Le thermomètre.

### Le principe de fonctionnement du thermomètre :

Pour connaître le principe de fonctionnement du thermomètre, fais l'activité suivante en collaboration avec tes collègues.

#### Activité

#### Fabrique toi-même un thermomètre



- ⊙ **Qu'est-ce qu'on utilise ?** de l'alcool éthylique, une bouteille en plastique, un colorant rouge, une pipette, de la pâte à modeler, une bouteille contenant de l'eau chaude, un calice contenant de l'eau glacée, crayon noir - crayon bleu - crayon rouge
- ⊙ **Comment faire ?**
  - ◆ Remplis la bouteille à la moitié d'alcool éthylique.
  - ◆ Ajoute quelques gouttes du colorant en mélangeant.
  - ◆ Mets la pipette dans la bouteille de sorte qu'elle ne touche pas le fond.
  - ◆ A l'aide de la pâte à modeler, fixe la pipette et bouche la bouteille.
  - ◆ Découpe 2 crans dans le carton, puis introduis la pipette dans ces crans.
  - ◆ Marque le niveau du liquide sur le carton avec un crayon de couleur.
  - ◆ Tiens la bouteille entre tes mains, et observe le niveau du liquide dans la pipette. Marque le niveau du liquide avec un crayon d'une autre couleur.
  - ◆ Mets la bouteille dans un calice contenant de l'eau glacée et observe le niveau du liquide dans la pipette. Marque le niveau du liquide avec un crayon d'une nouvelle couleur.
- ⊙ **Qu'observes-tu ?** .....
- ⊙ **Quelle est ta conclusion ?** .....



Fig. (2-7) : Un modèle de thermomètre.

**\* De l'activité précédente, nous pouvons conclure :** Le principe de fonctionnement du thermomètre est basé sur le changement du volume du liquide qu'il contient avec le changement du degré de température, car il se dilate par la chaleur et se contracte par refroidissement.

# Mesurer le degré de température



Fig. (2-8) : Le thermomètre médical.

## Applications technologiques

Il existe quelques genres de thermomètres digitaux modernes qui indiquent le degré de température sous la forme numérique. Ils sont surtout utilisés pour mesurer le degré de température des enfants.

## Allons plus loin

Sais-tu que le degré de température d'une personne en bonne santé est 37°C (Celsius) ? Il peut être un peu plus élevé ou plus bas en cas de maladie.

## Les types de thermomètre :

Il existe plusieurs genres de thermomètres dont on peut citer :

- ⊙ Le thermomètre médical.
- ⊙ Le thermomètre centigrade.

## 1 Le thermomètre médical :

### Composition du thermomètre médical :

- ⊙ Le thermomètre médical se compose de :
  - ◆ Un tube en verre transparent qui contient un tube capillaire fermé à l'une des extrémités
  - ◆ L'autre extrémité du tube capillaire est reliée à un réservoir rempli de mercure
  - ◆ Au dessus du réservoir, on trouve un étranglement dans le tube capillaire pour empêcher le mercure de retourner rapidement dans le réservoir et nous permettre de lire facilement la graduation.
  - ◆ La graduation du thermomètre médical commence de 35°C à 42°C (Celsius) et chaque degré est divisé en 10 parties.

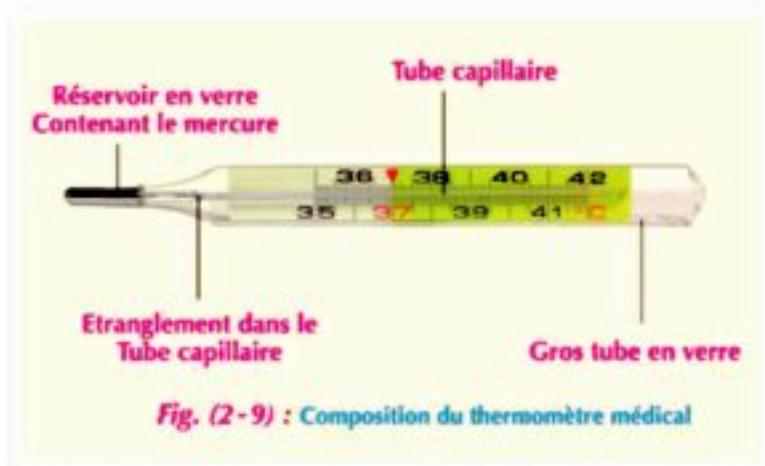


Fig. (2-9) : Composition du thermomètre médical



**Activité**

Utilise le thermomètre médical Pour mesurer ton degré de température

- ⊙ **Qu'est-ce qu'on utilise ?** Un thermomètre médical, de l'alcool éthylique, un papier kleenex.
- ⊙ **Comment faire ?**
  - ◆ Désinfecte le thermomètre médical en utilisant l'alcool éthylique.
  - ◆ Sèche bien le thermomètre médical de l'alcool éthylique avec un papier kleenex.
  - ◆ Agite bien le thermomètre afin que le mercure retourne dans le réservoir.
  - ◆ Mets le thermomètre au dessous de ta langue pendant une minute.
  - ◆ Sors le thermomètre de ta bouche et enregistre le degré de température qui apparait sur la graduation
  - ◆ Désinfecte le thermomètre médical en utilisant l'alcool éthylique et remets-le dans sa boîte.



**Fig. (2-10) :** Utilisation du thermomètre médical pour mesurer le degré de température du corps humain.

- ⊙ **Que remarques-tu ?** .....
- ⊙ **Quelle est ta conclusion ?** .....

**\* De l' activité précédente, nous pouvons conclure que le thermomètre médical est utilisé pour mesurer le degré de température du corps humain, et ceci en notant le chiffre sur lequel s'arrête le niveau du mercure dans le thermomètre, et qui indique le degré de température du corps humain.**

**Attention**

Ne serre pas fort tes dents sur le thermomètre pour éviter qu'il se casse dans ta bouche, et pour que le mercure ne descende pas dans ta bouche ce qui cause l'empoisonnement.

## Mesurer le degré de température



**Fig. (2-11) :** Le thermomètre centigrade est utilisé pour mesurer le degré de température de l'eau.

### ◆ Le thermomètre centigrade :

#### Composition du thermomètre centigrade :

- ⊙ Le thermomètre centigrade se compose de :
  - ◆ Un tube en verre transparent qui contient un tube capillaire fermé à l'une des extrémités
  - ◆ L'autre extrémité du tube capillaire est reliée à un réservoir rempli de mercure, il n'y a pas d'étranglement au dessus du réservoir.
  - ◆ La graduation du thermomètre centigrade commence de 0°C à 100°C (Celsius) .

Le degré de température minimum représente le point de congélation de l'eau

Le degré de température maximum représente le point d'ébullition de l'eau



**Fig. (2-12) :** Composition du thermomètre centigrade.



Des savants qui ont rendu service à l'humanité

Le savant suédois Anders Celsius a conçu la graduation Celsius en l'année 1742. Il a considéré le point de fusion de la glace comme le degré Zéro, et le point d'ébullition de l'eau comme 100°. Il a divisé la distance entre les deux en 100 divisions égales. Chaque division représente un degré Celsius (1 °C).

### Pourquoi préfère-t-on utiliser le mercure dans la fabrication des thermomètres ?

- ① Le mercure est un métal liquide de couleur argentée qu'on peut voir facilement à travers le verre.
- ② Il est bon conducteur de la chaleur.
- ③ Sa dilatation est uniforme, il donne une indication précise du degré de température.
- ④ Il ne colle pas au paroi du tube capillaire.
- ⑤ Le mercure reste liquide entre les degrés de température - 39°C à 357°C (Celsius) ce qui donne un grand intervalle de mesure de la température.



**Activité**

Utilise le thermomètre centigrade pour mesurer le degré de température des liquides

- ⊙ **Qu'est-ce qu'on utilise ?** Un thermomètre centigrade, un verre du thé chaud, une bouteille de boisson gazeuse froide, un verre qui contient de l'eau tiède.
- ⊙ **Comment faire ?**
  - ◆ Mets le thermomètre centigrade dans le verre du thé chaud, attends que le mercure se stabilise et enregistre le degré de température
  - ◆ Répète l'étape précédente, mais avec la boisson gazeuse froide et l'eau tiède, enregistre le degré de température pour chaque cas dans le tableau ci-dessous :

La matière dont on mesure la température	Le degré de température
Le thé chaud	
La boisson gazeuse	
L'eau tiède	

- ⊙ **Que remarques-tu ?** .....
- ⊙ **Quelle est ta conclusion ?** .....



**Fig. (2-13) :** Utilisation du thermomètre centigrade pour mesurer le degré de température des liquides.

**Attention**

Quand on mesure la température, le thermomètre doit être placé verticalement, et ton regard doit être perpendiculaire au thermomètre.

**\* De l'activité précédente:** nous pouvons conclure que le thermomètre centigrade est utilisé pour mesurer le degré de température des liquides.

**Allons plus loin**

Le thermomètre centigrade a été appelé ainsi à cause de la division de la distance entre le point de fusion de la glace et le point de l'ébullition de l'eau en 100 divisions égales.

## Mesurer le degré de température



## Le thermomètre centigrade et le thermomètre médical

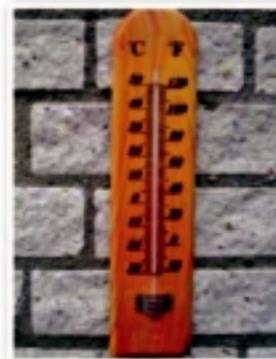
© Compare le thermomètre centigrade et le thermomètre médical :

**Exercice**

Le thermomètre médical	Le thermomètre centigrade	Point de comparaison
La composition	.....	.....
La graduation	.....	.....
L'étrangement	.....	.....
Le liquide utilisé	.....	.....
L'utilisation	.....	.....

### Allons plus loin

Certains thermomètres ont deux graduations : une graduation exprime le degré de température en degrés Celsius et l'autre graduation exprime le degré de température en degrés Fahrenheit. Nous trouvons que  $0^{\circ}\text{Celsius}$  correspond à  $32^{\circ}\text{Fahrenheit}$ , alors que  $100^{\circ}\text{Centigrade}$  correspond à  $212^{\circ}\text{Fahrenheit}$ .



## Exercices de la leçon

### 1 Complète les phrases suivantes :

- a La graduation du thermomètre médical commence à ..... et se termine à .....
- b On trouve un étranglement dans le thermomètre .....
- c Parmi les types de thermomètres, il y a ..... et .....
- d Le thermomètre centigrade est utilisé pour..... alors que le thermomètre médical est utilisé pour.....
- e Le thermomètre est .....
- f L'eau se congèle à ..... °C et bout à ..... °C .

### 2 Mets le signe (✓) ou (X) devant chacune des expressions suivantes, en corrigeant celles qui sont fausses :

- a Le thermomètre centigrade est utilisé pour mesurer la température du corps humain. ( )
- b La graduation du thermomètre médical commence à 0°C et se termine à 100°C. ( )
- c Le thermomètre médical est utilisé pour mesurer la température des liquides. ( )
- d On trouve un étranglement dans le thermomètre centigrade au dessus du réservoir. ( )
- e Le liquide utilisé dans le thermomètre médical est l'eau. ( )

### 3 Ecris le terme scientifique :

- a Un instrument utilisé pour mesurer la température des liquides.
- b Un instrument utilisé pour mesurer la température du corps humain.
- c Le liquide utilisé dans la fabrication du thermomètre.

### 4 Compare le thermomètre centigrade et le thermomètre médical concernant la composition et l'utilisation.

### 5 Ecris un paragraphe de ta composition à propos de chacun des concepts suivants :



## Exercices de l'Unité 2

## Exercices de l'Unité 2

## 1 Complète les phrases suivantes :

- a Nous mesurons le degré de température en utilisant .....
- b Le thermomètre ..... est utilisé pour mesurer la température des différents liquides, alors que le thermomètre ..... est utilisé pour mesurer la température du corps humain.
- c Parmi les matières bonnes conductrices de la chaleur, il y a ....., ..... et .....
- d Parmi les matières **isolantes** de la chaleur, il y a ....., .....et .....

## 2 Ecris le terme scientifique :

- a Un instrument utilisé pour mesurer la température des liquides.
- b Des matières qui permettent la transmission de la chaleur à travers elles-mêmes.
- c Des matières qui ne permettent pas la transmission de la chaleur à travers elles-mêmes.

## 3 Cite les utilisations les plus importantes des matières bonnes conductrices et les matières mauvaises Conductrices de la chaleur .

## 4 Complète le tableau suivant :

Point de comparaison	Le thermomètre médical	Le thermomètre centigrade
L'utilisation		
La composition		
Le liquide utilisé		
La graduation		

Points de comparaison	Les matières bonnes conductrices de la chaleur	Les matières isolantes de la chaleur
Définition		
L'utilisation		
Exemples		

**a** Mets le signe (✓) ou (X) devant chacune des expressions suivantes, en corrigeant celles qui sont fausses :

- a** Le thermomètre médical est utilisé pour mesurer la température des liquides ( )
- b** La graduation du thermomètre centigrade commence à 35°C et se termine à 42°C. ( )
- c** Parmi les matières mauvaises conductrices de la chaleur, on peut citer l'aluminium. ( )
- d** Parmi les matières bonnes conductrices de la chaleur, on peut citer le bois. ( )

**b** Commente ce qui suit :

- a** Le mercure est utilisé dans les thermomètres.
- b** Les manches des ustensiles de cuisine sont fabriquées en bois ou en plastique.
- c** Les ustensiles de cuisine sont fabriqués en aluminium ou d'acier inoxydable.
- d** Il y a un étranglement dans le thermomètre médical.

# Les constituants de l'enveloppe atmosphérique



## Les objectifs

A la fin de cette unité l'élève doit être capable de :

- Se rappeler des gaz qui forment l'air atmosphérique et le pourcentage de leur présence.
- Connaître les propriétés du gaz dioxygène.
- Déterminer l'importance et les usages du gaz dioxygène.
- Effectuer des expériences qui montrent les propriétés du gaz dioxyde de carbone.
- Déterminer l'importance et les usages du gaz dioxyde de carbone.
- Connaître les propriétés du gaz nitrogène.
- Déterminer l'importance et les usages du gaz nitrogène.
- Connaître les cycles des éléments dans la nature (carbone - nitrogène).

L'enveloppe atmosphérique de la terre se compose d'un mélange de gaz qui entoure la terre. Le nitrogène représente 78% du volume total de ces gaz et le dioxygène représente 21% de leur volume. Tandis que la partie qui reste (1%) se compose de la vapeur d'eau, dioxyde de carbone et des autres gaz comme l'argon, le néon, l'hélium et d'autres. Durant l'étude de cette unité, on va connaître les propriétés, les usages et l'importance des gaz qui forment la plupart des constituants de l'air atmosphérique qui sont le dioxygène, le dioxyde de carbone, le nitrogène, l'importance de chacun et son cycle dans la nature.

- 
- \* Que vois-tu dans cette photo?
- \* Enregistre tes observations.
- \* Discute avec tes collègues et ton professeur.

Leçon 1

## Le gaz dioxygène

Leçon 2

## Le gaz dioxyde de carbone

Leçon 3

## Le gaz nitrogène

# Le gaz dioxygène

## Les Objectifs

A la fin de cette Leçon l'élève doit être capable de :

- ① Déterminer les gaz qui forment l'air atmosphérique et le pourcentage de leur présence.
- ② Connaître les propriétés du gaz dioxygène.
- ③ Déterminer l'importance et les usages du gaz dioxygène.

## Les concepts de base

- ① L'enveloppe atmosphérique.
- ② Le dioxygène.

Quelles sont les sources du dioxygène dans l'enveloppe atmosphérique?



*Les plantes vertes sont considérées la source principale du dioxygène dans l'air atmosphérique, où il se dégage durant l'opération de la photosynthèse pour compenser la consommation du dioxygène de l'air atmosphérique durant les opérations de respiration et de combustion.*

*Ainsi il faut préserver la végétation sur la surface de la terre.*



**Fig. (3 - 1) :** Les plantes vertes source principale du gaz dioxygène.

L'enveloppe atmosphérique de la terre se compose (figure 3-2) d'un mélange de gaz qui entourent la terre attirés vers elle sous l'effet de l'attraction terrestre. Identifie ces gaz et le pourcentage de chacun dans la figure (3-3) :



Fig. (3 - 2) : L'enveloppe atmosphérique de la terre.



Fig. (3 - 3) : Les pourcentages des gaz dans l'enveloppe atmosphérique.

Tu remarques que le nitrogène représente 78% de la somme des volumes de ces gaz et le dioxygène forme 21% du volume de cette enveloppe, ce qui représente  $\frac{1}{5}$  du volume de l'air.

Tandis que la plupart de la partie de l'enveloppe de l'air qui reste se compose de vapeur d'eau, de dioxyde de carbone et d'autres gaz comme l'argon, le néon, l'hélium et d'autres.

L'enveloppe atmosphérique de la terre la protège à travers l'absorption des rayons ultra-violetts provenant de l'espace externe et modère les températures sur sa surface.

Dans l'enveloppe atmosphérique se trouvent de grandes quantités de corps suspendus, ces corps sont de fines particules de poussières, fumée et des gaz qui résultent des usines, des voitures, des locomotives et des bateaux. Malgré que les corps suspendus dans l'air sont considérés des polluants de l'air cependant ils sont utiles à la condensation de la vapeur d'eau autour d'eux et sa chute sous forme de gouttelettes de pluie ou de neige.



Fig. (3 - 4) : Les bateaux libèrent de la fumée et des gaz qui polluent l'enveloppe atmosphérique.

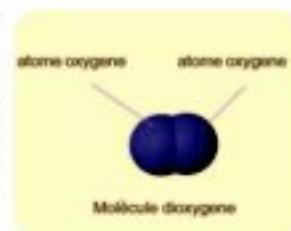
## Le gaz dioxygène



Fig. (3-5) : La plante est la source principale de la production du dioxygène.

### Le gaz dioxygène :

Le dioxygène résulte à des grandes quantités des plantes vertes qui le produisent durant la photosynthèse (figure 3-5). Il se trouve dans l'enveloppe atmosphérique à l'état gazeux, il se forme de molécules à deux atomes et sa formule est  $O_2$  (la première lettre du mot : oxygène).



Et malgré que le dioxygène de l'air est consommé dans les opérations de la respiration et de la combustion mais cette perte est compensée continuellement durant l'opération de la photosynthèse ; ainsi son pourcentage dans l'air reste constant.

### Activité

#### Le gaz dioxygène aide à la combustion



⊙ **De quoi est-ce que vous avez besoin ?** un bassin en verre, une éprouvette graduée, une bougie, eau colorée.

⊙ **Que feriez-vous ?**

- ◆ Fixe une bougie enflammée dans un bassin contenant de l'eau colorée.
- ◆ Couvre la bougie avec une éprouvette graduée.
- ◆ Détermine le niveau de l'eau colorée dans le bassin à l'extérieur et à l'intérieur de l'éprouvette.

⊙ **Que remarquerez-vous ?** .....

- ◆ Discute avec tes camarades du groupe : quelle est la partie qui a diminué des constituants de l'air à l'intérieur de l'éprouvette et qui a été remplacée par l'eau ? .....
- ◆ Calcule le volume de l'eau qui s'élève dans l'éprouvette et enregistre-le : .....

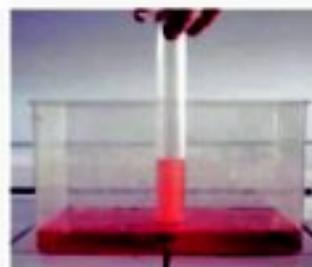


Fig. (3-6) : Le dioxygène aide à la combustion

★ **De ce qui précède nous déduisons que :** l'eau monte dans l'éprouvette comme résultat de la perte d'un des constituants de l'air durant la combustion, qui est le gaz oxygène.

★ **Conséquence:** l'air atmosphérique renferme le gaz oxygène qui aide à la combustion.



Activité

La préparation du dioxygène au laboratoire

- ⊙ **De quoi est-ce que vous avez besoin ?** un flacon en verre, un bouchon en liège avec 2 trous, un entonnoir en verre avec un robinet, un tube en verre, un bassin, plusieurs éprouvettes en verre, eau, une solution de peroxyde d'hydrogène (on peut l'obtenir des pharmacies), du dioxyde de manganèse.

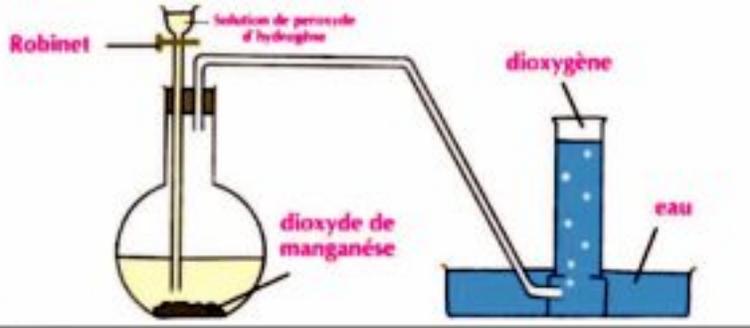


Fig. (3-7) : Le dioxygène se dégage comme résultat de la décomposition du peroxyde d'hydrogène sous l'effet du dioxyde de manganèse.

⊙ **Que feriez-vous ?**

- ◆ Forme l'appareil montré dans la figure (3-7) avec l'aide de ton professeur et tes camarades.
- ◆ Mets une quantité de dioxyde de manganèse dans le flacon.
- ◆ Remplis l'entonnoir avec du peroxyde d'hydrogène.
- ◆ Ouvre le robinet pour permettre la descente d'une petite quantité de peroxyde d'hydrogène sur le dioxyde de manganèse.

⊙ **Que remarquerez-vous ?**

- ◆ Ferme le robinet quand l'éprouvette sera remplie avec le gaz, puis ferme l'ouverture de l'éprouvette et enlève-la du bassin.
- ◆ Répète les mêmes étapes pour remplir plusieurs éprouvettes pour tester les propriétés du dioxygène.

**\* De ce qui précède nous déduisons que :** Le peroxyde d'hydrogène se décompose en présence du dioxyde de manganèse en eau et oxygène (le dioxyde de manganèse ne change pas en quantité et propriété ainsi il est nommé catalyseur.

Des savants qui ont rendu service à l'humanité



L'oxygène a été découvert dans l'ancienne Chine dans l'année 800 avant J.C. et Joseph Priestley l'a redécouvert en août 1774. Antoine Lavoisier l'a surnommé «dioxygène» en l'an 1778.

## Le gaz dioxygène

### Les propriétés du dioxygène

Il se trouve beaucoup de composés riches en dioxygène comme le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) et certains sels.



### Activité

#### Découvre les propriétés du dioxygène

- ⊙ **De quoi est-ce que vous avez besoin ?** plusieurs éprouvettes en verre contenant du dioxygène, eau, des allumettes,
- ⊙ **Que feriez-vous ?**
  - ◆ Prends une éprouvette remplie du dioxygène, examine sa couleur et son odeur. Que remarquerez-vous ? .....
  - ◆ Prends une éprouvette remplie du dioxygène, retourne-la dans un bassin d'eau, est-ce que l'eau monte dans l'éprouvette ?
  - ◆ Renverse une éprouvette remplie de dioxygène sur l'ouverture d'une autre éprouvette remplie d'air et introduis un fusain incandescent dans l'éprouvette supérieure puis dans l'éprouvette inférieure.
  - ◆ Met un ruban de magnésium enflammé dans une éprouvette contenant de l'oxygène.
- ⊙ **Que remarquerez-vous ?** .....

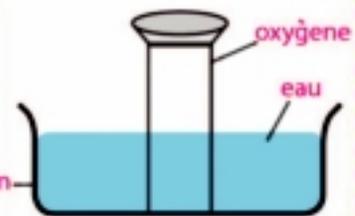


Fig. (3-8) : L'oxygène peu Soluble dans l'eau



Fig. (3-9) :  
gaz de l'oxygène est incolore



Fig. (3-10) : Le dioxygène ne brûle pas mais aide à la combustion.

### Nous pouvons déterminer les propriétés du dioxygène dans ce qui suit :

- ⊙ Un gaz incolore sans saveur ni odeur.
- ⊙ Peu soluble dans l'eau.
- ⊙ Ne brûle pas mais aide à la combustion.
- ⊙ Plus lourd que l'air (sa densité est plus grande que celle de l'air), **alors** il remplace l'air.
- ⊙ S'unit avec le magnésium formant l'oxyde de magnésium ( Matière blanche )

★ **Information enrichissante :** le dioxygène se caractérise par son pouvoir de s'unir directement avec la plupart des éléments formant des oxydes. Et si cette union est rapide, et en résulte de la chaleur et de la lumière elle sera nommée «combustion», tandis que si elle a lieu lentement, elle sera nommée «oxydation» comme la rouille du fer.



**Activité**

Comment la rouille du fer se forme-t-elle?

- ⊙ **De quoi est-ce que vous avez besoin ?** quelques clous ou un morceau de paille de fer (fil utilisé pour nettoyer les ustensiles fabriqués en fer), eau.
- ⊙ **Que feriez-vous ?**
  - ◆ Fais mouiller les clous ou le fil de nettoyage et laisse-le plusieurs jours dans un climat humide puis examine-le. Que remarquerez-vous ? .....
  - ◆ Compare entre le fer avant et après son exposition à l'humidité, cela explique la corrosion des objets fabriqués en fer comme les colonnes des ponts avec le temps si elles ne seront pas isolées de l'air avec les peintures.



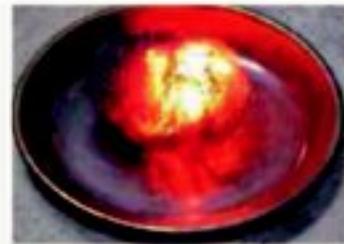
**Fig. (3-11) :** Les clous surmontés par la rouille dû à leur exposition à l'humidité.

**Activité**

Est-ce que la masse des matières augmente après leur union avec l'oxygène ?



- ⊙ Pour vérifier cela, fais l'activité suivante avec tes camarades et ton professeur.
- ⊙ **De quoi est-ce que vous avez besoin ?** une balance numérique, un fil de nettoyage, papier d'aluminium, un poêle.
- ⊙ **Que feriez-vous ?**
  - ◆ Fabrique deux masses égales de boules en paille de fer en utilisant la balance.
  - ◆ Prends une des deux boules avec une pince et brûle-la sur le poêle. Quand la partie interne de la boule rougit, mets-la dans une assiette en aluminium ou en fer jusqu'à ce que la flamme s'éteint.
  - ◆ Mesure une autre fois la masse des deux boules celle brûlée et l'autre qui n'est pas brûlée et compare entre elles en utilisant la balance.
  - ◆ Enregistre et discute tes remarques avec tes camarades et ton professeur : .....



**Fig. (3-12) :** fil de nettoyage brûlé.

**\* De ce qui précède nous déduisons que :** le fil de nettoyage fabriqué en fer brûle car sa surface extérieure est grande ce qui lui permet de réagir avec le dioxygène présent dans l'air et la combustion a lieu rapidement. Après la combustion du fil de nettoyage, il aura une masse plus grande qu'avant sa combustion car le dioxygène s'est uni avec le fer pour former l'oxyde de fer.

## Le gaz dioxygène

### L'importance et les usages du dioxygène :

Le dioxygène est d'une grande importance pour la vie de l'homme et la vie de tous les êtres vivants, l'eau se compose d'oxygène unit avec l'hydrogène. Aussi il est nécessaire à la respiration et la combustion des aliments à l'intérieur des cellules vivantes pour produire l'énergie nécessaire aux opérations vitales.

La molécule du gaz ozone se compose de trois atomes d'oxygène. L'ozone forme une couche dans l'atmosphère nommée «la couche d'ozone» qui protège la terre des radiations nuisibles provenant du soleil.

Le dioxygène est comprimé dans des bouteilles en fer pour l'utiliser dans :

- ⊙ La respiration artificielle pour les malades qui souffrent de difficultés respiratoires.
- ⊙ Les opérations chirurgicales.
- ⊙ La plongée sous-marine.
- ⊙ L'Alpinisme (la montée des montagnes) : car la quantité d'oxygène diminue en s'éloignant de la surface de la terre.
- ⊙ Il est utilisé pour souder et couper les métaux avec l'acétylène qui donne la flamme «oxy-acétylénique» dont la température atteint  $3500^{\circ}\text{C}$  suffisante pour la fusion des métaux.



Fig. (3-13) : La couche d'ozone protège la terre.



Fig. (3-14) : Le dioxygène mélangé avec l'acétylène est utilisé pour souder les métaux.



## Exercices de la leçon

1 Mets le signe ( ✓ ) ou ( ✗ ) devant chacune des expressions suivantes en corrigeant celles qui sont fausses :

- a Le gaz dioxygène se produit des plantes vertes durant la photosynthèse ( )
- b Le gaz dioxygène est préparé au laboratoire par la décomposition de la solution du peroxyde d'hydrogène en présence du dioxyde de carbone ( )
- c La masse des matières diminue après l'union avec l'oxygène ( )
- d Le gaz d'ozone est formé de 2 atomes et son symbole  $O_3$  ( )
- e Le gaz dioxygène réagit avec le ruban de magnésium enflammé et se forme une matière blanche ( )

2 Réfléchis et réponds : si tu sais que le dioxygène ne brûle pas mais aide à la combustion, qu'est ce qui se passe à notre vie sur la terre si le dioxygène se trouve dans l'air à un pourcentage plus que 21% ?

3 Explique :

- a Les propriétés du dioxygène.
- b Les constituants de l'enveloppe atmosphérique.

4 Dites pourquoi :

- a Malgré que le dioxygène de l'air est consommé dans la respiration mais son pourcentage dans l'enveloppe atmosphérique reste constant.
- b Durant la préparation du dioxygène au laboratoire il est recueilli par déplacement d'eau à l'inférieure de l'éprouvette.
- c L'enveloppe atmosphérique est d'une grande importance pour la continuité de la vie sur la terre.

5 Le dioxygène a une grande importance pour la vie sur la terre, il forme l'eau par son union avec l'hydrogène. Citez d'autres importances du dioxygène et son usage.



6 Ecrivez les propriétés du dioxygène dans le diagramme suivant :



## Deuxième leçon (3 - 2)

## Le gaz dioxyde de carbone

## Les Objectifs

A la fin de cette Leçon l'élève doit être capable de :

- Connaître les sources de dégagement du dioxyde de carbone.
- Effectuer des expériences qui montrent les propriétés du gaz dioxyde de carbone.
- Déterminer l'importance et les usages du dioxyde de carbone.

## Les concepts de base

- Le dioxyde de carbone.

Quelles sont les profits et les dégâts du dioxyde de carbone ?



De la présence du dioxyde de carbone dans l'air il en résulte des profits pour tous les êtres vivants car c'est une des bases de la photosynthèse effectuée par les plantes vertes pour former la matière nutritive des êtres vivants.

D'autre part, l'augmentation du taux du dioxyde de carbone dans l'air mène à l'asphyxie des êtres vivants et le phénomène des serres et l'augmentation de la température de la terre.



Fig. (3-15) : Les plantes vertes coopèrent dans la Réduction du taux du dioxyde de carbone.

Le dioxyde de carbone est un composé chimique qui se trouve dans l'enveloppe atmosphérique à l'état naturel en petit pourcentage, environ 0,03%.

Et malgré que le dioxyde de carbone soit très important étant donné qu'il est absorbé par les plantes vertes durant la photosynthèse pour construire leur corps et former la nourriture pour tous les autres êtres vivants mais l'augmentation de son taux cause beaucoup de dégâts au climat de la terre et augmente sa température.

### Les sources du dioxyde de carbone :

Le dioxyde de carbone se dégage comme résultat de **la respiration des êtres vivants** et la combustion des matières organiques comme :

- ⊙ Le bois.
- ⊙ Le charbon.
- ⊙ L'huile.
- ⊙ Le benzène.
- ⊙ Le tabac (la matière dont les cigarettes sont fabriquées).

Il a été observé les années précédentes que le taux de ce gaz augmente dans l'enveloppe atmosphérique, cette augmentation est due à la grande quantité du combustible brûlé par les installations industrielles et les stations de combustible et les moteurs des moyens de transport, ajoutant à cela, la diminution des surfaces vertes et l'élimination des forêts.

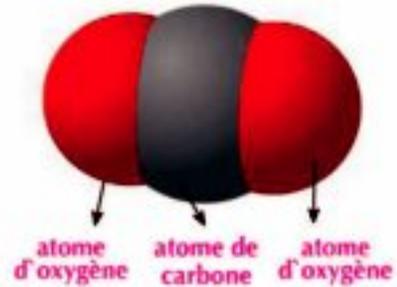


Fig. (3-16) : Un modèle de la molécule du dioxyde de carbone.



Fig. (3-17) : Les plantes absorbent le CO<sub>2</sub>.



Fig. (3-18) : Le dioxyde de carbone se produit des installations industrielles.

## Le gaz dioxyde de carbone

Le dioxyde de carbone résulte de la respiration des êtres vivants et de la combustion des matières organiques comme la bougie. Comment le dioxyde de carbone est mis en évidence dans ces matières ?

Comment est produit le dioxyde de carbone ?



### Activité

La mise en évidence de la présence du dioxyde de carbone (dans l'air expiré)



⊙ **De quoi est-ce que vous avez besoin ?** Ballons en verre ou tubes à essai, eau de chaux limpide, un long chalumeau.

⊙ **Que feriez-vous ?**

- ◆ Mets une petite quantité d'eau de chaux dans le ballon.
- ◆ Souffle à l'aide du chalumeau dans ce ballon pour 1 ou 2 minutes.



⊙ **Que remarquerez-vous ?** .....

Fig. (3-19) : L'air expiré contient du  $\text{CO}_2$ .

### Activité

La mise en évidence de la présence du dioxyde de carbone (durant la respiration des plantes)

⊙ **De quoi est-ce que vous avez besoin ?** des graines

de fève ou de pois, 2 jarres ou des tubes à essai, eau de chaux limpide, un tube en plastique, de l'argile, du coton et de l'eau

⊙ **Que feriez-vous ?**

- ◆ Fais germer des graines de fève ou de pois sur du coton ou sur de la sciure de bois mouillée dans une jarre.
- ◆ Perce la couvercle du jarre et introduis le tube en plastique et installe-le avec l'argile (figure 3- 20).
- ◆ Mets l'autre extrémité du tube dans un autre jarre contenant de l'eau de chaux limpide et laisse-le un moment. Observe le changement qui a eu lieu dans l'eau de chaux.



Fig. (3-20) : Le  $\text{CO}_2$  résulte durant la respiration des plantes en germination.

⊙ **Que remarquerez-vous ?** .....



**Activité**

La mise en évidence de la présence du dioxyde de carbone (durant la combustion d'une bougie)

- ⊙ De quoi est-ce que vous avez besoin ? une éprouvette en verre, une bougie, eau de chaux limpide.



▲ L'eau de chaux se trouble

Fig. (3-21) : Le  $\text{CO}_2$  est produit durant la combustion de la bougie.

⊙ Que feriez-vous ?

- ◆ Fixe une bougie allumée dans une éprouvette.
- ◆ Couvre-la avec un couvercle en verre et observe-la jusqu'à ce qu'elle s'éteint.
- ◆ Enlève le couvercle et mets un peu d'eau de chaux limpide à l'intérieur de l'éprouvette.

⊙ Que remarquerez-vous ?

.....

★ De ce qui précède nous déduisons que :

- Le dioxyde de carbone qui résulte de la respiration de l'homme (dans l'air expiré), de la respiration des plantes en germination et qui résulte de la combustion des matières organiques comme la bougie cause le troublement de l'eau de chaux (hydroxyde de calcium) où se forme un précipité comme résultat de sa réaction avec le dioxyde de carbone produit de la combustion de la bougie pour former le carbonate de calcium insoluble dans l'eau.
- Le trouble de l'eau de chaux met en évidence la présence du dioxyde de carbone.

## Le gaz dioxyde de carbone

### Des expériences qui montrent les propriétés du dioxyde de carbone :

Pour connaître les propriétés du dioxyde de carbone tu as besoin de préparer plusieurs éprouvettes contenant le gaz.



### Activité

#### La préparation du dioxyde de carbone

- ⊙ **De quoi est-ce que vous avez besoin ?** Des éprouvettes ou des tubes en verre, un flacon en verre contenant un bouchon en liège à 2 trous, un entonnoir, de l'acide chlorhydrique dilué, du carbonate de calcium, un tube en verre en forme de U.

⊙ **Que feriez-vous ?**

- ◆ Forme un appareil comme le montre la figure (3-22).
- ◆ Verse un peu de l'acide sur le carbonate de calcium.
- ◆ Recueille plusieurs éprouvettes ou tubes contenant de dioxyde de carbone par le déplacement de l'air vers le haut.

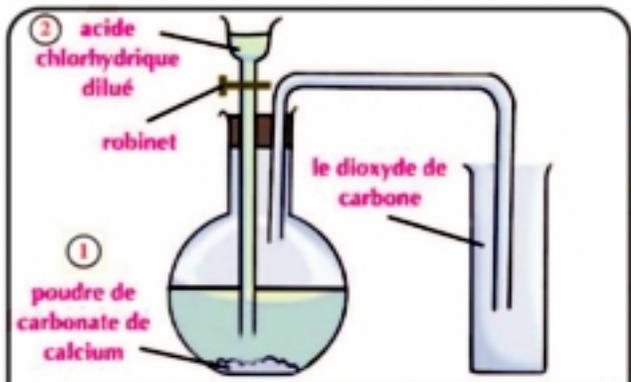


Fig. (3-22) : La préparation du dioxyde de carbone.

⊙ **Utilise les éprouvettes remplies de dioxyde de carbone pour effectuer les expériences suivantes et conclure ses propriétés**

- 1 Renverse une éprouvette remplie de  $\text{CO}_2$  sur une bougie allumée dans un béccher en verre, enregistre et explique tes remarques (figure 3-23) : .....
- 2 De l'activité de la préparation du dioxyde de carbone tu remarques qu'il est recueilli par déplacement d'air vers le haut. (figure 3-22). Que peut on conclure ? .....
- 3 Introduis un ruban enflammé de magnésium dans une éprouvette remplie de  $\text{CO}_2$  (figure 3-24), remarques ce qui s'est passé ? .....
- 4 Presse un demi-citron sur un peu de bicarbonate de sodium dans un béccher ou ouvre une bouteille d'eau gazeuse et observe la couleur du dioxyde de carbone et identifie son odeur, enregistre et explique tes remarques .....

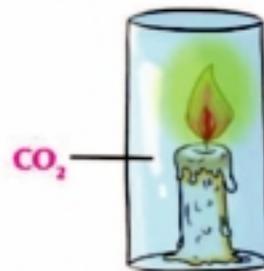


Fig. (3-23) : La bougie s'éteint en ajoutant le  $\text{CO}_2$ .



Fig. (3-24) : Le magnésium continue à brûler dans le  $\text{CO}_2$ .

\* Des activités précédentes nous pouvons déterminer les propriétés du dioxyde de carbone :

- Incolore et inodore.
- Plus lourd que l'air ainsi il est recueilli par déplacement d'air vers le haut et le remplace.
- Soluble dans l'eau ainsi il n'est pas recueilli par déplacement d'eau comme le dioxygène.
- Ne brûle pas et n'aide pas à la combustion ainsi il est utilisé pour éteindre les incendies.
- Le ruban de magnésium continue à brûler et se transforme en oxyde de magnésium (de couleur blanche) et le carbone (charbon) se précipite sur les parois de l'éprouvette.

### Information enrichissante

L'homme est atteint d'asphyxie s'il aspire le dioxyde de carbone qui est nommé le tueur silencieux. Cette nomenclature est à cause que l'homme ne peut pas le voir ou le goûter ou le sentir. Sa respiration dans un endroit fermé où l'aération est nulle ou mal aérée, mène à la diminution du dioxygène une diminution proportionnelle et la quantité du dioxyde de carbone augmente et les personnages présents seront rapidement atteints par les symptômes de l'asphyxie, la perte de conscience puis la mort.

### L'importance et les usages du dioxyde de carbone :

- ⊙ Le dioxyde de carbone est utilisé dans la réfrigération et ce quand il est transformé en liquide sous pression et par réfrigération ensuite la pression est réduite pour former la glace sèche utilisée dans la réfrigération.
- ⊙ Il est utilisé pour éteindre les incendies ; car il ne brûle pas et n'aide pas à la combustion (figure 3-25).
- ⊙ Il est utilisé pour fabriquer l'eau gazeuse.
- ⊙ Quand la levure est ajoutée à la pâte, la fermentation a lieu et il se produit le dioxyde de carbone qui se dilate sous l'effet de la chaleur et rend le pain poreux et à goût désirable.
- ⊙ Le dioxyde de carbone prend part à la photosynthèse effectuée par les plantes vertes et il se dégage le dioxygène.



Fig. (3-25) : Extincteur d'incendie: le dioxyde de carbone est produit comme résultat de la réaction chimique à l'intérieur de l'extincteur.

## Exercices de la leçon

- 1 Qu'est ce qui se passe à notre vie sur la terre si :
  - a Le pourcentage du dioxyde de carbone continue à augmenter dans l'enveloppe atmosphérique ?
  - b Le pourcentage du dioxyde de carbone subit une grande diminution dans l'air ?
- 2 Compléter les phrases suivantes:
  - a Durant l'opération de la photosynthèse la plante absorbe le gaz ..... et se produit le gaz ..... tandis que durant la respiration le gaz ..... est consommé et le gaz ..... se produit .
  - b Le pourcentage du dioxyde de carbone dans l'enveloppe atmosphérique représente ..... et sa formule chimique est .....
  - c Le gaz dioxyde de carbone se transforme en liquide par ..... et ..... et en diminuant la pression se transforme en ..... utilisée dans la réfrigération.
- 3 Dites pourquoi :
  - a Le dioxyde de carbone est utilisé pour éteindre les incendies.
  - b Le dioxyde de carbone a une grande importance dans la continuité de la vie sur la terre.
  - c En faisant passer le dioxyde de carbone sur l'eau de chaux limpide, elle se trouble.
  - d Le milieu souffre de l'augmentation du taux du dioxyde de carbone.

# Le gaz nitrogène

## Les Objectifs

A la fin de cette Leçon l'élève doit être capable de :

- ① Connaître les propriétés du nitrogène.
- ② Déterminer l'importance et les usages du nitrogène.

## Les concepts de base

- ① Le nitrogène.

Que savez-vous du nitrogène ?



### Le nitrogène



Élément chimique qui se trouve dans la nature sous forme de gaz qui a pour symbole (N<sub>2</sub>) car la molécule du nitrogène est formée de 2 atomes de nitrogène.

Le nitrogène est aussi nommé azote qui signifie «sans vie» car il n'aide pas à la combustion et ne rentre pas dans la respiration. C'est un gaz incolore, inodore, sans saveur, il se dissout difficilement dans l'eau. Il est un composant principal des matières protéiques.



Fig. (3-26) : «Daniel Rutherford» découvreur du nitrogène.

## Première Partie

### La présence du nitrogène :

Le nitrogène représente 78% de l'enveloppe atmosphérique de la terre, il pénètre dans la composition de tous les tissus vivants. Tous les êtres vivants ont besoin du nitrogène pour vivre, car il constitue la partie la plus importante des protéines.

Les oxydes de nitrogène se forment durant les éclairs (figure 3-27), ils arrivent au sol agricole avec les pluies. Les légumineuses comme le bersim, le pois et la fève de soya produisent les protéines à partir du nitrogène de l'air à l'aide d'un certain genre de bactéries qui vivent dans leurs racines.



**Fig. (3-27) :** Le nitrogène réagit avec l'oxygène en présence de l'éclair pour former des composés nommés les oxydes de nitrogène.

### plus de connaissance :

#### L'importance et les usages du nitrogène :

- ⊙ Récemment le nitrogène est utilisé pour remplir les pneus des avions et des voitures dues à la constance proportionnelle de son volume durant le changement des températures (figure 3-28).
- ⊙ Des petites quantités de nitrogène sont utilisées pour remplir certaines lampes.
- ⊙ Il est utilisé pour fabriquer l'acier inoxydable (qui ne se rouille pas).
- ⊙ Entre dans la composition de la poudre à canon et le nitrate d'ammonium qui entre dans la composition des engrais et des fertilisants du sol.
- ⊙ Commercialement il est utilisé pour fabriquer l'ammoniac qui sert à produire les engrais et les fertilisants (figure 3-29).



**Fig. (3-28) :** Récemment le nitrogène est utilisé pour remplir les pneus.



**Fig. (3-29) :** Les fertilisants agricoles.

## Exercices de la leçon

1 Mets le signe (✓) ou (X) devant chacune des expressions suivantes, en corrigeant celles qui sont fausses :

- a Les légumineuses comme le bersim, le pois et la fève de soya profitent du nitrogène de l'air. ( )
- b Le nitrogène est aussi nommé l'azote qui signifie (le gaz de la vie). ( )
- c Le gaz nitrogène est un gaz incolore, inodore et facile à se dissoudre dans l'eau . ( )

2 Dites pourquoi :

- a La source principale pour préparer le nitrogène est l'air.
- b Le nitrogène entre dans la composition de tous les tissus vivants.

3 Choisi :

1- Le gaz nitrogène représente ..... % du volume de l'air.

- a) 21                      b) 78                      c) 12                      d) 1

2- Le nitrogène est considéré le composant principal de .....

- a) Protéines    b) Carbohydrates    c) Gras    d) Eau

3- Parmi les propriétés du nitrogène qu'il .....

- a) Brûle    b) Entre dans la composition de carbohydrates  
c) Entre dans la respiration    d) N'aide pas à la combustion .

## Exercices de l'Unité 3

## Exercices de l'Unité 3

1 Mets le signe (✓) ou (X) devant chacune des expressions suivantes, en corrigeant celles qui sont fausses :

- a Les bactéries de nodosité dans les racines des légumineuses comme la fève et le bersim fixent l'azote de l'air. ( )
- b Le dioxygène occupe 78% des constituants de l'air. ( )

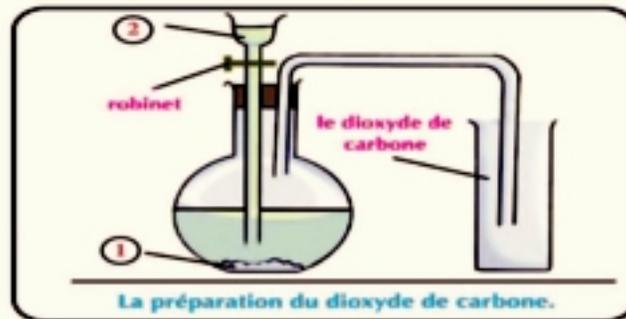
2 Dites pourquoi :

- a La source principale pour préparer le nitrogène c'est l'air.
- b La coupure et les incendies des forêts augmentent le taux du dioxyde de carbone dans la nature.

3 Expliquer comment obtenir :

- a La gaz dioxygène du peroxyde d'hydrogène ( eau oxygénée )
- b La gaz dioxyde de carbone du bois

4 Observe la figure suivante, puis répond à ce qui suit:



\*Annoté:

- Matière (1): \_\_\_\_\_

- Liquide (2): \_\_\_\_\_

\*Citer les usages du gaz dioxyde de carbone

a \_\_\_\_\_

b \_\_\_\_\_

Unité  
Unité  
**4**  
Unité  
Unité

# Structure et fonction chez les êtres vivants

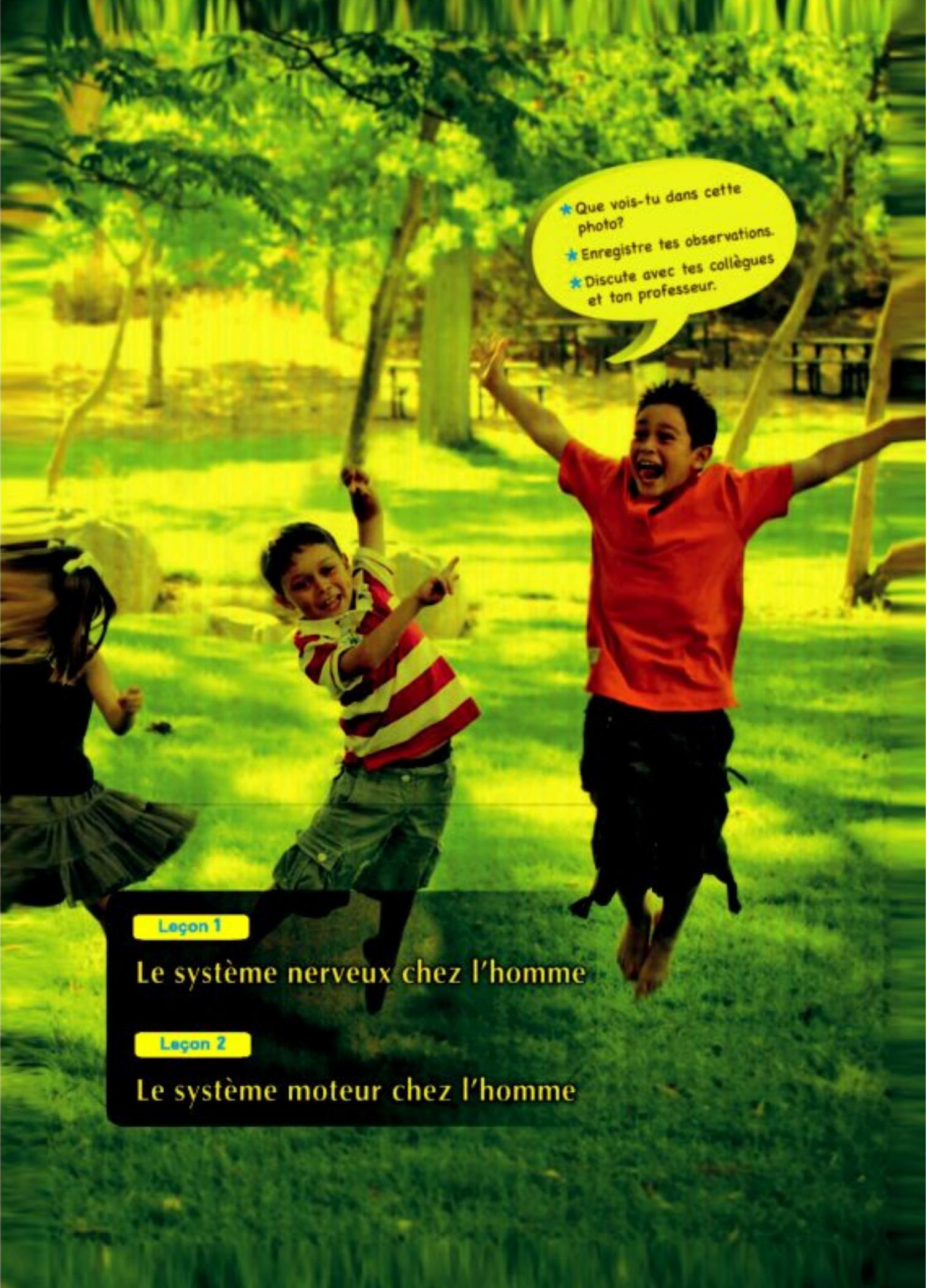


## Les objectifs

A la fin de l'étude de cette unité, l'élève doit être capable de :

- Connaître la structure et les fonctions des organes du système nerveux chez l'homme.
- Expliquer l'acte réflexe.
- Connaître l'importance du système nerveux chez l'homme et le protège.
- Connaître la structure du système moteur chez l'homme.
- Expliquer l'importance des muscles et des articulations dans le mouvement.
- Connaître les moyens de protéger le système moteur.

Cette unité traite la structure et la fonction de chacun du système nerveux et du système moteur dans ton corps. De même, cette unité traite les moyens de protéger chacun et son importance sur ta santé.

- 
- A photograph of three children playing in a park. A boy in a red shirt is jumping with his arms raised, a boy in a striped shirt is pointing, and a girl in a black top and grey skirt is partially visible on the left. The background shows trees and a wooden structure.
- \* Que vois-tu dans cette photo?
  - \* Enregistre tes observations.
  - \* Discute avec tes collègues et ton professeur.

### Leçon 1

Le système nerveux chez l'homme

### Leçon 2

Le système moteur chez l'homme

## Les Objectifs

A la fin de cette Leçon l'élève doit être capable de :

- Connaître la structure et les fonctions des organes du système nerveux chez l'homme.
- Interprète comment a lieu l'acte réflexe.
- Apprécie l'importance du système nerveux chez l'homme et les moyens de le protéger.

## Les concepts de base

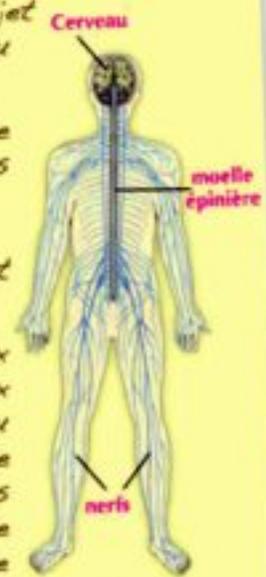
- Le cerveau
- La moelle épinière
- L'acte réflexe.

Ton système nerveux est un système de communication et de contrôle. Il se compose du cerveau, la moelle épinière et des millions de nerfs. Ce système reçoit les informations de ton milieu et de l'intérieur de ton corps, explique ces informations et rend le corps capable de répondre à ces informations.

Il te permet de savoir si un objet est chaud ou froid, doux ou aigre, rugueux ou lisse.

Il contrôle tes mouvements, te protège contre les dommages et à toi de sentir la douleur, de même il a toi de résoudre les problèmes et d'apprendre la musique.

En plus, le système nerveux contrôle les réponses aux émotions, il te rend content ou triste, en colère ou calme. De même il supervise les multiples fonctions accomplies par le corps de l'homme comme le mouvement et l'obtention de la nourriture, la digestion, la respiration, la réflexion et d'autres, il les ordonne et les organise.



## La composition et les fonctions du système nerveux:

Le système nerveux se compose de 2 appareils principaux :

- ⊙ Le système nerveux central.
- ⊙ Le système nerveux périphérique.

La cellule nerveuse est l'unité de structure du système nerveux.



### Activité

De quoi se compose la cellule nerveuse?

#### ⊙ De quoi est-ce que vous avez besoin ?

microscope, lamelle de cellule nerveuse.

#### ⊙ Que feriez-vous ?

- ◆ Examine une lamelle préparée de cellule nerveuse à l'aide d'un microscope.
- ◆ Qu'est ce que tu as remarqué ? .....

◆ La cellule nerveuse se compose de 2 parties principales :

- Le corps cellulaire – l'axone de la cellule.

#### 1 Le corps cellulaire :

- ◆ Contient un noyau, le cytoplasme et la membrane plasmique.
- ◆ Des ramifications nommées dendrites s'étendent du corps cellulaire et qui sont en contact avec des cellules nerveuses voisines pour former des interconnexions nerveuses.

#### 2 L'axone de la cellule :

- ◆ Est un axe cylindrique entouré d'une couche lipidique et se termine par des arborisations terminales qui sont en contact avec les muscles ou forment une interconnexion nerveuse avec une autre cellule nerveuse (figure 4-3).

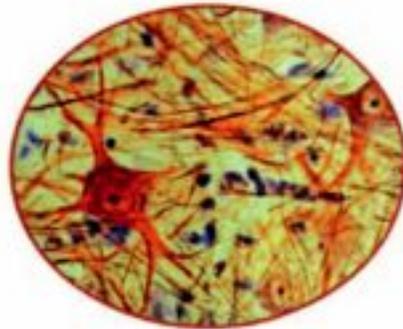


Fig. (4-1) : Le système nerveux chez l'homme.

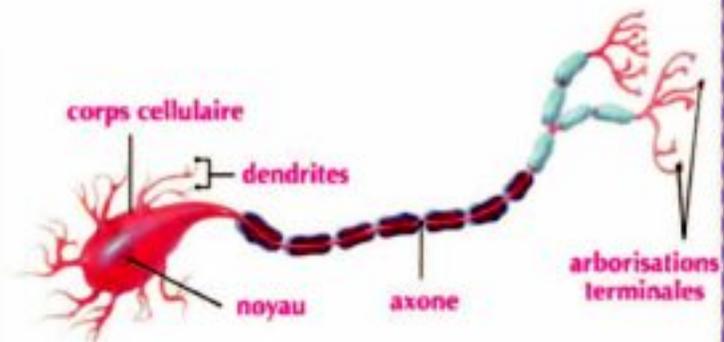


Fig. (4-2) : Lamelle préparée d'une cellule nerveuse sous le microscope.

## Le système nerveux chez l'homme

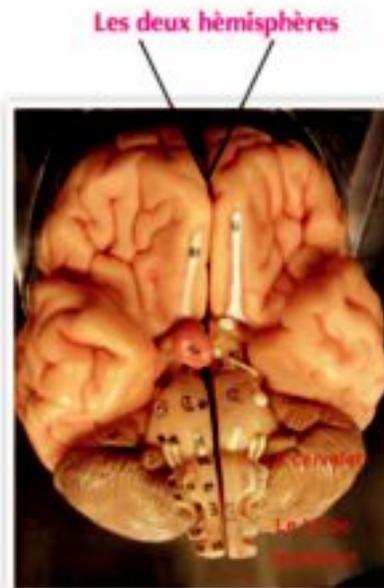


Fig. (4 - 3) : La composition du cerveau.

### I- Le système nerveux central :

Le système nerveux central se compose du :

- ⊙ Cerveau.
- ⊙ Moelle épinière.

#### 1 Le cerveau :

Est le centre principal du contrôle dans ton corps, il dirige et coordonne toutes les opérations, les pensées, les attitudes et les émotions, il ressemble l'ordinateur.

Le cerveau se trouve dans une boîte osseuse nommée crâne qui le protège. Le cerveau est une grande masse nerveuse qui renferme des millions de cellules nerveuses.

- ⊙ Observe Fig. (4-3) qui illustre la composition du cerveau. Il est formé de:
  - 1 Deux hémisphères.
  - 2 Le cervelet.
  - 3 Le bulbe rachidien.

### Activité

Examine le cerveau d'un mouton



#### ⊙ De quoi est-ce que vous avez besoin ?

cerveau frais d'un mouton, instruments de dissection (pince, aiguille de dissection, scalpel).

#### ⊙ Que feriez-vous ?

- ◆ Examine le cerveau du mouton et démontre ses parties principales.
- ◆ Fais une coupe longitudinale entre les deux hémisphères en utilisant le scalpel.
- ◆ Remarque la différence de couleur à l'intérieur et à l'extérieur du cerveau.



Fig. (4 - 4) : La composition du cerveau

#### ⊙ Enregistre tes remarques :

.....

## Première Partie

### 1 Les deux hémisphères cérébraux :

Est un grand corps sphérique, se compose de deux parties séparées au milieu par une fissure en deux hémisphères reliés par des fibres nerveuses responsables des connections entre eux. La surface externe des deux hémisphères est nommée cortex cérébral de couleur grise. Les hémisphères cérébraux se caractérisent par des circonvolutions et des replis.

### 2 Des rôles importants des deux hémisphères :

- ◆ Le contrôle des mouvements volontaires du corps comme marcher, s'asseoir, se mettre debout et courir.
- ◆ Recevoir les influx nerveux des organes des sens (les yeux, les oreilles, le nez, la langue et la peau) et envoyer les réponses convenables à ces influx.
- ◆ Renferment les centres de la réflexion et la mémoire.

### 3 Le cervelet :

Se trouve dans la partie postérieure du cerveau au dessous des deux hémisphères cérébraux.

### 4 Parmi ses rôles importants :

- ◆ Maintenir l'équilibre du corps durant le mouvement.

### 5 Le bulbe rachidien :

Existe au dessous du cervelet, il relie le cerveau à la moelle épinière et a pour rôle d'organiser les opérations involontaires dans le corps comme :

- Organise les battements du cœur.
- Organise le mouvement des organes de l'appareil respiratoire durant la respiration.
- Organise le mouvement et les fonctions de l'appareil digestif.

### 6 La moelle épinière :

La moelle épinière s'étend dans un canal à l'intérieur des vertèbres de la colonne vertébrale dans la partie dorsale de l'homme. Elle est cylindrique et il sort d'elle des nerfs nommés les nerfs rachidiens.

les deux hémisphères  
cérébraux



Fig. (4 - 5) : Les deux hémisphères cérébraux.

### Est ce que tu connais?



- La masse du cerveau de la personne adulte est 1,5 kg. certains pensent que si le volume du cerveau augmente la personne devient plus intelligente, mais ce n'est pas juste car la masse du cerveau est environ égale dans tous les adultes.

la moelle épinière



vertèbres de la colonne vertébrale

Fig. (4 - 6) : La composition de la moelle épinière.



### Activité

Examine une coupe de la moelle épinière

- ⊙ De quoi est-ce que vous avez besoin ?  
microscope, lamelle prête d'une coupe transversale de la moelle épinière.
- ⊙ Que feriez-vous ?
  - ◆ Examine la lamelle de la moelle épinière à l'aide du microscope.
- ⊙ Enregistre tes remarques : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ⊙ Du dessin il est clair que la moelle épinière se compose d'une matière interne c'est la matière grise qui paraît sous la forme de H entourée par la matière blanche.

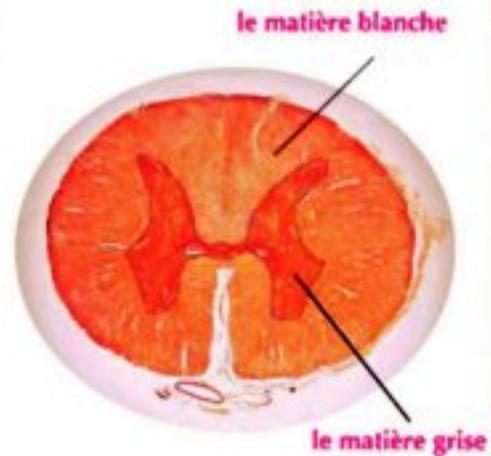


Fig. (4 - 7) : La moelle épinière vue sous le microscope.

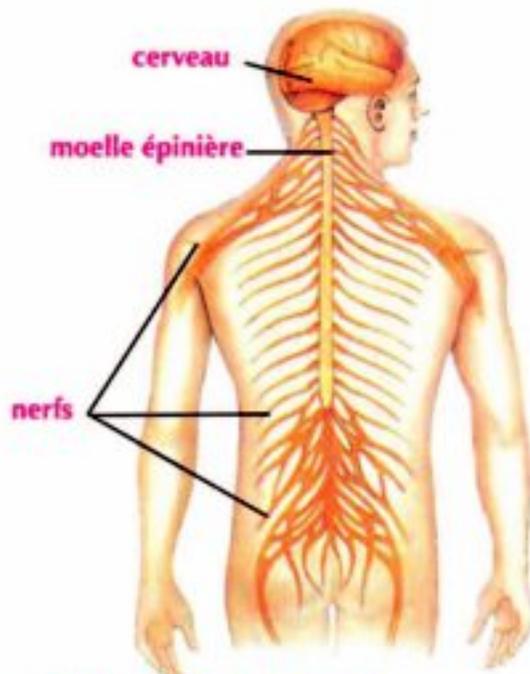


Fig. (4 -8) : La système nerveux périphérique.

### Les rôles de la moelle épinière :

- 1 La transmission des messages des différentes parties du corps vers le cerveau et vice-versa.
- 2 Responsable des actes réflexes comme le retrait rapide de la main sans réflexion en touchant brusquement un corps chaud.

### II- Le système nerveux périphérique :

Ce sont les nerfs qui sortent du système nerveux central, le cerveau et la moelle épinière. Le rôle de ces nerfs est de conduire les informations sensibles et les réponses motrices entre le système nerveux central et toutes les parties du corps. Du cerveau sortent 12 paires de nerfs nommés les nerfs crâniens, de même de la moelle épinière sortent 31 paires de nerfs nommés les nerfs rachidiens.

**acte réflexe :**

Quand le corps est exposé à un influent externe comme (la lumière, la température, l'odeur, .....), il produit une auto réponse rapide par le système nerveux... nommée acte réflexe. Pourquoi la main est elle retirée rapidement en touchant brusquement les épines d'une plante ou un corps chaud ? Pour savoir cela, observe l'activité suivante :

**Activité****Examen de l'acte réflexe**

⊙ Dans cette activité suit les étapes subies par l'acte réflexe.



Fig. (4 -9) : Comment a lieu l'acte réflexe

- ◆ Lorsque la fille a touché une plante contenant des épines aiguës, elle retire rapidement sa main, comment cela a-t-il eu lieu ?
  - ◆ Les épines ont affecté les terminaisons nerveuses des cellules qui se trouvent dans les doigts, alors des influx nerveux ont eu lieu.
  - ◆ Ces influx nerveux se sont transmis à travers les fibres nerveuses sensibles vers la moelle épinière.
  - ◆ Des influx nerveux se sont transmis à travers des fibres nerveuses motrices de la moelle épinière vers les muscles du bras (sans l'intervention du cerveau), les muscles se sont contractés, le bras s'est plié pour s'éloigner des épines.
  - ◆ D'autres influx nerveux se sont transmis de la moelle épinière vers les centres de sensation dans le cerveau, ainsi la vraie sensation de la douleur a été réalisée.
- ⊙ **Qu'est ce que tu conclus ?** .....
- ⊙ **Explique :** ce qui se passe quand tu touches brusquement un corps chaud.

### Exemples sur l'acte réflexe :

- ⊙ Le retrait brusque de la main en touchant un corps chaud.
- ⊙ Le mouvement des paupières en approchant un corps externe de l'œil.
- ⊙ Quels sont les autres exemples que tu connais ? .....



▲ Le toucher d'un corps chaud en jouant avec les fusées



▲ A l'approche d'un corps externe de l'œil

Fig. (4-11) : Des exemples sur l'acte réflexe.

### L'importance du système nerveux et les moyens de le protéger :

De ce qui précède il est clair que le système nerveux est d'une importance spéciale car son rôle principal est de porter les influx nerveux d'une région du corps vers une autre, il organise et coordonne toutes les opérations vitales dans le corps.

De même il reçoit les influences externes du milieu qui entoure l'homme à travers les organes de sens, pour les reconnaître et les expliquer.

### Les moyens de protéger le système nerveux :

- ⊙ Ne pas abuser des matières stimulantes comme le café ou autres car elles ont un effet sur les périodes du sommeil, les battements du cœur et mènent à l'excitation nerveuse.
- ⊙ Ne pas prendre les pilules calmantes et stimulantes.
- ⊙ Ne pas fatiguer les organes de sens comme s'asseoir longtemps devant la télévision et l'ordinateur.
- ⊙ Donner au corps une période de repos suffisante spécialement la durée du sommeil.
- ⊙ Eviter les situations à fortes émotions.
- ⊙ S'éloigner des sources de pollution car elles ont des effets négatifs sur le système nerveux comme les endroits de bruits, les fumées qui se dégagent des pots d'échappements de voitures, des usines et d'autres.
- ⊙ Pratiquer le sport.
- ⊙ S'éloigner de la drogue car elle a un effet négatif sur le système nerveux comme la diminution de la concentration et l'éducation, augmentation de la paresse, perte de la notion du temps et insomnie.



▲ Ne pas abuser du café



▲ Ne pas s'asseoir longtemps devant l'ordinateur



▲ S'éloigner des sources de pollution

Fig. (4 - 12) : Les moyens de protéger le système nerveux.

### Exercices de la leçon

#### 1 Choisir la réponse correcte :

- a Le nombre des nerfs crâniens est ..... paires de nerfs.  
 1 31                                      2 21                                      3 12
- b La matière grise de la moelle épinière est sous forme de .....  
 1 H    2 F    3 A
- c Le cervelet est responsable de .....  
 1 La réflexion                              2 L'équilibre du corps.                      3 L'acte réflexe
- d Parmi les constituants du corps cellulaire de la cellule nerveuse .....  
 1 Les vaisseaux sanguins.              2 L'enveloppe lipidique.              3 Les dendrites.
- e ..... contrôle les actes réflexes.  
 1 La moelle épinière.  
 2 Le cervelet.  
 3 Les deux hémisphères cérébraux.

#### 2 Citer le concept scientifique de chacune des phrases suivantes :

- a Auto réponse du corps envers les influents externes.
- b Une partie du système nerveux responsable des actes réflexes.
- c Unité de structure du système nerveux.
- d Un organe qui relie le cerveau à la moelle épinière et qui est responsable des opérations involontaires.
- e Un organe formé d'une matière grise interne en forme de H entouré par une matière blanche.

#### 3 Détermine l'endroit des parties suivantes dans le corps de l'homme :

- a Le cervelet.
- b La moelle épinière.
- c Les deux hémisphères cérébraux.
- d Le bulbe rachidien.

**i** Citer l'importance de ce qui suit :

- a Le bulbe rachidien.
- b La moelle épinière.
- c Le crâne.
- d Le cervelet.
- e Les deux hémisphères cérébraux.

**ii** Qu'est-ce qui se passe si :

- a On s'assoit longtemps devant l'ordinateur.
- b Ton doigt est exposé à une pique d'une épine d'une plante.
- c L'exposition continue à l'air pollué par les fumées des usines.
- d Un corps externe s'approche rapidement de l'œil.

**iii** Dites pourquoi :

- a L'atteinte du bulbe rachidien cause la mort.
- b Le cerveau se trouve à l'intérieur du crâne et la moelle épinière s'étend à travers la colonne vertébrale.
- c Il ne faut pas prendre des pilules somnifères sans la description du médecin.
- d Le retrait rapide de la main en touchant brusquement un corps chaud.

## Les Objectifs

A la fin de cette Leçon l'élève doit être capable de :

- Connaître la structure du système moteur chez l'homme.
- Interprète l'importance des muscles et des articulations dans le mouvement.
- Connaître les moyens de protéger le système moteur.

## Les concepts de base

- Le squelette
- Les articulations
- Les muscles

À la fin de la leçon remarque et enregistre les nouveaux concepts sur une feuille. Discute-les avec tes camarades.



*Le mouvement est le pouvoir de l'être vivant à changer sa place dans le milieu où il vit et c'est une des propriétés qui caractérisent l'être vivant de la matière inerte.*

*Le mouvement est considéré des caractéristiques de la vie chez l'homme. Il l'aide à se déplacer d'un endroit à un autre pour le bénéfice d'un profit ou pour s'éloigner d'un dommage. Le mouvement chez l'homme a lieu par la participation et l'intégration des appareils et des organes spécialisés comme le squelette et l'appareil nerveux qui organise et coordonne le style du mouvement désiré.*



**Fig. (4-13) :** le mouvement est une des phénomènes caractéristiques de la vie de l'homme

### La composition du système moteur chez l'homme

De la fonction des muscles et des os ensemble, ton corps se déplace, cependant le système moteur se compose de 2 appareils principaux qui sont :

- ⊙ Le squelette.
- ⊙ L'appareil musculaire

### Le squelette

⊙ Le squelette du corps de l'homme se compose du :

- ◆ Squelette axial.
- ◆ Squelette périphérique.

### Le squelette axial :

- ⊙ Le squelette axial se compose de trois parties qui sont :
  - ◆ Le crâne.
  - ◆ La colonne vertébrale.
  - ◆ La cage thoracique.
- ⊙ Remarque les parties dans la figure (4-14).

- ◆ **Le crâne** : est une boîte osseuse contenant les cavités des yeux, du nez, des oreilles et de la bouche. Son rôle est de protéger le cerveau.
- ◆ **La colonne vertébrale** : Elle se compose de 33 vertèbres, séparées par des cartilages qui empêchent le frottement de l'une contre l'autre durant le mouvement. Le rôle de la colonne vertébrale est de permettre au corps de se plier dans les différentes directions. En plus elle protège la moelle épinière qui se trouve à l'intérieur.
- ◆ **La cage thoracique** : Elle se compose de 12 paires de côtes. Les dix premières paires sont en contact en avant avec l'os du sternum. Le rôle de la cage thoracique est de protéger les poumons, le cœur et d'aider dans les opérations de l'inspiration et de l'expiration.

De quoi se compose  
Le système moteur ?



Fig. (4-14) : Le squelette du corps de l'homme.

## Le système moteur chez l'homme

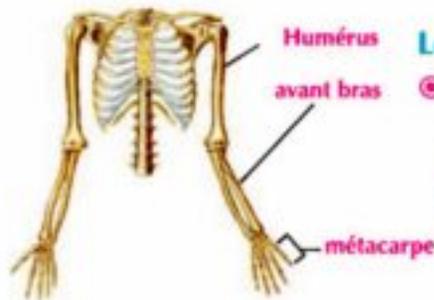


Fig. (4-15) : Les os des deux membres supérieurs.

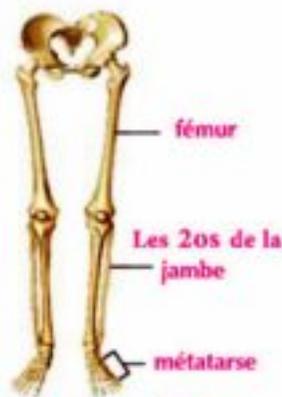


Fig. (4-16) : Les os des deux membres inférieurs.

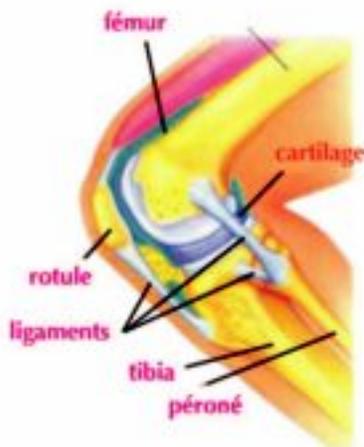


Fig. (4-17) : Articulation à mouvement limité

### Le squelette périphérique :

⊙ Le squelette périphérique se compose des os des deux membres supérieurs et des deux membres inférieurs.

1 **Les os des deux membres supérieurs :** Ils sont reliés aux os de l'épaule.

◆ L'humérus – les deux os de l'avant bras – le métacarpe.

◆ Le rôle des deux membres supérieurs est de manger, de boire, d'écrire et de tenir les objets

2 **Les os des deux membres inférieurs:** Ils sont reliés aux os du bassin.

◆ Le fémur – les os de la jambe – le métatarse.

◆ Le rôle des deux membres inférieurs est de marcher, de courir, de se tenir debout, de s'asseoir et de porter le reste des parties du corps.

### Les articulations et leur rôle dans le mouvement :

⊙ Est-ce que l'homme peut se déplacer si ses os sont soudés ensemble ? (oui / non)

⊙ Les endroits où se rencontrent les os sont nommés les articulations du corps qui permettent le mouvement entre les os.

⊙ **Les articulations se trouvent sous forme de trois genres :**

1 **Les articulations fixes :** ce sont celles qui lient les os du crâne, elles ne permettent pas aucun mouvement.

2 **Les articulations à mouvements limités :** ce sont celles qui permettent le mouvement dans une seule direction comme l'articulation du genou et l'articulation du coude.

3 **Les articulations à mouvements étendus :** ce sont celles qui permettent le mouvement dans toutes les directions comme l'articulation de l'épaule, l'articulation du carpe, l'articulation de la cuisse et l'articulation du tarse.

## Exercices de la leçon

### 1 Citer le concept scientifique devant chacune des phrases suivantes :

- a Le squelette qui comprend le crâne, la colonne vertébrale et la cage thoracique
- b L'axe du squelette osseux dans le corps de l'homme.
- c Le squelette qui comprend les deux membres supérieurs et inférieurs.
- d Le point de contact entre les extrémités de deux os.

### 2 Détermine le genre des articulations suivantes :

- a L'articulation du genou
- b L'articulation du bassin.
- c L'articulation de l'épaule.

### 3 Qu'est ce qui se passe si :

Le mouvement de l'articulation du fémur est limité.

### 4 Mets le signe (✓) ou (X) devant chacune des expressions suivantes, en corrigeant celles qui sont fausses :

- a Le squelette du membre inférieur se compose de l'humérus, les os de l'avant bras et les os de la main. ( )
- b Le mouvement de l'articulation du genou est étendu. ( )
- c Le mouvement de l'articulation de l'épaule est parmi les articulations fixes. ( )
- d Les tendons sont le point de contact entre les extrémités des deux os. ( )

## Exercices de l'Unité 4

## 1 Choisir la réponse convenable :

a ..... est entouré par une enveloppe lipidique :

- 1 L'axone de la cellule nerveuse.
- 2 Le cervelet.
- 3 La moelle épinière

b L'acte réflexe a lieu dans .....

- 1 Le bulbe rachidien
- 2 Les deux hémisphères cérébraux.
- 3 La moelle épinière

c L'articulation c'est .....

- 1 Le point de contact des extrémités de deux os
- 2 Le point de contact du muscle avec l'os
- 3 deux muscles.

d Les articulations du crâne .....

- 1 Ne bougent pas.
- 2 De mouvement étendu
- 3 De mouvement limité

## 2 Citer le concept scientifique de ce qui suit :

- a L'unité de structure principale du système nerveux.
- b Un organe formé d'une matière interne grise en forme de H entourée d'une matière blanche.
- c L'auto réponse du corps envers les différentes influences.
- d Le squelette qui comprend les membres supérieurs et les membres inférieurs.

## Première Partie

3 Détermine l'endroit des parties suivantes dans le corps de l'homme :

- a Le bulbe rachidien.
- b Une matière grise en forme de H.
- c Le cervelet.
- d Le bulbe rachidien.

1 Citer l'importance de ce qui suit :

- a Le cervelet.
- b Les articulations.
- c Les hémisphères cérébraux.
- d La cage thoracique.

2 Dites pourquoi :

- a Le retrait rapide de la main en touchant brusquement l'épine d'une plante.
- b L'atteinte du bulbe rachidien cause la mort.

المقاس	٨٢ × ٥٧ $\frac{1}{8}$
عدد الصفحات بالغلاف	٨٠ صفحة
ورق المتن	٧٠ جرام
ورق الغلاف	كوشيه ١٨٠ جم
ألوان المتن	٤ لون
ألوان الغلاف	٤ لون
رقم الكتاب	١٥٨٤/١٠/١٥/١١/٦/٢٧

<http://elearning.moe.gov.eg>