

Livre d'élève

Découvre et apprends

SCIENCES

Deuxième préparatoire - Premier semestre

تهدي وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني
هذا الكتاب بكل الحب إلى الطلاب والمعلمين والأسرة
في جمهورية مصر العربية



Découvre et apprends

SCIENCES

Deuxième préparatoire - Premier semestre

Livre de l'élève

Nom: _____

Classe: _____

École: _____

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التربية والتعليم والتعليم الفني

nezakr.natega4dk.net

nezakr.natega4dk.net

Introduction

Cher(Chère) étudiant/étudiante,

Nous sommes heureux en présentant ce manuel de sciences à nos élèves de deuxième année préparatoire de souligner le rôle de la science dans le développement et le progrès de la société et que la science n'est pas seulement un sujet à étudier, mais c'est une façon de penser qui les aide à comprendre le monde plus profondément et à prendre des décisions éclairées basées sur des connaissances précises. L'apprentissage des sciences est un processus actif basé sur la découverte, la recherche, l'expérimentation, la réflexion et la pratique de différents processus scientifiques tels que l'observation, l'interprétation, la communication, la prédiction, l'expérimentation et la conclusion. Reflétant cette philosophie, le programme d'études a été intitulé: « Découvre et apprends! »

Ce livre vise à favoriser l'amour des élèves pour l'exploration et l'expérimentation, les encourager à la pensée critique, la collaboration, le questionnement et la découverte de réponses par l'observation, l'expérimentation et diverses activités qui rendent les concepts scientifiques attrayants et amusants. Ce livre vise également à aider les élèves à développer une compréhension approfondie des concepts scientifiques, à appliquer les connaissances scientifiques dans de nouvelles situations, à résoudre les problèmes, à développer des compétences en matière de recherche scientifique et d'enquête, à encourager les compétences à poser des questions, à concevoir des expériences et à analyser des données, à développer des solutions innovantes et à améliorer la compréhension des relations entre la science, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques et à préparer les élèves à être des apprenants tout au long de la vie et capable de relever les défis futurs.

Pour atteindre ces objectifs, ce livre couvre différents domaines scientifiques tels que la chimie, la physique, la biologie et les sciences spatiales en forme des unités cohésiveset interconnectées qui s'alignent également sur d'autres sujets. Cela favorise une compréhension complète et intégrée de la façon dont ces domaines se recoupent dans le monde réel. Aussi, les sujets abordés dans ce programme abordent des concepts clés dans les domaines de la matière, de l'énergie, du vivant et de l'espace, ce qui contribue à encourager l'enquête scientifique.

Le programme s'appuie sur les stratégies d'apprentissage actif dans la mise en œuvre de ses leçons, aborde de nombreuses questions scientifiques et sociales et établir de nombreuses valeurs. Les leçons sont équipées de ressources de connaissances, de technologies, de communication et d'information, ce qui encourage les compétences de recherche et d'auto-apprentissage, le développement des compétences de pensée critique et aidant les élèves à contempler et à évaluer leur compréhension de ce qu'ils étudient et apprennent.

Nous espérons que vous trouverez de l'inspiration dans ce livre pour vous encourager à poursuivre votre curiosité scientifique. Rappelez-vous toujours que les scientifiques n'étaient autrefois que des enfants curieux comme vous. Ils ont cherché des réponses à leurs questions et ont découvert de nouvelles merveilles. Peut-être serez-vous les scientifiques qui découvriront ce que personne n'a découvert auparavant!

En présentant ce livre, nous espérons à Dieu qu'il vous sera bénéfique.

Et Dieu est la source de tout succès.

Les auteurs

nezakr.natega4dk.net

Le contenu du livre

Premier semestre

Unité 1



La matière et l'énergie

Leçon un:

Les états de la matière **2**

Leçon deux:

Les changements d'états de la matière **10**

Leçon trois:

L'énergie interne et la température **21**

Leçon quatre:

Les modes de transfert de la chaleur **30**

Unité 2



La matière et les réactions chimiques

Leçon un:

Les réactions chimiques 40

Leçon deux:

L'équation chimique 49

Leçon trois:

La chimie nutritionnelle 57

mezakr.natega4dk.net

Unité 3



Le flux d'énergie dans les processus de la photosynthèse et de la respiration cellulaire

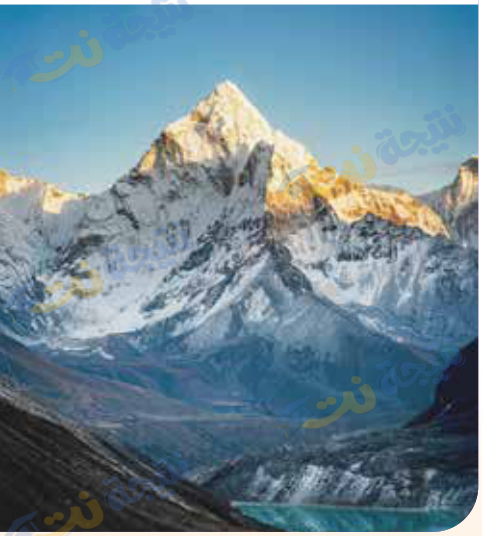
Leçon un:

Le processus de la photosynthèse **65**

Leçon deux:

Le processus de la respiration cellulaire **75**

Unité 4



Les processus géologiques

Leçon un:

La modification de la surface de la Terre **83**

Leçon deux:

La formation des minéraux et du sol **91**

nezakr.natega4dk.net

mezakr.natega4dk.net

UNITÉ 1

La matière et l'énergie

Les leçons de l'unité

Leçon un : Les états de la matière.

Leçon deux : Le changement d'états de la matière.

Leçon trois : L'énergie interne et la température.

Leçon quatre : Les modes de transfert de la chaleur.



Résultats d'apprentissage:

À la fin de cette unité, l'élève sera capable de:

1. Relier la force de cohésion entre les molécules dans les gaz, les liquides et les solides à leurs propriétés.
2. Déduire que la conversion de la matière d'un état à un autre ne modifie pas sa composition et ne produit pas de nouvelles substances.
3. Concevoir un modèle pour décrire les changements d'état de la matière (gazeux, liquide et solide) sous l'effet du changement de la température (le gain ou la perte d'énergie thermique).
4. Vérifier que l'énergie cinétique des particules de la matière change dans ses différents états lorsque l'énergie est transférée depuis ou vers elle.
5. Vérifier expérimentalement que la relation entre la température et l'énergie totale d'un système dépend du type, de l'état et de la masse de la matière.
6. Identifier expérimentalement les modes de transfert d'énergie (la conduction, la convection et le rayonnement).
7. Décrire les applications de la conduction, de la convection et du rayonnement à l'aide des exemples courants.

nezakr.natega4dk.net

Leçon **un**

Les états de la matière



Terminologies de la leçon:

- La matière.
- Les fluides.
- La particule.
- La théorie des particules.
- Les espaces interparticulaires.
- Le mouvement brownien.
- La diffusion.
- La compressibilité.
- L'état de plasma.
- L'écoulement des fluides.

Les Compétences, les valeurs et les enjeux inclus:

- **Les compétences:** L'observation - La prévision - La conclusion - Les pratiques expérimentales.
- **Les valeurs:** La coopération.
- **Les enjeux:** La justice technologique.

Les concepts transversaux:

- La cause et l'effet.

Les objectifs de la leçon:

À la fin de la leçon, l'élève devrait être capable de:

1. Classer les matières en matières solides, liquides et gazeux.
2. Comparer les propriétés physiques de la matière dans ses états fondamentaux.
3. Utiliser la théorie des particules pour décrire le comportement de la matière à l'état solide, liquide et gazeux.
4. Expliquer certaines propriétés physiques des états de la matière à la lumière de la théorie des particules.
5. Apprécier le rôle des scientifiques dans la découverte de l'état du plasma et de ses applications.

Préparation de la leçon:

Devant toi une figure montre les trois états de la matière.
Cette leçon explore les idées qui t'aident à répondre à ces questions:

- Quelles sont les différences entre les trois états?
- Existe-t-il un quatrième état de la matière?



nezakr.natega4dk.net

Les états de la matière et leurs propriétés

- Les scientifiques essaient d'observer les modèles et les propriétés communes des substances qui nous entourent, ce qui facilite leur classification et leur étude, comme la classification des éléments chimiques et celle des êtres vivants.
- Les substances sont classées selon leur état physique **en trois états courants:**
  - L'état solide. - L'état liquide. - L'état gazeux.
- **Les propriétés de la matière varient selon ses états physiques, comme cela apparaît dans les activités suivantes:**

Accumulation cognitive:

- La matière est tout ce qui a une masse et occupe un espace.
- La masse de la matière est une quantité constante qui ne change pas d'un endroit à l'autre.

1 La forme et la fluidité

Activité 1 Déduis

Observe les figures suivantes, **puis réponds:**



Figure (1)



Figure (2)



Figure (3)

Lequel des états de la matière illustrés dans les figures (1 - 3):

1. Sa forme change lorsqu'on la transfère du récipient qui la contient.
   .....
2. A la capacité de s'écouler (flux). .....
3. A une forme fixe. .....

2 Le volume et la compressibilité

Activité 2 Pratique

1. Apporte trois seringues identiques et utilise un bouchon pour fermer hermétiquement l'ouverture de chacune d'elles.
2. Mets dans les seringues des volumes égaux d'air, d'eau et de sable fin (Figure 4).
3. Appuie progressivement sur le piston de chaque seringue.
4. Observe le changement de volume de la matière à l'intérieur de chaque seringue à mesure que la pression sur le piston augmente.
   Que remarques-tu? .....

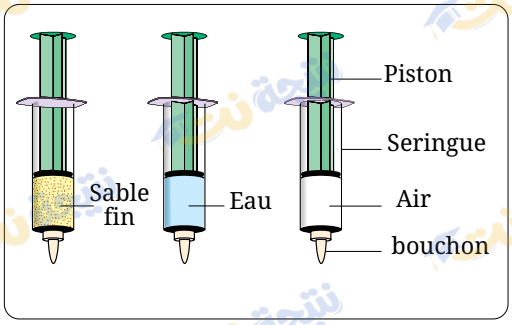


Figure (4)

nezakr.natega4dk.net

3 La diffusibilité

Activité 3 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

- Eau.
- Permanganate de potassium.
- Flacon.

Les étapes:

1. Verse une quantité d'eau dans le flacon.
2. Ajoute lentement quelques cristaux de permanganate de potassium à l'eau (Figure 5).



Figure (5)
Permanganate de potassium dans l'eau

Que remarques-tu? .....

.....

À partir de tes observations dans les activités de (1) à (3), coche (✔) ou (✘) dans les cases du tableau (1):

Tableau (1)

L'état de la matière / La propriété	Solide	Liquide	Gazeux
Le changement de forme selon le récipient qui le contient	.....	.....	.....
La fluidité	.....	.....	.....
La compressibilité	.....	.....	.....
Le changement de volume	.....	.....	.....
La diffusibilité à travers lui	.....	.....	✔

On déduit de ce qui précède que:

- Le comportement de la matière varie selon son état physique. **La matière solide**, telle que le bois et le fer, a une forme fixe et son volume ne change pas lorsqu'elle est transférée d'un endroit à un autre. Quant aux **liquides**, tels que l'eau et l'huile, peuvent être versés d'un récipient à un autre et ils prennent la forme du récipient qui les contient, mais leur volume reste constant.
- **Les gaz** sont similaires aux liquides en termes de fluidité et de changement de forme selon la forme du récipient qui les contient. Par conséquent, les liquides et les gaz sont classés dans un même groupe appelé **les fluides**, et l'écoulement des liquides varie selon leur viscosité.
- La compressibilité des gaz, c'est-à-dire la possibilité de changer leur volume en augmentant la pression exercée sur eux.
- Les particules de la matière se diffusent d'une zone à concentration élevée vers une autre zone à basse concentration. La diffusion se fait rapidement dans les gaz, à une vitesse moyenne dans les liquides et très lentement dans les solides.
- La vitesse de diffusion dépend de la température du milieu de diffusion, de plus, les particules de plus faible masse se déplacent plus rapidement que celles de plus grande masse.

nezakr.natega4dk.net

Évalue ta compréhension

D'après la figure (6):

Lequel de ce qui suit exprime ce qui s'est passé à l'intérieur de la bouteille?

(a) La compression de l'air.

(b) La diffusion de l'air.

(c) L'augmentation du volume de l'air.

(d) Le flux de l'air.



Figure (6)

Le modèle particulaire de la matière

Imaginons que nous partions pour un voyage à l'intérieur de la matière, se promenant entre des minuscules unités appelées les particules.
Imagine les particules comme de minuscules sphères qui composent tout, tels que l'eau, l'air et les morceaux de métaux (figure 7).

Qu'est-ce qui fait que les propriétés de la matière varient selon son état physique?

Nous pouvons expliquer de nombreuses propriétés physiques de la matière à la lumière du comportement de ses particules.

Accumulation cognitive

- Les particules sont constituées de molécules monoatomiques ou polyatomiques.
- La molécule polyatomique est formée par la liaison de deux ou plusieurs atomes ensemble par des liaisons chimiques.

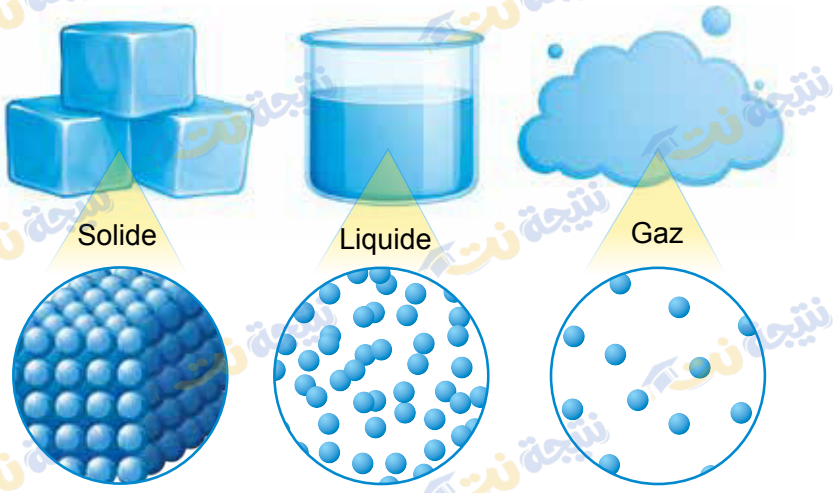


Figure (7)

Les particules (les molécules) constituant la matière dans ses trois états

nezakr.natega4dk.net

La théorie des particules de la matière

Les scientifiques essaient toujours d'expliquer les différents phénomènes naturels en formulant des hypothèses afin de comprendre comment les choses fonctionnent. Et lorsque ces hypothèses réussissent à expliquer de nombreux phénomènes, elles deviennent **une théorie scientifique.** Parmi les théories qui ont réussi à expliquer de nombreux comportement et des propriétés de la matière est **la théorie des particules de la matière.**

Les hypothèses de la théorie des particules de la matière

1. La matière est composée de particules si minuscules qu'on ne peut pas les voir à l'œil nu.
2. Les particules d'une même matière sont identiques, et leur type varie d'une matière à une autre .
3. Il existe des forces d'attraction entre les particules de la matière, et ces particules emmagasinent une énergie potentielle à cause de ces forces d'attraction entre elles.
4. Il existe des espaces interparticulaires entre les particules de la matière, qui varient selon son état physique.
5. Les particules qui composent la matière possèdent une énergie cinétique, car elles sont en mouvement constant en ligne droite, et la façon dont les particules se déplacent et leur vitesse varient selon l'état de la matière.

L'explication des propriétés des états de la matière

Les propriétés des états de la matière diffèrent en fonction de forces d'attraction entre les particules (figure 8).

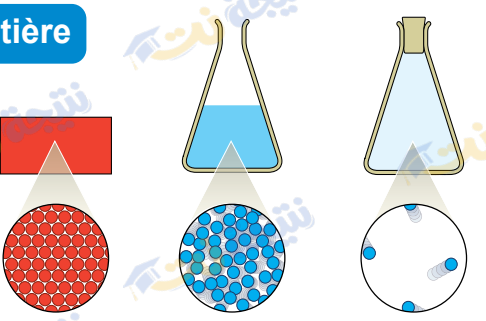


Figure (8)

Dans **l 'état solide**, les forces d'attraction entre les particules sont **très fortes**, de sorte qu'elles soient fortememt liées les unes aux autres et que les espaces interparticulaires entre elles soient très petits. Les particules ne peuvent pas se déplacer de leur position, mais elles **vibrent dans leur position** sans se déplacer vers une autre position, ce qui confère à la matière solide **une forme et un volume dèfinis.**

Dans **les liquides**, les forces d'attraction entre les particules sont **relativement faibles**, ce qui leur permet de se déplacer librement, mais elles sont suffisantes pour les maintenir ensemble, et les espaces interparticulaires entre les particules sont relativement plus grands, ce qui explique la capacité du liquide à **s'écouler** et à prendre la forme du récipient qui le contient.

Quant aux **gaz**, cependant, les forces d'attraction entre les particules sont **très faibles**, ce qui permet aux particules de gaz de se déplacer de manière aléatoire et en toute liberté. Lorsque les fluides contiennent des particules relativement grosses, comme la poussière dans l'air ou les grains de pollen dans l'eau, ou d'autres particules similaires ,il se produit des collisions entre les molécules du fluide et ces particules, ce qui fait que ces particules se déplacent de manière aléatoire dans toutes les directions. Ce mouvememt est connu sous le nom de **mouvement brownien**, d'après le nom du scientifique **Brown** qui a découvert ce phénomène.


Mouvement brownien
Figure (9)

Cela explique la capacité du gaz à **se diffuser** et à prendre la forme et le volume du récipient.

Le gaz se caractérise **par sa compressibilité**, car les grands espaces entre les particules de gaz permettent de réduire son volume en augmentant la pression exercée sur celui-ci, sans modifier la taille des particules elles-mêmes.

nezakr.natega4dk.net

Les concepts transversaux: La cause et l'effet

La différence entre les forces de liaison entre les molécules **(La cause)** entraîne une différence dans les propriétés de la matière **(L'effet)**.

La conception d'un modèle particulaire de la structure de la matière

Les pratiques scientifiques et techniques

La modélisation est une méthode qui permet de fournir une représentation simplifiée d'objets trop petits que nous ne pouvons pas voir, ou trop volumineux que nous ne pouvons pas percevoir, ce qui nous aide à comprendre les objets et à saisir les relations entre eux.

- **Utilise les matériaux disponibles dans ton environnement,**
  comme des boules de liège (figure 10) ou des graines comme les lentilles ou le riz, ou utilise l'un des logiciels informatiques pour réaliser des modèles représentant la composition particulaire de la matière.
- **Évalue avec tes camarades de classe**
  la validité des modèles présentés.

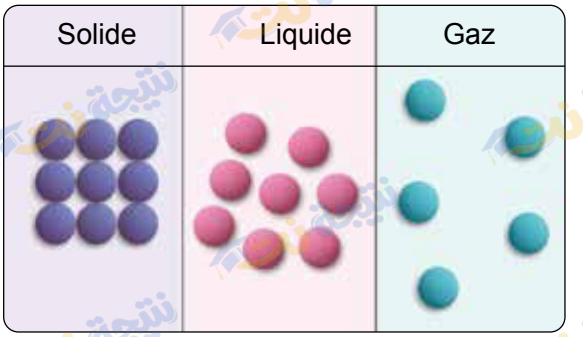


Figure (10)

Évalue ta compréhension

étudie les figures (11)-(13):



Figure (11)



Figure (12)



Figure (13)

Explique selon la théorie particulaire de la matière:

1. La difficulté de casser un morceau de roche (Figure 11).

.....

2. La possibilité de dissoudre une quantité de sel de table dans l'eau (Figure 12).

.....

3. La raison de la diffusion de la fumée provenant de la mèche d'une bougie dans l'air (Figure 13).

.....

nezakr.natega4dk.net

L'état de plasma

Lors de l'ionisation des gaz, ils se transforment en ions chargés positivement et en électrons libres chargés négativement.

Cet état est connu sous le nom de **plasma**, qui est le quatrième état de la matière, caractérisé par sa conductivité électrique élevée.

La plupart de la matière dans l'espace se trouve à l'état de plasma. La matière présente dans le Soleil, les étoiles et les nébuleuses cosmiques est sous forme de plasma.

Le plasma se retrouve également dans les éclairs et l'aurore polaire (l'aurora) (figure 14).



Figure (14)
Le phénomène aurora

Activité de recherche

Recherche dans de différentes sources de connaissance y compris Internet et la bibliothèque de ton école, sur le phénomène de l'aurore polaire en incluant les réponses aux questions suivantes:

- Où peut-on observer l'aurore polaire sur la planète Terre? À quoi cela ressemble-t-elle?
- Pourquoi l'aurore polaire se forme-t-elle dans ces régions?
- Pourquoi l'observation de l'aurore polaire n'est-elle pas visible dans d'autres régions de notre planète?

Application technologique

L'état plasma est utilisé dans les systèmes de climatisation (Figure 15) pour améliorer la qualité de l'air dans les espaces fermés, où les gaz traversent à un champ électrique intense afin de transformer leurs atomes en ions chargés positivement et en électrons chargés négativement. Alors, les ions gazeux chargés agissent à décomposer les particules des polluants atmosphériques nocifs, ainsi que les germes et les virus, **ce qui rend** l'air plus pur.



Figure (15)
Système de climatisation à plasma

Problème pour discussion

Généraliser l'utilisation des appareils de climatiseurs à plasma afin de rèaliser la justice technologique entre les différentes catégories de la société.

nezakr.natega4dk.net

Questions d'évaluation de leçon un

1 Choisis la bonne réponse aux questions de (1)-(4).

(1) L'air et l'eau se ressemblent en ce qu'ils sont tous les deux .....

(a) ont une masse.
(b) peuvent être vus.
(c) ont une forme définie
(d) ont un volume fixe.

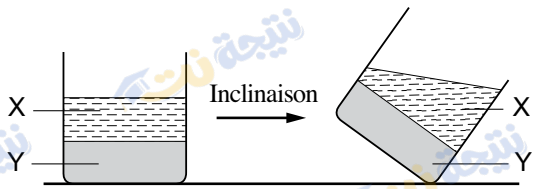
(2) Tu as deux groupes de substances, qui sont:

- **Le groupe (X):** Huile, bois et marbre.
- **Le groupe (Y):** Oxygène, azote et hydrogène.

Lequel de ce qui suit représente l'une des propriétés des groupes (X) et (Y)?

Les choix	Le groupe (X)	Le groupe (Y)
(a)	Occupe un espace	N'occupe pas de l'espace
(b)	A une forme définie	N'a pas une forme définie
(c)	A un volume fixe	N'a pas un volume fixe
(d)	Peut être compressé	Ne peut pas être compressé

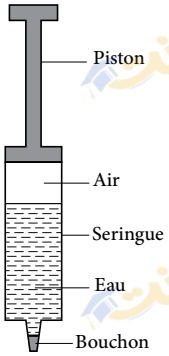
(3) Lorsqu'on incline un récipient contenant deux substances (X) et (Y), leur position devient comme indiqué sur la figure suivante:



Lequel de ce qui suit détermine l'état des deux substances (X) et (Y)?

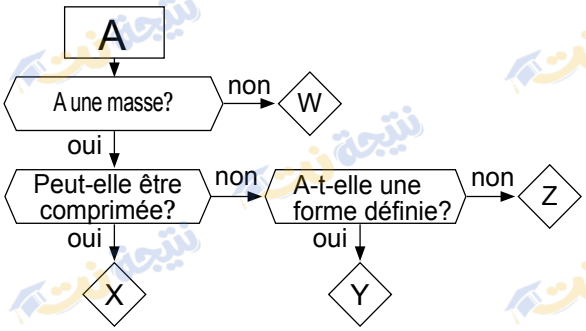
(a) (X) : Solide , (Y) : Liquide.
(b) (X) : Liquide , (Y) : Liquide.
(c) (X) : Liquide , (Y) : Solide.
(d) (X) : Solide , (Y) : Gaz.

(4) Dans la figure ci-contre: Que se passe-t-il au volume de l'eau et de l'air respectivement lorsqu'on appuie sur le piston d'une seringue?



(a) Diminue, diminue.
(b) Ne change pas, augmente.
(c) Ne change pas, diminue.
(d) Augmente, diminue.

2 D'après le schéma suivant:



Associe chacun des éléments W, X, Y et Z avec l'option appropriée suivants:

- Jus.
- Air.
- Lumière.
- Chaleur.
- Fer.
- Dioxyde de carbone.

3 Les deux figures suivantes représentent deux états de la matière:

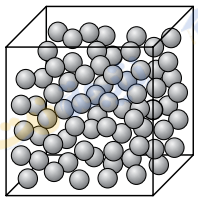


Figure (1)

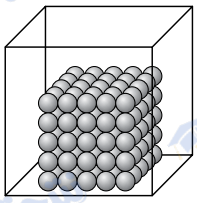


Figure (2)

(1) Laquelle des deux figures représente un fluide, et quel est son état?

(2) Compare les états de la matière illustrés dans les deux figures, en termes de:

1- La forces d'attraction entre les particules.
2- Le mouvement des particules.

nezakr.natega4dk.net

Leçon **deux**

Le changement d'états de la matière



Terminologies de la leçon:

- L'énergie.
- Les états de la matière.
- La fusion.
- La congélation.
- L'évaporation.
- L'ébullition.
- La condensation.
- La précipitation.
- La sublimation.
- Le point de fusion.
- Le point d'ébullition.

Les compétences, les valeurs et les enjeux inclus:

- **Les compétences:**

Les pratiques concrètes - Le graphique - L'interprétation.

- **Les valeurs:** La rationalisation de la consommation d'énergie.
- **Les enjeux:** La fonte des glaces des deux pôles et la submersion des villes côtières.

Les concepts transversaux:

- La cause et l'effet.

Les objectifs de la leçon:

À la fin de la leçon, l'élève devrait être capable de:

1. Déduire l'effet de la chaleur sur le changement de l'état physique de la matière.
2. Tracer un graphique montrant la relation entre la température et les états de la matière.
3. Identifier les facteurs qui influent sur les points de fusion et d'ébullition d'une substance.
4. Expliquer que les transformations de la matière sont des processus réversibles.
5. Distinguer entre l'ébullition, l'évaporation et la sublimation.
6. Identifier les facteurs qui influent sur le taux d'évaporation.

Préparation de la leçon:

Devant toi, une figure d'un iceberg:
Cette leçon explore les idées qui t'aident à répondre à ces questions:

- Quelles sont les transformations physiques qui se produisent dans la matière?
- L'énergie stockée dans la glace est-elle différente de celle stockée dans l'eau?
- Quelle est la différence entre la glace ordinaire et la glace sèche?



nezakr.natega4dk.net

Dans notre vie quotidienne, nous pouvons observer de nombreuses transformations de la matière d'un état à un autre lorsqu'elle gagne ou perd une quantité d'énergie thermique.

Le changement de l'état physique de la matière

Activité 1 Pratique

Les outils et les matériaux utilisés:

- **Un bécher en verre.**
- **Des glaçons**
- **Une source de chaleur.**
- **Un thermomètre centigrade.**
- **Une tige à remuer.**
- **Un chronomètre.**

Les étapes:

1. Mets les glaçons et le thermomètre dans le bécher, puis chauffe-les doucement avec une source de chaleur (Figure 1).
2. Remue à des intervalles de temps égaux et enregistre la lecture du thermomètre à chaque fois jusqu'à ce que la glace fond complètement.
3. Continue à chauffer et enregistre la température de l'eau à des intervalles de temps égaux jusqu'à ce que l'eau atteigne la phase d'ébullition.



Figure (1)

4. Laisse l'eau bouillir pendant plusieurs minutes, puis enregistre la lecture du thermomètre.
5. Enregistre la lecture du thermomètre dans le tableau suivant:

Tableau (1)

Le temps (min)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
La lecture du thermomètre (°C)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

6. Trace un graphique représentant la courbe de variation de la température de l'eau lors du chauffage en fonction du temps en minutes. (Figure 2).

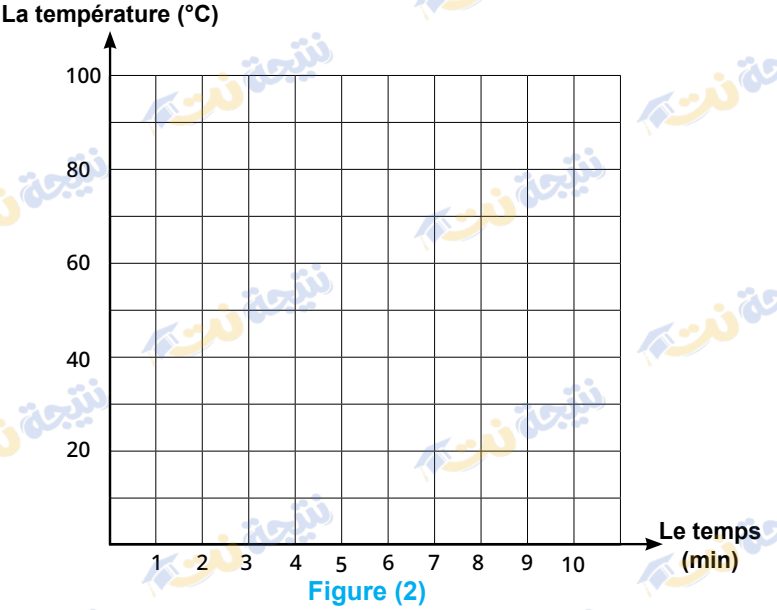


Figure (2)

nezakr.natega4dk.net

(La figure 3) montre la courbe de chauffage de l'eau dans ses trois états fondamentaux dans des conditions particulières:

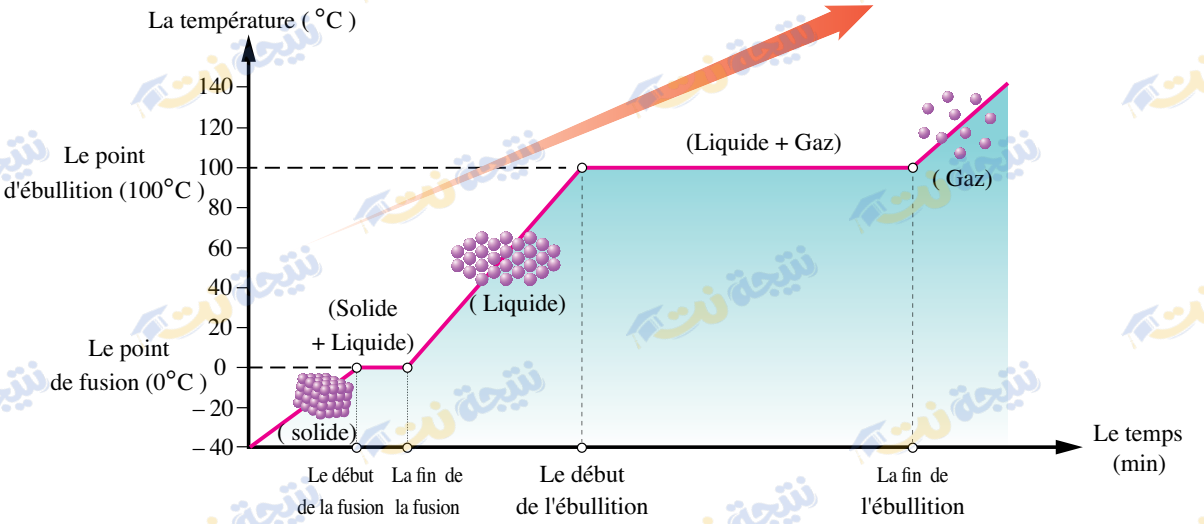


Figure (3)

Courbe de chauffage de l'eau

D'après le graphique (3), on peut déduire ce qui suit:

- Lors de l'acquisition d'une quantité d'énergie thermique par la glace, sa température augmente progressivement jusqu'à ce qu'elle atteigne le degré (le point) de fusion, qui est égal à 0°C à la pression atmosphérique normale.
- Au point de fusion, la glace (solide) commence à se transformer en eau (liquide) et le degré de température reste constant jusqu'à la fin de la fusion.
- Avec la poursuite de l'acquisition de plus d'énergie thermique par l'eau, sa température augmente progressivement jusqu'à ce qu'elle atteigne son point d'ébullition, qui est égal à 100°C à la pression atmosphérique normale. La température de l'eau et de sa vapeur reste constante jusqu'à la fin de l'évaporation.

L'explication:

- Lors de l'acquisition d'énergie thermique par la substance dans l'un de ses états, l'énergie cinétique de ses particules augmente, ce qui entraîne une augmentation de la température de la substance (Figure 4).
- Lors de la perte de l'énergie thermique par la substance, dans l'un de ses états, l'énergie cinétique de ses particules diminue, ce qui entraîne une diminution de la température de la substance.
- Pendant les processus de fusion et d'ébullition, la température de la substance reste constante et l'énergie thermique acquise par la substance affaiblit les forces d'attraction entre ses particules, ce qui lui permet de se transformer d'un état à un autre.

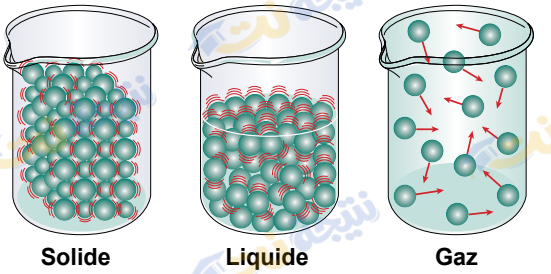


Figure (4)

L'énergie cinétique des particules de la matière augmente lorsque sa température augmente

nezakr.natega4dk.net

Problème pour discussion

L'effet de la fonte de glaces des deux pôles sur la submersion des villes côtières.

Évalue ta compréhension

D'après le schéma (1):

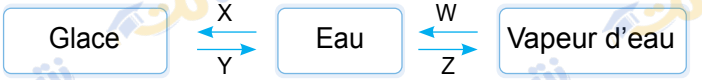


Schéma (1)

Détermine les deux processus pendant lesquels l'énergie cinétique des particules de la substance augmente.

.....

Les facteurs qui influent sur les points de fusion et d'ébullition des substances

Chaque substance pure possède un point de fusion et un point d'ébullition constants à la pression atmosphérique normale, **qui sont influencés par plusieurs facteurs, tels que:**

① La pression atmosphérique. ② Le degré de pureté de la substance.

1 La pression atmosphérique

La pression atmosphérique influe sur les points de fusion et d'ébullition des substances.

Dans le cas de l'eau, lorsque la pression atmosphérique exercée sur l'eau pure augmente au delà de la pression atmosphérique normale, **cela entraîne** une augmentation de son point d'ébullition plus que 100°C et une diminution de son point de congélation (le point de fusion de la glace) moins que 0°C

Et plus la pression atmosphérique diminue, comme dans les régions montagneuses élevées, **cela entraîne** une diminution de son point d'ébullition moins que 100°C, où la température diminue d'environ 1°C pour chaque 300 m d'altitude. Le tableau (2) présente certaines valeurs du point d'ébullition de l'eau pure à différentes altitudes par rapport au niveau de la mer.

En sachant que les valeurs sont données à titre illustratif uniquement.

Tableau (2)

L'altitude par rapport au niveau de la mer	La pression atmosphérique	Le point d'ébullition de l'eau pure
0 m	1 atm	100°C
1800 m	0,8 atm	94°C
3000 m	0,69 atm	90°C
4800 m	0,56 atm	84°C

nezakr.natega4dk.net

Applications technologiques

La cocotte-minute (L'autocuiseur) (Figure 5) agit en retenant la vapeur d'eau à l'intérieur pendant la cuisson, ce qui provoque une augmentation de la pression à l'intérieur.

Par conséquent, L'eau bout à un point d'ébullition plus élevé que celui dans une casserole ordinaire, ainsi le temps de cuisson des aliments est réduit ce qui permet d' économiser du carburant.



Figure (5)
La cocotte-minute permet d'économiser de l'énergie

2 Degré de pureté de la substance

Les impuretés influencent les forces d'attraction entre les particules de la substance pure, ce qui entraîne une modification de la quantité d'énergie nécessaire pour changer son état, et par conséquent, une variation des deux points de fusion et d'ébullition de la substance.

L'élévation du point d'ébullition de la solution et la diminution de son point de congélation dépendent de sa concentration.

La pureté des substances est vérifiée en comparant leur point de fusion ou leur point d'ébullition avec les valeurs constantes correspondantes lorsqu'elles sont à l'état pur.

Compréhension mathématique

▶ Lors de la dissolution de 180g de glucose dans un litre (1 L) d'eau distillée pour former une solution, le point d'ébullition de la solution augmente de 0,5 °C et son point de congélation ou de fusion diminue de 1,86°C

Compétences scientifiques: L'explication

Le tableau (3) montre les deux points d'ébullition et de fusion de trois substances pures (X), (Y) et (Z):

Tableau (3)

La substance	(X)	(Y)	(Z)
Le point d'ébullition	84°C	125°C	315°C
Le point de fusion	5°C	25°C	102°C

• **Identifie les états physiques de ces substances à 100°C, avec l'explication.**

.....
.....
.....
.....

nezakr.natega4dk.net

Les conversions de la matière sont des processus réversibles

• Tu as peut-être remarqué la formation des gouttelettes d'eau sur une surface vitrée froide ou de la rosée sur les feuilles des plantes tôt le matin, où la vapeur d'eau se condense lorsqu'elle perd de l'énergie thermique au contact d'une surface froide et se transforme en gouttelettes liquides (figure 6).

De même, l'eau gèle également dans le congélateur du réfrigérateur lorsqu'elle perd de l'énergie thermique (Figure 7).



Figure (6)
La condensation de la vapeur d'eau par la perte d'énergie thermique.



Figure (7)
La congélation de l'eau dans le congélateur du réfrigérateur par la perte d'énergie thermique.

• Dans **le processus de fusion**, la matière solide acquiert une quantité d'énergie thermique soit par le chauffage, soit du milieu environnant et se transforme à l'état liquide (Figure 8).
• Dans **le processus d'ébullition**, la matière liquide acquiert une quantité d'énergie thermique par le chauffage et se transforme à l'état gazeux (Figure 9).



Figure (8)
La fusion de la glace à crème par l'acquisition d'énergie thermique.



Figure (9)
L'ébullition de l'eau par l'acquisition d'énergie thermique .

Ces deux processus sont-ils réversibles?

Les conversions de la matière d'un état à un autre sont des processus réversibles. La fusion et la congélation sont deux processus réversibles, tout comme l'évaporation et la condensation.

nezakr.natega4dk.net

La conversion de la matière d'un état à un autre est un changement physique qui ne s'accompagne ni changement dans la composition de ses molécules ni formation de nouvelles substances. Par exemple, les molécules d'eau (H_2O) ne se décomposent pas en molécules d'hydrogène et d'oxygène lorsqu'elles passent d'un état à un autre.
Tandis que lors des changements chimiques, la composition de la matière change et de nouvelles substances se forment.

Les conversions de la matière peuvent être illustrées dans la figure (10):

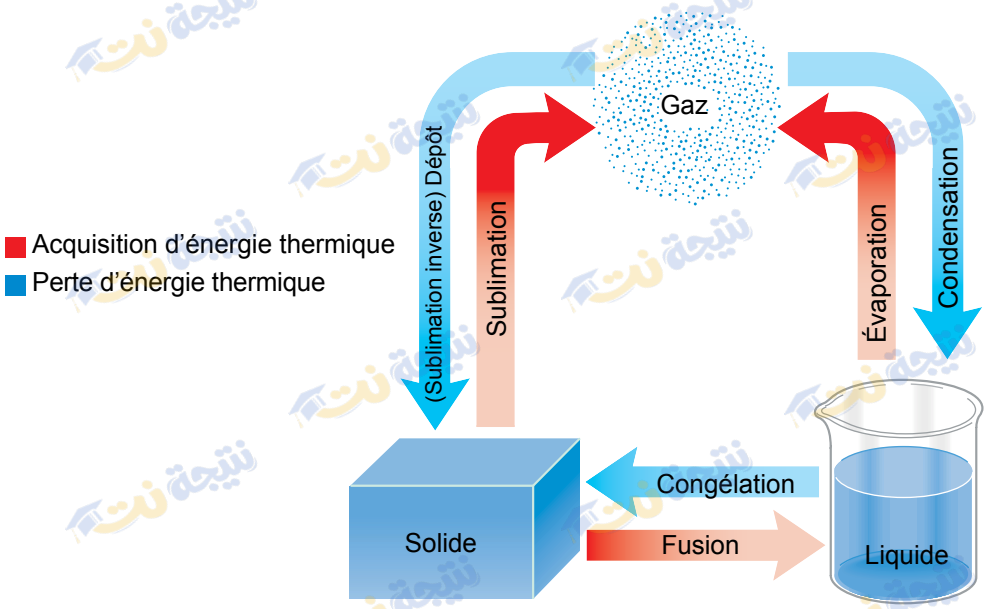


Figure (10)
Conversions de la matière

Les concepts transversaux: La cause et l'effet

La perte d'énergie thermique par les molécules de vapeur d'eau dans l'air atmosphérique (La cause), cela entraîne à sa condensation sous forme de brouillard, de rosée ou de nuages (L'effet).

La conversion de la matière de l'état solide à l'état gazeux directement sans passer par l'état liquide est connu sous le nom de sublimation,comme dans la sublimation de la glace sèche (Figure 11), qui est du dioxyde de carbone à l'état solide et la sublimation de l'élément iode.
Alors que la conversion directe de la matière de l'état gazeux à l'état solide sans passer par l'état liquide est connu sous le nom de dépôt comme dans la formation de givre. Et le dépôt est considéré comme un processus inverse de la sublimation.



Figure (11)
La sublimation de la glace sèche

nezakr.natega4dk.net

Évalue ta compréhension

Complète le tableau (4) en fonction de ta compréhension des processus de conversion dans les états de la matière:

Tableau (4)

	La fusion	L'ébullition	La condensation	La congélation
(1) La matière acquiert-elle ou perd-elle de l'énergie thermique?	.....	.....	.....	.....
(2) Que se passe-t-il aux forces d'attraction entre les particules?	.....	.....	.....	.....
(3) Que se passe-t-il aux espaces interparticulaires entre les particules?	.....	.....	.....	.....
(4) Quel est l'état dans lequel la matière se transforme?	.....	.....	.....	.....

L'ébullition et l'évaporation

- Dans le processus d'ébullition, le liquide se convertit en vapeur à une température spécifique appelé degré (point) d'ébullition, à laquelle les liaisons entre les molécules du liquide se rupturent dans toutes ses parties.

Tu as peut-être remarqué que laisser les vêtements mouillés exposés à l'air les rend sèches sans atteindre le point d'ébullition (Figure 12).



Figure (12)

- L'eau s'évapore à des températures inférieures à son point d'ébullition. L'évaporation se produit au niveau des molécules de la surface de l'eau sans former de bulles d'air, car ces molécules acquièrent une certaine quantité d'énergie thermique du milieu environnant ce qui leur permet de se libérer des forces d'attraction entre les molécules d'eau, puis de se dégager dans l'air et de se convertir à l'état gazeux (Figure 13).



Processus d'évaporation — Processus d'ébullition

Figure (13)

nezakr.natega4dk.net

Les facteurs qui influent sur le taux d'évaporation des liquides

Activité 2 Compare

Les figures (14) à (17) illustrent différents cas d'évaporation de l'eau dans diverses conditions.

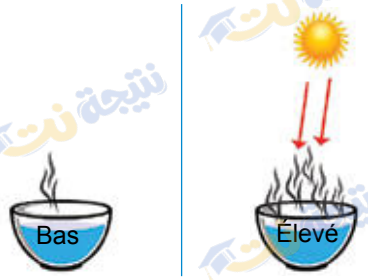
Accumulation cognitive

- **La variable contrôlée:** Le facteur qui reste constant pendant une expérience.
- **La variable indépendante (la cause):** Le facteur qui est modifié pendant une expérience.
- **La variable dépendante (l'effet):** Le facteur qui change en fonction de la variable indépendante.

1 Identifie le facteur qui influence le taux d'évaporation de l'eau dans chaque cas à l'aide de la figure correspondante:

- Figure (14): .....
- Figure (15): .....
- Figure (16): .....
- Figure (17): .....

2 Identifie les variables dans les quatre cas illustrés dans les figures suivantes.



L'augmentation de la température augmente le taux d'évaporation.
Figure (14)

.....



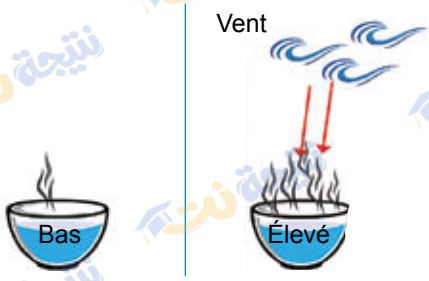
L'augmentation de l'aire de la surface du liquide augmente le taux d'évaporation.
Figure (15)

.....



L'augmentation de l'humidité réduit le taux d'évaporation.
Figure (16)

.....



Les courants d'air augmentent le taux d'évaporation.
Figure (17)

.....

nezakr.natega4dk.net

Il est clair de ce qui précède que:

Le taux d'évaporation augmente lorsque:

- La température augmente, car l'énergie cinétique des molécules augmente et par conséquent le nombre de molécules qui possèdent suffisamment d'énergie pour se libérer de la surface du liquide.
- L'aire de la surface du liquide exposée à l'air augmente, car le nombre de molécules qui peuvent acquérir de l'énergie thermique du milieu environnant augmente et se libérer de la surface du liquide.
- Le taux d'humidité diminue (la vapeur d'eau présent dans l'air).
- L'augmentation de la vitesse des courants d'air.

Évalue ta compréhension

D'après ta compréhension des facteurs qui influent le taux d'évaporation, explique ce qui suit:

1. Les vêtements mouillés sèchent plus rapide pendant la journée en présence du soleil que pendant la nuit .....
2. La sensation d'inconfort par le temps chaud et humide. .....

L'intégration avec la science de l'étude de l'eau (L'hydrologie)

Les transformations de l'eau d'un état à un autre, telles que l'évaporation, la condensation, la congélation et la fusion, sont des processus fondamentaux dans le cycle de l'eau dans la nature. Le cycle de l'eau dans la nature influence directement de nombreux facteurs météorologiques (Figure 18).



Figure (18)
Le cycle de l'eau dans la nature

Application technologique

Le café instantané (à dissolution rapide)

Le café instantané est nommé ainsi parce qu'il se dissout rapidement dans l'eau par rapport au café ordinaire. Il est fabriqué en exposant des gouttelettes de boisson de café concentrées à de l'air sec extrêmement chaud (environ 250°C), où l'augmentation de la surface des gouttelettes de café exposées à l'air chaud entraîne une augmentation du taux d'évaporation et la formation de cristaux de café instantané solides.



Figure (19)
Le café instantané

Activité de recherche

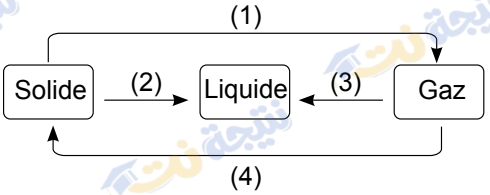
Recherche dans des sources de connaissances variées, y compris Internet et la bibliothèque de ton école, comment les processus d'ébullition et de condensation sont mis en œuvre pour obtenir les différents produits de la distillation fractionnée du pétrole brut (pétrole) et les utilisations de chacun de ces produits.

nezakr.natega4dk.net

Questions d'évaluation de Leçon deux

1 **Choisis la bonne réponse aux questions (1) à (3).**

(1) D'après le schéma suivant:



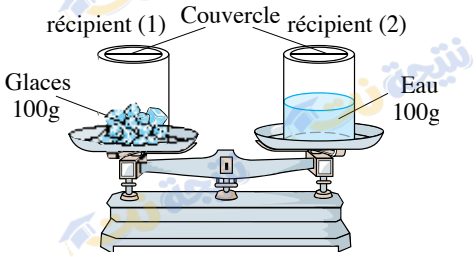
Lequel de ce qui suit représente le processus de sublimation?

(a) (1) (b) (2) (c) (3) (d) (4)

(2) Le même changement d'état physique se produit dans les deux processus de .....

(a) l'ébullition et la condensation.
(b) l'ébullition et l'évaporation.
(c) la congélation et la condensation.
(d) la congélation et l'évaporation.

(3) La figure suivante:



Après quelques minutes, le plateau du récipient (1) est descendu, à cause de .....

(a) La fusion des glaçons dans le récipient (1) .
(b) L'évaporation de l'eau dans le récipient (2) .
(c) La condensation de la vapeur d'eau à l'intérieur du récipient (2).
(d) La condensation de la vapeur d'eau à l'extérieur du récipient (1).

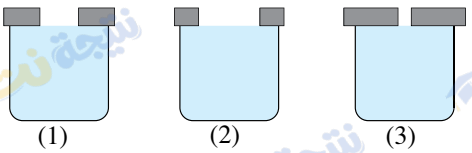
2 **Compare entre** les processus d'évaporation **et** d'ébullition en deux points.

3 **Le tableau suivant montre l'état physique de quatre matières à différentes températures:**

La matière	À 30°C	À 50°C	À 90°C
(W)	Liquide	Gazeux	Gazeux
(X)	Solide	Liquide	Gazeux
(Y)	Solide	Solide	Liquide
(Z)	Liquide	Liquide	Gazeux

Quelle(s) matière(s) qui a (ont) un point d'ébullition supérieur à 50°C et inférieur à 90°C? Avec l'explication.

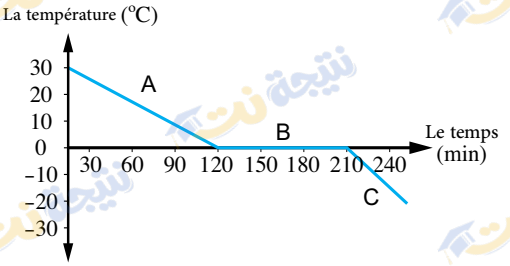
4 **Les récipients illustrés dans la figure suivante contiennent des quantités égales d'eau:**



(1) Pourquoi les quantités d'eau dans les trois récipients diminuent-elles après quelques heures?

(2) Dans lequel de ces récipients la quantité d'eau sera-t-elle la moindre après plusieurs heures? Avec l'explication.

5 **Le graphique suivant montre la variation de la température d'une certaine quantité d'eau au cours du temps:**



Identifie la ou les lettres des parties de la courbe où la chaleur est perdue, **avec l'explication.**

nezakr.natega4dk.net

Leçon **trois**

L’énergie interne et la température



Terminologies de la leçon:

- Le système.
- La chaleur.
- La température.
- L’énergie interne.
- La chaleur spécifique.

Les Compétences, les valeurs et les enjeux inclus:

- **Les compétences:** La classification - Les pratiques expérimentales.
- **Les valeurs:** L’autoprotection.
- **Les enjeux:** L’activité humaine et l’élévation de la température de la Terre.

Les concepts transversaux:

- Le système et ses modèles.

Les objectifs de la leçon:

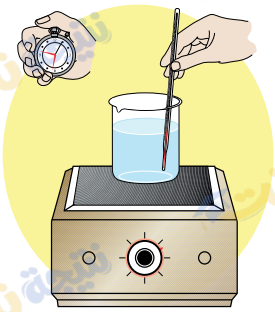
À la fin de la leçon, l'élève devrait être capable de:

1. Connaître le concept de système et ses types.
2. Connaître le concept de température.
3. Découvrir les facteurs qui influent la variation de la température d’une substance.

Préparation de la leçon:

Devant toi une figure qui illustre le processus de chauffage d'un échantillon d'eau dans un bécher.
Cette leçon explore les idées qui t’aident à répondre à ces questions:

- Pourquoi le bécher d'eau est-il décrit comme un système ouvert?
- Quelle est la relation entre le temps de chauffage et la quantité de chaleur que l'eau absorbe?
- Quelle est la différence entre les deux concepts de la chaleur et de la température?



nezakr.natega4dk.net

Le concept du système

• **Le système** est n'importe quelle partie de l'univers qui fait l'objet d'une étude, où les changements d'énergie et de matière sont observés.

Chaque système a des limites qui le distinguent de son milieu environnant.

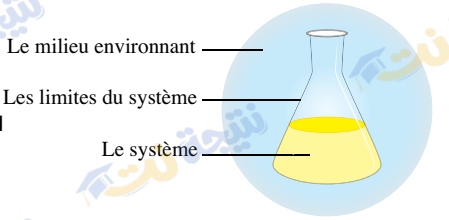


Figure (1)
Le système

• La matière dans le système peut être solide, liquide, gazeuse ou un mélange d'eux.

Et le système peut être:

Un système ouvert dans lequel l'énergie et la matière sont échangées avec le milieu environnant,
ou **un système fermé** dans lequel l'énergie est échangée sans la matière avec le milieu environnant,
ou **un système isolé** dans lequel aucun échange d'énergie ou de matière ne se produit avec le milieu environnant.

Activité 1 Classe

Les figures (2) à (4) représentent des systèmes différents:



Figure (2)



Figure (3)



Figure (4)

Complète les espaces vides (du tableau 1) pour classer chaque système selon son type (ouvert, fermé ou isolé), **en précisant la raison de la classification:**

Tableau (1)

Le système	Son type	La raison de la classification
1- Un récipient ouvert contenant de l'eau bouillante (Figure 2)	.....	.....
2- Une canette de boisson gazeuse placée dans la glace (Figure 3)	.....	.....
3- Un conservateur de chaleur(un thermos) contenant une boisson chaude (Figure 4)	.....	.....

nezakr.natega4dk.net

Le concept de la température

- Selon la théorie des particules de la matière, les systèmes se composent des particules, chacune ayant une énergie cinétique et une énergie potentielle, dont la somme est connue sous le nom de **l'énergie interne du système**. Et l'énergie interne du système augmente avec l'augmentation de l'énergie cinétique de ses particules ou de leur énergie potentielle ou avec l'augmentation des deux ensemble.
- L'énergie potentielle des particules des matières solides est la plus élevée, tandis que l'énergie potentielle des particules des matières gazeuses est presque nulle.
- **La température du système**, **représente** simplement à quel point le système est **chaud** ou **froid** et est considérée comme une mesure de l'énergie cinétique moyenne de ses particules.
- L'augmentation de l'énergie cinétique moyenne des particules du système entraîne une élévation de sa température, de sorte que les particules d'eau chaude ont une énergie cinétique moyenne plus élevée que l'énergie cinétique moyenne des particules d'eau froide.

Si nous supposons que l'énergie cinétique de toutes les particules soit égale, alors la température de la matière ou du système est une mesure de l'énergie cinétique de l'une des particules.

Compréhension mathématique

- Le concept de la moyenne de plusieurs valeurs en mathématiques est égal à l'une de ces valeurs, en supposant qu'elles soient égales
- L'énergie cinétique moyenne des particules d'un système est égale à l'énergie cinétique d'une seule particule lorsque l'énergie cinétique de toutes les particules est égale.
- L'énergie cinétique moyenne des particules = La somme d'énergie cinétique de toutes les particules / Le nombre de particules
- L'énergie interne du système = L'énergie cinétique + L'énergie potentielle (pour toutes les particules)

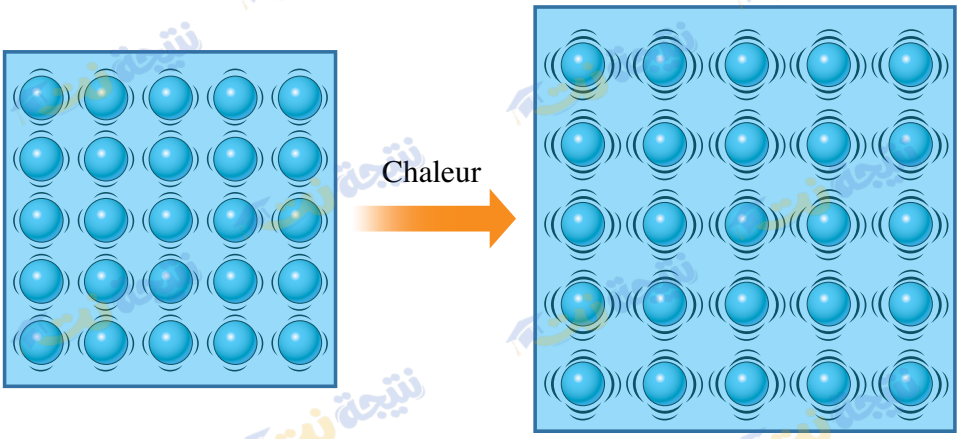


Figure (5)

L'énergie interne d'un système solide augmente lorsqu'il acquiert de l'énergie thermique.

Les concepts transversaux: Le système et ses modèles

La matière est considérée un système contenant des molécules et le changement de l'énergie interne de la matière affecte sa température.

nezakr.natega4dk.net

Évalue ta compréhension

1 Utilise les concepts suivants pour compléter les phrases suivantes:

La vitesse des particules	L'énergie interne	Une quantité de chaleur	L'énergie cinétique des particules	La température

1. Lorsqu'on chauffe de l'eau dans le bécher, l'eau acquiert .....
2. ..... qui forment l'eau augmente, et par conséquent, ... augmente.
3. ..... de l'eau augmente, lorsque ..... s'élève.

2 La figure (6) montre deux récipients contenant deux masses d'eau différentes à la même température.

Mets le signe (✔) devant la propriété commune qu'ils possèdent:

1. Le nombre de particules. ( )
2. L'énergie cinétique moyenne des particules. ( )
3. L'énergie interne. ( )

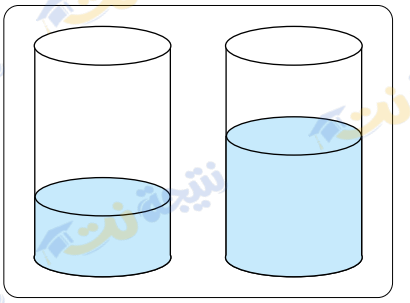


Figure (6)

Les facteurs qui influent le changement de température des corps

• Le transfert de chaleur à partir d'un corps ou vers un corps (système) est indiqué par le changement de sa température, l'acquisition d'énergie thermique par le corps ou le système élève sa température, tandis que sa perte baisse sa température.

Alors, quels sont les facteurs qui influent la valeur du changement de température du corps (système) lorsqu'il acquiert ou perd une quantité d'énergie thermique?

1 La masse de la matière

Activité 2 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

• Deux masses d'eau différentes dans deux béchers (A) et (B).
• Deux thermomètres.
• Une source de chaleur (flamme).
• Un support.
• Un chronomètre.

nezakr.natega4dk.net

Les étapes:

1. Utilise le thermomètre pour mesurer la température de l'eau dans chaque bécher (Figure 7).
2. Rends la flamme régulière, afin que le temps de chauffage devienne une mesure de la quantité de chaleur acquise par l'eau.
3. Chauffe tous les deux béchers pendant le même intervalle de temps.
4. Enregistre la lecture du thermomètre dans chaque bécher figure (8).

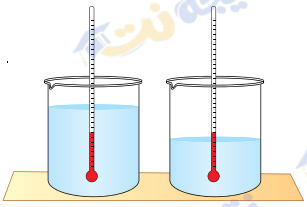


Figure (7)

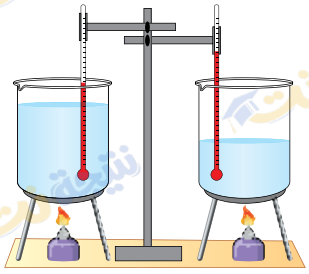


Figure (8)

Que remarques-tu?

- Dans le bécher (A): .....
- Dans le bécher (B): .....

Précautions de sécurité en laboratoire

- Les règles de sécurité et de sûreté doivent être respectées lors de la manipulation des sources de chaleur.
- Les activités de chauffage doivent être effectuées sous la supervision de l'enseignant.

La conclusion:

La valeur de la variation de température de différentes masses de la même substance varie lorsqu'elles acquièrent ou perdent la même quantité d'énergie thermique.
Le changement de température de la substance augmente à mesure que sa masse diminue, d'où l'énergie thermique gagnée par la substance est répartie sur un nombre de particules plus petit, ce qui fait que l'énergie cinétique moyenne augmente avec une plus grande quantité.

Évalue ta compréhension

(Figure 9) montre 4 béchers contenant des quantités d'eau différentes en volume et en température, 4 masses métalliques identiques et la température de chacune d'elles est (80°C) y ont été jetées.

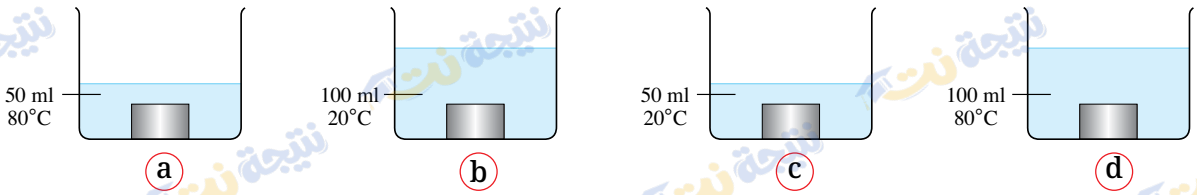


Figure (9)

Dans lequel de ces béchers l'augmentation de la température de l'eau est-elle la plus élevée? **Avec l'explication.**

.....

nezakr.natega4dk.net

2 Le type de la matière

Activité 3 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés

- Deux masses égales d'eau et d'huile dans deux béchers (A) et (B).
- Deux thermomètres.
- Une source de chaleur (flamme).
- Un support.
- Un chronomètre.

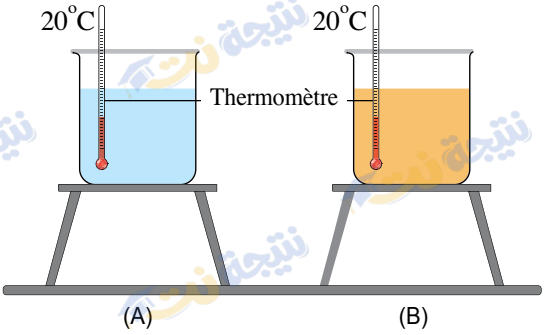


Figure (10)

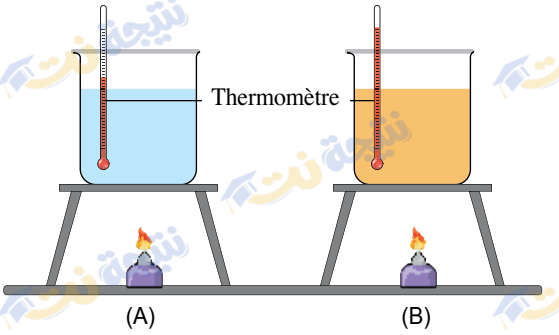


Figure (11)

Les étapes:

1. Utilise le thermomètre pour mesurer la température de l'eau et de l'huile (figure 10).
2. Rends la flamme régulière, afin que le temps de chauffage devienne une mesure de la quantité de chaleur acquise par chacun de l'eau et de l'huile.
3. Chauffe l'eau et l'huile pendant le même intervalle de temps.
4. Enregistre la lecture du thermomètre dans chacun de l'eau et de l'huile (figure 11).

Que remarques-tu?

- Dans le bécher (A): .....
- Dans le bécher (B): .....

5. **Identifie les éléments suivants de l'expérience:**
   - La variable indépendante: .....
   - La variable dépendante: .....
   - La variable contrôlée: .....

La conclusion:

- La valeur du changement de température varie pour des masses égales de substances différentes, lorsqu'elles acquièrent ou perdent la même quantité d'énergie thermique.

La température d'une masse d'huile s'élève davantage que celle d'une masse égale d'eau lorsqu'elles acquièrent la même quantité d'énergie thermique.

nezakr.natega4dk.net

Évalue ta compréhension

Tu as deux quantités d'eau et d'huile qui ont la même masse et à la température de 20°C, elles ont été chauffées par **une source de chaleur régulière**.
Lequel des deux liquides prend plus de temps pour atteindre une température de 60°C? Avec l'explication.

.....

3 L'état de la matière

Activité 4 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés

- Deux masses égales d'eau et de glace.
- Deux thermomètres.
- Une source de chaleur (flamme).
- Un support.
- Un chronomètre.

Les étapes:

1. Utilise le thermomètre pour mesurer la température de l'eau et de la glace.
2. Rends la flamme régulière, afin que le temps de chauffage devienne une mesure de la quantité de chaleur acquise par chacun de l'eau et de la glace.
3. Chauffe l'eau et la glace pendant le même intervalle de temps (figure 12).
4. Enregistre la lecture du thermomètre dans chacun de l'eau et de la glace.



Figure (12)

Que remarques-tu?

.....

5. **À partir de l'expérience, identifie chacun des éléments suivants:**

- La variable indépendante: .....
- La variable dépendante: .....
- La variable contrôlée: .....

La conclusion:

- La valeur du changement de température des masses égales d'états différents de la même substance varie lorsqu'elles acquièrent ou perdent la même quantité d'énergie thermique. L'élévation de la température d'une masse de glace est supérieure à l'élévation d'une masse égale d'eau lorsqu'elles acquièrent la même quantité d'énergie thermique.

nezakr.natega4dk.net

Et la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température de 1 kilogramme de la matière de 1°C est appelée **la chaleur spécifique.**

Le tableau (2) montre approximativement les valeurs de la chaleur spécifique pour certaines matières. **Ces valeurs sont données à titre illustratif seulement:**

Tableau (2)

La matière	Le mercure	Le cuivre	Le fer	L'aluminum	L'huile de maïs	La glace	L'eau
La chaleur spécifique (J/kg°C) (à température ambiante)	140	385	450	900	2000	2090	4180

Évalue ta compréhension

D'après le tableau (2):

1. **Quelle matière nécessite d'acquérir la plus grande quantité de chaleur** pour élever la température de 1 kilogramme d'elle de 1°C?

.....

2. **Lequel est préférable thermiquement** pour la fabrication des ustensiles de chauffage... Le cuivre **ou** l'aluminium? **Avec l'explication.**

.....

3. **Pourquoi** le mercure est-il utilisé dans la fabrication des thermomètres?

.....

4. **Pourquoi** l'eau constitue-t-elle un si grand pourcentage du corps humain?

.....

Application de vie

L'eau est un excellent liquide de refroidissement en raison de sa chaleur spécifique élevée, elle absorbe de grandes quantités d'énergie thermique sans augmentation significative de sa température, c'est pourquoi elle est utilisée dans le système de refroidissement connecté aux moteurs des voitures, connu sous le nom du **radiateur** (Figure 13) pour les protéger de dommage.



Figure (13)
Le radiateur

nezakr.natega4dk.net

Questions d'évaluation de leçon trois

1 **Choisis la bonne réponse aux questions de (1) - (3).**

(1) L'énergie interne de l'eau augmente lorsque .....

(a) la température de l'eau change de 70°C à 60°C.

(b) la vapeur d'eau se condense sur une feuille d'arbre.

(c) une quantité d'eau est chauffée de 20°C à 30°C.

(d) elle est placée dans un réfrigérateur.

(2) Quatre masses égales de minéraux différents, leur température est 25 °C ont été chauffées pendant 10 minutes à l'aide d'une seule source de chaleur, la température de chacun d'eux est enregistrée dans le tableau suivant:

Le métal	(1)	(2)	(3)	(4)
La température après le chauffage	59°C	62°C	55°C	70°C

Lequel de ces minéraux est le mieux utilisé pour la fabrication des ustensiles de cuisine capables de résister à des températures de cuisson élevées?

(a) (1) (b) (2)

(c) (3) (d) (4)

(3) Quels sont les outils utilisés pour trouver la chaleur spécifique d'une matière?

(a) Une balance et un chronomètre.

(b) Une balance et un thermomètre.

(c) Un chronomètre et un thermomètre.

(d) Une balance, un chronomètre et un thermomètre.

2 **Compare entre deux masses égales d'asphalte et d'eau exposées au soleil pendant le même intervalle de temps, en termes de:**

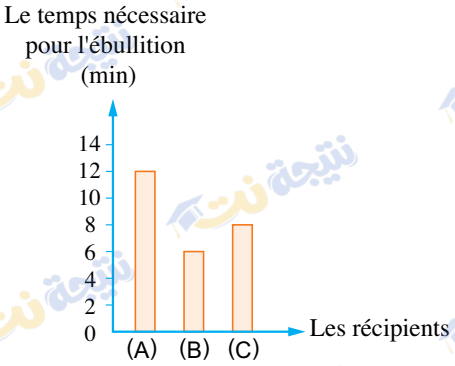
(1) L'énergie interne.

(2) La température.

3 **La stabilité relative de la température de l'eau de mer signifie qu'elle n'absorbe pas d'énergie thermique? Avec l'explication.**

4 **Le fait de pomper lentement de l'air dans un pneu de voiture n'entraîne pas l'élévation de la température. Est-ce que l'énergie cinétique moyenne des molécules d'air augmente-t-elle ou elle n'est pas affectée? Avec l'explication.**

5 **Trois quantités différentes d'eau ont été chauffées dans trois récipients identiques, le graphique suivant montre le temps nécessaire à chaque quantité pour atteindre le point d'ébullition:**



(1) Lequel de ces récipients contient la plus petite quantité d'eau?

(2) Quelle est la variable indépendante et quelle est la variable contrôlée dans cette expérience?

nezakr.natega4dk.net

Leçon **quatre**

Les modes de transfert de la chaleur



Terminologies de la leçon:

- La conduction.
- La conductivité thermique.
- La convection.
- La brise de mer.
- Le rayonnement.
- Les ondes électromagnétiques.
- Les rayons infrarouges.
- L'imagerie thermique.

Les compétences, les valeurs et les enjeux inclus:

- **Les compétences:**

  Les pratiques concrètes - L'observation - L'interprétation.
- **Les valeurs:** La collaboration.
- **Les enjeux:** L'isolation thermique des bâtiments.

Les concepts transversaux:

- La cause et l'effet.

Les objectifs de la leçon:

À la fin de la leçon, l'élève devrait être capable de:

1. Connaître pratiquement les modes de transfert de la chaleur (la conduction, la convection et le rayonnement) depuis ou vers un corps.
2. Décrire les applications de la conduction, de la convection et du rayonnement dans les processus de chauffage et de refroidissement à travers des exemples courants.

Préparation de la leçon:

- **Devant toi une figure qui représente différents modes de transfert de la chaleur, cette leçon explore les idées qui t'aident à répondre à ces questions:**



- Quel est le mode de transfert de la chaleur ① et ②?
- Quel est l'état de la matière dans lequel la chaleur est transférée avec le mode ②?
- Quelle est la différence entre les deux modes de transfert de la chaleur ① et ③?

nezakr.natega4dk.net

Le flux de la chaleur

Lorsqu'une tasse contenant une boisson chaude dont la température est de 70ºC est placée dans une pièce dont la température est de 25ºC (Figure 1), la boisson refroidit rapidement.

Quelle en est la raison?



Figure (1)

Activité 1 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

- 2 béchers en verre.
- Eau de robinet.
- Une source de chaleur.
- Un thermomètre.
- Masse métallique suspendue à un fil.

Les étapes:

1. Mets de l'eau de robinet dans le bécher (1), puis enregistre sa température avec le thermomètre.
2. Chauffe l'autre quantité de l'eau de robinet dans le bécher (2) jusqu'à l'ébullition.
3. Plonge la masse métallique dans l'eau bouillante du bécher (2).
4. Prédis la direction du flux de chaleur.

.....

5. Transfère la masse métallique de l'eau bouillante dans le bécher (2) à l'eau froide dans le bécher (1) (Figure 2).
6. Prédis la direction du flux de chaleur.

.....

7. Remesure et enregistre la température de l'eau dans le bécher (1) après y avoir placé la masse métallique.

Que remarques-tu?

.....

8. Ton observation correspond-elle à ta prédiction?

.....

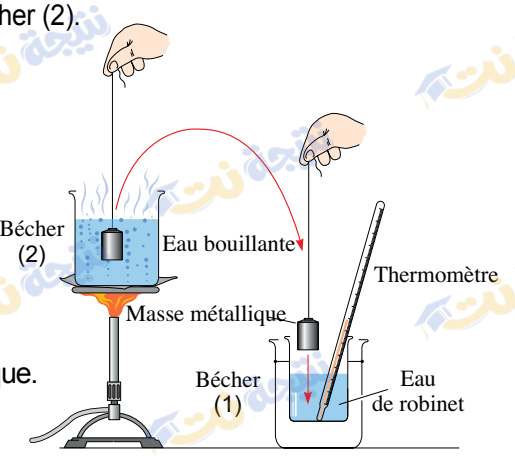


Figure (2)

La conclusion:

- Lorsque deux systèmes non-isolés différents en températures entrent en contact, l'énergie est transférée du système à température plus élevée vers le système à température plus basse.
- L'énergie qui est transférée d'un système à un autre en raison de leur différence en température est appelée la chaleur.
- Le flux (l'écoulement) de la chaleur continue entre les deux systèmes jusqu'à ce qu'ils aient la même température, c'est-à-dire, qu'ils atteignent l'état de l'équilibre thermique.

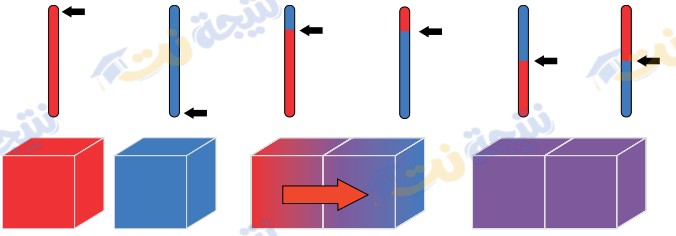


Figure (3)

L'écoulement de chaleur continue lorsqu'elle est en contact jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint

nezakr.natega4dk.net

Évalue ta compréhension

D'après la Figure (4):

(1) **Dans laquelle des trois tasses** l'énergie cinétique moyenne des molécules d'eau est-elle la plus élevée? **Avec l'explication.**

.....

(2) **Choisis:** Quelle est la température possible de l'eau dans la tasse (C)?

ⓐ 28ºC ⓑ 30ºC

ⓒ 55ºC ⓓ 110ºC

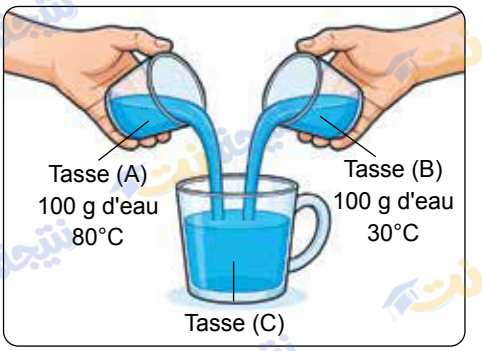


Figure (4)

Les concepts transversaux: La cause et l'effet

Lorsque deux corps à températures différentes entrent en contact (La cause), la chaleur est transférée du corps de température la plus élevée au corps de température la plus basse (L'effet).

Les modes de transfert de la chaleur

La chaleur est transférée par trois méthodes,elles sont:

① **La conduction.** ② **La convection.** ③ **Le rayonnement.**

Premièrement Le transfert de la chaleur par la conduction

Activité 2 Observe et explique

Les étapes:

① Mets trois cuillères différentes dans un bécher d'eau de température 100ºc, une en métal, la deuxième en bois et la troisième en plastique (Figure 5).

② Touche avec précaution l'extrémité de chaque cuillère une minute après l'avoir mise dans l'eau. Laquelle des cuillères semble chaude au toucher?

.....

③ Comment expliques-tu le transfert de chaleur de cette manière à la lumière de la théorie des particules de la matière?

.....

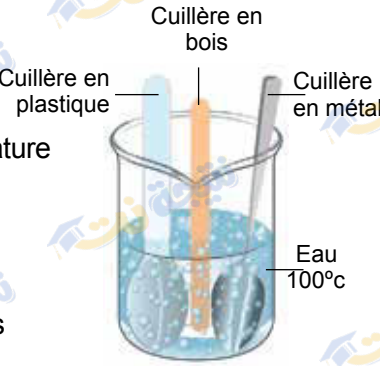


Figure (5)

• La chaleur est transférée à travers les corps solides le long du corps, d'un point à un autre, ou du corps à température la plus élevée au corps à température la plus basse (Figure 6). Cette méthode est appelée la conduction thermique.

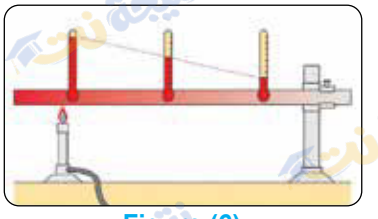


Figure (6)

Le transfert de la chaleur par la conduction

nezakr.natega4dk.net

L'explication du transfert de la chaleur par la conduction

• Lorsqu'on chauffe l'extrémité d'une tige métallique, l'énergie cinétique des particules qu'elle contient augmente, ce qui les fait vibrer davantage.

Une partie de l'énergie de ces particules est transférée lors de leur collision avec les particules voisines, ce qui augmente l'énergie cinétique des particules voisines, et de la même manière, une partie de l'énergie est transférée aux particules suivantes, sans que les particules ne se déplacent de leur position (Figure 7).

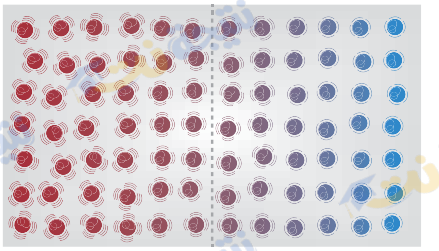


Figure (7)
Le transfert de chaleur par la vibration des particules

Activité 3 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

• Deux tiges, l'une en fer et l'autre en cuivre, de mêmes dimensions.
• Des punaises. • Deux supports. • Cire.
• Une source de chaleur. • Un chronomètre.

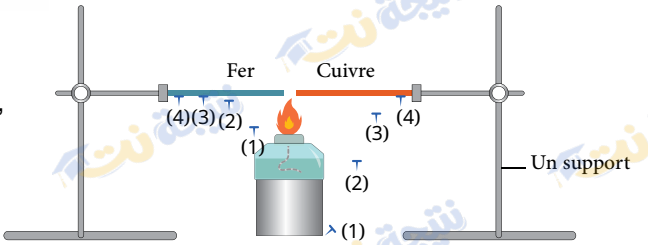


Figure (8)

Les étapes:

1. Accroche horizontalement chacune des deux tiges sur les deux supports.
2. Utilise la cire pour fixer les punaises à chaque tige à des distances égales.
3. Place la source de chaleur sous chacune des deux extrémités des tiges (Figure 8).
4. Enregistre le temps de chute de chaque punaise en secondes à partir du moment où la flamme est allumée, dans le tableau (1).

Tableau (1)

Le numéro de punaise / Le temps de chute de punaise (s)	(1)	(2)	(3)	(4)
De la tige en fer	.....	.....	.....	.....
De la tige en cuivre	.....	.....	.....	.....

La conclusion:

.....

Les matériaux conducteurs et les matériaux isolants thermiques

La conductivité thermique est une mesure de la capacité d'un matériau à conduire la chaleur à travers lui les matériaux varient selon leur conductivité thermique, les métaux sont de bons conducteurs de la chaleur et sont appelés matériaux conducteurs thermiques. Tandis que les matériaux ayant une conductivité thermique très basse, comme le bois et le plastique, sont considérées de mauvais conducteurs de la chaleur et sont appelés matériaux isolants thermiques.

nezakr.natega4dk.net

L'intégration avec la science de l'étude des métaux (la minéralogie)

Le diamant (Figure 9) occupe la première place en conductivité thermique parmi les éléments naturels, suivi de l'argent, puis du cuivre.



Figure (9)

Applications de vie

1. Les ustensiles de cuisine sont fabriqués en métaux en raison de leur conductivité thermique élevée, tandis que leurs poignées sont fabriquées en plastique ou en bois en raison de leur faible conductivité thermique (Figure 10).



Figure (10)

2. Il est préférable d'utiliser des matériaux isolants thermiques, comme les plaques de polystyrène entre les blocs de briques creuses lors de la construction des murs des bâtiments (Figure 11), afin d'éviter les changements rapides de température à l'intérieur des bâtiments lorsque la température change à l'extérieur, ce qui réduit le coût de climatisation à l'intérieur des bâtiments.

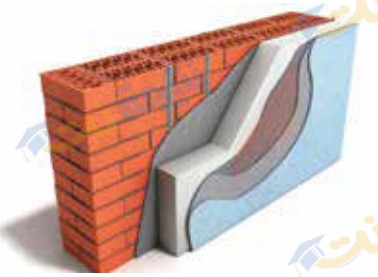


Figure (11)
L'isolation des murs

3. Les appareils électroniques, comme les ordinateurs (Figure 12) et les smartphones ont des systèmes de refroidissement qui utilisent des matériaux ayant une bonne conductivité thermique comme l'argent pour se débarrasser de la chaleur générée dans les composants internes, ce qui peut entraîner une mauvaise performance ou même des dommages.

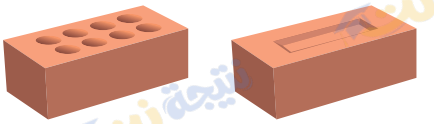


Figure (12)

Évalue ta compréhension

Imagine que tu es un ingénieur.
Lequel des deux types de briques d'argile illustrés dans la Figure (13) préférerais-tu utiliser dans la construction des murs extérieurs du bâtiment, sachant que la conductivité thermique de l'argile est environ 20 fois plus élevée que celle de l'air. Avec l'explication.

.....



(A) (B)

Figure (13)

Problème pour discussion

Les effets économiques et écologiques de l'isolation thermique des bâtiments.

nezakr.natega4dk.net

Deuxièmement Le transfert de la chaleur à travers les courants de convection

As-tu déjà remarqué un aigle volant dans l'air à haute altitude sans battre ses ailes? (Figure 14)
Tout corps flottant dans l'air a besoin de ce qui soutient sa présence dans l'air et ce qui équivaut à la force de gravité terrestre qui l'attire vers le bas.
L'aigle reste ainsi en vol dans l'air grâce aux courants d'air chaud ascendants de la surface de la Terre, appelés courants de convection.


Figure (14)

Activité 4 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

• Eau. • Permanganate de potassium. • Un bécher.
• Une flamme.

Les étapes:

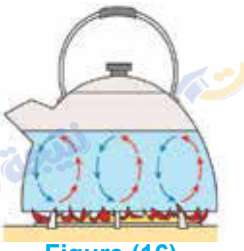
1. Place un bécher contenant une quantité d'eau sur une flamme.
2. Laisse tomber un cristal de permanganate de potassium violet dans le bécher.
3. Que remarques-tu pendant le processus de chauffage (Figure 15)?

.....


Figure (15)

L'explication des courants de convection:

• Lorsqu'un récipient contenant de l'eau est placé sur une source de chaleur, les particules d'eau situées au fond du récipient gagnent de l'énergie thermique, elles se déplacent alors plus rapidement et s'éloignent davantage les unes des autres, ce qui diminue la densité de l'eau chaude, qui monte vers le haut.
En même temps, l'eau froide qui a une densité plus élevée descend vers le bas pour remplacer l'eau chaude,
et le transfert de chaleur par cette méthode avec le mouvement des particules des liquides et des gaz (les fluides) est appelé les courants de convection. (Figure 16).


Figure (16)
Les courants de convection

Applications de vie

1. Le radiateur électrique est placé sur le sol de la pièce.
La chaleur est transférée du radiateur électrique à l'air qui l'entoure, alors l'air chaud monte vers le haut et l'air froid descend vers le bas pour remplacer l'air chaud, ainsi la chaleur est distribuée dans toute la pièce (Figure 17).

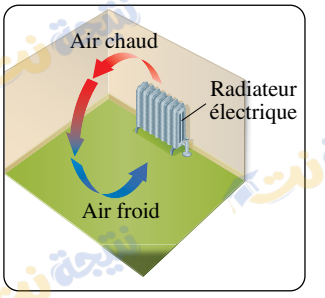


Figure (17)

nezakr.natega4dk.net

② La brise de mer:

Un phénomène naturel qui se produit lorsque la température de la terre augmente plus rapidement que la température de l'eau pendant la journée, car la chaleur spécifique de la terre est inférieure à celle de l'eau. Ainsi, l'air en contact avec la terre se réchauffe plus que l'air au-dessus de la surface de l'eau ce qui diminue sa densité et le fait monter pour être remplacé par de l'air plus frais venant de la mer, formant ce qu'on appelle la brise de mer (Figure 18). L'effet de ce phénomène est plus évident en été qu'au printemps ou en automne.

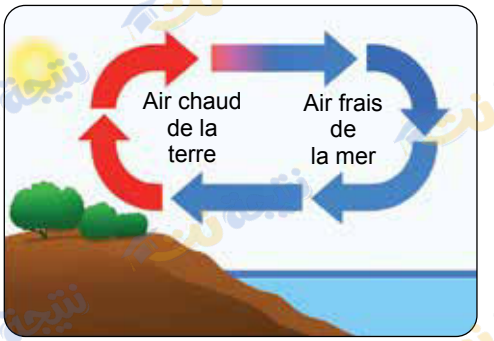


Figure (18)
La brise de mer

Évalue ta compréhension

D'après la (Figure 19):

① **Quel est le mode de transfert de la chaleur du radiateur à chacun des suivants:**

(1) Le corps (X): .....

(2) Le corps (Y): .....

② **Lequel des deux corps (X) et (Y)** ses particules ont une plus grande énergie cinétique moyenne?

.....

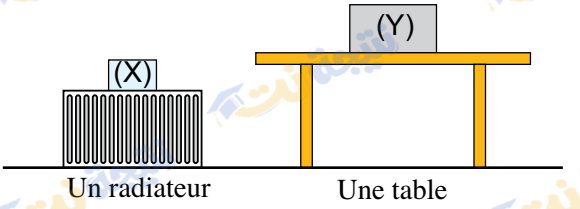


Figure (19)

Troisièmement Le transfert de la chaleur par rayonnement

La chaleur est transférée dans les modes de la conduction et de la convection, par les particules de la matière. As-tu déjà réfléchi à la manière dont la chaleur est transférée du Soleil jusqu'à la surface de la Terre, malgré les millions de kilomètres d'espace vide qui les séparent? (Figure 20)

Le rayonnement solaire est composé de nombreuses ondes électromagnétiques qui se propagent dans le vide à une très grande vitesse, atteignant **300 000 km/s** dans toutes les directions et certaines de ces ondes sont visibles, comme la lumière et d'autres sont invisibles, comme les rayons infrarouges, qui ont un effet thermique.

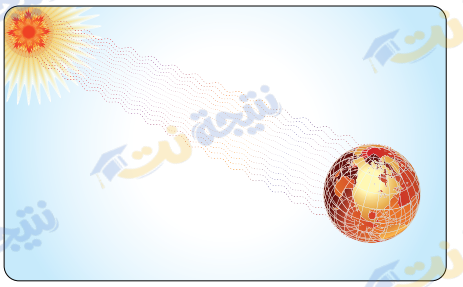


Figure (20)
Le transfert de la chaleur du Soleil vers la Terre par rayonnement

Lorsque les matériaux absorbent les rayons infrarouges, leur température augmente, c'est pourquoi tu te sens chaud lorsque tu es exposé au rayonnement solaire.

Les corps chauds sont également une source de rayons infrarouges, les corps sombres et opaques absorbent mieux les rayons infrarouges que les corps brillants, c'est pourquoi les pompiers portent des vêtements argentés et brillants et les tuyaux des réchauds solaires sont peints en noir.

nezakr.natega4dk.net

Application technologique

Le thermographe est une caméra capable de détecter le rayonnement thermique émis par les corps (les rayons infrarouges) et de le convertir en images colorées dont les couleurs dépendent des variations de température du corps (Figure 21).
Et ces caméras sont utilisées pour filmer dans l'obscurité et pour détecter la température des corps.

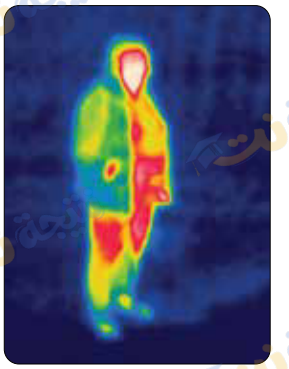


Figure (21)
Imagerie thermique

L'intégration avec la Biologie

Les serpents peuvent chasser leurs proies la nuit car ils ont des capteurs sensoriels à l'avant de leur tête qui leur permettent de capter les rayons infrarouges émis par les corps de leurs proies (Figure 22).



Figure (22)

Évalue ta compréhension

D'après la figure (23), identifie les modes de transfert de la chaleur indiquées par les numéros de (1) - (3).

(1) : .....

(2) : .....

(3) : .....

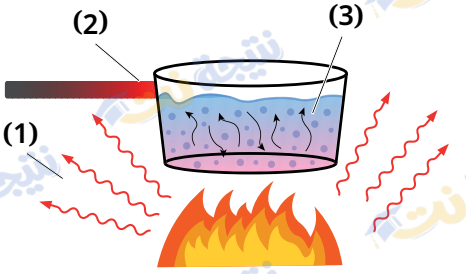


Figure (23)

nezakr.natega4dk.net

Questions d'évaluation de leçon quatre

1 Choisis la bonne réponse aux questions de (1) - (5).

(1) Lorsqu'on sort un plateau de tarte et qu'on le place sur une surface métallique, ...

(a) la tarte acquiert la chaleur du plateau.
(b) la chaleur est transférée du plateau uniquement vers l'air ambiant.
(c) la chaleur est transférée de la tarte vers l'air et le plateau.
(d) la chaleur est transférée du plateau vers l'air et la surface métallique.

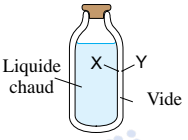
(2) Une boisson au citron à une température de 20ºC ,on y a placé un cube de glace et après deux minutes, la température de la boisson est devenue 8ºC, la température de la partie restante du cube de glace était .....

(a) 0ºC (b) 2ºC (c) 4ºC (d) 8ºC

(3) Que se passe-t-il pour l'air froid à l'extérieur d'une bouilloire lorsqu'il entre en contact avec sa surface extérieure chaude?

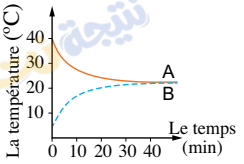
(a) Sa densité diminue et il descend vers le bas.
(b) Sa densité diminue et il monte vers le haut.
(c) Sa densité augmente et il descend vers le bas.
(d) Sa densité augmente et il monte vers le haut.

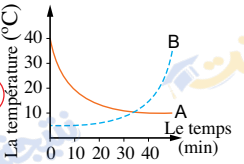
(4) La figure ci-contre montre un conservateur de chaleur (un thermos) à double paroi X et Y, contenant un liquide chaud. Lequel des affirmations suivantes est correcte?

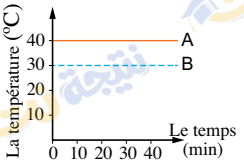


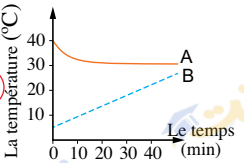
(a) La chaleur est transférée de X à Y par la conduction et la convection.
(b) La chaleur est transférée de Y à X uniquement par la conduction.
(c) La chaleur est transférée de X à Y uniquement par le rayonnement.
(d) La chaleur est transférée de Y à X par le rayonnement et la convection.

(5) (A) et (B) sont deux quantités égales d'eau, la température de la quantité A est de (40ºC) et celle de B est de (5ºC). Lequel des graphiques suivants exprime le changement de température lors de leur mélange ensemble?

(a)


(b)


(c)


(d)


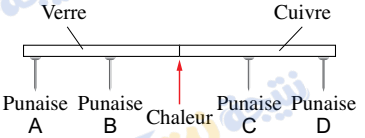
2 D'après la figure suivante:



(1) Quand l'équilibre thermique se produit-il entre les deux corps (A) et (B) lors de leur contact, fabriqués de la même matière et ayant la même masse?

(2) Quelle est la température attendue des deux corps lorsque l'équilibre thermique se produit?

3 La figure suivante montre quatre punaises fixées avec de la cire dans deux tiges de cuivre et de verre qui sont chauffées par une seule source de chaleur.



Quelle punaise tombera en premier? Avec l'explication

4 Justifie les affirmations suivantes:

(1) La différence entre le concept de la chaleur et le concept de la température.
(2) Placer des plaques en polystyrène entre les briques des murs.

nezakr.natega4dk.net

UNITÉ 2

La matière et les réactions chimiques

Les leçons de l'unité

Leçon un : Les réactions chimiques

Leçon deux : L'équation chimique

Leçon trois : La chimie nutritionnelle



Résultats d'apprentissage:

À la fin de cette unité, l'élève serait capable de:

1. Reconnaître le mécanisme de la réaction chimique.
2. Déduire l'apparition de la réaction chimique à partir des observations en laboratoire.
3. Analyser et interpréter les données relatives aux propriétés des substances avant et après la réaction, en donnant des exemples des réactions impliquant la combustion du sucre ou la réaction des graisses avec l'hydroxyde de sodium dans la fabrication du savon.
4. Concevoir des modèles au niveau moléculaire pour certaines molécules, impliquant des dessins, des structures tridimensionnelles représentées par les balles et les bâtons, ou des représentations informatiques montrant des différentes molécules composées de différents types d'atomes (ou en utilisant des logiciels sources ouvertes) tels que: (ChemSketch et ChemDraw).
5. Construire une équation chimique équilibrée simple à l'aide de mots et de symboles chimiques, en utilisant les formules moléculaires données.
6. Concevoir et utiliser un modèle pour décrire que le nombre total de chaque type d'atomes dans la réaction chimique est constant et ne change pas, conformément à la loi de conservation de la matière (conservation de la masse).
7. Reconnaître l'importance des glucides et des protéines en tant que des produits chimiques naturels dans la nutrition et l'industrie.

nezakr.natega4dk.net

Leçon **un**

Les réactions chimiques



Terminologies de la leçon:

- Le changement physique.
- Le changement chimique.
- La réaction chimique.
- Les réactifs.
- Les produits.

Les Compétences, les valeurs et les enjeux inclus:

- **Les compétences:** Les pratiques concrètes - L'analyse - L'interprétation - L'observation - La conclusion.
- **Les valeurs:** La collaboration - La rationalisation de la consommation.
- **Les enjeux:** La sensibilisation à la santé.

Les concepts transversaux:

- La cause et l'effet.

Les objectifs de la leçon:

À la fin de la leçon, l'élève devrait être capable de:

1. Reconnaître le concept de la réaction chimique.
2. Reconnaître le mécanisme de la réaction chimique.
3. Conclure aux preuves de la réaction chimique.
4. Interpréter les propriétés des substances avant et après la réaction chimique.
5. Donner des exemples concrets de réactions chimiques.

Préparation de la leçon:

La figure devant toi:
montre le changement de couleur d'un morceau de viande après la cuisson.



Cette leçon explore les idées qui t'aident à répondre à ces questions:

- Pourquoi la couleur et la texture de la viande changent-elles après la cuisson?
- Que peut-on déduire des odeurs qui accompagnent le processus de cuisson?
- La cuisson de la viande n'est-elle qu'un mélange de composants, ou implique-t-elle des changements irréversibles? Et pourquoi?

nezakr.natega4dk.net

De ton étude précédente tu as appris la différence entre les changements physiques et les changements chimiques:

- Le changement physique est un changement dans l'état ou la forme de la substance sans modifier sa composition chimique, comme la fonte de glace (Figure 1).
- Le changement chimique est un changement qui produit de nouvelles substances ayant des propriétés chimiques différentes de celles des substances initiales, comme la combustion du bois (Figure 2) et ce changement se produit lorsque les substances originales réagissent chimiquement pour former de nouveaux composés.



Figure (1)
La fonte de glace



Figure (2)
La combustion du bois

Qu'est-ce qu'une réaction chimique?
Et comment détecter qu'elle s'est produit?

Le concept de réaction chimique

Activité 1 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

- Bicarbonate de soude (bicarbonate de sodium).
- Vinaigre (acide acétique dilué).
- Un ballon.
- Une bouteille vide.
- Une cuillère.

Les étapes:

1. Mets deux cuillères de bicarbonate de soude dans le ballon.
2. Verse une quantité de vinaigre dans la bouteille.
3. Fixe fermement l'ouverture du ballon sur le goulot de la bouteille, en veillant à ne pas laisser tomber de bicarbonate de soude du ballon.
4. Soulève le ballon et laisse le bicarbonate de soude tomber dans le vinaigre situé en dessous (Figure 3).

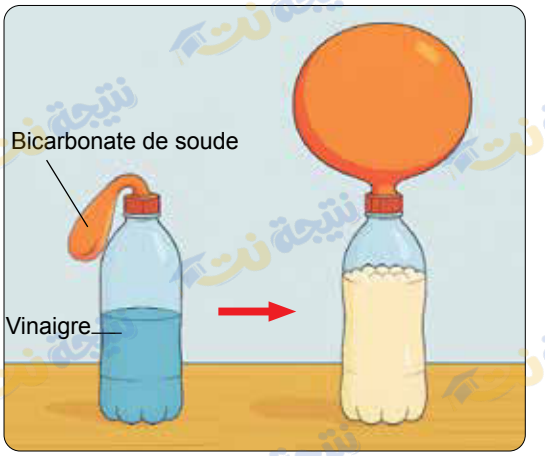


Figure (3)
La réaction du vinaigre avec le bicarbonate de soude

Que remarques-tu?

.....

5. Qu'est-ce qui est arrivé au ballon?

.....

6. Une nouvelle substance s'est-elle formée?

.....

7. Ce changement est-il physique ou chimique? Et pourquoi?

.....

nezakr.natega4dk.net

On peut conclure de ce qui précède que:

- Une réaction chimique se produit entre le bicarbonate de soude (bicarbonate de sodium) et le vinaigre (acide acétique dilué), a provoqué une effervescence et un dégagement du gaz de dioxyde de carbone.

La réaction chimique est défini comme le processus de rupture des liaisons existantes entre les atomes des molécules des substances qui réagissent (les réactifs) et la formation de nouvelles liaisons entre les atomes des molécules des substances résultantes (les produits).

La réaction chimique se produit lorsque les réactifs s'unissent, se décomposent ou se substituent l'un par l'autre pour former de nouveaux produits. Cela passe par:

(1) La rupture des liaisons entre les atomes des molécules des substances réagissantes.

(2) Le réarrangement des atomes et leur union par de nouvelles liaisons pour former de nouvelles substances qui ont des propriétés différentes des substances initiales (Figure 4).

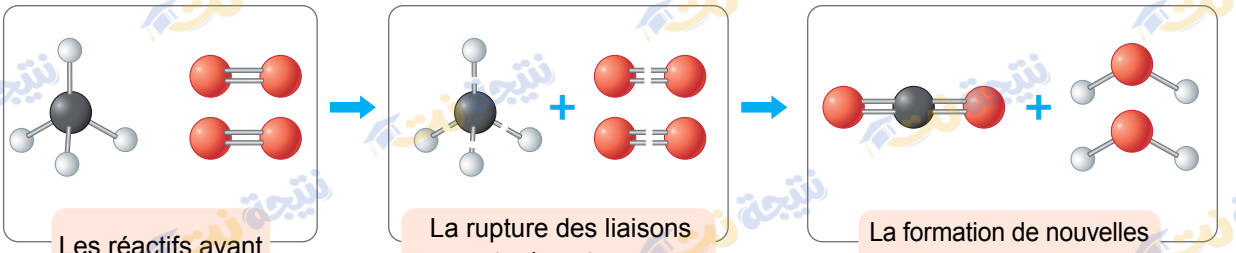


Figure (4)
La réaction chimique

Évalue ta compréhension

Classe les changements suivants en changements physiques et en changements chimiques:

(1) La dissolution du sucre dans l'eau. .....

(2) La transformation du lait en yogourt. .....

(3) La combustion de la cire. .....

(4) La fusion de la cire. .....

(5) La rouille d'un clou en fer. .....

(6) La combustion d'un morceau de pain dans le four. .....

(7) Le trouble de l'eau de chaux lors du passage du gaz dioxyde de carbone à travers elle. .....

(8) Le changement de couleur d'une bande de papier indicateur universel (mouillée avec de l'eau) lorsqu'on l'approhe du gaz ammoniac. .....

nezakr.natega4dk.net

Les indications de l'occurrence de la réaction chimique

Il existe de nombreuses indications différentes qui peuvent indiquer l'occurrence d'une réaction chimique. Collabore avec tes camarades de classe sous la supervision de l'enseignant-**pour réaliser les expériences suivantes en laboratoire** pour identifier ces indications.

1 La formation d'un précipité

Activité 2 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

- La solution de chlorure de sodium.
- La solution de nitrate d'argent.
- Une tube à essai.
- Un compte-gouttes.

Les étapes:

1. Mets une petite quantité de solution de chlorure de sodium dans un tube à essai.
2. Ajoutes-y des gouttes de solution de nitrate d'argent.

Que remarques-tu? .....

Que conclues-tu? .....



Figure (5)
Une réaction accompagnée par la formation d'un précipité

L'ajout de la solution de nitrate d'argent $AgNO_3$ à la solution de chlorure de sodium $NaCl$ **cause** l'occurrence d'une réaction chimique, **indiquée par** la formation d'un précipité blanc de chlorure d'argent $AgCl$ insoluble dans l'eau et dont la couleur change au violet à la lumière du soleil (Figure 5).

2 Le changement de couleur

Activité 3 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

- Une plaque de zinc.
- Une solution de sulfate de cuivre.
- Un bécher.

Les étapes:

1. Mets la solution de sulfate de cuivre dans le bécher.
2. Mets la plaque de zinc dans la solution.

Que remarques-tu? .....

Que conclues-tu? .....

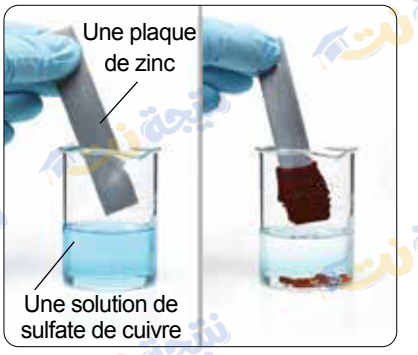


Figure (6)
Une réaction accompagnée d'un changement de couleur

Le placement de la plaque de zinc dans la solution de sulfate de cuivre **cause** une réaction chimique, **indiquée par** la disparition de la couleur bleue de la solution de sulfate de cuivre $CuSO_4$, en raison de la formation d'une solution de sulfate de zinc $ZnSO_4$ incolore et l'accumulation de cuivre brun rougeâtre sur la plaque de zinc (Figure 6).

nezakr.natega4dk.net

3 Le dégagement d'un gaz

Activité 4 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

- Un ruban de magnésium.
- Un acide chlorhydrique dilué.
- Un tube à essai.

Les étapes:

1. Mets le ruban de magnésium dans un tube à essai.
2. Ajoutes-y une quantité d'acide chlorhydrique dilué.

Que remarques-tu? .....

Que conclues-tu? .....



(7) Figure
Une réaction accompagnée d'un dégagement de gaz

L'ajout de l'acide chlorhydrique dilué HCl au magnésium Mg **cause** l'occurrence d'une réaction chimique, **indiquée par** la formation des bulles de gaz d'hydrogène H_2 (Figure 7).

4 L'émission de lumière et de chaleur

Activité 5 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

- Un ruban de magnésium.
- Eau.
- Une pince.
- Une flamme.

Les étapes:

1. Tiens l'extrémité du ruban de magnésium avec la pince.
2. Brûle l'extrémité du ruban à l'aide de la flamme.
3. La poudre résultante de la combustion du magnésium se dissout-elle dans l'eau?

Que remarques-tu? .....

Que conclues-tu? .....



(8) Figure
Réaction accompagnée de la formation d'une lumière intense

La combustion du magnésium Mg dans l'air (Figure 8) **cause** l'occurrence d'une réaction chimique, **indiquée par** l'incandescence du ruban d'une lumière intense accompagnée d'une émission de chaleur et la transformation du ruban en une poudre blanche d'oxyde de magnésium MgO soluble dans l'eau.

nezakr.natega4dk.net

Les précautions de sécurité en laboratoire

- Utilise un masque de protection pour éviter les dommages causés par la lumière intense.
- Ne touche pas la poudre blanche formée immédiatement après la réaction, car elle sera chaude.
- Tiens le ruban de magnésium avec une pince thermique pour éviter les brûlures pendant sa combustion.
- Manipule les acides avec une extrême prudence, en particulier les acides concentrés.

Les concepts transversaux: La cause et l'effet

Une réaction chimique se produit (La cause), cause la formation d'un précipité, un changement de couleur, le dégagement d'un gaz, l'émission de lumière et de chaleur, l'extinction d'une allumette enflammée ou à l'augmentation de l'incandescence d'un fragment luminescent un fragment enflammé (L'effet).

Pensée critique

Les changements indiqués sur les figures (9) et (10) représentent-ils l'occurrence d'une réaction chimique?

Et comment peut-on l'indiquer?



Figure (9)



Figure (10)

1. L'éclatement d'une bouteille d'eau remplie jusqu'au bord et bien fermée lorsqu'elle est placée dans le congélateur du réfrigérateur (Figure 9).

.....

2. Le pourrissement d'une orange (Figure 10).

.....

nezakr.natega4dk.net

Les propriétés des substances avant et après la réaction chimique

Les propriétés des substances diffèrent-elles avant et après la réaction chimique?

Pour répondre à cette question, nous allons mener l'activité suivante:

Activité 6 Pratique (Analyse et interprète)



Figure (11)

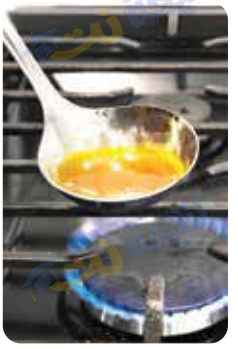


Figure (12)

La combustion du sucre

Les étapes:

1. Mets une quantité de sucre de table dans une cuillère (Figure 11).
2. Chauffe lentement le sucre en plaçant la cuillère au-dessus de la flamme (Figure 12).
3. Observe les changements qui se produisent

et enregistre-les dans le tableau suivant:



Figure (13)

La réaction de l'huile avec la soude caustique

Les étapes:

1. Verse une quantité de 100 ml d'huile dans un bécher en verre de capacité de 250 ml (figure 13).
2. Ajoute une quantité de 30 ml de la solution de soude caustique (solution hydroxyde de sodium concentré) à l'huile goutte à goutte.
3. Chauffe le mélange à l'aide d'une source de chaleur appropriée de (40ºC) à (50ºC), en agitant bien les composants dans une seule direction.
4. Observe les changements qui se produisent **et enregistre-les dans le tableau suivant:**

Tableau (1)

La réaction	Les propriétés des substances avant la réaction	Les propriétés des substances après la réaction	Une réaction chimique s'est-elle produite?	La preuve de la réaction chimique
La combustion du sucre	.....	.....	.....	.....
La réaction de l'huile avec la soude caustique	.....	.....	.....	.....

nezakr.natega4dk.net

On peut conclure de ce qui précède que:

- Le chauffage du sucre le transforme progressivement en un fondu brun, et lors de la combustion du fondu, une réaction chimique se produit et la réaction est **indiquée par** une forte odeur (l'odeur de caramel), le changement de couleur, le dégagement de fumée et la formation d'une nouvelle substance de couleur noire (le carbone).
- L'ajout d'huile à la solution de soude caustique avec le chauffage **cause** une réaction chimique qui est **indiquée par** un changement de la consistance et la formation d'une nouvelle substance (le savon).

L'entrepreneuriat

Collabore avec tes camarades pour démarrer un projet entrepreneurial de fabrication de savon à la maison.

Les réactions chimiques dans la vie

De nombreuses réactions chimiques se produisent dans notre vie quotidienne, parmi lesquelles on trouve les suivantes:



Figure (14)

1. Lorsque l'on fait frire des œufs, une réaction chimique se produit, provoquant un changement de couleur et de consistance des parties blanches et jaunes.



Figure (16)

3. Lorsque le fer est exposé à l'oxygène dans l'air atmosphérique humide, il rouille, ce qui provoque un changement de couleur du fer.



Figure (15)

2. Lorsqu'une pomme est coupée, une réaction chimique se produit avec l'oxygène de l'air, cela entraîne un changement de couleur de la pomme vers le brun.



Figure (17)

4. Lorsque des feux d'artifice sont allumés, une réaction chimique se produit, accompagnée d'une émission de lumière et de chaleur.

Problème pour discussion

Les effets nocifs sur la santé lors de la friture des aliments ou de leur carbonisation lors du grillage.

Activité de recherche

Recherche dans diverses sources de connaissances, y compris Internet, de exemples de réactions chimiques qui se produisent dans la vie quotidienne (comme la cuisine, le nettoyage ou l'industrie).
Décris les réactifs et les produits et montre comment l'occurrence de la réaction peut être indiquée (p. ex., un changement de couleur, un dégagement de gaz, une émission de lumière et de chaleur, etc.)

nezakr.natega4dk.net

Questions d'évaluation de leçon un

1 Choisis la bonne réponse aux questions (1) à (5).

(1) Lequel de ce qui suit exprime un changement chimique?

(a) La sublimation d'iode.
(b) La conversion du charbon en cendres.
(c) Le chauffage d'une tige en fer.
(d) La fusion de la glace.

(2) La réaction de la combustion du sucre de table est indiquée par la formation d'

.....

(a) une matière solide et le dégagement de fumée.
(b) un précipité blanc et le dégagement de fumée.
(c) une solution verte et un gaz brun rougeâtre.
(d) une poudre blanche et une lumière éclatante.

(3) Les réactions suivantes ont été effectuées:

(1) Brûler un ruban de magnésium.
(2) Ajouter l'acide chlorhydrique au magnésium.
(3) Ajouter l'acide sulfurique au bicarbonate de soude.

Laquelle de ces réactions est accompagnée d'un dégagement d'un gaz?

(a) (1) seulement.
(b) (2) seulement.
(c) (1) et (3).
(d) (2) et (3).

(4) Le savon est formé par la réaction de .....

(a) l'huile avec l'hydroxyde de sodium solide.
(b) l'huile avec une solution d'hydroxyde de sodium.
(c) l'huile avec l'acide chlorhydrique.
(d) l'huile avec la solution de nitrate d'argent

(5) Toutes les réactions chimiques sont accompagnées par ce qui suit, sauf

.....

(a) La rupture des liaisons entre les molécules des réactifs.
(b) la formation des liaisons entre les molécules des produits.
(c) la formation de nouvelles substances.
(d) le dégagement de chaleur.

2 La solution de chlorure de cuivre réagit avec la solution d'hydroxyde de sodium formant la solution de chlorure de sodium et le composé d'hydroxyde de cuivre, qui est insoluble dans l'eau.
Comment peut-on indiquer l'occurrence de cette réaction, sur la base de ce que tu as étudié?

3 Comparer entre les propriétés du sucre de table avant **et** après sa combustion.

4 Quel type de changement se produit pour chacun d'un morceau de pomme et d'un morceau de glace lorsqu'ils sont laissés dans l'air atmosphérique?
Et comment peut-on indiquer cela?

5 Tu as les substances suivantes:

- $AgCl$
- $NaCl$
- $AgNO_3$
- $NaNO_3$

Identifier lea réactifs et les produits parmi ces substances pour une réaction accompagnée par la formation d'un précipité.

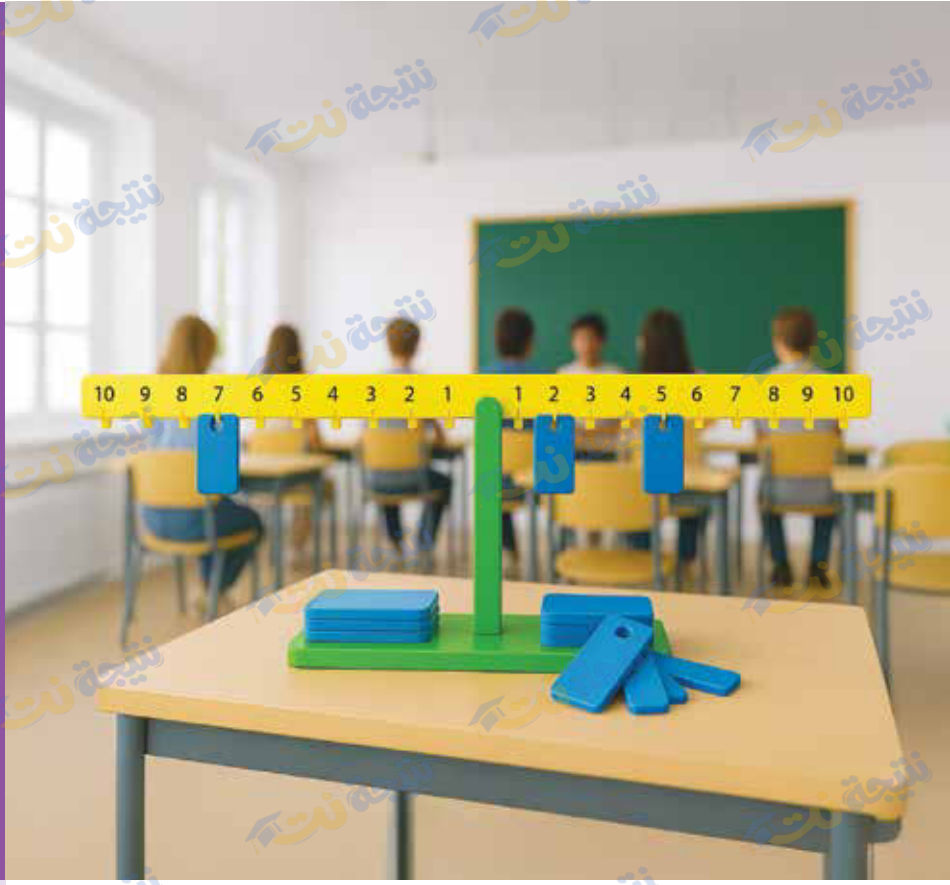
6 Une solution $NaOH$ a été ajoutée séparément à la solution de sulfate de cuivre et à la solution de sulfate de fer.
Comment peut-on les distinguer malgré la formation d'un précipité dans les deux cas?

7 Applique le concept de réaction chimique à la réaction de production de gaz ammoniac gazeux NH_3 à partir d'azote gazeux N_2 et l'hydrogène gazeux H_2

nezakr.natega4dk.net

Leçon **deux**

L'équation chimique



Terminologies de la leçon:

- L'équation chimique.
- L'équation chimique équilibrée.
- Les réactifs.
- Les produits.
- Solide.
- Liquide.
- Gaz.
- Solution aqueuse.
- Loi de conservation de la masse.
- Les coefficients.
- Les indices.

Les Compétences, les valeurs et les enjeux inclus:

- **Les compétences:** Les pratiques concrètes - L'observation - La conclusion.
- **Les valeurs:** La collaboration - La précision et la discipline.
- **Les enjeux:** La gestion des déchets et le recyclage.

Les concepts transversaux:

- Les systèmes et le leurs modèles.

Les objectifs de la leçon:

À la fin de la leçon, l'élève devrait être capable de:

1. Reconnaître le concept de l'équation chimique.
2. Déduire la loi de conservation de la masse (conservation de la matière).
3. Déterminer la relation entre la loi de conservation de la masse et l'équilibrage de l'équation chimique.
4. Énumérer les étapes de l'équilibrage de l'équation chimique.
5. Équilibrer les équations chimiques.
6. Concevoir des modèles au niveau moléculaire de certaines molécules lors de la réaction chimique.

Préparation de la leçon:

Devant toi une figure qui représente les produits de la réaction du gaz ammoniac avec le gaz oxygène.



Cette leçon explore les idées qui t'aident à répondre à ces questions:

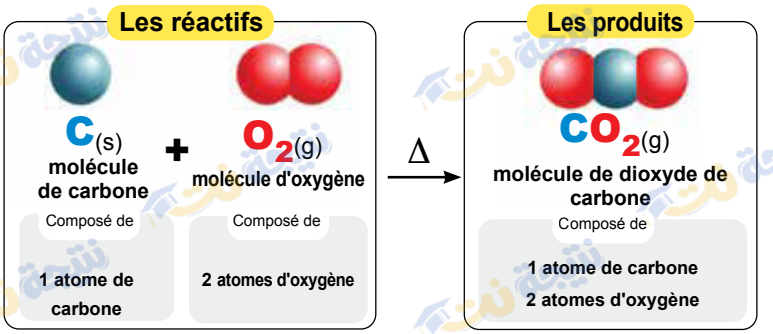
- Comment peut-on exprimer la réaction chimique par une équation symbolique?
- La figure représente-t-elle une équation équilibrée?
- Comment s'effectue l'équilibrage de l'équation symbolique?
- Comment l'équation équilibrée réalise-t-elle la loi de conservation de la masse?

nezakr.natega4dk.net

Exprimer une réaction chimique par une équation verbale ne précise pas le nombre de molécules ou d'atomes présents dans le mélange de la réaction, **donc on l'exprime** par une équation chimique symbolique.

L'équation chimique symbolique

L'équation chimique est une représentation symbolique de la réaction chimique. Elle montre les réactifs et les produits à l'aide de symboles et de formules moléculaires, tout en précisant le rapport le plus simple entre le nombre de molécules ou d'atomes qui entrent dans la réaction et ceux qui en résultent (Figure 1).



(Figure 1)

Un modèle d'une équation chimique

- Les symboles et les formules des réactifs sont écrits du côté gauche de l'équation et les symboles et les formules des produits sont écrits du côté droit, sous chacun d'eux est indiqué un symbole qui représente l'état physique dans lequel il existe dans la réaction, comme indiqué dans (le tableau 1).

Les réactifs et les produits sont reliés par une flèche qui indique le sens de la réaction.Sur la flèche, on écrit les conditions de la réaction, s'il y en a, comme l'utilisation de substances appelées catalyseurs qui augmentent la vitesse de la réaction sans être ni consommées ni modifiées, comme indiqué dans (le tableau 2).

Tableau (1)

Le symbole	L'état physique
(s)	Solide ou précipité insoluble dans l'eau
(ℓ)	Liquide
(g)	Gaz
(v)	Vapeur
(aq)	Solution aqueuse (une substance dissoute dans l'eau)

Tableau (2)

Le symbole	Sa signification
Δ	La chaleur (le chauffage)
cat.	Utilisation d'un catalyseur
dil.	Utilisation d'un acide dilué
conc.	Utilisation d'un acide concentré

Évalue ta compréhension

Le sel de bicarbonate de sodium solide réagit avec effervescence avec l'acide chlorhydrique dilué formant une solution de chlorure de sodium, d'eau et du gaz dioxyde de carbone.
Représente la réaction qui a eu lieu par une équation symbolique.

.....

nezakr.natega4dk.net

L'équilibrage de l'équation chimique et la loi de conservation de la masse

Les expériences ont prouvé qu'il existe une relation entre les substances qui participent à la réaction chimique et celles qui en résultent et qu'elles sont soumises à des lois particulières connues sous le nom de lois de combinaison chimique, dont la loi de conservation de la masse (conservation de la matière).

La loi de conservation de la masse

Activité 1 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

- **Une solution de chlorure de calcium.**
- **Un tube à essai.**
- **Un flacon.**
- **Une solution de sulfate de sodium.**
- **Une balance sensible.**
- **Un bouchon.**

Les étapes:

1. Mets une quantité de solution de chlorure de calcium dans un tube à essai et une quantité de solution de sulfate de sodium dans le flacon.

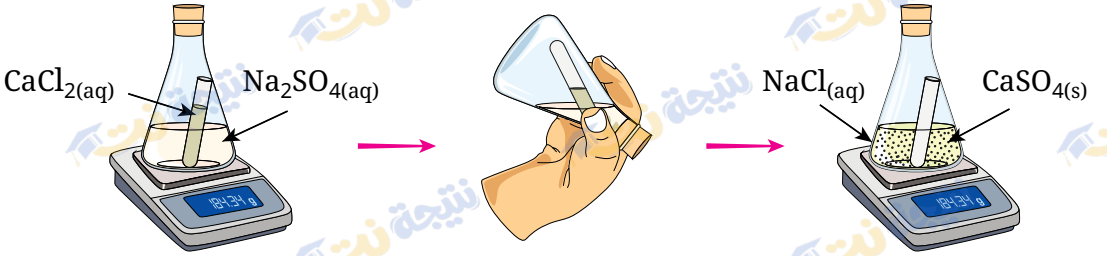


Figure (2)

2. Place le tube à essai dans le flacon avec précaution afin d'éviter le mélange des deux solutions.
3. Ferme l'ouverture du flacon avec le bouchon.
4. Détermine la masse du flacon contenant le tube à essai.

.....

5. Retourne le flacon pour provoquer une réaction entre les deux solutions.
6. Détermine de nouveau la masse après l'occurrence de la réaction.

.....

7. Compare la masse avant et après la réaction (Figure 2).

Que remarques-tu?

.....

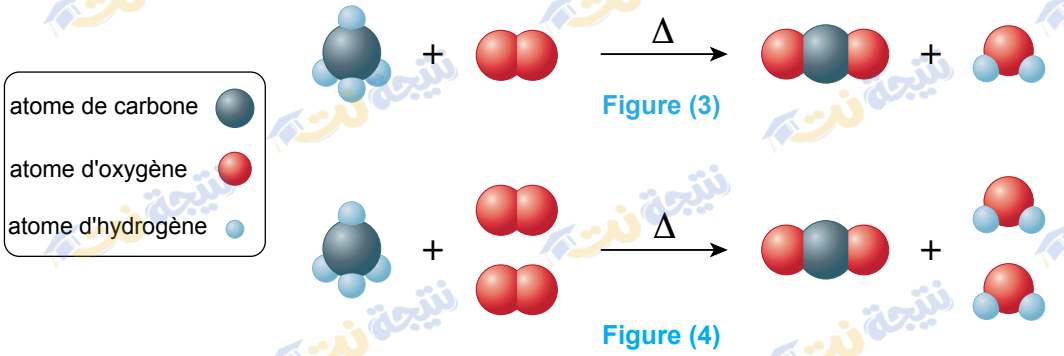
La conclusion:

La masse des réactifs n'a pas changé malgré l'occurrence de la réaction chimique accompagnée de la formation d'un précipité de sulfate de calcium.
Cela indique que la somme des masses des substances qui participent à la réaction chimique **est égale à** la somme des masses des substances qui en résultent.
C'est ce qu'on appelle la loi de conservation de la masse.

nezakr.natega4dk.net

Activité 2 Observe et conclus

L'une des deux figures (3) ou (4) représente la réaction de combustion du gaz méthane CH_4 dans le gaz oxygène O_2 pour former du dioxyde de carbone CO_2 et de la vapeur d'eau H_2O



1 **Complète (le tableau 3)** avec les nombres appropriés d'atomes de réactifs et de produits dans chacune des deux figures :

Tableau (3)

L'élément	La figure (3)		La figure (4)	
	Le nombre d'atomes dans les réactifs	Le nombre d'atomes dans les produits	Le nombre d'atomes dans les réactifs	Le nombre d'atomes dans les produits
C	.....	.....	.....	.....
H	.....	.....	.....	.....
O	.....	.....	.....	.....

2 Que remarques-tu concernant le nombre d'atomes dans les réactifs et les produits dans chacune des deux figures?

.....

3 Quelle figure représente l'équation équilibrée de la réaction, et pourquoi?

.....

La conclusion:

L'équation chimique symbolique est décrite comme équilibrée lorsque le nombre d'atomes de chaque élément des substances qui entrent dans la réaction est égal au nombre d'atomes du même élément dans les substances qui en résultent.

De ce qui précède, on en conclut que:

Lorsqu'une réaction chimique se produit, les réactifs ne sont pas détruits et les produits ne sont pas créés à partir de rien. Mais, les atomes des éléments des réactifs sont réarrangés pour former de nouveaux produits ayant le même nombre d'atomes de chaque élément, ce qui réalise la loi de conservation de la matière.

Problème pour discussion

La gestion des déchets et le recyclage.

nezakr.natega4dk.net

Un aperçu du scientifique

Antoine Lavoisier

Antoine Lavoisier était chimiste, philosophe, économiste et biologiste français. Il fut le premier à formuler la loi de conservation de la masse. Il fut également le premier à prouver que l'oxygène est une substance essentielle dans la combustion et c'est lui qui l'a donné ce nom. Il a développé le système moderne de nomenclature des substances ou matières chimiques et on l'a appelé le père de la chimie pour son insistance sur l'expérimentation précise.



Figure (5)
Le scientifique Antoine Lavoisier

Comment équilibrer l'équation chimique

L'équation symbolique est équilibrée en appliquant la loi de conservation de la masse, selon les étapes suivantes:

1. Écris les formules moléculaires correctes de tous les réactifs et les produits sous forme d'une équation symbolique.
2. Calculer le nombre d'atomes de chaque élément dans les réactifs et les produits.
3. En cas d'inégalité de nombres d'atomes, on modifie l'un des coefficients qui précèdent les formules moléculaires des composés ou les symboles des éléments puis on refait le calcul de nombres d'atomes.
   En cas de répétition d'inégalité, on répète la modification des coefficients, même plusieurs fois.
   Il faut veiller à ne pas écrire le coefficient s'il est égal à 1 et à ne pas changer les indices (Figure 6) les nombres en bas de symboles des éléments qui composent la molécule et représentent leur nombre dans une seule molécule.

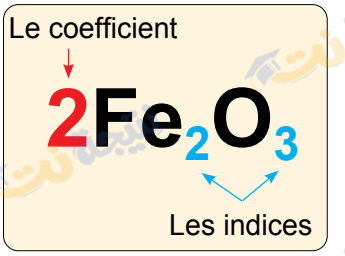
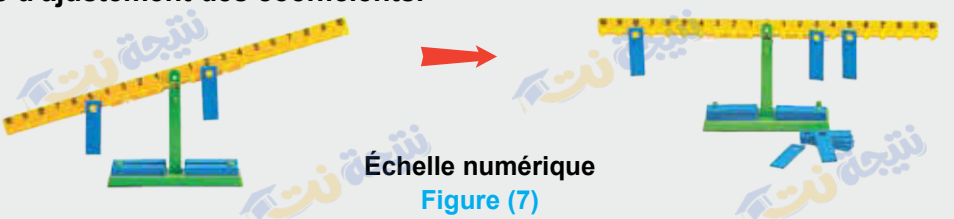


Figure (6)
Les indices et le coefficient

4. La vérification de l'équilibrage de l'équation consiste à s'assurer de l'égalité de nombres d'atomes de chaque élément dans les deux côtés de l'équation, en veillant à ce que le rapport entre les coefficients de l'équation chimique équilibrée soit le plus simple possible.

La compréhension mathématique

- **L'équilibrage de l'équation chimique est similaire à l'échelle numérique (figure 7) en termes d'ajustement des coefficients.**



Échelle numérique
Figure (7)

nezakr.natega4dk.net

Exemple

Écris une équation symbolique équilibrée de la réaction du gaz hydrogène avec le gaz azote pour former le gaz ammoniac.

▸ L'idée de la solution:

L'étape (1) Écrire les formules moléculaires correctes sous forme d'une équation (Figure 8).

L'étape (2) Calculer le nombre d'atomes de chaque élément dans les réactifs et les produits, Tableau (4):

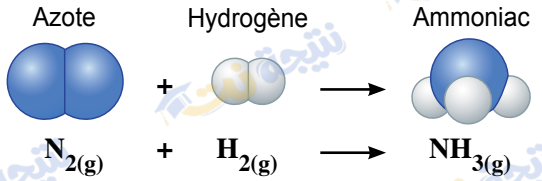


Figure (8)

Tableau (4)

L'élément	Le nombre d'atomes dans les réactifs	Le nombre d'atomes dans les produits
H	2	3
N	2	1

Les coefficients de cette équation ne représentent pas une équation équilibrée, **car** le nombre d'atomes de chaque élément dans les réactifs **n'est pas égal** au nombre d'atomes du même élément dans les produits.

L'étape (3) Modifier le coefficient de l'ammoniac à 2 pour égaliser le nombre d'atomes d'azote (Figure 9) puis on recalcule le nombre d'atomes (Tableau 5):

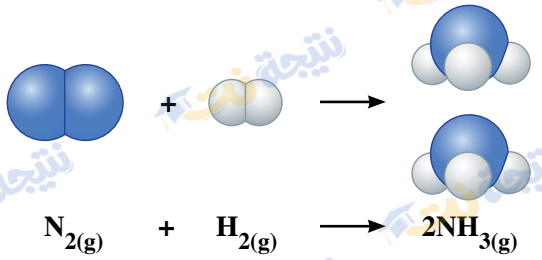


Figure (9)

Tableau (5)

L'élément	Le nombre d'atomes dans les réactifs	Le nombre d'atomes dans les produits
H	2	6
N	2	2

Les coefficients de cette équation ne représentent pas une équation équilibrée. Pourquoi?.....

L'étape (4) Modifier le coefficient d'hydrogène à 3 pour égaliser le nombre d'atomes d'hydrogène (Figure 10) puis on recalcule le nombre d'atomes (Tableau 6):

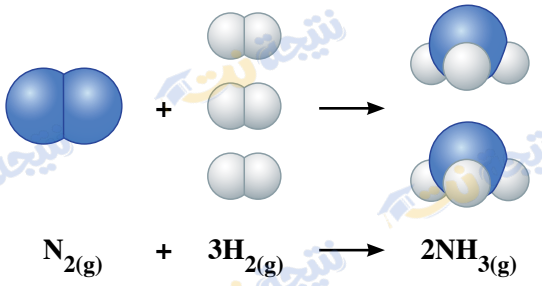


Figure (10)

Tableau (6)

L'élément	Le nombre d'atomes dans les réactifs	Le nombre d'atomes dans les produits
H	6	6
N	2	2

L'étape (5) Vérifier l'équilibrage de l'équation en s'assurant de l'égalité du nombre d'atomes dans les deux côtés de l'équation.

La solution: L'équation symbolique équilibrée $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

nezakr.natega4dk.net

Évalue ta compréhension

Mets les coefficients appropriés dans chaque case pour réaliser l'équilibrage des équations suivantes:

1. $\square H_2 + \square I_2 \longrightarrow \square HI$
2. $\square Al + \square O_2 \longrightarrow \square Al_2O_3$
3. $\square Mg + \square O_2 \longrightarrow \square MgO$
4. $\square C_6H_{12}O_6 + \square O_2 \longrightarrow \square CO_2 + \square H_2O$

La conception des modèles au niveau moléculaire de certaines molécules

Collabore avec tes camarades de classe pour concevoir des modèles au niveau moléculaire de certaines molécules et des réactions chimiques (Figure 12) à l'aide de cubes Lego (Figure 11).

La conception d'un modèle de la réaction de combustion du méthane dans l'oxygène (Figure 13).



Les cubes Lego
Figure (11)



Figure (12)

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

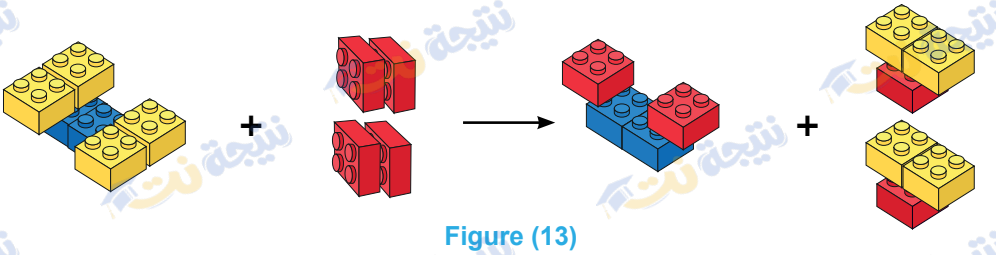


Figure (13)

Les concepts transversaux: Les systèmes et leurs modèles

L'équation chimique constitue un modèle symbolique de ce qui se produit lors de la réaction chimique. Elle représente une imagination mentale de ce qui se passe au niveau moléculaire ou atomique. Ce sont des niveaux qui ne peuvent pas être observés à l'œil nu.

Les technologies de l'information et de la communication

Utilise des logiciels à sources ouvertes pour équilibrer automatiquement les équations chimiques, comme PhET Simulation.

nezakr.natega4dk.net

Questions d'évaluation de leçon deux

1 Choisis la bonne réponse aux questions (1) - (4).

(1) Dans l'équation équilibrée:

$$PCl_5 + 4H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + 5HCl$$

Quelle est la somme des coefficients des molécules des réactifs et la somme des indices des produits, respectivement?

(a) 5 , 7 (b) 5 ,10
(c) 9, 5 (d) 6 , 5

(2) Lequel de ce qui suit exprime l'état physique des substances dans la réaction qui a lieu entre le métal de magnésium et l'acide chlorhydrique pour former une solution de chlorure de magnésium et du gaz hydrogène?

(a) $Mg_{(g)} + HCl_{(\ell)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

(b) $Mg_{(g)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(\ell)} + H_{2(g)}$

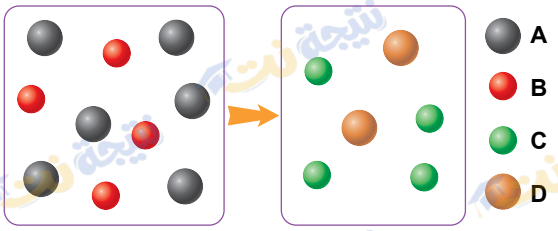
(c) $Mg_{(s)} + HCl_{(\ell)} \longrightarrow MgCl_{2(\ell)} + H_{2(\ell)}$

(d) $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

(3) Lequel de ce qui suit réalise la loi de conservation de la masse lors de la réaction du magnésium avec l'oxygène pour former l'oxyde de magnésium?

Les choix	MgO	O_2	Mg
(a)	15,36 g	3,2 g	4,8 g
(b)	1,6 g	4,8 g	3,2 g
(c)	8 g	3,2 g	4,8 g
(d)	7,4 g	4,8 g	3,2 g

(4) La figure suivante exprime l'une des réactions chimiques:



Quelle est l'équation symbolique équilibrée qui représente cette réaction?

(a) $6A + 4B \longrightarrow 4C + 2D$
(b) $6A + 4B \longrightarrow C + D$
(c) $A + 2B \longrightarrow 2C + D$
(d) $3A + 2B \longrightarrow 2C + D$

2 Équilibre les équations symboliques suivantes:

(1) $C + O_2 \longrightarrow CO$
(2) $O_3 \longrightarrow O_2$
(3) $KOH + H_3PO_4 \longrightarrow K_3PO_4 + H_2O$
(4) $N_2O_5 \longrightarrow N_2O_4 + O_2$

3 Écris les équations symboliques équilibrées exprimant les réactions suivantes, y inclus l'état physique des substances et les conditions de la réaction:

(1) La combustion du gaz éthane C_2H_6 dans l'oxygène pour former de la vapeur d'eau condensée et du dioxyde de carbone.

(2) Le chauffage intense de la poudre d'oxyde de mercure HgO pour former du mercure et du gaz oxygène.

(3) La réaction du magnésium avec une solution d'acide sulfurique dilué pour former le sel de sulfate de magnésium dissous dans l'eau et des bulles de gaz hydrogène.

nezakr.natega4dk.net

Leçon **trois**

La chimie nutritionnelle



Terminologies de la leçon:

- La nutrition.
- Glucides.
- Glucose.
- Lipide.
- Protéine.
- Amidon.
- La solution d'iode.
- La solution de Benedict.
- La solution de Sudan IV.
- La solution de Biuret.
- Enzyme.
- Acide aminé.

Les Compétences, les valeurs et les enjeux inclus:

- **Les compétences:** Les pratiques concrètes.
- **Les valeurs:** Préserver la santé
- **Les enjeux:** Les régimes alimentaires à base végétale.

Les concepts transversaux:

- L'énergie et la matière.

Les objectifs de la leçon:

À la fin de la leçon, l'élève devrait être capable de:

1. Reconnaître la composition de chacun des glucides, des lipides et des protéines.
2. Mettre en évidence pratiquement la présence de glucides, de lipides et de protéines dans les aliments.
3. Identifier l'importance de chacun des glucides, des lipides et des protéines dans la nutrition et l'industrie.
4. Interpréter la relation entre les glucides et les lipides.

Préparation de la leçon:

La figure devant toi:est du blanc d'œuf et du jaune d'œuf.
Cette leçon explore les idées qui t'aident à répondre à ces questions:



- Quelles substances nutritives se trouvent dans la plupart des repas?
- Comment mettre en évidence la présence de lipides et de protéines dans les œufs?
- Pourquoi les œufs sont-ils un élément essentiel des repas des athlètes?

nezakr.natega4dk.net

• **La chimie nutritionnelle** est l'une des branches de la chimie qui se spécialise à l'étude des types de substances nutritives présentes dans les repas, **et parmi ces substances:**

① Les glucides. ② Les lipides. ③ Les protéines.

Premièrement Les glucides

• Les glucides sont des composés chimiques organiques composés des éléments de carbone, d'hydrogène et d'oxygène. Parmi leurs principales sources on trouve le pain, les pommes de terre, le riz, les céréales, les légumes et certains types de fruits tels que les raisins et les pommes (Figure 1).

Ils sont responsables de leur goût sucré.

(Le schéma 1) montre les divisions des glucides en fonction de leur composition moléculaire:



Figure (1)
Des aliments riches en glucides

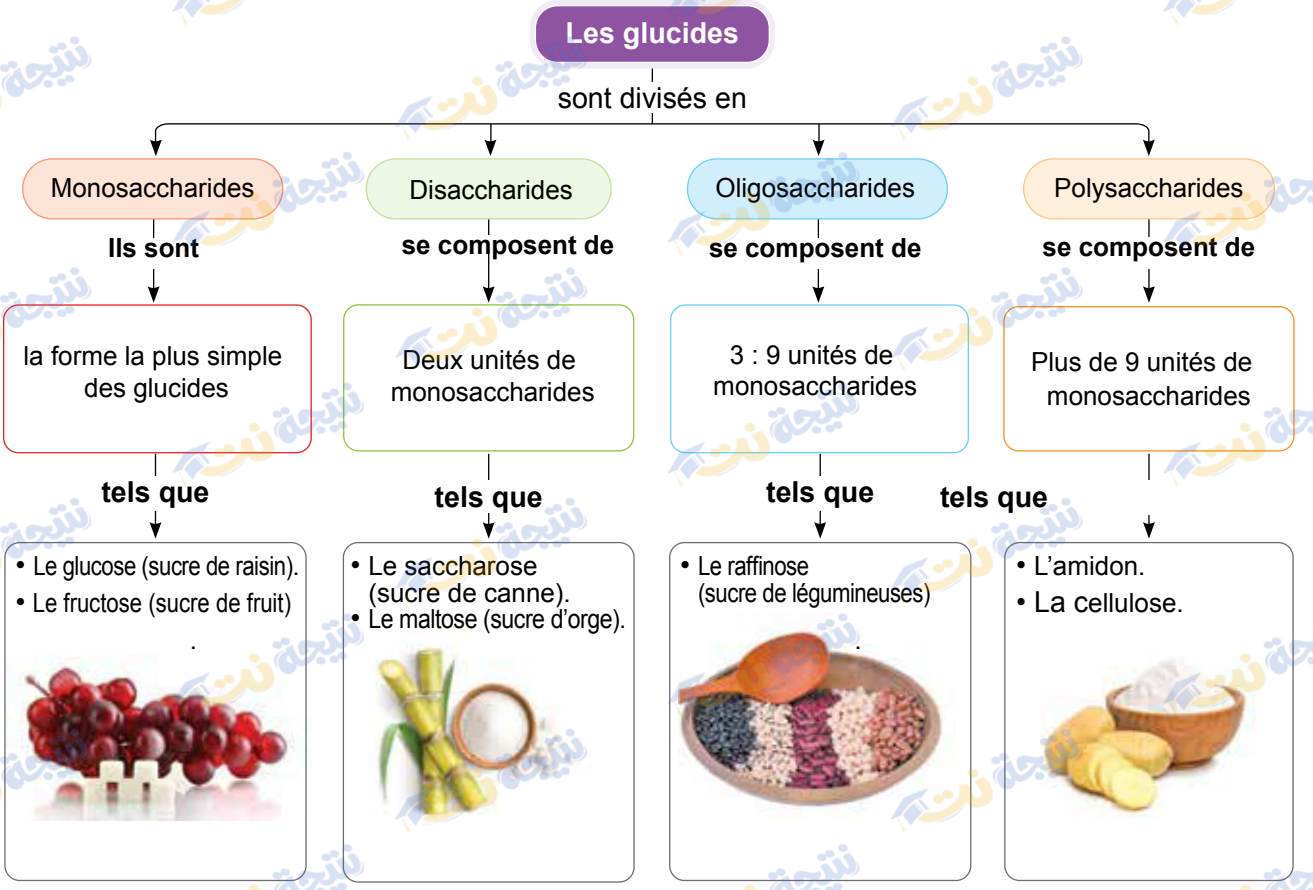


Schéma (1)

Les disaccharides: chaque molécule est constituée de deux unités de monosaccharides dont une molécule d'eau a été éliminée, comme: la composition du sucre saccharose d'une unité de glucose et d'une unité de fructose et la composition du sucre maltose de deux unités de glucose.

nezakr.natega4dk.net

La mise en évidence du glucose

Activité 1 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

- Des solutions de glucose à différentes concentrations.
- Des tubes à essai.
- La solution de Benedict bleue.
- Un bain-marie chaud.

Les étapes:

1. Mets 2 ml de solutions de glucose à différentes concentrations dans les tubes à essai.
2. Ajoute 2 ml de solution de Benedict bleue dans chaque tube.
3. Chauffe les tubes à essai dans un bain-marie pour 5 minutes.

Que remarques-tu? .....

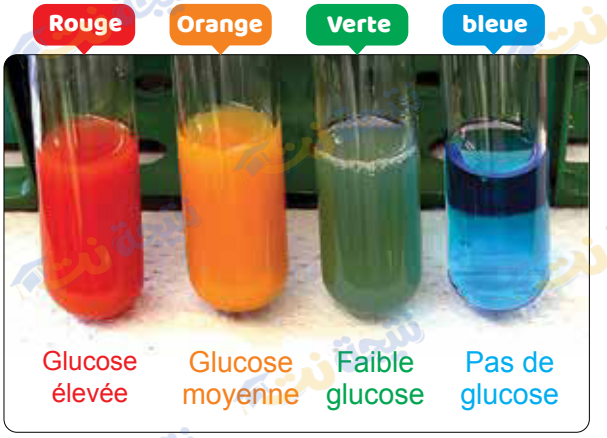


Figure (2)
Les couleurs de la solution de Benedict avec les différentes concentrations de glucose

La conclusion:

La couleur de la solution de glucose change lorsque la solution de Benedict y est ajoutée, en fonction de la concentration de la solution sucrée (Figure 2).

L'intégration avec la biologie

L'accumulation de glucose dans le sang due à l'hyposécrétion de l'hormone insuline sécrétée par le pancréas entraîne le diabète, **et parmi ses symptômes** la perte de poids significative, l'augmentation de la fréquence des mictions et la sensation de soif persistante.

Pensée critique

Comment une personne suspectant qu'elle est atteinte de diabète peut-elle bénéficier de l'activité (1)?

La mise en évidence de l'amidon

Activité 2 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

- Une pomme de terre.
- La solution d'iode.
- Un compte-gouttes.

Les étapes:

1. Coupe la pomme de terre en deux moitiés.
2. Mets des gouttes de la solution d'iode brun jaunâtre sur la partie interne de la pomme de terre.

Que remarques-tu? .....

La conclusion:

Les pommes de terre contiennent de l'amidon, qui transforme la couleur brun jaunâtre de l'iode en bleu foncé (Figure 3).



Figure (3)
L'amidon de pomme de terre bleuit la solution d'iode

nezakr.natega4dk.net

L'importance des glucides

• **Les organismes vivants tirent profit des glucides de nombreuses façons, comme ce qui suit:**

1. Une source d'énergie.
2. Ils soutiennent les fonctions cérébrales.
3. La composition des parois des cellules végétales de cellulose.
4. Ils participent à la composition du nectar des fleurs.

• **L'utilité des glucides s'étend à de nombreuses industries, telles que la fabrication de:**

1. Papier de cellulose.
2. Certains produits cosmétiques de sucres et d'amidon.
3. Les gélules de médicaments (Figure 4).

Une sensibilisation nutritionnelle

► Il est recommandé de réduire les glucides représentés dans le sucre blanc et la farine blanche dans les repas et de compter sur les céréales complètes .



Figure (4)
Gélules de médicaments

Deuxièmement Les lipides

• **Les lipides** sont des composés chimiques organiques qui sont composés des mêmes éléments que les glucides, mais fournissent au corps plus d'énergie que les glucides.

Et parmi les principales sources de lipides:
le beurre, les œufs, le lait, la viande, de nombreux types de noix et les huiles végétales (Figure 5).

Lors de la consommation des quantités de glucides supérieures aux besoins du corps, l'excédent est stocké dans le foie et les muscles sous forme de glycogène ou dans les cellules du corps sous forme de graisses, qui sont brûlées en cas de besoin, comme pendant les périodes de jeûne ou lors de régimes alimentaires.



Figure (5)
Des aliments riches en lipides

Une sensibilisation médicale

• Le cholestérol est une substance grasse présente avec les autres graisses corporelles et son dépôt dans les artères entraîne leur obstruction et augmente le risque de maladies cardiovasculaires (Figure 6).

• Le maintien d'un taux de cholestérol stable et normal dans le sang **nécessite de prendre en compte les éléments suivants:**

1. Réduire la consommation de lipides et d'aliments frits.
2. Pratiquer une activité physique régulière.
3. Boire abondamment de l'eau.

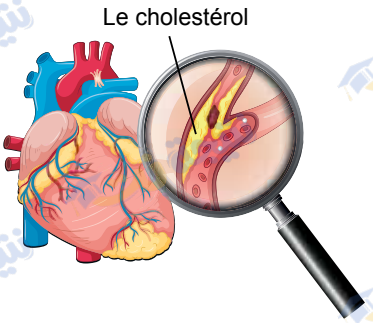


Figure (6)
Le cholestérol provoque l'obstruction des artères cardiaques

nezakr.natega4dk.net

La mise en évidence des lipides

Activité 3 Pratique

Les concepts transversaux: L'énergie et la matière

Les glucides et les lipides sont des substances chimiques essentielles pour le transport et le stockage de l'énergie chez les êtres vivants.

Les matériaux et les outils utilisés:

- Le jaune d'œuf.
- Une solution de Sudan IV.
- Eau distillée.
- Un tube à essai

Les étapes:

1. Mets une portion d'un jaune d'œuf, riche en lipides dans un tube à essai.
2. Ajoute-y 10 ml d'eau distillée pour former un mélange.
3. Ajoute 10 ml de solution de Sudan IV au mélange précédent, en secouant.

Que remarques-tu? .....

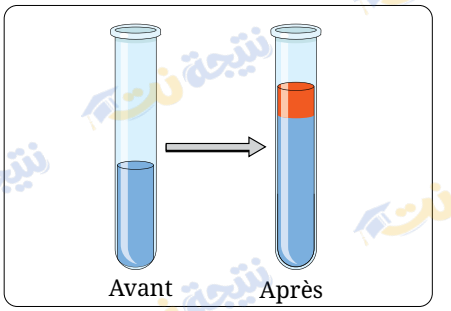


Figure (7)
La solution de Sudan IV avec les lipides

La conclusion:

La solution de Sudan IV forme une couleur rouge sur les surfaces des mélanges contenant des lipides (Figure 7).

Troisièmement Les protéines

- **Les protéines** sont des composés chimiques organiques composés d'unités essentielles solubles dans l'eau appelées les acides aminés (Figure 8). Les acides aminés sont composés des mêmes éléments que les glucides, en plus de l'azote.

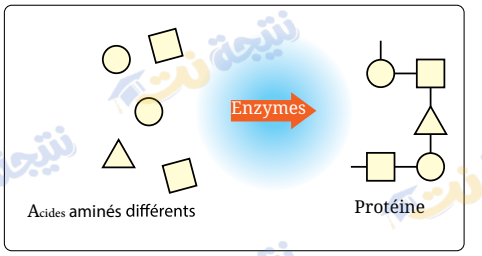


Figure (8)
Les protéines sont composées d'acides aminés

- **Les sources de protéines alimentaires sont multiples (Figure 9), que ce soit:**

- Les protéines animales, telles que la viande rouge et blanche, le poisson, les œufs et le lait et ses dérivés.
- Les protéines végétales, telles que les légumineuses, les noix et le soja.



Figure (9)
Des aliments riches en protéines

Problème pour discussion

L'adéquation des régimes à base végétale pour fournir les besoins en protéines de l'organisme.

nezakr.natega4dk.net

Une sensibilisation médicale

La consommation excessive et non responsable de compléments alimentaires contenant des acides aminés (Figure 10) pour la construction musculaire rapide entraîne de graves risques pour les reins et le foie.



Figure (10)
Un complément alimentaire

La mise en évidence de protéine

Activité 4 Pratique

Les matériaux et outils utilisés:

- Des blancs d'œufs.
- Une solution de Biuret.
- Un tube à essai

Les étapes:

1. Mets une portion d'un blanc d'œuf riche en protéines dans un tube à essai.
2. Ajoute-y quelques gouttes de solution de Biuret en secouant légèrement (Figure 11).

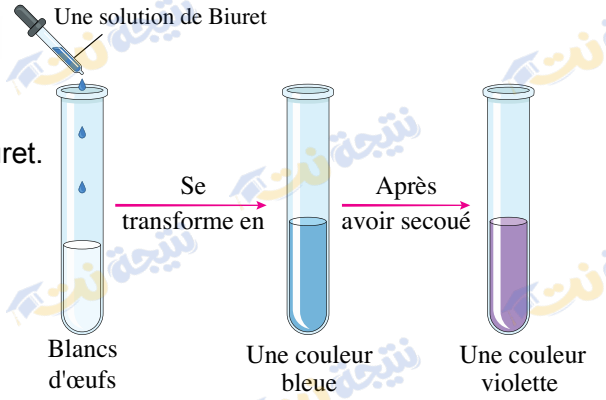


Figure (11)

Que remarques-tu? .....

La conclusion:

La couleur de la solution de Biuret change du bleu au violet lorsqu'elle est ajoutée aux protéines.

L'importance des protéines

- **Les organismes vivants tirent profit des protéines de nombreuses façons, comme ce qui suit:**
  1. Ils participent à la construction des muscles, à la réparation et à la croissance des cellules endommagées.
  2. Ils sont utilisés dans la formation des enzymes qui agissent comme catalyseurs.
  3. Ils sont utilisés dans la production des anticorps qui renforcent le système immunitaire contre les microbes pathogènes.
- **L' avantage des protéines s'étend à de nombreuses industries, telles que:**
  1. L'extraction de la gélatine utilisée dans les industries alimentaires à partir des protéines présentes dans les os et la peau des animaux.
  2. La fabrication d'insuline utilisée dans le traitement du diabète par la génie génétique.
  3. L'utilisation des enzymes dans la fabrication des détergents pour éliminer les taches (Figure 12).

Activité de recherche

Recherche dans les sources électroniques et papier les données contenues dans les étiquettes nutritionnelles figurant sur les emballages des produits alimentaires, tels que les jus de fruits.



Figure (12)
Les granules colorés dans le détergent contiennent des enzymes

nezakr.natega4dk.net

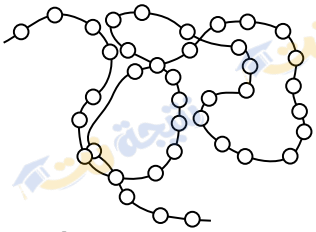
Questions d'évaluation de leçon trois

1 Choisis la bonne réponse aux questions (1) - (5)

(1) Quel type d'aliment donne une couleur violette lorsqu'il est mélangé à une solution de Biuret?

(a) Glucose. (b) Protéine
(c) Amidon. (d) Lipide.

(2) La figure suivante représente une molécule de protéine:



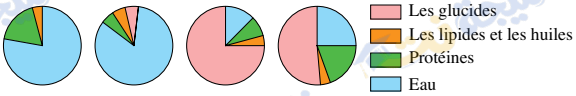
Que représentent les boules dans la figure?

(a) Des acides aminés.
(b) Des monosaccharides.
(c) Des molécules d'amidon.
(d) Des acides gras.

(3) Lequel de ce qui suit décrit les enzymes?

(a) Des protéines riches en énergie.
(b) Des protéines qui agissent comme catalyseurs.
(c) Des glucides riches en énergie.
(d) Des glucides qui agissent comme catalyseurs.

(4) Les diagrammes circulaires suivants montrent les composants de quatre échantillons alimentaires différents, chacun pesant 100g:



(1) (2) (3) (4)

Lequel de ces échantillons stocke la plus grande quantité d'énergie?

(a) (1). (b) (2).
(c) (3). (d) (4).

(5) Un échantillon alimentaire donne avec la solution d'iode une couleur bleue foncée, avec le réactif de Biuret une couleur bleue, et avec une solution Sudan IV une couleur orange rougeâtre. Quel est le contenu de cet échantillon?

(a) Amidon et lipides.
(b) Amidon et protéine.
(c) Protéine et lipides.
(d) Amidon, protéine et lipides.

2 Une pâte contenant les composants suivants:

- 100 g de farine
- $\frac{1}{2}$ cuillère de sel.
- 250 ml de lait.
- 1 œuf.

Quels sont les composés chimiques organiques présents dans cette pâte?

3 Compare le glucose et l'amidon en termes de:

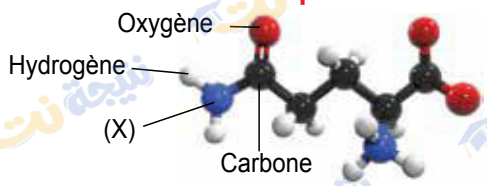
(1) Leurs éléments constitutifs.
(2) Leur classification en tant que glucides.
(3) L'effet sur la solution d'iode.

4 D'après la figure suivante:



(1) Quels sont les composés chimiques organiques présents dans les aliments illustrés sur la figure?
(2) Cite un avantage et un inconvénient de la consommation de viande, de volaille et d'œufs en grande quantité.

5 La figure suivante représente une molécule d'un composé chimique de l'unité de base des protéines:



(1) Quel est le type de cette molécule?
(2) Quel est le nom de l'élément (X)?

nezakr.natega4dk.net

UNITÉ 3

Le flux d'énergie dans les processus de la photosynthèse et de la respiration cellulaire

Les leçons de l'unité

Leçon un : Le processus de la photosynthèse.

Leçon deux : Le processus de la respiration cellulaire.



Résultats d'apprentissage:

À la fin de cette unité, l'élève devrait être capable de:

1. Concevoir un modèle pour décrire comment les molécules alimentaires sont réarrangées par des réactions chimiques pour former de nouvelles molécules qui soutiennent la croissance de la plante à travers les processus de la photosynthèse et de la respiration.
2. Expliquer le flux d'énergie au cours des processus de la nutrition et de la respiration chez les organismes vivants. «N'inclut pas: les mécanismes biochimiques de la photosynthèse ou de la respiration".

Leçon **un**

Le processus de la photosynthèse



Terminologies de la leçon:

- La photosynthèse.
- Les plastes.
- Les organites.
- Le stroma.
- Les enzymes.
- Les réactions obscures.
- Le granum (les grana).
- Les thylakoïdes.
- Les réactions lumineuses.
- La chlorophylle.
- L'agriculture verticale.
- Le quantum.

Les compétences, les valeurs et les enjeux inclus:

- **Les compétences:** Les pratiques appliquées - La conception de modèles.
- **Les valeurs:** La collaboration.
- **Les enjeux:** La sécurité alimentaire.

Les concepts transversaux:

- La structure et la fonction.

Les objectifs de la leçon:

À la fin de la leçon, l'élève devrait être capable de:

1. Reconnaître les résultats de l'expérience de Van Helmont.
2. Identifier la structure des plastes verts (chloroplastes).
3. Découvrir le rôle de la chlorophylle dans l'absorption de la lumière.
4. Reconnaître le mécanisme de la photosynthèse.
5. Distinguer entre les réactions lumineuses et les réactions obscures lors de la photosynthèse.
6. Découvrir la formation de l'amidon lors de la photosynthèse.
7. Identifier les facteurs qui influent sur la photosynthèse.

Préparation de la leçon:

Devant toi une figure de panneaux solaires. Cette leçon explore les idées qui t'aident à répondre à ces questions:



- Quels sont les organites présents dans les cellules des feuilles des plantes qui jouent le même rôle que les cellules solaires des panneaux solaires?
- Quelle est la différence entre les transformations d'énergie dans les panneaux solaires et celles dans le processus de la photosynthèse?
- Quelle est la substance dans laquelle l'énergie absorbée lors de la photosynthèse est stockée?

nezakr.natega4dk.net

• La plupart des scientifiques croyaient, jusqu'au XVII^{e} siècle, que les plantes tiraient leurs nutriments du sol, jusqu'à ce que le scientifique belge Van Helmont mène son expérience qui porte son nom.

L'expérience de Van Helmont

• Il a pris un jeune plant de saule pesant 2,2 kg et l'a planté dans un pot contenant un sol sec pesant 90 kg.

• Il a arrosé l'arbre uniquement avec de l'eau pendant cinq ans sans ajouter d'autres substances.

• Il a pesé de nouveau l'arbre (Figure 1) et le sol après 5 ans. Il a constaté que la masse de l'arbre était devenue de 75 kg et que la masse du sol n'avait diminué que de 55 g seulement.



Figure (1)
Le saule

Van Helmont a conclu de son expérience que:

- La croissance de l'arbre ne dépend pas essentiellement de l'absorption des nutriments du sol.
- La légère diminution de la masse du sol est due à l'absorption par la plante de petites quantités des éléments du sol.
- L'eau est l'élément essentiel dans la croissance de l'arbre.

Des recherches ultérieures ont montré que les plantes utilisent également le dioxyde de carbone et la lumière du soleil pour fabriquer leur propre nourriture lors du processus de la photosynthèse.

• La photosynthèse a lieu dans les organites appelés les plastes verts présents dans les cellules des parties vertes de la plante, en particulier les feuilles et les tiges herbacées, comme celles de la (Molokheya) (Figure 2).

Connaissances cumulatives:

- L'eau et les sels minéraux passent des racines de la plante vers les autres parties de celle-ci à travers les vaisseaux du xylème.
- La nourriture passe des feuilles vers les autres parties de la plante à travers les vaisseaux du phloème.



Figure (2)
La tige et les feuilles de mauve (Molokheya)

nezakr.natega4dk.net

Les plastes verts (les chloroplastes)

• Les plastes verts (les chloroplastes) sont des organites cellulaires qui ressemblent à des grains de lentilles et que l'on trouve dans les cellules des parties vertes des plantes, ainsi que dans les algues vertes.

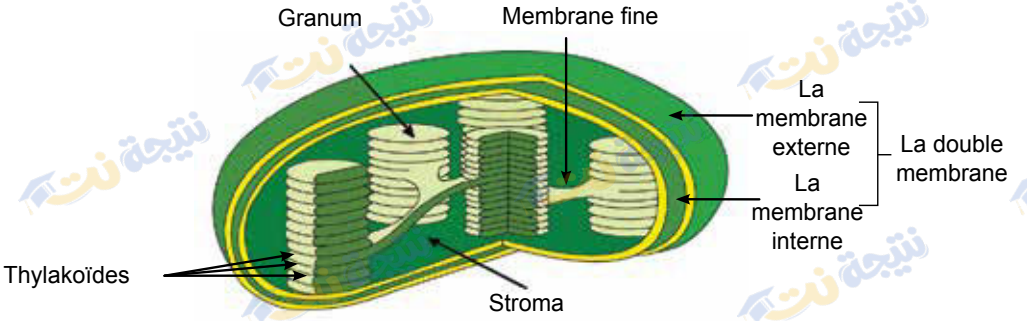


Figure (3)
La structure du plaste vert

Le plaste vert est constitué (Figure 3):

1. D'une double membrane qui permet le passage des substances depuis et vers le plaste.
2. D'un stroma (la matrice), qui est l'espace interne du plaste et il contient la plupart des enzymes nécessaires aux réactions qui ne nécessitent pas de lumière, appelées les réactions obscures.
3. Des grana qui sont consistés d'unités structurales appelées les thylakoïdes, dont le nombre atteint 15 disques ou plus. Les bords de certains thylakoïdes d'un granum s'étendent pour rejoindre ceux d'un autre granum voisin par l'intermédiaire de membranes fines, ce qui augmente la surface des thylakoïdes exposée à la lumière.
   Dans les grana se déroulent une série de réactions lumienuses.
   Les membranes des thylakoïdes contiennent plusieurs types de pigments, dont la chlorophylle de couleur verte.

Les plastes sont classés selon les pigments qu'ils contiennent en plastes verts (chloroplastes), en plastes colorés (chromoplastes), présents dans certains fruits comme la prune (Figure 4) et dans les pétales des fleurs (Figure 5) et des plastes incolores (leucoplastes) présents dans la patate douce et la pomme de terre.



Figure (4)
Les prunes



Figure (5)
Les pétales de fleurs contiennent des plastes colorés (chromoplastes)

nezakr.natega4dk.net

Absorption de la lumière par la chlorophylle

Activité 1 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

- Des feuilles d'épinard.
- Alcool éthylique (éthanol).
- Des papiers filtres.
- Un tube à essai
- Une ampoule
- Un mortier en porcelaine (Figure 6).
- Des films transparents colorés.

Les étapes:

1. Coupe quelques feuilles d'épinard, puis mets-les dans le mortier.
2. Ajoute une quantité d'alcool aux morceaux de feuilles d'épinards suffisante pour les immerger.
3. Écrase les feuilles à l'aide du pilon dans le mortier, jusqu'à l'obtention d'un mélange de couleur verte.
   Pourquoi le mélange s'est-il coloré en vert? .....
4. Utilise du papier filtre pour séparer la solution verte transparente dans un tube à essai.
5. Place un film transparent rouge entre l'ampoule et le tube à essai contenant la solution verte (Figure 8) afin de permettre uniquement la pénétration de la lumière rouge.
   Le rayon de la lumière rouge traverse-t-il la solution verte?
   .....
6. Répète l'étape 5 une fois en utilisant un film transparent bleu (Figure 9) et une autre fois en utilisant un film transparent vert (Figure 10).
   Que remarques-tu?
   .....

Il est clair des observations précédentes que la solution transparente de chlorophylle laisse passer le spectre vert seulement de la lumière blanche et absorbe les deux spectres, rouge et bleu, dont l'énergie est utilisée dans les réactions lumineuses qui se déroulent dans les grana pour transformer l'énergie lumineuse en énergie chimique stockée dans le glucose.



Figure (6)
Mortier en porcelaine

L'intégration avec la physique

La lumière est l'une des formes d'énergie, lorsque la lumière blanche tombe sur l'une des faces d'un prisme triangulaire en verre, elle se décompose en sept couleurs du spectre (Figure 7), qui sont classées selon leur énergie.

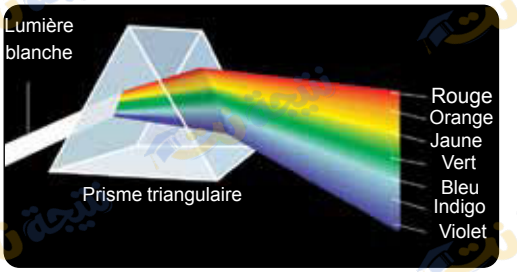
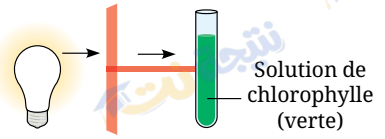
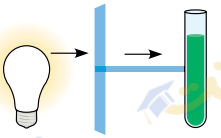


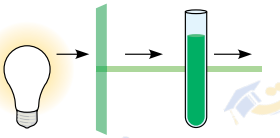
Figure (7)
La lumière blanche est composée de sept couleurs



Film transparent rouge
Figure (8)



Film transparent bleu
Figure (9)



Film transparent vert
Figure (10)

nezakr.natega4dk.net

Évalue ta compréhension

Les corps opaques absorbent toutes les couleurs du spectre et reflètent leur propre couleur. À la lumière de ta compréhension de l'affirmation précédente, explique pourquoi les feuilles des plantes apparaissent de couleur verte.

.....

Le mécanisme de la photosynthèse

La photosynthèse se déroule en deux phases, qui sont:

Premièrement La phase des réactions lumineuses

- Un ensemble de réactions chimiques qui dépendent de la présence de lumière connues sous le nom des réactions lumineuses se déroule sur les membranes des thylakoïdes, dans les plastes verts comme suit:

1. La chlorophylle absorbe l'énergie des spectres bleu et rouge de la lumière visible, devenant de la chlorophylle activée (excitée).
2. Une partie de l'énergie de la chlorophylle activée est utilisée pour la décomposition de l'eau en oxygène et en hydrogène.

L'oxygène est libéré dans l'atmosphère comme produit secondaire.

La partie restante de l'énergie de la chlorophylle excitée est utilisée durant la phase des réactions obscures.

L'intégration avec la chimie

Lorsqu'un électron dans un atome gagne un quantum (une certaine quantité) d'énergie, il passe de son niveau d'énergie à un niveau d'énergie supérieur.
Dans ce cas, l'atome devient instable et est appelé atome excité.
Par conséquent, l'électron perd rapidement l'énergie qu'il a gagnée et revient à son niveau d'énergie d'origine, et l'atome redevient non excité.

nezakr.natega4dk.net

Deuxièmement La phase des réactions obscures

Un groupe de réactions chimiques qui ne dépendent pas de la présence de lumière sont appelées les réactions obscures se déroule dans le stroma, comme suit:

1. L'hydrogène porté sur l'un des composés chimiques présents sur les membranes des thylakoïdes est transféré vers le stroma.
2. L'hydrogène se combine avec le dioxyde de carbone absorbé de l'air atmosphérique en présence de l' énergie résultante de la phase des réactions lumineuses et des enzymes présentes dans le stroma pour produire le sucre du glucose

L'intégration avec la chimie

Les enzymes sont des molécules protéiques qui agissent comme des catalyseurs, augmentant le taux des réactions obscures sans nécessiter les températures élevées requises pour effectuer de telles réactions dans les laboratoires de recherche.

Il ressort de ce qui précède que:

- Au cours du processus de la photosynthèse, la plante réarrange (rassemble) les atomes qu'elle a obtenus à partir de molécules simples, qui sont des molécules d'eau absorbées du sol et du dioxyde de carbone absorbé de l'atmosphère, en présence de la lumière solaire pour produire sa propre nourriture (sucre glucose), et libérer de l'oxygène comme produit secondaire, selon l'équation suivante:

$$\underset{\text{Dioxyde de carbone}}{6CO_2} + \underset{\text{Eau}}{6H_2O} \xrightarrow[\text{Chlorophylle}]{\text{Lumière du soleil}} \underset{\text{Glucose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Oxygène}}{6O_2}$$

Le sucre glucose produit de la phase des réactions obscures de la photosynthèse forme des granules d'amidon peu solubles dans l'eau froide et sont stockés dans les feuilles, les racines et les tiges. L'efficacité de stockage est élevée dans les racines de la patate douce et les tiges de pomme de terre.

Un modèle des substances de la photosynthèse

Les figures suivantes montrent des modèles des molécules des réactifs et des produits de la photosynthèse similaires à ceux illustrés dans les Figures de (12) à (15).

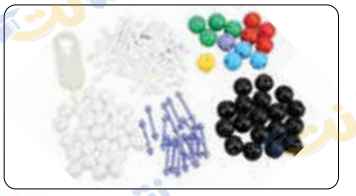
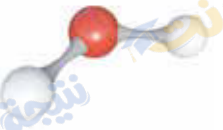


Figure (11)
Les composants de la boîte de modèles de boules et de bâtons



$CO_{2\,(g)}$

Figure (12)



H_2O

Figure (13)



O_2

Figure (14)



$C_6H_{12}O_6$

Figure (15)

Des modèles moléculaires des réactifs et des produits lors du processus de la photosynthèse

nezakr.natega4dk.net

Formation de l'amidon lors de la photosynthèse

Activité 2 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

- Une feuille de plante panachée (Figure 16).
- Alcool éthylique (éthanol).
- Une solution d'iode.
- Un tube à essai.
- Un compte-gouttes.
- Eau du robinet.
- Des béchers.
- Une source de chaleur.
- Une pince.



Figure (16)
Feuilles panachées

Les étapes:

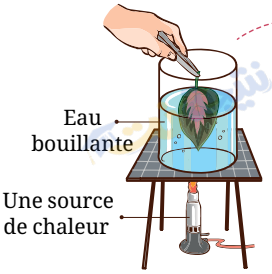


Figure (17)

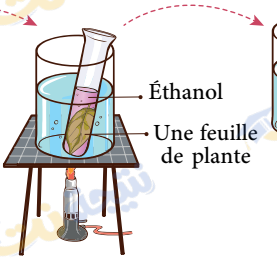


Figure (18)



Figure (19)



Figure (20)

1. Prends une feuille de plante panachée qui a déja exposée à la lumière pendant une durée suffisante, puis plonge-la dans de l'eau bouillante pendant deux minutes pour briser les parois cellulaires (Figure 17).
2. Transfère la feuille dans un tube à essai contenant de l'éthanol et chauffe le tube dans un bain-marie chaud (Figure 18) jusqu'à ce que la couleur verte de la chlorophylle disparaisse, de sorte que sa couleur ne gêne pas la clarté de la couleur qui sera formée à l'étape 4.
3. Retire la feuille du tube à essai et rince-la à l'eau pour la ramollir à nouveau (Figure 19).
4. Utilise le compte-gouttes pour ajouter des gouttes de solution d'iode sur la feuille (Figure 20).

Que remarques-tu?

- Quelles sont les zones qui ont changé de couleur? Et en quelle couleur se sont-elles transformées?

.....

- Quelle est la raison pour laquelle les autres zones de la feuille n'ont pas pris la même couleur?

.....

- La présence d'amidon dans la feuille de plante peut-elle être affectée si une partie de celle-ci est recouverte par un ruban opaque qui empêche la lumière avant le début de l'expérience (Figure 21)? **Avec l'explication**

.....



Figure (21)

nezakr.natega4dk.net

Il ressort de ce qui précède que:

L'importance de chacun de ce qui suit:

- **La chlorophylle** dans la formation de l'amidon, on le constate par **le changement** de couleur de la solution d'iode dans les zones vertes uniquement de la feuille panachée en bleu foncé (Figure 22).
- **La lumière** dans la formation de l'amidon, on le constate lorsque la solution d'iode **ne change pas** de couleur dans les zones recouvertes par le ruban.



Figure (22)

Les facteurs qui affectent le taux de la photosynthèse

Le taux de la photosynthèse est affecté par plusieurs facteurs, dont trois sont expliqués dans (l'activité 3).

Activité 3 Analyse

Collabore avec un camarade de classe pour analyser les données illustrées dans les graphiques (23) à (25) en répondant aux questions qui suivent.

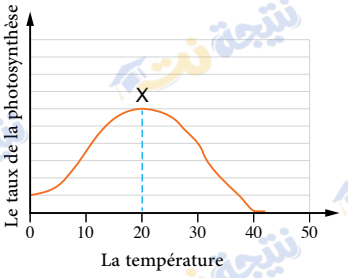


Figure (23)

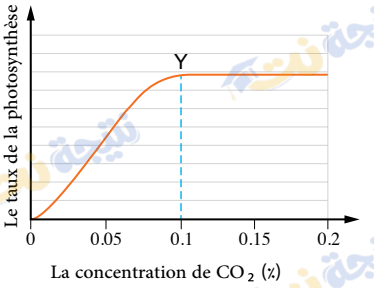


Figure (24)

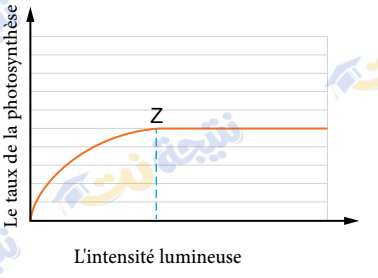


Figure (25)

1. Quels sont les facteurs qui affectent sur le taux de la photosynthèse?

.....

2. Quel est l'effet de l'augmentation de la température au-delà de 20 °C sur le taux de la photosynthèse (en maintenant constants l'intensité de la lumière et la concentration de CO_2)?

.....

3. **Quel est l'effet de l'augmentation de chacun de ce qui suit sur le taux de la photosynthèse (en maintenant constants les autres facteurs variables):**

- La concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

.....

- L'intensité lumineuse.

.....

- Le taux optimal de la photosynthèse pour la température, la concentration de gaz CO_2 et l'intensité lumineuse se situe aux points (X), (Y) et (Z) indiqués dans les figures (23 à 25).
- En plus des trois facteurs précédents, l'eau, les sels minéraux et le vent sont également des facteurs qui affectent sur le taux de la photosynthèse.

nezakr.natega4dk.net

Évalue ta compréhension

Commet le manque de la lumière affecte-t-il à la fois les réactions lumineuses et les réactions obscures chez la plante? Et Quel en est l'effet sur la croissance de la plante en général?

.....

Application technologique:

L'agriculture verticale (Figure 26) est une technologie émergente dans les villes avancées qui simule les conditions favorables à la culture pour effectuer le processus de la photosynthèse et produire des légumes et des fruits dans des bâtiments à plusieurs étages en utilisant l'éclairage artificiel et les nutriments hydroponiques, afin d'offrir une solution durable au problème du manque de terres agricoles cultivables.



Figure (26)
L'agriculture verticale

Problème pour discussion

Le rôle de l'agriculture verticale pour faire face aux défis de la sécurité alimentaire.

nezakr.natega4dk.net

Questions d'évaluation de leçon un

1 Choisis la bonne réponse pour les questions (1) à (5).

(1) L'expérience de Van Helmont a montré l'importance du facteur (X) dans la croissance de la plante. Quel est le facteur (X)?

(a) Le sol. (b) L'eau.
(c) Le dioxyde de carbone
(d) La lumière du soleil.

(2) Lequel de ce qui suit indique les facteurs qui influent sur le taux de la photosynthèse?

Les choix	L'intensité de la lumière	La température	La concentration de CO_2	La concentration d' O_2
(a)	✓	✓	✓	✓
(b)	✓	✓	✗	✗
(c)	✗	✓	✓	✗
(d)	✓	✓	✓	✗

(3) La photosynthèse est représentée par l'équation équilibrée suivante:
$X + 6CO_2 \longrightarrow Y + 6O_2$
Lequel de ce qui suit représente (X) et (Y)?

(a) (X) : eau (Y) : glucose
(b) (X) : glucose (Y) : eau
(c) (X) : eau (Y) : maltose
(d) (X) : maltose (Y) : eau

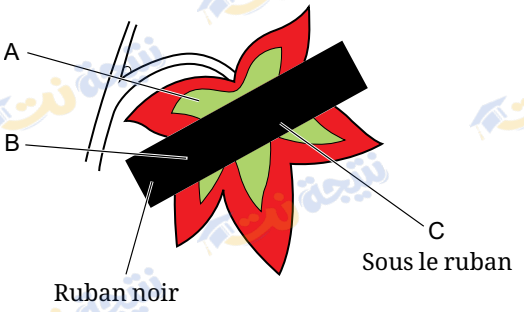
(4) Les enzymes sont .....

(a) des protéines et des lipides uniquement.
(b) des protéines qui agissent comme des catalyseurs.
(c) des lipides uniquement.
(d) des lipides qui agissent comme des catalyseurs.

(5) (X) est composé des unités structurales (Y) qui, sur leurs membranes, se déroulent les réactions (Z). Lequel de ce qui suit est correct?

Les choix	(X)	(Y)	(Z)
(a)	Les grana	Les thylakoïdes	lumineuse
(b)	Les grana	Les thylakoïdes	obscure
(c)	Le stroma	La matrice	lumineuse
(d)	Le stroma	La matrice	obscure

2 Une partie d'une feuille de plante de couleur verte et rouge sur une branche de plante a été recouverte et elle a été exposée à la lumière pendant une durée suffisante, puis la chlorophylle a été éliminée, comme le montre la figure suivante:



(1) Quelle est la lettre qui indique la partie où la solution d'iode devient bleu foncé? Avec l'explication

(2) Pourquoi a-t-on retiré la chlorophylle de la feuille avant d'ajouter des gouttes de solution d'iode?

3 Pourquoi le glucose est-il stocké dans les parties de la plante sous forme de granules d'amidon?

nezakr.natega4dk.net

Leçon **deux**

Le processus de la respiration cellulaire



Terminologies de la leçon:

- La respiration cellulaire.
- La mitochondrie.
- La matrice.
- Pyruvique.
- Le métabolisme.
- L'anabolisme.
- Le catabolisme.

Les compétences, les valeurs et les enjeux inclus:

- **Les compétences:** La prédirection - L'interprétation.
- **Les valeurs:** L'appréciation de la grandeur du Créateur.
- **Les enjeux:** L'effet des régimes alimentaires stricts sur les processus de métabolisme.

Les concepts transversaux:

La cause et l'effet.

Les objectifs de la leçon:

À la fin de la leçon, l'étudiant devrait être capable de:

1. Distinguer entre le processus de l'échange gazeux et le processus de la respiration cellulaire chez les organismes vivants.
2. Reconnaître la structure de la mitochondrie.
3. Reconnaître les étapes du processus de la respiration cellulaire.
4. Distinguer entre les processus d'anabolisme et de catabolisme dans le métabolisme.

Préparation de la leçon:

Devant toi la figure d'un distributeur automatique de billets DAB
Il fonctionne avec de l'électricité et te fournit de l'argent lorsque tu as suffisamment d'argent sur ton compte bancaire.
Cette leçon explore les idées qui t'aident à répondre à ces questions:
Lequel de ce qui suit dans la cellule vivante représente:



- Le DAB
- Le solde bancaire.
- L'électricité qui alimente l'appareil.
- L'argent.

nezakr.natega4dk.net

• L'échange gazeux se produit lors du processus de la respiration, où l'organisme vivant obtient de l'oxygène de l'air atmosphérique et se débarrasse du dioxyde de carbone. Alors, quelle est la différence entre le processus de la respiration (l'échange gazeux) et le processus de la respiration cellulaire, dans laquelle l'énergie est produite?

Accumulation cognitive

▶ Les plantes ne possèdent pas de système respiratoire spécialisé, mais elles obtiennent l'oxygène nécessaire à leur respiration de l'air atmosphérique à travers des ouvertures naturelles dans les feuilles appelées les stomates.

Premièrement L'échange gazeux

• L'échange gazeux chez les plantes est un processus vital au cours duquel le dioxyde de carbone et l'oxygène sont échangés avec le milieu environnant pour compléter le processus de la photosynthèse pendant la journée et le processus de la respiration jour et nuit.

Activité 1 Prédis

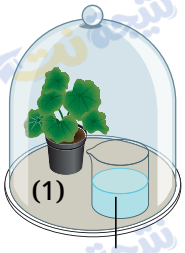
Les matériaux et les outils utilisés:

• 3 pots de plantes du même type.
• 3 cloches en verre transparents.
• Un bécher contenant de l'eau de chaux limpide.
• Un bécher contenant une solution de bleu de méthylène.
• Une boîte de Pétri contenant de la chaux sodée (un mélange d'hydroxyde de sodium et d'oxyde de calcium).

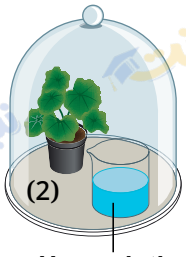
Cette activité doit être réalisée une fois en présence de lumière et une autre fois en son absence.

L'intégration avec la chimie

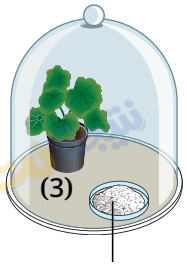
• La solution d'eau de chaux limpide se trouble lors du passage du dioxyde de carbone.
• La couleur de la solution de bleu de méthylène se disparaît lors en cas d'absence d'oxygène du milieu environnant.
• La chaux sodée et la solution d'hydroxyde de sodium sont des substances qui absorbent le dioxyde de carbone de leur milieu environnant.



Une solution d'eau de chaux limpide
Figure (1)



Une solution de bleu de méthylène
Figure (2)



Chaux sodée
Figure (3)

Les étapes

1. Mets le bécher d'eau de chaux limpide à côté du pot (1) et couvre-les avec la première cloche (Figure 1).
2. Mets le bécher de solution de bleu de méthylène côté du pot (2) et couvre-les avec la deuxième cloche (Figure 2).
3. Mets la boîte de Pétri de la chaux sodée à côté du pot (3) et couvre-les avec la troisième cloche (Figure 3).

nezakr.natega4dk.net

À la lumière de ce qui précède:

(1) Prédis ce qui se produira après quelques heures de la réalisation de l'expérience illustrée dans chacun de ce qui suit:

La figure (1):

- Le jour .....
- La nuit .....

La figure (2):

- Le jour .....
- La nuit .....

(2) Quel changement potentiel pourrait-on observé lorsque le pourcentage de gaz oxygène diminue et le pourcentage de gaz dioxyde de carbone augmente?

.....

(3) Comment peut-on prouver que la respiration se produit la nuit?

.....

(4) Prédis la possibilité de l'occurrence de la photosynthèse dans (La figure 3). Avec l'explication

.....

Il ressort de ce qui précède qu':

- **Un échange gazeux se produit pendant:**
  - Le jour et la nuit lors du processus de la respiration, où la plante absorbe le gaz de l'oxygène et rejette le gaz du dioxyde de carbone.
  - Le jour seulement lors de la photosynthèse en raison de l'abondance de la lumière.
- **On déduit que:**
  - La consommation du gaz d'oxygène lors du processus de la respiration par la disparition de la couleur de la solution de bleu de méthylène.
  - La formation du gaz de dioxyde de carbone lors du processus de la respiration par le trouble de l'eau de chaux limpide.

Deuxièmement La respiration cellulaire

- Le processus de catabolisme des macromolécules alimentaires comme le sucre glucose, à l'intérieur des cellules vivantes en présence du gaz oxygène, où les atomes sont réarrangés pour former de petites molécules qui sont l'eau et le gaz du dioxyde de carbone, avec la libération d'une quantité d'énergie.

Et ce processus est connu sous le nom de la respiration cellulaire, dont sa majeure partie se déroule à l'intérieur de la mitochondrie.

La mitochondrie

- Les mitochondries sont des organites spécialisés qui ressemblent au grain d'haricot (Figure 4), elles se trouvent dans la plupart des cellules et elles fonctionnent comme des stations pour la production de l'énergie à partir des substances nutritives.

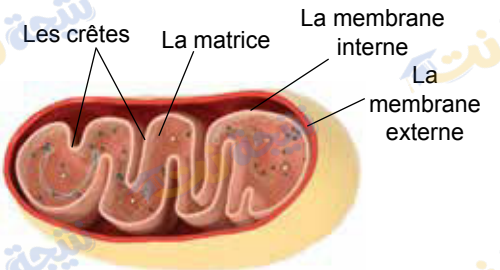


Figure (4)
La structure de la mitochondrie

- **La mitochondrie est constituée d':**

1. Une membrane externe plane, dont la fonction est de protéger les composants de la mitochondrie et d'organiser l'entrée et la sortie des substances.
2. Une membrane interne repliée, qui forme des plies appelées les crêtes, qui augmentent l'aire de la surface interne de la mitochondrie, ce qui permet de produire plus d'énergie.

nezakr.natega4dk.net

③ La matrice est un fluide présent à l'intérieur de la membrane interne de la mitochondrie, contenant les enzymes utilisées pour catalyser les réactions qui se déroulent à l'intérieur de la mitochondrie. Le nombre des organites de la mitochondrie augmente à l'intérieur de certaines cellules, comme les cellules hépatiques et les muscles, qui nécessitent une grande quantité d'énergie.

Les concepts transversaux: La cause et l'effet

La membrane interne de la mitochondrie forme des plies qui augmentent l'aire de sa surface (La cause), ce qui favorise la production d'énergie lors de la respiration cellulaire avec une grande efficacité (L'effet).

Les phases de la respiration cellulaire

• **La respiration cellulaire se déroule en deux phases :**

1 La première phase:

• Elle se déroule dans le cytoplasme en absence d'oxygène de l'air atmosphérique et où chaque molécule de sucre glucose se dissocie (décompose) en présence d'eau en deux molécules d'acide pyruvique, en plus de la formation d'une énergie limitée.

• L'acide est transféré à la mitochondrie.

2 La deuxième phase:

Elle se déroule dans la mitochondrie en présence du gaz d'oxygène

- À travers un groupe de réactions chimiques qui se déroulent dans la matrice et qui produisent

• Une grande quantité d'énergie, de l'eau, et le dioxyde de carbone.

Évalue ta compréhension

1 Compare entre la phase des réactions obscures de la photosynthèse **et** les réactions de la respiration cellulaire concernant:

(1) Le lieu d'occurrence.

.....

(2) Le produit libéré dans l'atmosphère.

.....

٢ Complète l'équation suivante qui exprime le processus de la respiration cellulaire:

Glucose + ... ⟶ ..... + ... + Énergie

nezakr.natega4dk.net

L'énergie et le métabolisme

Les organismes vivants ont besoin d'énergie pour effectuer toutes les opérations vitales nécessaires pour survivre, y compris la croissance et le mouvement. Ceci se déroule à travers plusieurs réactions chimiques qui se produisent dans les cellules du corps.
Elles incluent des processus d'anabolisme et de catabolisme, connus sous le nom de métabolisme (les processus métaboliques).

Les processus d'anabolisme

Ils sont des processus qui consomment l'énergie pour construire une macromolécule complexe à partir de plusieurs molécules simples (Figure 5), et la formation des protéines à partir d'acides aminés dans le cytoplasme.

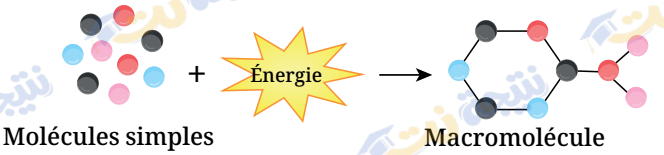


Figure (5)
Un processus d'anabolisme

Les processus de catabolisme

Ils sont des processus au cours desquels l'énergie est libérée par la dégradation d'une macromolécule précédemment construite en des molécules plus simples (Figure 6),comme le catabolisme des molécules de glucose lors de la respiration cellulaire et le catabolisme des molécules de protéines.

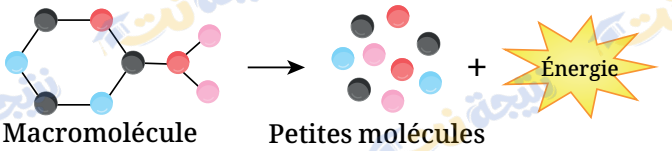


Figure (6)
Un processus de catabolisme

Problème pour Discussion

L'effet des régimes alimentaires stricts sur les processus de métabolisme.

nezakr.natega4dk.net

Compétences scientifiques l'explication

• Pourquoi est-ce que le processus de rupture des liaisons dans les molécules de glucose est accompagné d'une absorption d'énergie, tandis que le processus de catabolisme du glucose est accompagné d'une libération d'énergie?

.....

.....

Les concepts transversaux: La cause et l'effet

Le catabolisme des substances nutritives tels que le glucose implique la rupture de liaisons et la formation de nouvelles liaisons (La cause), alors il est accompagné de la formation de nouveaux produits et la libération d'énergie (L'effet).

Évalue ta compréhension

Classe les opérations suivantes en plaçant la lettre (A) à côté des opérations d'anabolisme et la lettre (C) à côté des opérations de catabolisme:

• La cicatrisation des blessures. (.....)

• La conversion des acides aminés en protéines. (.....)

• La respiration cellulaire. (.....)

• La conversion des lipides en énergie. (.....)

Application technologique

L'appareil d'analyse du taux métabolique (Figure 7) fournit des données précises sur le taux métabolique au repos, ce qui aide à planifier efficacement du régime alimentaire et les exercices physiques afin de gérer le poids corporel de manière plus réussie et durable.



Figure (7)
L'appareil d'analyse du taux métabolique

nezakr.natega4dk.net

Questions d'évaluation de leçon deux

1 Choisis la bonne réponse pour les questions (1) - (5).

(1) Lequel de ce qui suit est correct concernant le processus de la respiration?

(a) Cela se produit le jour et la nuit dans toutes les cellules.
(b) Cela se produit le jour et la nuit dans les cellules des parties vertes.
(c) Cela se produit la nuit seulement dans toutes les cellules.
(d) Cela se produit la nuit seulement dans les cellules des parties vertes.

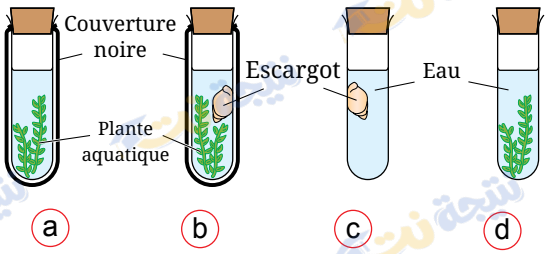
(2) La mitochondrie contient .....

(a) une membrane externe repliée.
(b) une membrane interne plane.
(c) une matrice fluide appelée les crêtes.
(d) une matrice contenant des enzymes.

(3) Les plastes verts sont similaires aux mitochondries en présence .....

(a) des enzymes dans la matrice.
(b) des crêtes.
(c) des thylakoïdes.
(d) des grana.

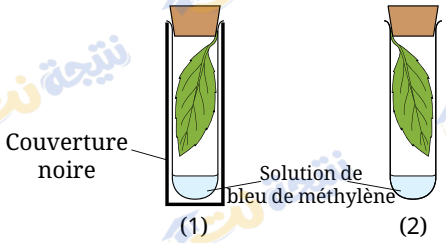
(4) Dans lequel de ces cas, la photosynthèse et la respiration se produisent-elles en même temps?



(5) La photosynthèse représente l'opération (X) et la respiration cellulaire représente l'opération (Y). Lequel de ce qui suit exprime (X) et (Y)?

(a) (X): Opération de catabolisme, (Y): Opération d'anabolisme.
(b) (X): Opération d'anabolisme, (Y): Opération d'anabolisme.
(c) (X): Opération d'anabolisme, (Y): Opération de catabolisme.
(d) (X): Opération de catabolisme, (Y): Opération de catabolisme.

2 La figure suivante montre l'une des expériences scientifiques menées dans un espace ouvert exposé à la lumière du soleil:



(1) Que remarques-tu concernant la couleur de la solution de bleu de méthylène dans les deux tubes (1) et (2) après plusieurs heures? Avec l'explication.

(2) Identifie chacun de ce qui suit:
1- La variable contrôlée.
2- La variable indépendante.

3 Explique ce qui suit:

(1) La présence de plies dans la membrane interne de la mitochondrie.
(2) La plupart des processus de la respiration cellulaire se déroulent dans la mitochondrie.
(3) L'augmentation de nombre de mitochondries dans les cellules musculaires.

nezakr.natega4dk.net

UNITÉ 4

Les processus géologiques

Les leçons de l'unité

Leçon un : Modification de la surface de la Terre.

Leçon deux : Formation des minéraux et des sols.



Résultats d'apprentissage:

À la fin de cette unité, l'élève devrait être capable de:

1. Interpréter le rôle des mouvements lents des plaques tectoniques dans la formation des chaînes de montagnes, grandes ou petites.
2. Interpréter le rôle des séismes, des volcans et l'effet des météorites dans la modification de la surface de la Terre.
3. Identifier certains événements catastrophiques résultants des séismes, des volcans et des météorites (technologie de l'information et de la communication) sur des sites web spécialisés.
4. Déduire que les ressources non-renouvelables sont limitées et que l'activité humaine est la cause de la répartition inégale ou l'épuisement de ces ressources.
5. Discuter la formation des minéraux sous l'effet des volcans et des sources hydrothermales.
6. Discuter la formation du sol par l'effet de l'érosion et la sédimentation des roches.
7. Recueillir des informations sur les sources naturelles de substances utilisées dans les processus chimiques pour produire de nouveaux produits industriels utiles (médicaments, aliments, carburants alternatifs, polymères, etc.), y compris les sables du Sinaï dans la fabrication des meilleurs types de verre (informations descriptives uniquement).

Leçon **un**

La modification de la surface de la Terre



Terminologies de la leçon:

- La dérive des continents.
- Les plaques tectoniques.
- Les plaques océaniques.
- Les plaques continentales.
- La croûte terrestre.
- Le manteau.
- La lave(Le magma).
- Le séisme.
- Le volcan.
- La météorite.

Les compétences, les valeurs et les enjeux inclus:

- **Les compétences:** La déduction.
- **Les valeurs:** Apprécier la grandeur du Créateur.
- **Les enjeux:** La justice sociale face aux catastrophes naturelles.

Les concepts transversaux:

- Les motifs.

Les objectifs de la leçon:

À la fin de la leçon, l'élève devrait être capable de:

1. Reconnaître l'hypothèse de la dérive des continents du scientifique Wegener.
2. Reconnaître la théorie des plaques tectoniques.
3. Distinguer les types de mouvements des plaques tectoniques.
4. Reconnaître le rôle des séismes, des volcans et des météorites dans la modification de la surface de la Terre.
5. Déduire les dangers catastrophiques des séismes et des volcans.

Préparation de la leçon:

La figure devant toi: est d'une île volcanique.
Cette leçon explore les idées qui t'aident à répondre à ces questions:



- Qu'est-ce qu'un volcan? Et quel est son rôle dans la modification de la surface de la Terre?
- Comment se forment les îles volcaniques?
- Une éruption volcanique peut-elle provoquer un séisme?

nezakr.natega4dk.net

Le relief de la surface de la Terre a changé au cours de millions d'années en raison de nombreux processus géologiques, jusqu'à prendre sa forme actuelle. **Alors, comment les scientifiques ont-ils interprété ces transformations?**

L'hypothèse de la dérive des continents

• Avec l'évolution de la forme de la carte du monde au fil du temps, le scientifique Alfred Wegener a proposé une hypothèse appelée la dérive des continents... Alors, qu'est-ce que c'est?

Activité 1 Déduis

Étudie (Figure 1), puis réponds aux questions suivantes:

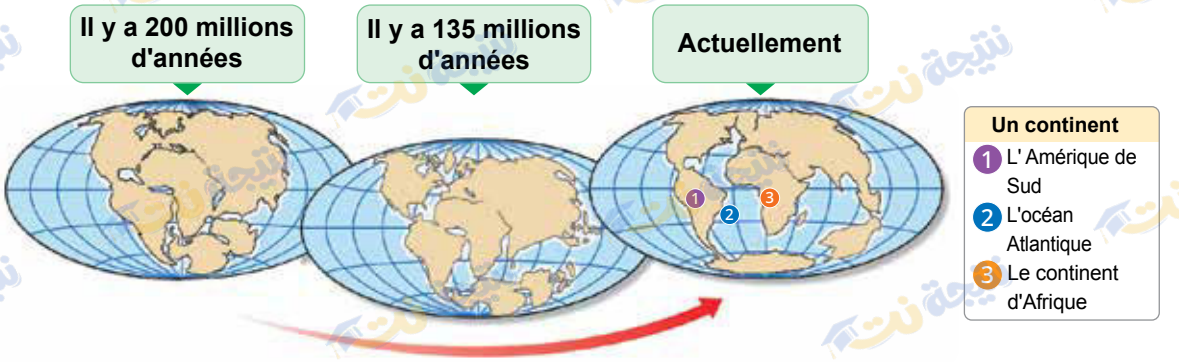


Figure (1)
La théorie de mouvement des continents (la dérive des continents)

1. La forme de la Terre a-t-elle changé au fil du temps?

.....

2. Les continents actuels existaient-ils il y a 200 millions d'année?

.....

3. Quelle était la forme des deux continents 1 et 3 il y a 200 millions d'années?

.....

En 1912, le scientifique allemand Wegener a présenté son hypothèse connue sous le nom de la dérive des continents, dans laquelle il supposait que la Terre il y a 200 millions d'années, était un super continent unique qu'il l'a appelé Pangée, ensuite ce continent a commencé à dériver au fil du temps.
Il y a 135 millions d'années, les deux continents d'Afrique et d'Amérique du Sud ont commencé à se séparer les uns des autres et au fil du temps, les continents auraient pris leur forme actuelle.
Cependant, Wegener n'a pas pu expliquer comment les continents se sont déplacés lorsqu'ils se sont séparés les uns des autres, jusqu'à l'apparition de la théorie des plaques tectoniques, considérée comme l'évolution moderne de l'hypothèse de la dérive des continents.

Technologies de l'information et de la communication



Tu peux regarder le logiciel GPlates et le jouir de découvrir comment étaient les reliefs de la surface de la Terre il y a des millions d'années.

nezakr.natega4dk.net

La théorie des plaques tectoniques

• La théorie des plaques tectoniques se repose sur plusieurs hypothèses, qui sont:

① L'enveloppe rocheuse de la Terre (La lithosphère) (Figure 2), constituée de la croûte terrestre et la partie solide du manteau supérieur, elle est divisée en plaques rigides de différentes formes, épaisseurs et distances, connues par plaques tectoniques.

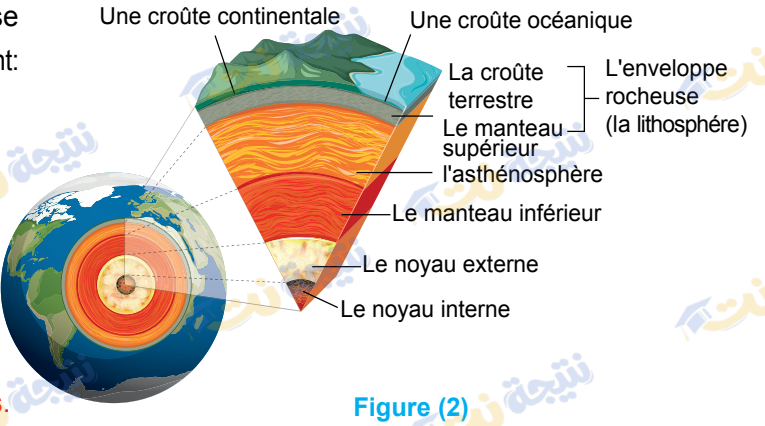


Figure (2)
Les couches de la Terre

② **Les plaques tectoniques sont divisées en:**
- Des plaques océaniques, sont des énormes morceaux composées d'une croûte océanique de mince épaisseur d'une densité élevée et d'unepartie du manteau supérieur.
- Des plaques continentales, sont des énormes morceaux composées d'une croûte continentale épaisse de basse densité et d'une partie du manteau supérieur.

③ Les plaques tectoniques se déplacent lentement et continuellement, de manière imperceptible les unes par rapport aux autres, au-dessus d'une couche de roches en fusion (magma ou lave) appelée l'asthénosphère, en raison du mouvement des courants de convection dans la couche de l'asthénosphère, qui se trouve dans la partie inférieure du manteau supérieur.

Le mouvement des plaques tectoniques

• Le mouvement des plaques tectoniques affecte la modification des reliefs de la surface de la Terre par le flux de magma sous celle-ci. Ce mouvement est classé en trois types,à savoir:

1 Le mouvement divergent. 2 Le mouvement convergent. 3 Le mouvement transformant.

1 Le mouvement divergent

• Le mouvement des plaques tectoniques qui s'éloignent les unes des autres est appelé le mouvement divergent (Figure 3). Les zones où les plaques s'écartent sont appelées les frontières divergentes et lorsque deux plaques continentales s'écartent sous l'effet **des courants de convection ascendant**, il se forme:
- Une nouvelle croûte océanique, comme celle qui a donné naissance à la mer Rouge en continent d'Afrique.

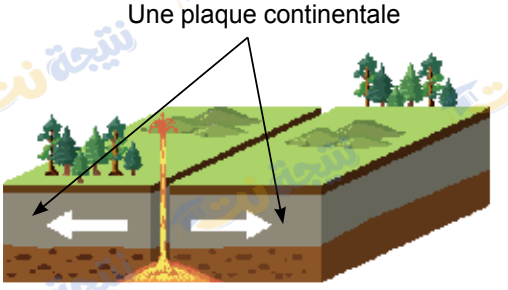


Figure (3)
Le mouvement divergent des plaques

nezakr.natega4dk.net

L'intégration avec l'écologie

La mer Rouge (Figure 4) a été nommée ainsi en raison de l'abondance d'algues rouges qu'elle contient et de la réflexion de la couleur des montagnes et des roches rouges sur ses côtes, notamment dans la région du Sinaï.



Figure (4)
L'image de la mer Rouge de l'espace

2 Le mouvement convergent

• Le mouvement des plaques tectoniques les unes vers les autres est appelé le mouvement convergent (Figure 5) sous l'effet des courants de convection descendants, où chaque deux plaques se rencontrent et l'une glisse sous l'autre. Les zones où les plaques se rapprochent sont appelées les frontières convergentes.



Figure (5)
Mouvement convergent des plaques

Ce rapprochement peut se produire entre:

- Deux plaques océaniques: donnant naissance à de nouvelles chaînes d'îles volcaniques, comme la formation des îles du Japon.
- Deux plaques continentales: donnant naissance à des chaînes de montagnes, comme les montagnes de l'Himalaya (Figure 6).
- Une plaque océanique avec une plaque continentale:
  La plaque océanique, plus dense, s'enfonce (glisse) sous la plaque continentale, moins dense, en donnant naissance à la chaîne des Andes.



Figure (6)
Les chaînes de montagnes de l'Himalaya

L'intégration avec la géographie

Les chaînes de montagnes de l'Himalaya sont plus élevées que celles des Andes en raison de la hauteur de leur sommet, tandis que les chaînes de montagnes des Andes sont plus longues que celles de l'Himalaya en raison de leur extension géographique.

nezakr.natega4dk.net

3 Le mouvement transformant

• Le mouvement des plaques tectoniques qui sont parallèles (côte à côte) est appelé le mouvement transformant (Figure 7). Les zones où les plaques glissent latéralement sont appelées les frontières transformantes.

Le mouvement transformant entraîne la formation de longues failles telles que la faille de San Andreas (Figure 8).



Figure (7)
Le mouvement transformant des plaques



Figure (8)
La faille de San Andreas

Évalue ta compréhension

Étudie la figure (9), puis réponds à ce qui suit:

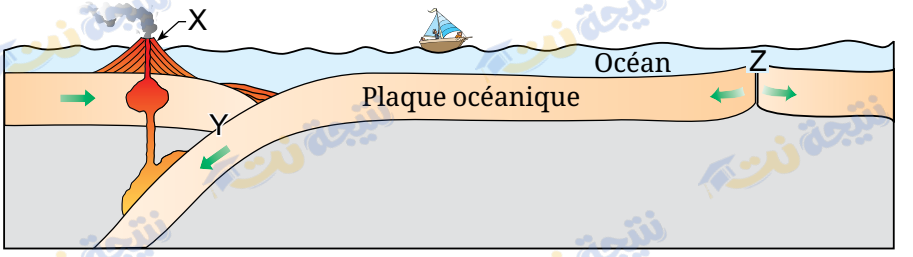


Figure (9)

1. Quel est le relief de la surface de la Terre à la position (X)?
.....

2. Quel type de frontières trouve-t-on à:
   1. La zone (Y). .....
   2. La zone (Z). .....

nezakr.natega4dk.net

Le rôle des séismes dans la modification de la surface de la Terre

• Les séismes sont des secousses sismiques naturelles, rapides et successives qui se produisent dans la croûte terrestre. La théorie des plaques tectoniques constitue la base scientifique permettant de comprendre l'origine des séismes. Le mouvement des plaques tectoniques entraîne le stockage d'énorme quantité d'énergie dans les roches, lors des fractures de ces roches, cette énergie est libérée au niveau des frontières des plaques, formant ce qu'on appelle les séismes tectoniques. Ce type de séismes est le plus fréquent.

Le rôle des séismes violents dans la modification de la surface de la Terre se manifeste par:

1. L'apparition ou la submersion de certaines îles et côtes.
2. La survenue d'effondrements et de glissements de terrain.
3. L'apparition de fissures terrestres (Figure 10).
4. Le déclenchement du phénomène de tsunami qui modifie la forme des littoraux.



Figure (10)
Fissure terrestre

• **Les séismes varient en intensité, car ils peuvent être faibles et imperceptibles pour l'homme, ou forts et entraînent:**
- Des pertes humaines, telles que des décès et des blessures.
- Des pertes matérielles comme la destruction des infrastructures et des constructions, telles que l'effondrement des bâtiments, des routes, des ponts, des réseaux d'eau, d'électricité, de gaz, etc.

Activité de recherche

Cherche dans diverses sources de connaissance, y compris sur Internet, à propos des vagues de tsunami.

Problème pour discussion

La justice sociale face aux catastrophes naturelles.

Le rôle des volcans dans la modification de la surface de la Terre

• **Le volcan** est un cratère dans la croûte terrestre qui permet aux roches en fusion et aux gaz emprisonnés de s'échapper vers la surface de la Terre (Figure 11).



Figure (11)
Un volcan

• La théorie des plaques tectoniques constitue la base scientifique permettant de comprendre l'origine des volcans, car le mouvement divergent des plaques tectoniques crée des fissures entre elles dans lequel le magma s'élève et le mouvement convergent provoque la fusion des roches, qui remontent à la surface à travers les fissures et forment des volcans aux frontières des plaques.

Le rôle des volcans dans la modification de la surface de la Terre se manifeste par:

1. La formation de montagnes volcaniques comme les montagnes de Harrat Rahat en Arabie saoudite (Figure 12).
2. La formation de plaines étendues et de plateaux.
3. La couverture des vallées et des rivières,entraînant leur disparition.
4. La modification du trajet des cours des rivières.
0. La formation d'îles volcaniques comme les îles Hawaii.



Figure (12)
Le cratère de l'un des montagnes de Harrat Rahat

nezakr.natega4dk.net

Les volcans provoquent:

- Des pertes humaines dues à l'inhalation des gaz toxiques et de cendres volcaniques.
- Des pertes environnementales, telles que la couverture des villes par les cendres volcaniques, pouvant entraîner leur disparition, la pollution de l'air et de l'eau et la formation de pluies acides.

Les concept transversaux: Les motifs

Les séismes sont similaires aux volcans en ce qu'ils ne se produisent pas dans des zones aléatoires, mais sont répartis selon un motif bien défini le long des frontières des plaques tectoniques.

Le rôle des météorites dans la modification de la surface de la Terre

- Les météorites sont des blocs rocheux qui traversent l'atmosphère terrestre et tombent sur la surface de la Terre. Certains d'entre elles provoquent d'immenses cratères circulaires, comme le cratère d'Arizona aux États-Unis et celui du Gebel Kamil (Figure 13) situé dans le désert occidental du gouvernorat de la Nouvelle Vallée en Égypte. Les scientifiques supposent que les météorites sont à l'origine de l'extinction des dinosaures bien avant l'apparition de l'humanité.



Figure (13)
Cratère météoritique du Gebel Kamil

Application technologique

L'agence spatiale NASA a developpé un système avancé connu sous le sigle DART, dont la fonction est de modifier l'orbite des météorites afin de protéger la Terre contre leur collision (Figure 14).

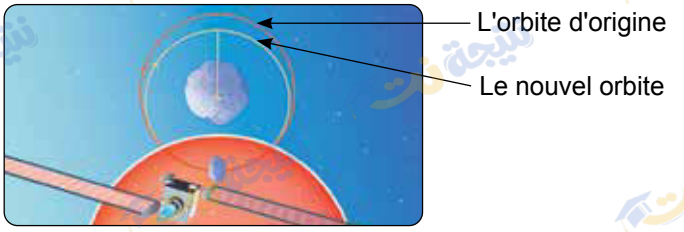


Figure (14)
Système DART

nezakr.natega4dk.net

Questions d'évaluation de leçon un

1 Choisis la bonne réponse aux questions (1) à (5).

(1) Parmi les mouvements géologiques lents à l'intérieur de la Terre, on trouve: .....

(a) Les secousses de séismes.
(b) Les éruptions des volcans.
(c) La convergence des plaques tectoniques.
(d) L'altération des roches.

(2) Toutes les affirmations suivantes concernant la mer Rouge sont correctes, sauf .....

(a) Elle a été formée par la convergence de deux plaques océaniques.
(b) Elle a été formée par la divergence de deux plaques continentales.
(c) Elle contient une grande quantité d'algues rouges.
(d) Elle pourrait se transformer en océan à l'avenir.

(3) Certaines roches de la côte ouest de l'Afrique et de la côte est de l'Amérique du Sud contiennent des restes similaires d'organismes très anciens, on en déduit que les deux régions étaient .....

(a) une partie d'un ancien océan.
(b) une seule masse dans le temps ancien.
(c) situées près du pôle Nord.
(d) une zone forestière dans le temps ancien.

(4) Tous les phénomènes suivants sont des phénomènes naturels qui provoquent la modification de la surface de la Terre, sauf .....

(a) les éruptions des volcans
(b) l'aurore boréale.
(c) la chute des météorites.
(d) la survenue des séismes.

(5) La ligne sombre sur la carte illustrée dans la figure représente la faille de San Andreas en Amérique:



Quelle est la cause de cette faille?

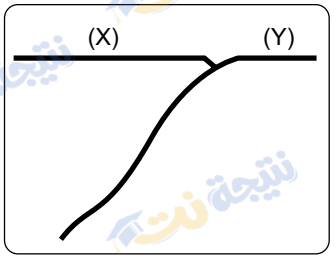
(a) Le mouvement divergent des plaques.
(b) La convergence de deux plaques continentales.
(c) La convergence de deux plaques océaniques.
(d) Le mouvement transformant des plaques.

2 Interprète ce qui suit:

(1) La formation des chaînes de montagnes de l'Himalaya en Asie.

(2) La formation du Grand Rift africain.

3 La figure suivante montre l'une des frontières convergentes:



(1) Dessine des flèches sur la figure pour indiquer la direction du mouvement des deux plaques (X) et (Y).

(2) Classe les deux plaques (X) et (Y) en plaque continentale et plaque océanique, avec l'explication.

nezakr.natega4dk.net

Leçon **deux**

La formation des minéraux et du sol



Terminologies de la leçon:

- Les minéraux.
- Les minerais.
- Les silicates.
- La cristallisation.
- Les sources hydrothermales.
- Les ressources non-renouvelables.
- Le sol.
- L'humus.
- Le sol transporté.
- Le sol local.

Les compétences, les valeurs et les enjeux inclus:

- **Les compétences:** Les pratiques concrètes - La conclusion.
- **Les valeurs:** La collaboration.
- **Les enjeux:** La durabilité et la protection des ressources.

Les concepts transversaux:

- La cause et l'effet.

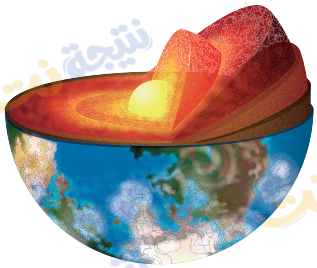
Les objectifs de la leçon:

À la fin de la leçon, l'élève devrait être capable de:

1. Identifier les propriétés des minéraux.
2. Reconnaître comment se forment les minéraux.
3. Reconnaître comment se forme le sol.
4. Conclure la limitation des ressources non-renouvelables.
5. Identifier le rôle de l'activité humaine dans la répartition inégale ou l'épuisement des ressources.

Préparation de la leçon:

La figure devant toi montre les couches de la Terre.
Cette leçon explore les idées qui t'aident à répondre à ces questions:



- Dans quelles couches de la Terre se forme le sol?
- Quelle est la relation entre le sein de la Terre et la formation des minéraux?
- Quelle est la relation entre le sol et les minéraux?

nezakr.natega4dk.net

• Les processus géologiques jouent un rôle fondamental dans la formation des **minéraux**, qui à leur tour constituent **les roches**. L'altération et l'érosion des roches sur la surface de la terre conduisent à la formation du **sol**.

Premièrement Les minéraux

• **Un minéral** est une substance solide naturelle, inorganique, qui possède un système cristallin et une composition chimique spécifique.

• Les minéraux se trouvent sous forme d'éléments, comme le minéral de soufre (Figure 1), ou sous forme de composés, comme le minéral d'hématite (oxyde de fer rouge) (Figure 2), qui se répand dans le désert oriental d'Égypte.



Figure (1)
Le minéral de soufre



Figure (2)
Le minéral d'hématite

Activité de recherche

Rédige un rapport expliquant les minéraux présents en Égypte dans les régions de la côte nord, du Sinaï et du désert oriental, en t'appuyant sur des sources fiables en termes d'exactitude des informations.

Propriétés des minéraux:

La composition chimique spécifique des minéraux lui confère une structure cristalline bien définie (stable), et distingue le minéral par un ensemble de propriétés, parmi lesquelles:

1. La couleur.
2. L'éclat (la brille).
3. La transparence.

1 La couleur:

Certains minéraux ont des couleurs définies, comme le soufre, de couleur jaune (Figure 1), tandis que d'autres changent de couleur selon le type d'impuretés qu'ils contiennent (Figures 3 et 4).



Figure (3)
Quartz violet



Figure (4)
Quartz rose

2 L'éclat (la brille):

Certains minéraux ont un éclat (une brille) similaire à celui des métaux, comme la galène, un minéral utilisé chez les anciens Égyptiens dans la fabrication du khôl pour les yeux (Figure 5).



Figure (5)
L'utilisation de galène comme khôl pour les yeux chez les anciens Égyptiens

nezakr.natega4dk.net

3 La transparence:

Les minéraux diffèrent les uns des autres en leur capacité à laisser passer la lumière à travers eux. Par exemple, le minéral de talc est non transparent (opaque) (Figure 6), le minéral de mica est semi-transparent (Figure 7), tandis que le minéral de quartz est transparent (Figure 8).



Figure (6)
Le minéral de talc est non transparent (opaque).



Figure (7)
Le minéral de mica est semi-transparent.



Figure (8)
Le minéral de quartz est transparent.

À la lumière de ce qui précède, l'halite (cristaux de sel de table) (Figure 9) est décrite comme un minéral, tandis que l'opale (Figure 10) est décrite comme un minéraloïde, bien qu'elle possède un éclat et une composition chimique spécifique, mais elle est non-cristallisée contrairement au minéral halite

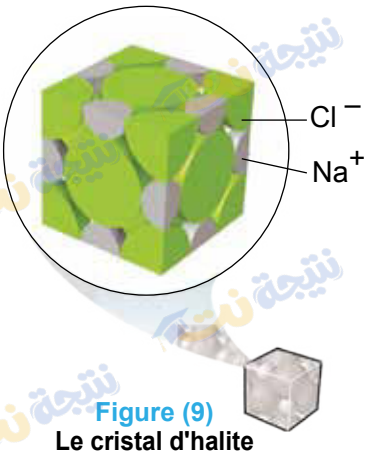


Figure (9)
Le cristal d'halite



Figure (10)
L'opale

Formation des minéraux

- **Les minéraux proviennent de plusieurs sources dans la nature, parmi lesquelles:**
  1. La solidification du magma.
  2. La cristallisation des solutions des sources hydrothermales.

1 La formation des minéraux à partir de la solidification du magma :

La plupart des minéraux qui composent la croûte terrestre se forment par la solidification du magma. Le magma riche en silice, en potassium et en sodium forme en, se solidifiant, des minéraux tels que **le mica et le quartz**.

Si le magma contient une proportion relativement élevée de magnésium et de fer, il forme,en se soldifiant, des minéraux tels que **l'olivine et le pyroxène** (Figure 11).



Figure (11)
Le minéral de pyroxène

nezakr.natega4dk.net

2 La formation des minéraux à partir de la cristallisation des solutions des sources hydrothermales:

• Le processus de la formation des minéraux à partir de la cristallisation des solutions peut être exploré en **réalisant l'activité suivante:**

Accumulation cognitive:

► **La solution** est un mélange homogène de solvant et de soluté. Le solvant le plus connu et le plus important est **l'eau**.

Activité 1 Pratique

Les matériaux et les outils utilisés:

• Le sel d'acétate de sodium. • Eau. • Un bécher. • Une source de chaleur.

Les étapes:

1. Dissous le sel d'acétate de sodium dans un bécher contenant de l'eau afin de former une solution saturée qui n'accepte plus de sel.
2. Chauffe la solution saturée et ajoute-y davantage de sel pour former une solution sursaturée.
3. Verse lentement la solution chaude sur une quantité de sel d'acétate de sodium froid (Figure 12).

Que remarques-tu?

.....

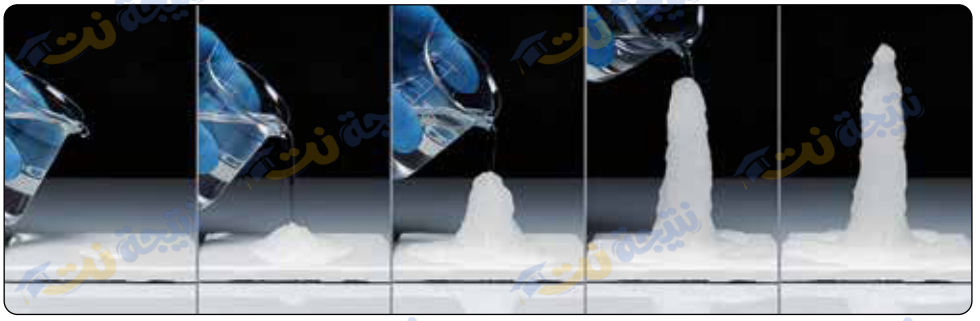


Figure (12)
Formation d'une colonne de cristaux d'acétate de sodium

Le sel en excès dans la solution sursaturée s'accumule autour de la quantité de sel froid, ce qu'on appelle la cristallisation.

• Les sources hydrothermales se forment à proximité des zones volcaniques actives, où l'eau de l'océan s'infiltre dans les fissures située sous la surface terrestre.
Ainsi, l'eau est chauffée par la chaleur du magma et dissout certains minéraux constituant les roches environnantes.

• L'eau surchauffée (environ 400°C), chargée en minéraux,remonte ensuite à la surface à travers les roches poreuses et lorsqu'elle entre en contact avec l'eau froide de l'océan (environ 2°C), de nombreux minéraux se cristallisent tels que l'apatite et la calcite (Figure 13).



Figure (13)
Les minéraux cristallisés provenant du cratère hydrothermal de Yellowstone

nezakr.natega4dk.net

Deuxièmement Le sol

• Le sol est la couche superficielle de la croûte terrestre, résultant de l'effritement des roches et de la décomposition des matières organiques, ou des deux (figure 14). Le sol mature contient de l'eau, de l'air, de l'humus (matières organiques décomposées), de l'argile, du limon, des graviers et des sables.



Figure (14)
Sol agricole

Le sol est classé en plusieurs types, selon sa manière de formation, parmi lesquelles:

1 Le sol transporté. 2 Le sol local.

1 Le sol transporté:

• Le sol transporté comprend plusieurs types, dont le sol alluvial, c'est le sol qui a été désintégré à un endroit puis transporté vers un autre endroit par les rivières, **comme** le sol du Delta du Nil, où le Nil a transporté les fragments rocheux du plateau d'Éthiopie (Al Habash) vers l'Égypte au cours de millions d'années. Ce type de sol diffère, en composition chimique, de la roche qu'il recouvre à son emplacement actuel.

2 Le sol local:

• Le sol local comprend plusieurs types, dont le sol résiduel, qui s'est formé par l'altération lente des roches sur place et, par conséquent, il ressemble à la roche mère qu'il recouvre en composition chimique.

Parmi les exemples de sol résiduel local en Égypte: le sol de Mariout et celui des Oasis, tous deux formés à partir de l'effritement des roches sableuses et calcaires. Il convient de noter que la plupart des sols égyptiens sont de type transporté.

Accumulation cognitive:

► **L'altération** est le processus de fragmentation et de désintégration des roches. Elle peut être **mécanique**, causée par l'action du vent, des eaux courantes, des variations de température, ou de la croissance des racines des plantes dans les fissures des roches, ou bien **chimique**.

► **L'érosion** est le processus de transporter des fragments rocheux résultants de l'altération loin des zones d'où ils ont été transportés.

Les concepts transversaux: La cause et l'effet

L'altération des roches (La cause) conduit à la formation du sol (L'effet).

La limitation des ressources-non renouvelables:

• Avec le début de la révolution industrielle à la fin du XVIIIème siècle, la consommation des ressources non-renouvelables a augmenté, en particulier avec la croissance démographique et le progrès industriel, ce qui entraîne un risque d'épuisement de ces ressources, d'autant plus que leur formation nécessite des millions d'années.

• **Les minéraux et les combustibles fossiles** sont des exemples de ressources non-renouvelables.

Accumulation cognitive:

► **Les ressources non-renouvelables** sont des ressources qui peuvent être obtenues à partir des enveloppes terrestres autres que la biosphère et qui ne peuvent être remplacées lorsqu'elles sont consommées.

nezakr.natega4dk.net

Activité 2 Conclus

Participe avec ton camarade de classe pour étudier (Figure 15):

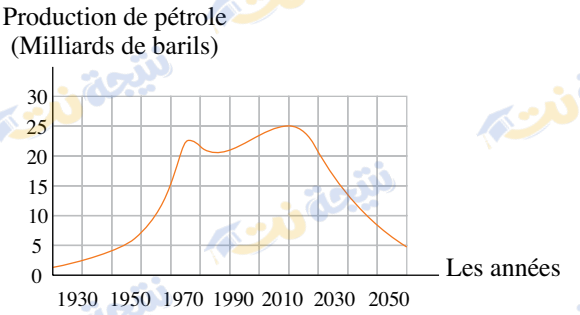


Figure (15)

1. Que conclus-tu du taux de production du pétrole au fil du temps?

.....

2. Calcule la différence de production du pétrole entre 1970 et 2010.

.....

3. Quel est l'effet du taux de production du pétrole après l'an 2010 sur le prix du baril sur le marché mondial?

.....

4. En quelle année prévois-tu que le pétrole s'épuisera si la production se maintient au même rythme qu'en 2010?

.....

Il ressort de ce qui précède que:

- La limitation des ressources non-renouvelables et la nécessité de réduire leur taux d'épuisement.
- L'activité humaine croissante dans le domaine de l'extraction minière, qui désigne l'exploitation des ressources naturelles, telles que les combustibles fossiles et les minéraux, ainsi que la domination des sociétés minières des pays développés sur les ressources non-renouvelables dans les pays en développement par les grandes sociétés minières des pays développés à travers des accords, conduit à une répartition inéquitable des richesses naturelles et éventuellement mener à leur épuisement.

Problème pour discussion

La durabilité et la protection des ressources non- renouvelables.

- **Cela nécessite de travailler à** la durabilité des ressources naturelles non-renouvelables en les préservant de l'épuisement et en trouvant de nouvelles alternatives, **à travers:**

1. Le passage à l'utilisation de sources renouvelables telles que l'énergie solaire, l'énergie éolienne et l'énergie hydroélectrique.
2. Le recyclage des minéraux au lieu d'en extraire de nouveaux.
3. L'utilisation de technologies à faible consommation d'énergie, comme les voitures électriques et les appareils économes en énergie.
4. L'innovation des alternatives industrielles aux ressources, telles que les batteries rechargeables.

Activité de recherche

Recueillis des informations provenant de sources de connaissance sur l'utilisation du sable du Sinaï dans la fabrication des meilleurs types de verre.

nezakr.natega4dk.net

Questions d'évaluation de leçon deux

1 Choisis la bonne réponse aux questions (1) à (5).

(1) Le groupe de minéraux le plus répandu dans la croûte terrestre est les .....

(a) carbonates.
(b) oxydes.
(c) phosphates.
(d) silicates.

(2) Le minéral de pyroxène contient une proportion relativement élevée des deux éléments .....

(a) le magnésium et le fer.
(b) le magnésium et le cuivre.
(c) le cuivre et le fer.
(d) le potassium et le sodium.

(3) Quelle est la propriété qui décrit un minéral comme opaque?

(a) La couleur.
(b) L'éclat.
(c) La transparence.
(d) Le rayure.

(4) Le magma riche en silice forme, en se solidifiant le minéral .....

(a) d'olivine.
(b) de quartz.
(c) de pyroxène.
(d) d'hématite.

(5) Le type de sol des oasis est .....

(a) local alluvial.
(b) transporté alluvial.
(c) local résiduel.
(d) résiduel transporté.

2 Les deux figures suivantes illustrent certaines des propriétés physiques de deux minéraux:



(A)



(B)

(1) Quelle est la propriété qui distingue le minéral (A)?
(2) Qu'est-ce qui provoque le changement de couleur du minéral (B)?

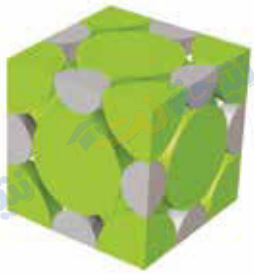
3 Pourquoi le pétrole n'est-il pas considéré comme un minéral?

4 Quelle est la différence entre le sol du delta du Nil et celui de Mariout?

5 Cite:

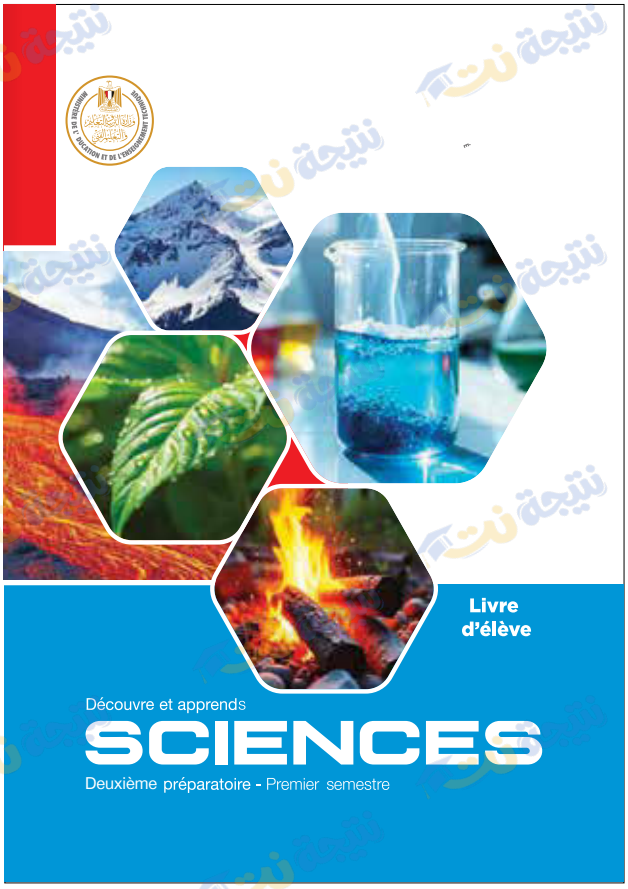
(1) Deux moyens d'assurer la durabilité des ressources naturelles non-renouvelables.
(2) Les propriétés distinctives des minéraux.
(3) Quelques sources de formation des minéraux dans la nature.

6 La figure suivante représente un cristal d'un minéral:



(1) Quel est le nom de ce minéral?
(2) Pourquoi ce cristal est-il classé comme un minéral, contrairement à l'opale?

nezakr.natega4dk.net



Composition, révision et supervision

Mr. Saber Hakeem Fanous
Prof. Dr. Osama Gebril Ahmed
Prof. Dr. Al-Moataz Bellah Zain Al-Din
Mr. Youssry Fouad Saweris
Dr. Basma Ali Daif
Mme. Naglaa Theriany Saadan
Mr. Wagdy Mohamed El-Naggar
Prof. Dr. Mona Abdel Sabour Mohamed Shehab
Prof. Dr. Boshra Mossad Mohamed Awad
Assoc. Prof. Dr. Abdel Monem Ibrahim Abu El-Ata
Assoc. Prof. Dr. Hani Nazmi Suleiman Hermina
Dr. Hanan Abu El-Abbas Mohamed
Mme. Héba Nabil Ramzi
Mme. Elchaimaa Hanafi Mahmoud
Dr. Aziza Ragab Khalifa
Dr. Akram Hassan Mohamed
Dr. Gebril Anwar Hemeida

شارك فى تأليف وإعداد الكتاب شركة GPS للطبع والنشر والتوزيع

مقاس الكتاب	ورق المتن	ورق الغلاف	ألوان الكتاب	عدد الصفحات بالغلاف	تاريخ الطبعة	كود الكتاب
١٩ × ٢٧ سم	٧٠ جرامًا	١٨٠ جرامًا	٤ ألوان	١٠٨ صفحة	٢٠٢٦ – ٢٠٢٧	١٠/٢/١١/١٥/٣٤/١١٢١

رقم الإيداع: 2026/10455

الترقيم الدولى: 978-633-8475-46-8

يحظر طبع أو نشر أو تصوير أو تخزين أو توزيع أي جزء من هذا الكتاب بأية وسيلة إلكترونية أو ميكانيكية أو بالتصوير أو خلاف ذلك،

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التربية والتعليم والتعليم الفني

GPS
للطبع والنشر والتوزيع

CITY PRESS
PRINTING, PACKAGING & DESIGN
سيتى برس للطباعة

nezakr.nategа4dk.net

SCIENCES

Livre d'élève

Deuxième préparatoire
Premier semestre



غير مصرح بتداول هذا الكتاب خارج وزارة التربية والتعليم والتعليم الفنى

GPS
للطبع والنشر والتوزيع

الإدارة المركزية لتطوير المناهج
CACD
Central Administration Of Curriculum Development

وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني
MINISTÈRE DE L'EDUCATION ET DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

nezakr.natega4dk.net