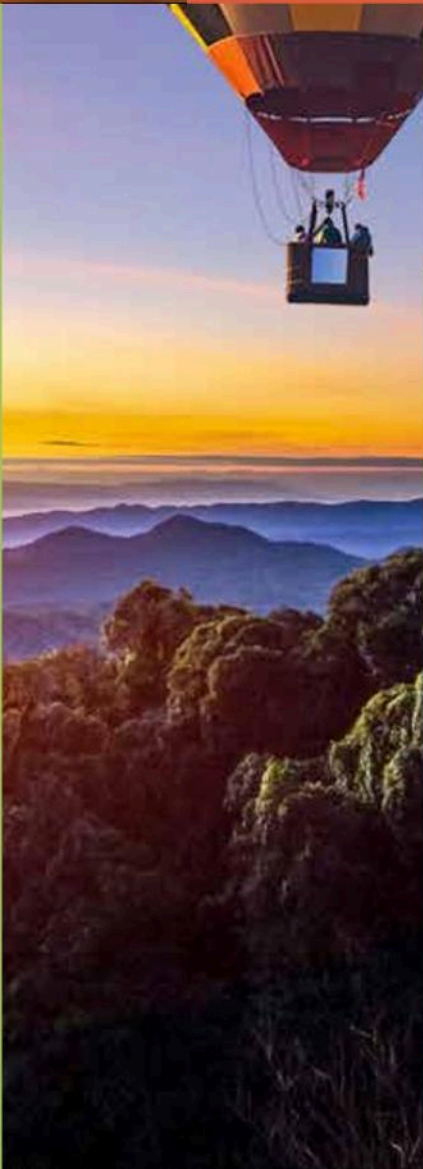




2ème
ANNÉE AC



PHYSIQUE CHIMIE



Collection
Compétence

Proétudes.blogspot.com
PROÉTUDES
Surfer en toute confiance

2ème
ANNÉE AC

Collection
Compétence

PHYSIQUE CHIMIE

Coordinateur de l'équipe

KARRA Larbi

Ex-Inspecteur Principal de l'Enseignement Secondaire

Auteurs

MILHA Abdelati

Ex-Inspecteur Principal de l'Enseignement Secondaire

FATNANE Maati

Ex-Inspecteur Principal de l'Enseignement Secondaire

BENSGHIR Abdellatif

Ex-Professeur du cycle secondaire qualifiant

KOUSSAH Abderrahim

Ex-Professeur du cycle secondaire collégial

Conception graphique
SamAnim Studio

Avant-propos

Ce deuxième ouvrage didactique, de la collection Compétence, de Physique-chimie destiné aux élèves de 2^{ème} Année des collèges, a été rédigé dans le même esprit que le précédent.

Le programme de la classe de 2^{ème} Année Collégiale constitue, par certains côtés, une suite au programme de Physique-Chimie de la classe de 1^{ère} Année Collégiale.

L'apprentissage d'une science ou autres savoirs est en effet un processus continu que l'on développe et perfectionne tout au long de sa vie et qui s'élabore selon une complexification progressive.

Au collège, il s'agira surtout de construire, en une sorte de progression en spirale, un niveau minimal de compétences par un enrichissement progressif et une reprise constante de ce qui a été enseigné, appris et peut-être oublié.

Les trois grandes parties du programme viennent prolonger les enseignements correspondants de la classe de 1^{ère} Année Collégiale. Le découpage par chapitres respecte les trois grandes parties du programme officiel :

- **Première partie : Matière et environnement ;**
- **Deuxième partie : Lumière et image ;**
- **Troisième partie : Électricité.**

Ce manuel de Physique-Chimie, vise :

- à aider les apprenant(e)s à fixer les notions acquises en classe concernant l'atome et les réactions chimiques, la réflexion et la réfraction de la lumière ou encore le courant alternatif et l'électricité domestique ;
- entraîner les apprenant(e)s à utiliser d'une façon pertinente les savoirs et savoir faire acquis et à les intégrer dans la résolution des problèmes ;
- à les habituer à adopter, dans les diverses situations, la démarche scientifique ;
- développer chez eux une attitude scientifique vis-à-vis de leur environnement naturel et technique ;
- les emmener à respecter les autres et les règles de la vie collective, participer au développement durable de leur entourage

Pour atteindre ces objectifs, nous proposons une approche qui stimule la curiosité de l'apprenant(e) et l'initie à l'autoformation. C'est ainsi que chaque chapitre commence par un rappel des prérequis et la présentation des objectifs visés. Des questions invitent à réfléchir à partir de situations d'investigations et qui aident à interpréter les activités proposées, les expériences à réaliser, les recherches documentaires à entreprendre ou à exploiter. Ainsi, l'élève est emmené(e) à évoluer à la faveur d'une démarche expérimentale ou documentaire qui le conduit progressivement de l'hypothèse à la conclusion en passant par l'expérimentation, l'observation et l'analyse.

Nous avons conservé, pour cet ouvrage, la structure de l'ouvrage précédent de la même collection.

En particulier nous retrouvons à la fin de chaque chapitre les rubriques :

- **Fiche méthode** : dont le contenu peut aider à réaliser une expérience ou améliorer les compétences manuelles et expérimentales ou aider à faire un calcul ou utiliser un instrument, ...
- **Info** : dont l'apport peut enrichir le contenu du chapitre et apporter une culture générale scientifique
- **Exercices** : Nous avons adopté les recommandations conforme aux référentiels didactiques en vigueur qui s'articulent sur la progression des difficultés, sur la diversification des questions allant du type QCM jusqu'aux exercices de synthèse en passant par des questions de type Vrai ou Faux, compléter un texte, exercices directes....

Nous avons signalé en fin du manuel quelques adresses Internet qui permettent à l'élève d'exploiter et d'être à l'aise avec les Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement (T.I.C.E.). Ce manuel s'adresse également aux collègues enseignantes et enseignants qui peuvent l'utiliser pour gagner du temps, illustrer leur cours ou accompagner les expériences qu'ils auront réalisées en classe avec leurs élèves.

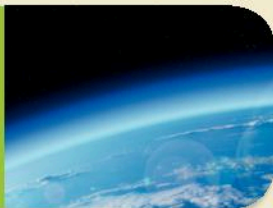
Par ailleurs nous espérons également que les parents puissent y trouver une occasion d'accompagner leurs enfants et que ce travail favorise la communication entre parents et enfants autour d'un sujet scientifique intéressant et formateur qui peut se prolonger de différentes façons toutes utiles à nos enfants.

Les auteurs

Sommaire

PARTIE 1

La matière
et l'environnement



Chapitre 1 L'atmosphère	12
■ Pour déclencher des investigations	13
1 Quelles sont les constituants de l'atmosphère ? ..	14
2 Comment naît le vent ?	15
■ Info	17
■ Exercices	18
Chapitre 2 Quelques propriétés de l'air et ses constituants	20
■ Pour déclencher des investigations	21
1 Quelles sont les propriétés de l'air ?	22
2 Comment interpréter la compressibilité et l'expansibilité de l'air ?	23
3 L'air a-t-il une masse ?	24
4 Quelles sont les constituants de l'air ?	25
■ Info	26
■ Exercices	28
Chapitre 3 Atomes et molécules	30
■ Pour déclencher des investigations	31
1 Comment modéliser l'air par un modèle moléculaire ?	32
2 Comment interpréter la compressibilité et l'expansibilité de l'air par le modèle moléculaire ? ..	33
3 Comment modélise-t-on les atomes ?	34
4 Qu'est ce qu'un corps pur simple, un corps pur composé ?	35
■ Exercices	36
Chapitre 4 Les combustions	38
■ Pour déclencher des investigations	39
1 Que produit la combustion du carbone ?	40
2 Quels sont les produits de la combustion du gaz butane ?	41
3 Pourquoi fumer, est-il dangereux ?	43
4 Quel sont les dangers des combustions et comment les prévenir ?	44
■ Info : Intoxication au monoxyde de carbone	45
■ Exercices	46
Chapitre 5 Notion de réaction chimique	48
■ Pour déclencher des investigations	49

1 Comment modéliser une transformation chimique ? ..	50
2 Quelle transformation correspond à la fusion de la glace ?	52
■ Info : La photosynthèse	53
■ Exercices	54

Chapitre 6 Les lois de la réaction chimique	56
■ Pour déclencher des investigations	57
1 La masse change-t-elle lors d'une transformation chimique ?	58
2 Comment modéliser une transformation chimique ? ..	59
■ Fiche méthode : J'apprends à équilibrer une équation chimique	61
■ Info : Rien ne se perd, rien ne se crée. La découverte de la composition de l'eau	62
■ Exercices	64

Chapitre 7 Substances naturelles et substances synthétiques	66
■ Pour déclencher des investigations	67
1 Peut-on synthétiser du dioxygène par une transformation chimique ?	68
2 Comment séparer les différentes substances présentes dans le pétrole ?	70
■ Fiche méthode	72
■ Info : Les arômes des synthèses	73
■ Exercices	74

Chapitre 8 La pollution de l'air	76
■ Pour déclencher des investigations	77
1 Quels sont les polluants naturels de l'air ?	78
2 Quelles sont les sources de pollution dues à l'activité humaine ? Quels sont leurs impacts ?	79
3 Comment limiter la pollution de l'air ? Quelles attitudes adopter ?	80
■ Info : La pollution de l'air	81

PARTIE 2

Lumière et image



Chapitre 9 La lumière autour de nous	84
■ Pour déclencher des investigations	85
1 Quelle est l'importance de la lumière pour les êtres vivants ?	86
■ Info : La photosynthèse	87

Chapitre 10 Sources et récepteurs de lumière ... 88

■ Pour déclencher des investigations	89
1 Quels sont les différents types de sources de lumière ?	90
2 Quels sont les récepteurs de lumière ?	91
3 Comment réagit la solution de chlorure d'argent à la lumière ?	92
4 Comment réagit la photorésistance LDR à la lumière ?	93
■ Info	94
■ Exercices	96

Chapitre 11 La lumière et les couleurs 98

■ Pour déclencher des investigations	99
1 De quoi est constituée la lumière blanche ?	100
2 Quel est le rôle d'un filtre ?	102
3 Qu'obtient-on en superposant des lumières colorées ?	103
4 De quoi dépend la couleur d'un objet opaque ?	104
■ Info : Application de la synthèse additive des couleurs	105
■ Exercices	106

Chapitre 12 Propagation de la lumière 108

■ Pour déclencher des investigations	109
1 Dans quels milieux la lumière peut-elle se propager ?	110
2 Comment se propage la lumière dans un milieu transparent et homogène ?	111
3 A quelle vitesse la lumière se propage-t-elle ?	113
■ Info : Milieu de propagation de la lumière	114
■ Exercices	116

Chapitre 13 Applications de la propagation rectiligne de la lumière 118

■ Pour déclencher des investigations	119
1 Comment la chambre noire reproduit-elle un paysage ?	120
2 Comment les ombres se forment-elles ?	121
3 Qu'est-ce qu'une éclipse ?	123
■ Fiche méthode : J'apprends à réaliser une chambre noire	124
■ Info : Cadran solaire	125
■ Exercices	126

Chapitre 14 Les lentilles minces 128

■ Pour déclencher des investigations	129
1 Comment distinguer une lentille mince convergente d'une lentille mince divergente ?	130
2 Qu'est-ce que le foyer d'une lentille convergente ?	132
■ Info : Le paradoxe de la lentille convergente	134
■ Exercices	136

Chapitre 15 Image donnée par une lentille mince convergente 138

■ Pour déclencher des investigations	139
1 Comment obtient-on une image nette avec une lentille convergente ?	140
2 Quel est le principe de formation de l'image d'un objet, donnée par une lentille convergente ?	141
■ Fiche méthode : J'apprends à construire géométriquement l'image obtenue par une lentille convergente	143
■ Exercices	144

Chapitre 16 Applications : Étude de quelques instruments optiques 146

■ Pour déclencher des investigations	147
1 Comment obtenir une image agrandie par rapport à l'objet ?	148
2 Comment l'oeil voit-il les objets ?	149
3 Quel modèle pour l'oeil ?	150
4 Comment corriger les défauts de l'oeil ?	152
■ Info : Myopie, hypermétropie et presbytie: comment les corriger ?	154
■ Exercices	156

PARTIE 3

L'électricité



Chapitre 17 Le courant électrique alternatif sinusoïdal 160

■ Pour déclencher des investigations	161
1 Comment distinguer une tension continue et une tension variable ?	162
2 Quelles informations un oscilloscope fournit-il sur une tension ?	163
3 Quelle relation y a-t-il entre valeur maximale et valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale ?	165
■ Fiche méthode : J'apprends à utiliser un oscilloscope	166
■ Info : L'histoire des unités de quelques grandeurs électriques	167
■ Exercices	168

Chapitre 18 L'installation électrique de la maison. 170

■ Pour déclencher des investigations	171
1 Comment une installation électrique monophasée est-elle constituée ?	172
2 Quels sont les dangers de l'électricité domestique ? Comment les prévenir ?	175
■ Exercices	178

Découvre ton manuel

Page d'ouverture de la partie

- 1 Un document qui évoque le thème de la partie.
- 2 Le titre de la partie.
- 3 Un commentaire qui donne une idée du contenu cognitif de la partie.
- 4 Prérequis.
- 5 Sommaire de la partie.
- 6 Prolongements des contenus étudiés dans les niveaux ultérieurs évoquant l'enseignement spiralaire de la notion.



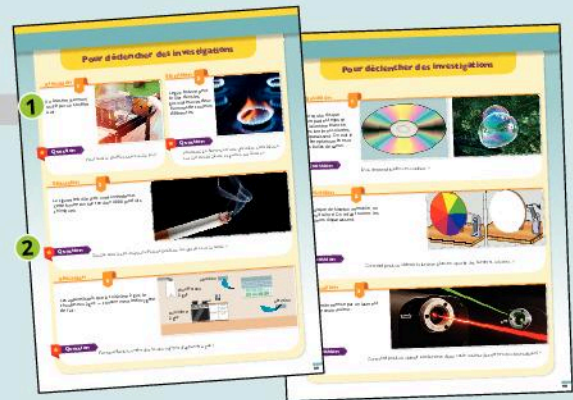
Page d'ouverture du chapitre

- 1 Des documents commentés pour introduire clairement l'idée du chapitre.
- 2 Numéro du chapitre.
- 3 Le titre du chapitre.
- 4 Des questions pour réfléchir.
- 5 Les objectifs conformes au programme officiel.



Déclencher des investigations

- 1 Pour chaque paragraphe, une situation commentée pour déclencher des investigations.
- 2 Des questions relatives à la situation.



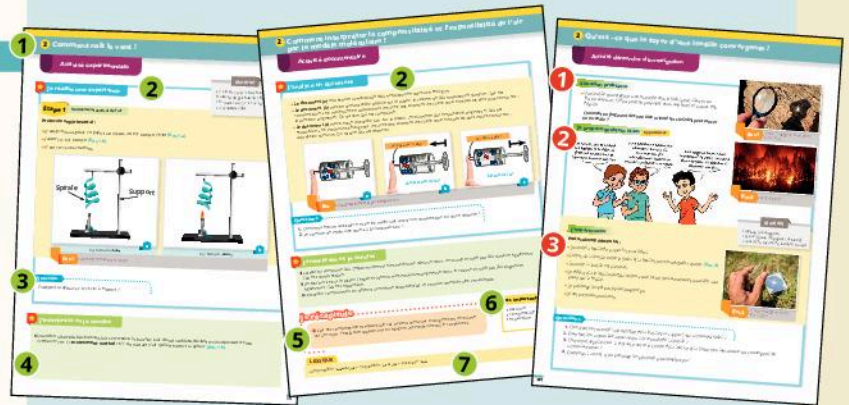
Lexique

- Un lexique français-arabe des termes scientifiques pour favoriser une meilleure exploitation du savoir.



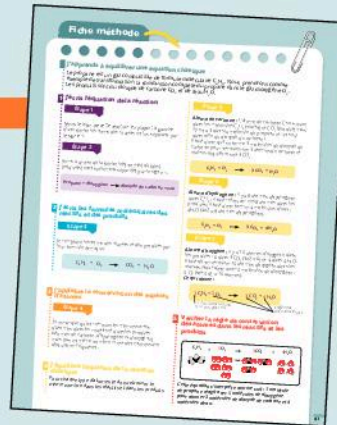
Les cours

- 1 Titre du paragraphe.
- 2 Activité :
 - Expérimentale : une expérience à réaliser.
 - Documentaire : un document à analyser.
 - Démarche d'investigation :
 - 1 Situation pour déclencher l'investigation;
 - 2 Émission des hypothèses, proposition des explications, communication;
 - 3 Réalisation d'une expérience pour valider une hypothèse.
- 3 Questions pour apprendre à extraire des informations ou interpréter des expériences.
- 4 Interprétation et conclusion.
- 5 Récapitulation.
- 6 Mots importants.
- 7 Lexique.



Les fiches méthodes

Pour apprendre à réaliser des expériences à ou acquérir des méthodes de travail ou utiliser un instrument...



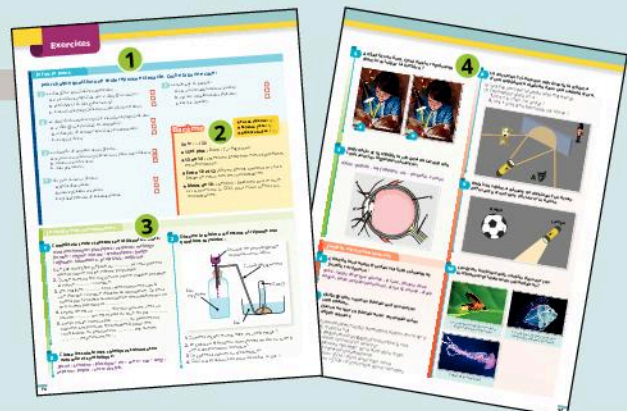
Les fiches Info

- 1 Documents pour élargir les connaissances du chapitre. Prolongements des connaissances par la découverte de l'histoire des sciences.
- 2 Des questions pour exploiter le document.



Les exercices

- 1 Cinq questions à choix multiple (QCM) pour tester tes connaissances.
- 2 Appréciations qui te situent par rapport aux difficultés.
- 3 Des exercices simples pour vérifier tes connaissances.
- 4 Des exercices progressifs pour tester ton niveau et l'améliorer.



Programme collège 2^{ème} AC

D'après le bulletin officiel :

Programmes et directives pédagogiques spécifiques à l'enseignement de la physique et la chimie au collège, Mars 2015

Ministère de l'Éducation Nationale et de la Formation Professionnelle. Direction des Curricula.

Contenu - activités	Objectifs	Horaire
Première partie : La matière et l'environnement		
1) L'air autour de nous ♦ Constituants de l'atmosphère : - Exploitation de ressources numériques, de documents ou de photos pour mettre en évidence les principales couches de l'atmosphère, le rôle et les propriétés de chacune des couches (épaisseur, température et pression). ♦ Mouvement de l'air dans l'atmosphère : - Adoption de cartes météorologiques, de documents ou de ressources numériques pour déterminer la direction du mouvement des courants d'air.	1. Connaître les principales couches de l'atmosphère ; 2. Savoir le rôle protecteur de la couche d'ozone ; 3. Connaître le mouvement de l'air dans l'atmosphère ; 4. Expliquer la création du vent.	2 h
2) Quelques propriétés de l'air et ses constituants ♦ Réaliser des expériences simples pour mettre en évidence certaines propriétés physiques de l'air et de ses principaux constituants.	1. Savoir que l'air pur est un mélange homogène ; 2. Connaître les principaux constituants de l'air et leurs pourcentages.	1 h
3) Molécules et atomes ♦ Interprétation de la composition de l'air par le modèle moléculaire : - Étude de documents donnant une approche historique du modèle moléculaire. ♦ Les molécules. - Exploitation de photos ou de ressources numériques ou de documents pour mettre en évidence les constituants de l'air. ♦ Les atomes : - Utilisation des modèles moléculaires pour représenter les molécules suivantes : H_2 , O_2 , N_2 , H_2O , CO_2 , C_4H_{10} et CO . ♦ Corps simples. ♦ Corps composés.	1. Interprétation de la compressibilité et de l'expansibilité de l'air en adoptant le modèle moléculaire ; 2. Connaître la définition de la molécule ; 3. Connaître la définition de l'atome ; 4. Connaître l'ordre de grandeur du diamètre de l'atome ; 5. Connaître les symboles chimiques suivants : C, H, O et N, ainsi que leur nom ; 6. Écrire les formules chimiques suivantes : H_2 , O_2 , N_2 , H_2O , CO_2 , C_4H_{10} et CO à partir de leur nom et inversement ; 7. Définir le corps simple et le corps composé et distinguer entre eux.	3 h
4) Réaction chimique ♦ Combustion du carbone. ♦ Combustion du butane. ♦ Combustion des cigarettes : - Réalisation des expériences simples concernant la combustion du carbone, du butane et de la cigarette dans l'air et identifier le dioxyde de carbone à l'aide de l'eau de chaux. ♦ Prévention des dangers de combustions : - Adoption d'affiches, de ressources numériques ou de textes documentaires ... pour mettre en évidence les dommages causés par le tabagisme. - Adoption d'activités documentaires, de textes ou de ressources numériques pour étudier les dangers des combustions et comment les prévenir.	1. Savoir que la combustion est une transformation chimique. 2. Connaître les produits de la combustion du carbone et du butane dans le dioxygène. 3. Connaître le test du dioxyde de carbone. 4. Distinguer la combustion complète de la combustion incomplète. 5. Connaître les dangers de la combustion incomplète. 6. Connaître certains produits de la combustion des cigarettes et leurs conséquences sur la santé humaine.	4 h
♦ Notion de réaction chimique : - Réalisation de deux expériences pour mettre en évidence la notion de transformation chimique ; - Adopter ces deux expériences pour modéliser une transformation chimique par une réaction chimique.	1. Connaître la notion de réaction chimique. 2. Distinguer la transformation physique de la transformation chimique. 3. Écrire l'équation de réaction en utilisant les noms des réactifs et les noms des produits.	1 h
♦ Lois de la réaction chimique : - Conservation de la masse. - Conservation des atomes en genre et en nombre. - Écriture de l'équation chimique de la réaction équilibrée. - Réalisation des expériences mettant en évidence la conservation de la masse au cours d'une transformation chimique. - Utilisation de modèles moléculaires ou de ressources numériques pour mettre en évidence la conservation des atomes en genre et en nombre au cours d'une transformation chimique.	1. Connaître la loi de conservation de la masse et la loi de conservation des atomes, en genre et en nombre lors d'une transformation chimique ; 2. Appliquer les lois de la réaction chimique. 3. Écrire l'équation chimique en utilisant les formules chimiques des réactifs et des produits ou à partir d'un texte décrivant une transformation chimique d'un système chimique. 4. Équilibrer une équation chimique en appliquant la loi de la conservation des atomes.	5 h
5) Matériaux naturels et matériaux synthétiques ♦ Pétrole et ses dérivés : - Réalisation d'expérience simple pour préparer une substance naturelle telle que O_2 ou CO_2 . - Dégager une idée de la technique de distillation du pétrole à travers l'exploitation d'activités documentaires ou de ressources numériques ainsi que les domaines d'utilisation des dérivées du pétrole.	1. Distinguer les matériaux naturels des matériaux synthétiques synthétiques. 2. Savoir que les composants du pétrole sont des substances naturelles. 3. Connaître le procédé de séparation des composants du pétrole. 4. Connaître certains dérivés naturels et synthétiques du pétrole et les domaines de leurs utilisations. 5. Connaître certains matériaux synthétiques qui polluent l'eau et l'air.	2 h
6) La pollution de l'air ♦ Quelques causes de la pollution de l'air : - Exploitation des recherches des apprenants concernant la pollution de l'air. ♦ Comment réduire la pollution de l'air.	1. Connaître quelques causes de la pollution de l'air. 2. Savoir les effets de la pollution sur la santé et l'environnement. 3. Connaître quelques procédures et comportements quotidiens pour réduire la pollution de l'air et maintenir sa pureté ; 4. Prise de conscience des dangers de la pollution de l'air.	2 h
EXERCICES, CONTRÔLE CONTINU et ACTIVITÉS DE SOUTIEN ET DE CONSOLIDATION		12 h
HORAIRE TOTAL		32 h
Deuxième partie : La lumière et l'image		
1) La lumière autour de nous - Exploitation de documents ou de ressources numériques ou des exemples pris dans l'environnement naturel de l'apprenant(e) pour la mise en évidence du rôle essentiel de la lumière pour tous les êtres vivants qu'ils soient végétaux ou animaux.	- Connaître l'importance de la lumière dans la vie quotidienne	1 h

<p>2) Sources de lumières et ses récepteurs</p> <p>♦ Exploiter des expériences simples et des exemples pris dans l'environnement naturel de l'apprenant(e) pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les sources de lumière ; - Distinguer les sources primaires des sources secondaires ; - Connaître les récepteurs de lumière (l'œil ; la photorésistance, les photopiles et la solution de nitrate d'argent ou la solution de chlorure d'argent). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connaître quelques sources de lumière. 2. Distinguer les sources primaires des sources secondaires. 3. Connaître quelques récepteurs de lumière. 	2 h
<p>3) Lumière et couleurs - Dispersion de la lumière</p> <p>♦ Réalisation d'expériences simples pour mettre en évidence la dispersion de la lumière blanche et sa composition.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connaître : <ul style="list-style-type: none"> - Le phénomène de la dispersion de la lumière blanche; - La composition de la lumière blanche. 2. Savoir que la lumière monochromatique ne se disperse pas. 	2 h
<p>4) Propagation de la lumière</p> <p>♦ Notion de propagation de la lumière.</p> <p>♦ Milieux de propagation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation des expériences simples pour mettre en évidence les différents milieux de propagation. <p>♦ Principe de propagation rectiligne de la lumière :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discussion et analyse de situations prises dans l'environnement vécu des apprenant(e)s qui mettent en évidence la propagation rectiligne de la lumière. - Réalisation d'expériences mettant en évidence la propagation rectiligne de la lumière. <p>♦ Les faisceaux lumineux.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Classer les différents milieux de propagation de la lumière. 2. Connaître les phénomènes liés à la propagation de la lumière : la dispersion, la réflexion et l'absorption. 3. Connaître et appliquer le principe de propagation rectiligne de la lumière dans un milieu transparent homogène et dans le vide. 4. Connaître le sens de propagation de la lumière. 5. Connaître la vitesse de propagation de la lumière dans le vide et son unité. 6. Distinguer entre les différents faisceaux de lumière. 7. Utiliser le modèle du rayon lumineux pour représenter les faisceaux de lumière. 	3 h
<p>5) Applications de la propagation rectiligne de la lumière</p> <p>♦ La chambre noire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation d'une chambre noire et étude de l'image obtenue. <p>♦ Les ombres :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation d'activités expérimentales pour l'observation et l'étude des ombres obtenues par une source ponctuelle et par une source étendue. <p>♦ Les éclipses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exploitation d'activités documentaires ou de ressources numériques ou de films documentaires pour l'étude des phénomènes des éclipses du Soleil et de la Lune. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connaître le principe de la chambre noire. 2. Construire l'image donnée par la chambre noire. 3. Connaître les différents types des ombres et les interpréter. 4. Représenter les types des ombres en se basant sur le modèle du rayon lumineux. 5. Expliquer les deux phénomènes d'éclipse de Lune et de Soleil. 	2 h
<p>6) Les lentilles minces</p> <p>♦ Classification des lentilles :</p> <p>Adoption des observations et des expériences pour classer les lentilles minces en lentilles convergentes et en lentilles divergentes.</p> <p>♦ Les caractéristiques de la lentille mince convergente :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation d'expériences mettant en évidence les caractéristiques de la lentille mince convergente : <ul style="list-style-type: none"> • Foyer image ; • Distance focale ; • Vergence de la lentille. <p>♦ Image obtenue par une lentille mince convergente :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation d'expériences ou exploitation de ressources numériques mettant en évidence les : <ul style="list-style-type: none"> • Conditions de Gauss ; • Trajets des rayons particuliers ; • Images d'un objet lumineux obtenues par une lentille mince convergente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connaître la lentille mince. 2. Distinguer une lentille mince convergente d'une lentille mince divergente. 3. Connaître les caractéristiques d'une lentille mince convergente. 4. Déterminer, expérimentalement, la distance focale d'une lentille mince convergente. 5. Connaître l'unité de la distance focale d'une lentille et l'unité de sa vergence. 6. Connaître et exploiter l'expression de la vergence de la lentille. 7. Connaître les conditions d'obtention d'une image nette (conditions de Gauss). 8. Connaître les rayons particuliers et leurs trajets. 9. Construire, géométriquement, l'image d'un objet lumineux donnée par une lentille convergente mince en utilisant une échelle adéquate. 10. Déterminer, graphiquement, les caractéristiques de l'image donnée par une lentille mince convergente (position, dimension et nature : réelle/virtuelle, droite/enversée). 	4 h
<p>7) Applications : étude de quelques appareils optiques</p> <p>♦ La loupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exploitation des acquis des apprenant(e)s en Sciences de la Vie et de la Terre pour déterminer le rôle de la loupe. - Réalisation d'une expérience pour présenter le principe de la loupe. <p>♦ L'œil :</p> <p>Exploiter la maquette simplifiée de l'œil pour mettre en évidence : <ul style="list-style-type: none"> - La position de l'image obtenue par un œil sain. - Quelques défauts de l'œil (myopie - hypermétropie) et comment les corriger. </p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connaître le principe de la loupe. 2. Construire géométriquement l'image obtenue par une loupe. 3. Déterminer les caractéristiques de l'image obtenue par une loupe. 4. Connaître le modèle réduit de l'œil. 5. Connaître les défauts de l'œil : myopie et hypermétropie. 6. Savoir comment corriger ces défauts. 	2 h
EXERCICES - CONTRÔLE CONTINU - ACTIVITÉS DE SOUTIEN ET DE CONSOLIDATION		9 h
HORAIRE TOTAL		25 h
Troisième partie : l'électricité		
<p>1) Le courant électrique alternatif sinusoïdal</p> <p>♦ Oscilloscope :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présentation de l'oscilloscope. - Réalisation d'expériences simples à l'aide de l'oscilloscope pour visualiser une tension continue et une tension alternative sinusoïdale. - Exploitation des courbes pour déterminer les caractéristiques de la tension visualisée sur l'écran de l'oscilloscope. - Réalisation d'une étude expérimentale à l'aide de l'oscilloscope et du voltmètre pour arriver à la relation entre la valeur maximale et la valeur efficace de la tension alternative sinusoïdale. - Utilisation de documents et d'expériences pour mettre en évidence la nature du courant résultant d'une tension alternative sinusoïdale. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connaître la fonction de l'oscilloscope. 2. Distinguer entre tension continue et tension alternative sinusoïdale. 3. Connaître les caractéristiques de la tension alternative sinusoïdale : période, fréquence, valeur maximale et valeur efficace. 4. Utiliser un oscillographe pour déterminer certaines caractéristiques de la tension alternative sinusoïdale. 5. Savoir qu'un voltmètre mesure la valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale. 6. Connaître et appliquer la relation entre la valeur maximale U_{max} et la valeur efficace U_e de la tension alternative sinusoïdale. 7. Savoir que chaque tension alternative sinusoïdale produit un courant alternatif sinusoïdal de même période et de même fréquence. 	2 h
<p>2) L'installation électrique domestique</p> <p>♦ Fil de phase - Fil neutre - Prise de terre - Installation électrique domestique monophasée - Disjoncteur - Sécurité.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déterminer expérimentalement la nature et les caractéristiques de la tension électrique domestique. - Réalisation d'expériences simples distinguer les fils de connexion dans une installation monophasée. - Exploitation de documents et observation directe d'une installation électrique domestique (une maquette de cette installation peut être utilisée). - Exploitation de documents ou de ressources numériques pour mettre en évidence les dangers du courant. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connaître le fil de phase, le fil neutre et le fil de prise de Terre dans une installation domestique monophasée. 2. Savoir utiliser un tournevis testeur. 3. Connaître la valeur efficace de la tension entre les différents fils de l'installation monophasée. 4. Connaître le type d'installation électrique domestique, ses éléments les plus importants et le rôle de chacun. 5. Connaître certains dangers du courant électrique domestique et les circonstances au cours desquelles ils peuvent survenir. 6. Savoir comment prévenir les dangers du courant électrique domestique. 7. Connaître les ordres de grandeur de tension présentant un danger pour le corps humain. 	2 h
EXERCICES - CONTRÔLE CONTINU - ACTIVITÉS DE SOUTIEN ET DE CONSOLIDATION		3 h
HORAIRE TOTAL		7 h



PARTIE 1

La matière et l'environnement

La Terre est entourée d'une enveloppe gazeuse que l'on appelle air. Cette couche est appelée atmosphère.

De quoi est constituée l'atmosphère ?

Prérequis

En 1^{er} AC

- L'eau :
 - Le cycle de l'eau.
 - Les usages de l'eau.
- La matière :
 - Les trois états de la matière.
 - Changements d'état physique.
 - Les mélanges.
 - Traitements des eaux usées.



Les chapitres de la partie

- Chapitre 1** *L'atmosphère*
- Chapitre 2** *Quelques propriétés de l'air et ses constituants*
- Chapitre 3** *Molécules et atomes*
- Chapitre 4** *Réaction chimique : les combustions*
- Chapitre 5** *Notion de réaction chimique*
- Chapitre 6** *Lois de la réaction chimique*
- Chapitre 7** *Substances naturelles et substances synthétiques*
- Chapitre 8** *La pollution de l'air*

Extensions

En 3^e AC

Propriétés en relation avec la physique et la chimie

- Quelques caractéristiques des matériaux ;
- matériaux et électricité ;
- Réactions entre quelques matériaux et l'air ;
- Réactions entre quelques matériaux et les électrolytes ;
- Dangers de quelques matériaux utilisées dans la vie quotidienne sur la santé et l'environnement ;

Chapitre 1

L'atmosphère

L'atmosphère est la zone bleutée qui entoure la Terre.

- Qu'est-ce que l'atmosphère ? Quel est son rôle ?

Objectifs

A la fin du chapitre je dois:

- 1** Connaître les principales couches de l'atmosphère.
- 2** Savoir le rôle protecteur de la couche d'ozone.
- 3** Connaître le mouvement de l'air dans l'atmosphère.
- 4** Expliquer la création du vent.

Pour déclencher des investigations

Situation

1

L'atmosphère terrestre est l'enveloppe gazeuse entourant la Terre que l'on appelle air.



Question

Qu'est-ce que l'atmosphère ? Quel est son rôle ?

Situation

2

Les arbres s'inclinent sous le soufflement du vent.



Question

Comment se crée le vent ?

1 Quelles sont les constituants de l'atmosphère ?

Activité documentaire

J'analyse un document

Constitution de l'atmosphère

L'atmosphère est une couche gazeuse qui entoure la Terre.

Elle est si mince, comparée à la Terre.

Elle est formée essentiellement de quatre couches d'altitudes différentes.

→ **La troposphère** : elle s'étend en moyenne de 0 à 15 km d'altitude. Elle contient les trois quarts de l'air atmosphérique qui permet la vie sur Terre.

Elle est le siège des phénomènes météorologiques (les vents, les nuages...).

La température et la pression dans cette couche diminuent avec l'altitude.

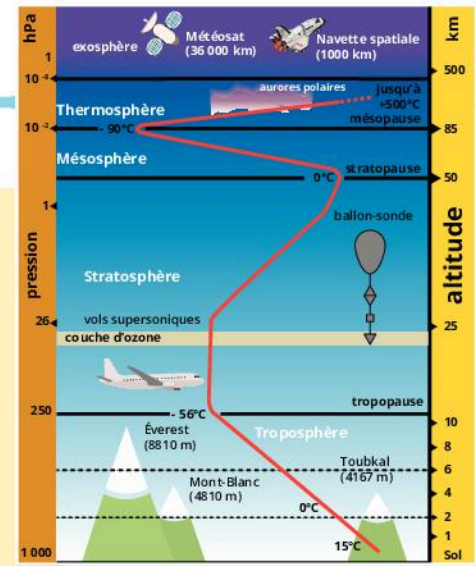
→ **La stratosphère** : couche qui s'étend entre les altitudes 15 km et 50 km. Elle contient la couche d'ozone qui nous protège des rayons solaires les plus dangereux (les rayons ultraviolets UV).

→ **La mésosphère** : cette couche est caractérisée par sa température qui diminue rapidement jusqu'à $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$. Elle s'étend en moyenne de 50 à 80 km d'altitude.

→ **La thermosphère** : dans cette zone, les températures sont très élevées et peuvent atteindre plus de $500\text{ }^{\circ}\text{C}$.

L'atmosphère protège la Terre

L'atmosphère isole thermiquement la Terre; sans elle, la température varierait entre $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ le jour et $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$ la nuit. Elle évite donc les écarts considérables entre le jour et la nuit. L'atmosphère empêche de capter une partie de la chaleur renvoyée par la Terre pendant la nuit. Ce phénomène appelé « effet de serre », permet de réguler la température à la surface de la planète à $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en moyenne; sinon la moyenne serait $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Doc

Coupe simplifiée de l'atmosphère.

Questions

1. Qu'est-ce que l'atmosphère ?
2. De quoi est constituée l'atmosphère ?
3. Dans quelle couche vit-on ?
4. Quel est le rôle de la couche d'ozone ?
5. Comment la température et la pression varient-elles en altitude dans la troposphère ?

J'interprète et je conclus

L'atmosphère terrestre est une mince enveloppe d'air qui entoure la Terre.

- On y distingue quatre couches, mais l'homme ne peut vivre naturellement que dans la première, la troposphère, qui contient les trois quarts de l'air atmosphérique. Dans cette couche, la température diminue avec l'altitude (de $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ environ tous les 100 m) de même la pression.
- La couche d'ozone nous protège des rayonnements dangereux, comme les rayons ultraviolets (UV).

Je récapitule

L'atmosphère est une couche gazeuse qui régule la température terrestre et protège la vie.

Mots importants

- atmosphère
- altitude
- couche
- ozone
- ultra-violet

LEXIQUE

- atmosphère غلاف جوي • couche طبقة • ozone غاز الأوزون • altitude ارتفاع • ultra-violet فوق بنفسجي

2 Comment naît le vent ?

Activité expérimentale

Matériel

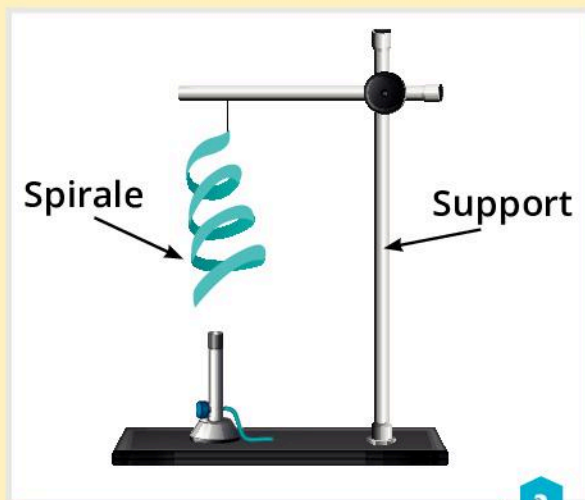
spirale en papier • bec bunsen
bouteille de gaz butane • fil en coton
• briquet • support • paille
• 2 canettes vides

Je réalise une expérience

Étape 1 Mouvement vertical de l'air

Protocole expérimental :

- Je suspends la spirale en papier au dessus du bec bunsen éteint (Doc.1-a).
- J'allume le bec bunsen (Doc.1-b).
- Je note mes observations.



Bec bunsen éteint



Bec bunsen allumé

Doc.1

Expérience de la spirale en papier

Question

Pourquoi la spirale se met-elle à tourner ?

J'interprète et je conclus

- Quand on allume le bec bunsen, l'air commence à chauffer. L'air chaud se dilate, devient moins dense et monte verticalement. Ce **mouvement vertical** crée un courant d'air qui fait tourner la spirale (Doc.1-b).

Étape 2 Mouvement horizontal de l'air.

Protocole expérimental :

- Je place sur une surface plane et horizontale, deux canettes vides à faible distance l'une de l'autre (Doc.2-a).
- Je souffle à l'aide de la paille dans l'espace situé entre elles (Doc.2-b), et je note mes observations.



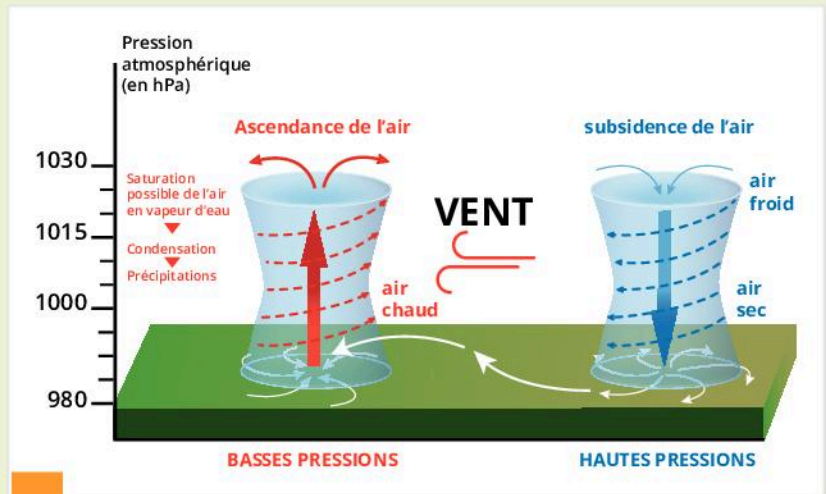
Doc 2 Expérience des deux canettes.

Question

Pourquoi les deux canettes se rapprochent-elles au lieu de s'écarter ?

J'interprète et je conclus

- Le soufflement entre les deux canettes crée une zone de basse pression entre elles.
- La pression atmosphérique autour des canettes, reste la même, pousse les canettes l'une vers l'autre : c'est un **mouvement horizontal** de l'air.
- Les différentes régions de la Terre ne reçoivent pas la même énergie thermique solaire.
 - Si la température augmente dans une zone, alors son air s'échauffe et devient léger, celui-ci se dirige vers le haut, par conséquent la pression dans cette zone diminue (**Dépression : D**).
 - Quand la température diminue, l'air se refroidit, puis il descend et par conséquent il se forme une zone à haute pression (**Anticyclone : A**).
 - La différence de pression entre deux zones provoque un mouvement horizontal de l'air d'une zone de haute pression vers une autre de basse pression. Ce mouvement d'air crée le **vent**.



Doc 3 Mouvements de l'air dans l'atmosphère

Je récapitule

- Le vent est un mouvement horizontal d'air dirigé d'une zone de haute pression atmosphérique, vers une zone de basse pression atmosphérique.

Mots importants

- basse pression
- haute pression
- vent
- horizontal
- vertical
- zone
- ultraviolet

LEXIQUE

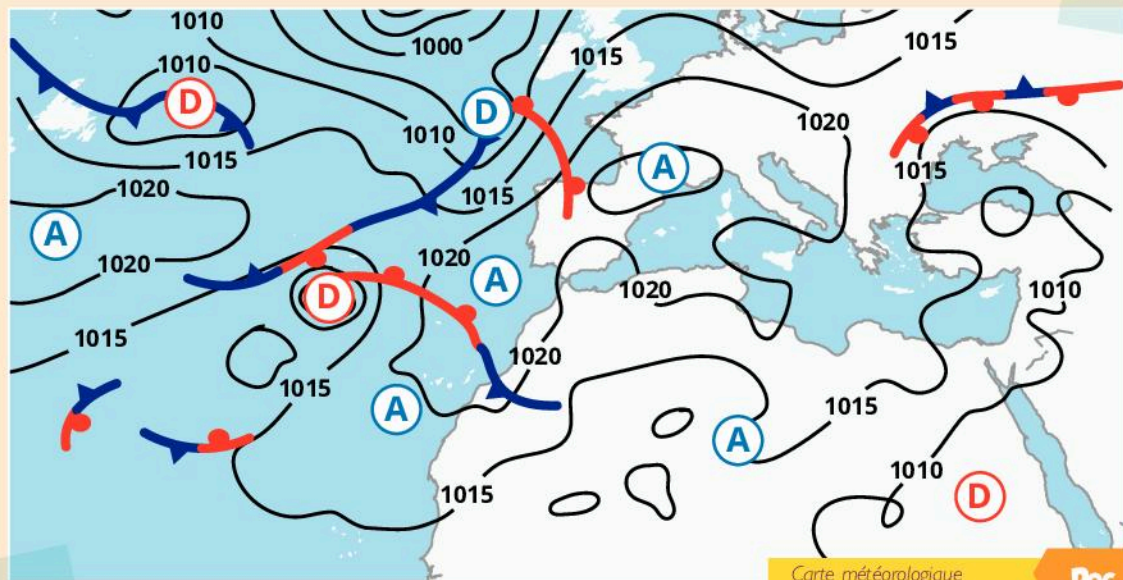
basse pression : ضغط منخفض • haut pression : مرتفع • vent : ريح • horizontal : أفقي • vertical : عمودي • zone : منطقة • ultraviolet : فوق بنفسجي

Info

Quel est le lien entre la météorologie et la pression atmosphérique ?

Pour établir une prévision météorologique, il est nécessaire d'avoir des informations sur la température, la pression atmosphérique, la vitesse et la direction du vent, l'humidité, la précipitation et les nuages. Les changements de pression atmosphérique et les changements du temps qu'il fait sont liés.

Une carte météorologique :



Carte de frontologie du Maroc du jeudi 20 septembre 2018

- Un front d'air froid (masses d'air froides) est représenté par :
- Un front d'air chaud (masses d'air chaudes) est représenté par :
- Les lignes qui relient les lieux où l'on mesure la même pression atmosphérique, sont des **isobares**. En météorologie on mesure la pression en hectopascals (hPa).
 - Si la valeur de la pression est supérieure à **1 013 hPa**, on parle de haute pression ou **d'anticyclone (A)** : Il annonce en général le beau temps.
 - Si la valeur de la pression est inférieure à **1 013 hPa**, on parle de basse pression ou de **dépression (D)** : elle annonce en général le mauvais temps.



Questions

- 1 Comment réalise-t-on une carte météo ?
- 2 Qu'appelle-t-on un anticyclone et une dépression ?

Je fais le point

Pour chaque question une seule réponse est exacte. Coche la bonne case :

- 1** L'atmosphère terrestre est :
- a. une couche de dioxygène.
 - b. une enveloppe gazeuse qui entoure la Terre.
 - c. une couche de 15 km d'altitude.
- 2** La couche d'ozone se trouve dans :
- a. la troposphère.
 - b. la thermosphère.
 - c. la stratosphère.
- 3** Le vent se déplace :
- a. de la zone de basse pression à la zone de haute pression.
 - b. de la zone de haute pression à la zone de basse pression.
 - c. du pôle sud au pôle nord.
- 4** Quand on monte en altitude dans la troposphère, la pression :
- a. augmente.
 - b. diminue.
 - c. ne varie pas.

- 5** Quand on monte dans la troposphère la température :
- a. augmente.
 - b. ne varie pas.
 - c. diminue.

Barème

- Pas de réponse : 0pt
- Réponse juste : 4pt
- Réponse fautive : -1pt

Note : ... /20

- **15 et plus** : Bravo ! Tu a bien compris ton cours.
- **13 ou 14** : Assez bien, augmente ta pression pour gagner le trophée.
- **Entre 10 et 12** : Moyen, tu n'arrive pas encore à bien assimilé ton cours.
- **Moins de 10** : Attention ! Tu dois faire un effort pour bien comprendre ton cours.

Je vérifie mes connaissances

1 Recopie et complète les phrases ci-dessous avec les mots suivants :

température - stratosphère - phénomènes - couche

1. L'atmosphère terrestre est une.....d'air qui entoure la Terre.
2. Dans la troposphère la..... et la pression varient en fonction de l'altitude.
3. Lacontient la couche d'ozone.
4. La troposphère est le siège desmétéorologiques.

2 L'atmosphère se compose de quatre couches.

1. Donne les noms de ces quatre couches. Dans quelle couche vit-on ?
2. Quel est le rôle de l'atmosphère ?
3. Comment évolue la température en altitude dans la troposphère ?
4. Comment naît le vent ?

3 Dans l'atmosphère, l'ozone forme une couche à 20 km d'épaisseur.

1. Dans quelle couche de l'atmosphère se trouve la couche d'ozone ?
2. Quel est le rôle de la couche d'ozone ?

4 Recopie le tableau, puis coche la case de la bonne réponse :

	Vrai	Faux
L'atmosphère est une mince couche de gaz qui entoure la Terre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'atmosphère est formée essentiellement d'une seule couche.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La troposphère permet la vie sur la Terre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La pression dans la troposphère augmente avec l'altitude.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'air se raréfie avec l'altitude.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5 En partant de la surface de la Terre; choisis la bonne proposition de l'ordre des couches de l'atmosphère :

1. troposphère - stratosphère - thermosphère - mésosphère
2. troposphère - stratosphère - mésosphère - thermosphère
3. troposphère - mésosphère - thermosphère - stratosphère
4. stratosphère - troposphère - mésosphère - thermosphère

J'utilise mes connaissances

- 6** Les alpinistes chargés, avancent lentement dans la montagne. La pression atmosphérique à cette altitude est de 530 hPa. On admettra que la pression de référence au niveau de la mer (0 m) est 1013 hPa.



- Sachant que la pression diminue avec l'altitude de 1 hPa tous les 8,5m, calcule l'altitude atteinte par les alpinistes.
- Dans la première couche de l'atmosphère, allant jusqu'à 15 km, la température diminue régulièrement lorsque l'altitude augmente : en moyenne, 7°C lorsque l'on s'élève de 1km.
 - 1 - Comment s'appelle cette couche de l'atmosphère ?
 - 2 - Si la température au sol est de 15°C, quelle est la température de l'air à l'altitude atteinte par les alpinistes.

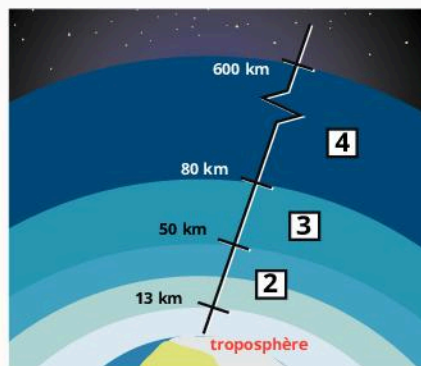
- 7** Qu'arrive-t-il à une masse d'air chauffé ?

- 8** Une montgolfière est constituée d'un ballon contenant de l'air chauffé à l'aide d'un brûleur et d'une nacelle.

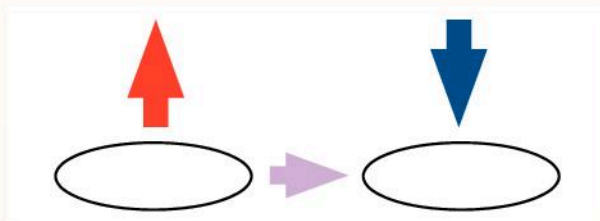
Pourquoi la montgolfière s'envole lorsque l'air est chauffé ?



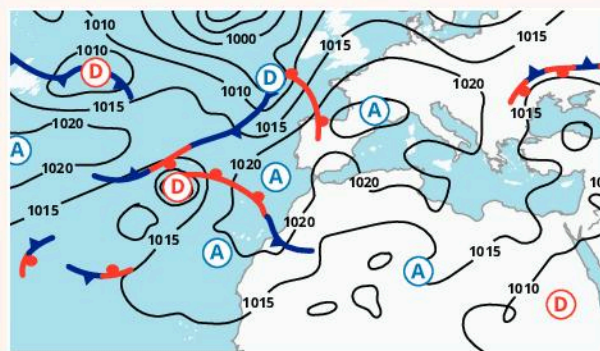
- 9** Le document ci-dessous représente les différentes couches de l'atmosphère.



- Nomme les couches numérotées.
- Dans quelle couche se situe la couche d'ozone ?
- Complète le schéma ci-dessous avec les groupes de mots : air chaud ; air froid ; dépression ; anticyclone.

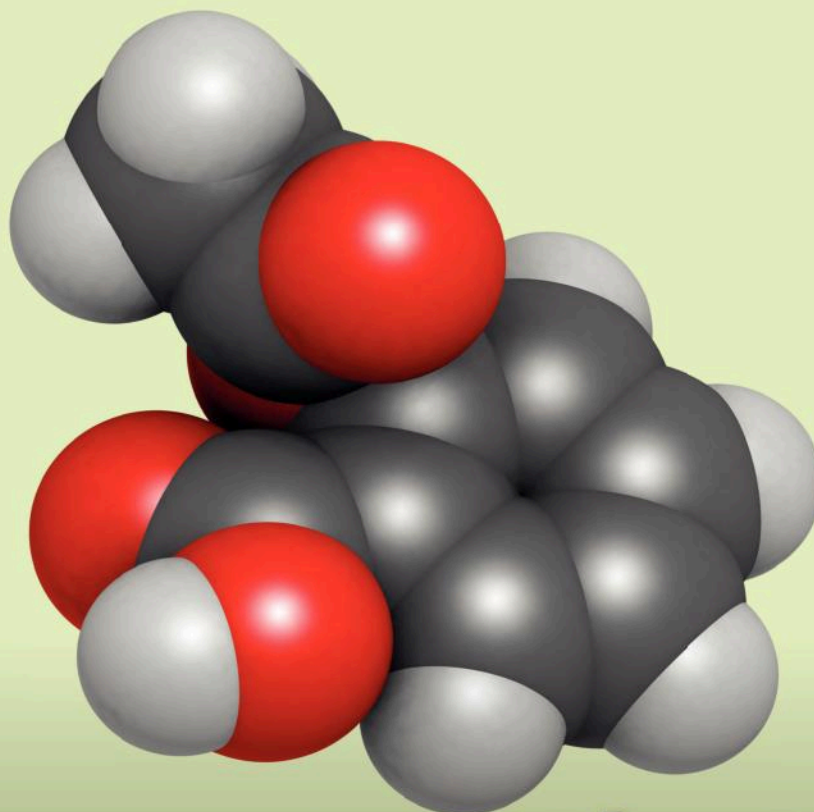


- 10** La carte météorologique ci-dessous représente le Maroc sur laquelle sont indiquées des isobares (les lignes qui relient les lieux où l'on mesure la même pression atmosphérique).



- Quel est l'instrument utilisé pour mesurer la pression atmosphérique ?
- Qu'appelle-t-on un anticyclone et une dépression ?
- Indique la valeur de la pression atmosphérique au Maroc ?
- Quel temps fait-il au Maroc ce jour là ?

Chapitre 3



Atomes et molécules

Modèle moléculaire de la molécule de l'aspirine. L'aspirine est un analgésique.

- Que représentent les boules colorées qui constituent le modèle de cette molécule ?

Objectifs

A la fin du chapitre je dois:

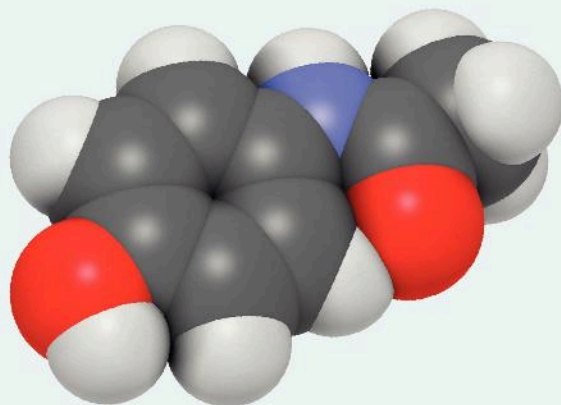
- 1** Interprétation de l'expansibilité et de la compressibilité de l'air par le modèle moléculaire.
- 2** Savoir définir la molécule.
- 3** Connaître la définition de l'atome.
- 4** Connaître l'ordre de grandeur du diamètre de l'atome.
- 5** Connaître les symboles chimiques suivants : C, H, O, N ainsi que leurs noms.
- 6** Écrire les formules chimiques suivantes : H_2 ; O_2 ; N_2 ; H_2O ; CO_2 ; C_4H_{10} et CO, à partir de leurs noms et inversement.
- 7** Définir le corps simple et le corps composé et distinguer entre eux.

Pour déclencher des investigations

Situation

1

Le document ci-contre présente le modèle moléculaire du paracétamol nom courant de l'acétaminophène de formule chimique $C_8H_9NO_2$ qui soulage la douleur et la fièvre.



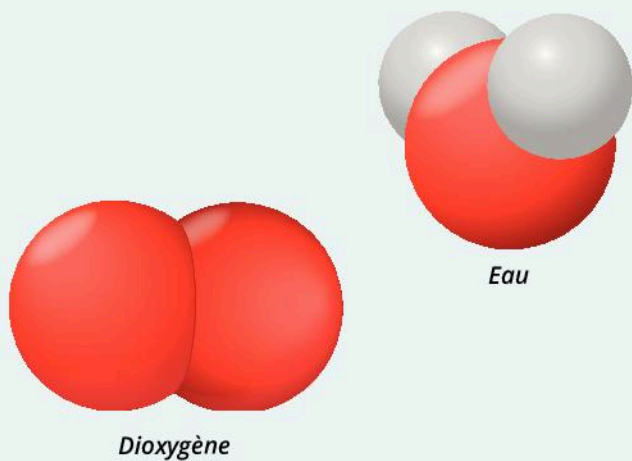
Question

Que représentent les boules colorées qui forment le modèle de la molécule du paracétamol ?

Situation

2

Le document ci-contre représente les modèles moléculaires du dioxygène et de l'eau.



Question

Les molécules du dioxygène et de l'eau sont-elles constituées d'atomes identiques ?

1 Comment modéliser l'air par un modèle moléculaire ?

Activité documentaire

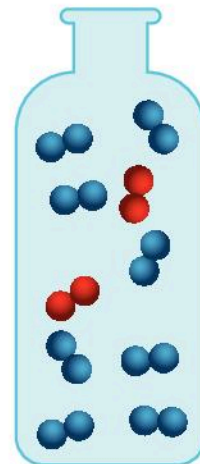
J'analyse un document

Histoire du modèle particulaire:

- Depuis l'antiquité, les savants ont pensé que la matière sous différents états physiques « solide, liquide et gaz » est formée à partir des particules élémentaires invisibles et insécables appelées « atomes ».
- De nos jours, pour étudier les atomes, on utilise un microscope à effet tunnel associé à l'informatique.
- Ces atomes s'assemblent selon des règles précises pour former des molécules.
- L'air est constitué principalement de diazote (78%) et de dioxygène (21%). On modélise ses deux principaux constituants par des particules de petites dimensions dispersées, en mouvement rapide et désordonné, qui représentent les principales molécules présentes dans l'air (**Doc.**).

Molécule
de dioxygène

Molécule
de diazote



Doc

Représentation particulaire de l'air.

Questions

1. Que signifie « particules insécables » ?
2. Les particules constituant l'air sont-elles toutes identiques ?
3. L'air est-il un corps pur ou un mélange ?

J'interprète et je conclus

- ❑ L'air est constitué de petites particules invisibles appelées molécules.
- ❑ La molécule est une particule microscopique composée d'atomes liés entre eux, de mêmes ou de différentes espèces.
- ❑ Les principales molécules constituant l'air sont modélisées, les une par deux boules bleues liées entre elles qui représentent le diazote et les autres par deux boules rouges liées entre elles qui représentent le dioxygène.
- ❑ L'air est un mélange.

Je récapitule.

→ L'air est un mélange constitué de particules invisibles à l'œil nu, indéformables, en mouvement désordonné et espacées, appelées molécules.

Mots importants

- molécule
- modèle
- particule.

LEXIQUE

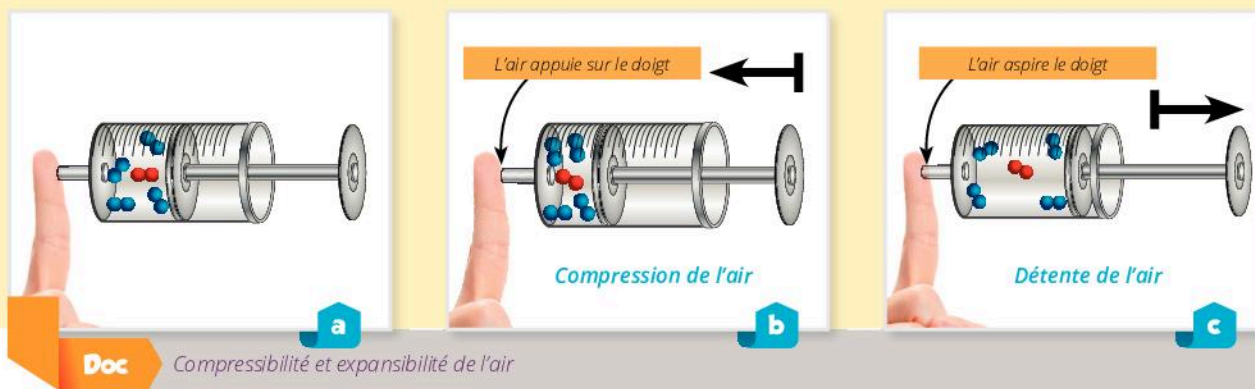
• molécule : جزيئة • modèle : نموذج • particule : دقيقة

2 Comment interpréter la compressibilité et l'expansibilité de l'air par le modèle moléculaire ?

Activité documentaire

J'analyse un document

- Le document (a) représente une quantité d'air emprisonnée dans une seringue.
- Le document (b) montre que lorsqu'on appuie sur le piston, le volume de l'air emprisonné diminue : l'air est compressible. Les molécules se rapprochent les unes des autres et les chocs contre les parois sont plus nombreux : la pression augmente. On dit que l'air est comprimé.
- Le document (c) montre que lorsqu'on tire sur le piston, le volume de l'air emprisonné augmente : l'air est expansible. Les molécules s'éloignent les unes des autres et les chocs contre les parois sont moins nombreux : la pression diminue. On dit que l'air est détendu.



Questions

1. Comment évolue la distance entre les molécules lors d'une compression ou d'une détente ?
2. Le nombre de molécules varie-t-il à chaque action ?

J'interprète et je conclus

- ◀ Lorsqu'on comprime l'air, l'espace vide entre les molécules diminue, donc le volume occupé par l'air diminue également : l'air est compressible.
- ◀ Lorsqu'on tire sur le piston, l'espace vide entre les molécules augmente, donc le volume occupé par l'air augmente également : l'air est expansible.
- ◀ Lorsqu'on comprime ou on détend une même quantité d'air, le nombre de molécules ne varie pas.

Je récapitule

→ L'air est compressible et expansible car on peut diminuer ou augmenter le volume qu'il occupe, c'est-à-dire rapprocher ou éloigner les molécules qui le constituent.

Mots importants

- particule
- compressible
- expansible

LEXIQUE

compressible : قابل للانضغاط • expansible : قابل للتمدد • particule : دقيقة




3 Comment modélise-t-on les atomes et les molécules ?

Activité documentaire

J'analyse un document

→ Les tableaux ci-contre donnent quelques modèles d'atomes et leurs symboles (Doc.a) et quelques modèles de molécules et leurs formules (Doc.b).

Atome	Oxygène	Carbone	Hydrogène
Modélisation			
Symbole	O	C	H

Molécule	Dioxygène	Dioxyde de carbone	Eau
Modélisation			
Formule	O ₂	CO ₂	H ₂ O

Questions

Doc

Modèles atomiques et moléculaires.

1. Que représentent les boules rouge, noire et blanche ?
2. Quel est le symbole chimique de chacun des atomes représentés dans le tableau (Doc.a) ?
3. Quelle est la composition en atomes (en genre et en nombre) de chacune des molécules représentées dans le tableau (Doc.b) ?

J'interprète et je conclus

- La matière est constituée à partir de particules infiniment petites, appelées atomes.
- On modélise les atomes par des sphères de diamètres et de couleurs différentes (Doc.a).
- Chaque atome est désigné par un symbole chimique. Le symbole d'un atome est constitué par la première lettre de son nom français, latin ou autre en majuscule, parfois suivie d'une lettre minuscule pour différencier des symboles des atomes dont les noms commencent par la même lettre :
atome d'hydrogène : symbole H
atome d'oxygène: symbole O
atome de carbone: symbole C.
- Une molécule est un assemblage d'atomes. Elle est représentée par une formule chimique, qui indique le symbole et le nombre des atomes qui la constituent. Le nombre 1 n'est pas mentionné (Doc.b).
- Dans la formule chimique, le nombre d'atomes du même type est écrit en indice et à droite du symbole de l'atome correspondant.
- La molécule de dioxygène de formule O₂ est constituée de deux atomes d'oxygène.
- La molécule d'eau de formule H₂O est constituée d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène.

Remarque :

- L'ordre de grandeur du diamètre d'un atome est 0,1 nanomètre de symbole nm ($10^{-9} m = 0,000\ 000\ 001\ m$).

Je récapitule

- La matière est constituée à partir de particules extrêmement petites, appelées atomes.
- Un atome est représenté par un symbole chimique.
- Une molécule est un assemblage d'atomes. Elle est représentée par une formule chimique qui indique le symbole et le nombre de chacun des atomes qui la constituent.

Mots importants

- atome
- molécule
- symbole
- formule chimique.

LEXIQUE

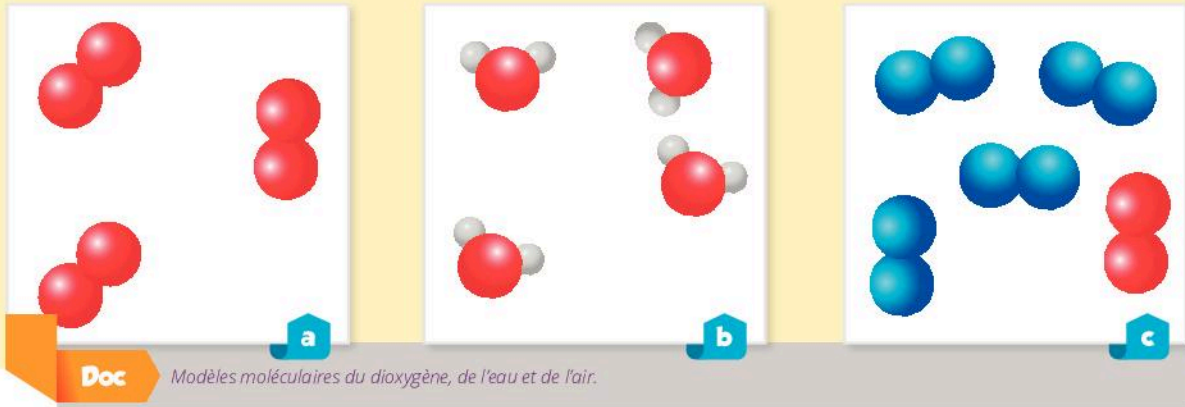
- atome : ذرة • formule chimique : صيغة كيميائية • modèle : نموذج • symbole : رمز

4 Qu'est ce qu'un corps pur simple, un corps pur composé ?

Activité documentaire

J'analyse un document

→ Le document ci-dessous montre les modèles moléculaires du dioxygène (Doc.a), de l'eau (Doc.b) et de l'air (Doc.c).



Question

- Quelle est la composition en atomes :
- de la molécule de dioxygène (Doc.a) ?
 - de la molécule d'eau (Doc.b) ?
 - des molécules constituant l'air (Doc.c) ?

J'interprète et je conclus

- Le dioxygène est constitué de molécules identiques de formule O_2 . Les atomes constituant ces molécules sont identiques : le dioxygène est un corps pur simple.
- L'eau est constituée de molécules identiques de formule H_2O . Les atomes constituant ces molécules sont différents : l'eau est un corps pur composé.
- L'air, constitué principalement de molécules de dioxygène O_2 et de molécules de diazote N_2 , est composé de molécules différentes, c'est un mélange.

Je récapitule

- Un corps constitué de molécules identiques est un corps pur.
- Les molécules d'un corps pur simple sont composées d'un seul type d'atomes.
- Les molécules d'un corps pur composé sont constituées par des atomes différents.
- Un mélange est composé de plusieurs corps purs.

Mots importants

- composé
- identique
- type
- simple

LEXIQUE

• composé : مركب • corps pur : جسم خالص • identique : مماثل • simple : بسيط • type : نوع

Je fais le point

Pour chaque question une seule réponse est exacte. Coche la bonne case :

- 1 En utilisant les modèles moléculaires, on représente un atome par :
- a. une formule.
 - b. un symbole.
 - c. une boule colorée.
- 2 Un corps constitué de molécules identiques est :
- a. un mélange.
 - b. une solution.
 - c. un corps pur.
- 3 Un mélange est composé de molécules :
- a. identiques.
 - b. différentes.
 - c. de la même couleur.
- 4 La molécule d'eau a pour formule chimique :
- a. H₂O.
 - b. HO₂.
 - c. H₂O.

- 5 Un atome de carbone est modélisé par :
- a. un triangle noir.
 - b. un carré bleu.
 - c. une boule noire.

Barème

- Pas de réponse : 0pt
- Réponse juste : 4pt
- Réponse fausse : -1pt

Note : ... /20

- **15 et plus** : Bravo ! Tu as bien assimilé tes connaissances. Tu es un bon modèle.
- **13 ou 14** : Assez bien. Fais un effort pour que tes connaissances se fixent bien dans la tête.
- **Entre 10 et 12** : Moyen. Encore un effort pour assimiler ces notions..
- **Moins de 10** : Attention ! Tu dois réviser ton cours pour améliorer tes résultats.

Je vérifie mes connaissances

1 Recopie et complète les phrases avec les mots suivants :

symboles - atomes - formules - sphères.

1. La matière est constituée à partir de particules appelées..... .
2. Les molécules sont représentées par des..... chimiques.
3. Les atomes sont modélisés par des.....de couleurs et de tailles différentes.
4. Les atomes sont représentés par des.....chimiques.

2 Recopie et complète les phrases suivantes :

1. La molécule de diazote (N₂) est composée par..... atome(s) d'..... .
2. La molécule d'ammoniac (NH₃) est composée par atome d'..... et..... atomes d'..... .
3. La molécule de butane (C₄H₁₀) est composée par atomes de et atomes d,

3 Les formules chimiques suivantes désignent des corps purs simples et des corps purs composés :

H₂O - CO₂ - O₂ - H₂ - CH₄ - C₄H₁₀ - N₂

Recopie et complète le tableau suivant en cochant la bonne case.

Formule	H ₂ O	CO ₂	O ₂	H ₂	CH ₄	C ₄ H ₁₀	N ₂
Corps purs simples							
Corps purs composés							

4 Recopie et complète le tableau suivant.


Nom	Symbole	Modèle
Carbone		
Oxygène		
Hydrogène	H	

5 Choisis la bonne réponse parmi les affirmations proposées :

1. La molécule de dioxyde de carbone de formule chimique (CO₂) est formée de :
 - 1.1. 2 atomes d'oxygène et un atome de carbone ;
 - 1.2. 2 atomes de carbone et un atome d'oxygène ;
 - 1.3. 2 atomes d'oxygène et 2 atomes de carbone.
2. La formule de la molécule de dioxygène est :
 - 2.1. O₂
 - 2.2. O
 - 2.3. 2O

J'utilise mes connaissances

6 Recopie et complète le tableau suivant.

Molécule	Formule chimique	Atomes composant la molécule	Dessin du modèle	Corps pur simple / composé
	O ₂			
		2 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène		composé
Diazone				
				
Méthane	CH ₄			

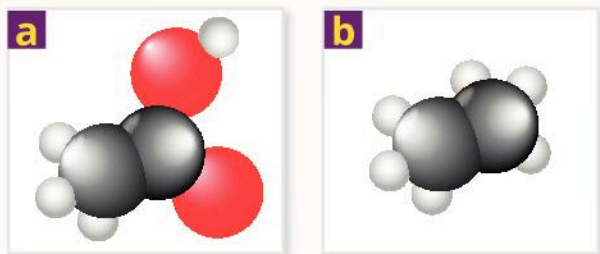
7 La molécule de saccharose a pour formule C₁₂H₂₂O₁₁.

Précise le nom et le nombre des différents atomes constituant la molécule de saccharose.

8 La molécule du fructose, contient 6 atomes de carbone, 12 atomes d'hydrogène et 6 atomes d'oxygène.

Écris la formule de la molécule du fructose.

9 Le document ci-dessous représente deux modèles moléculaires.

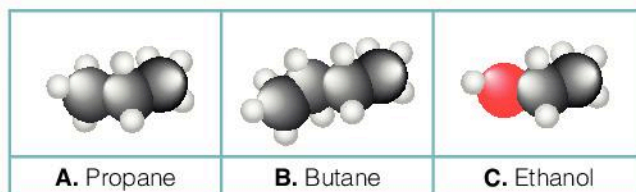


- Combien de types d'atomes différents chaque modèle contient-il ?
- Pour chaque molécule donne les symboles des atomes et leur nombre.
- Écris alors les formules de ces molécules.

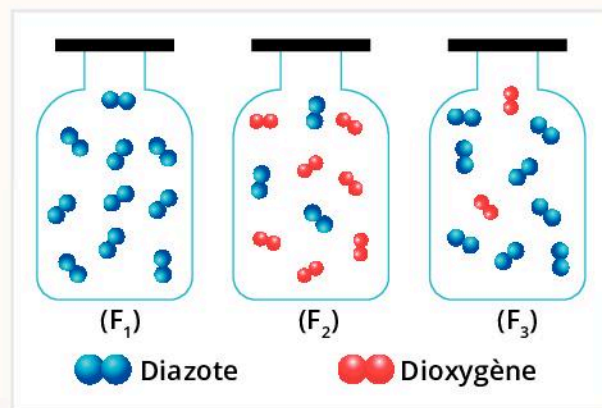
10 La molécule de l'acide éthanoïque est constituée par : 2 atomes de carbone, 4 atomes d'hydrogène et 2 atomes d'oxygène.

Donne la formule chimique de la molécule d'acide éthanoïque.

11 Écris la formule chimique de chacune des molécules modélisées ci-dessous.

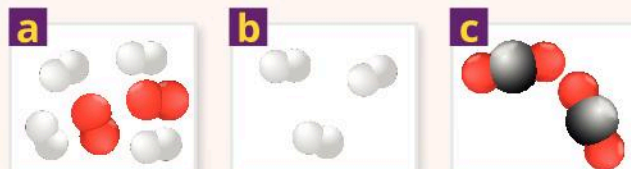


12 Le document ci-dessous représente trois flacons renfermant chacun 10 particules de gaz.



- Détermine le type du corps (pur ou mélange) dans chacun des flacons.
- Dans quel flacon le modèle moléculaire de l'air est-il représenté ?

13 Le document ci-dessous représente des flacons contenant chacun des molécules représentées par leur modèles.



- Quel est le document qui représente un corps pur simple ?
- Quel est le document qui représente un corps pur composé ?
- Quel est le document qui représente un mélange ?

Chapitre 4



Les combustions

Un incendie violent d'une forêt attisé par le vent.

- Pourquoi les vents ravivent-ils les feux lors des incendies?

Objectifs

A la fin du chapitre je dois:

- 1** Savoir que la combustion est une transformation chimique.
- 2** Connaître les produits de la combustion du carbone et du butane dans le dioxygène.
- 3** Identifier le dioxyde de carbone par le test à l'eau de chaux.
- 4** Distinguer la combustion complète de la combustion incomplète.
- 5** Connaître les dangers de la combustion incomplète.
- 6** Connaître quelques produits de la combustion des cigarettes et leurs dangers sur la santé.

Pour déclencher des investigations

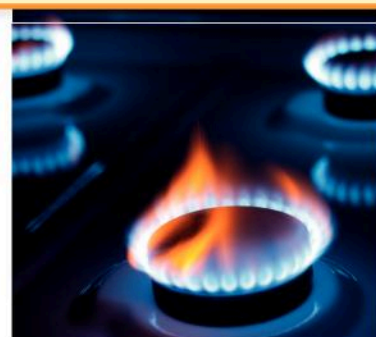
Situation 1

Un braséro (kanoun) ravivé par un soufflet à air.



Situation 2

Le gaz butane peut brûler dans les gazinières avec deux flammes de couleurs différentes.



Question

Pourquoi le soufflet ravive-t-il le feu ?

Question

Pourquoi les flammes d'une gazinière sont bleues sur l'un des brûleurs et jaunes sur l'autre ?

Situation 3

La cigarette brûle avec une fumée dense. Cette fumée contient environ 4000 produits chimiques.



Question

Quelles sont les principaux effets négatifs de la cigarette sur la santé ?

Situation 4

Les appareils tels que la cuisinière à gaz, le chauffe-eau à gaz consomment le dioxygène de l'air.



Question

Pourquoi faut-il ventiler des locaux équipés d'appareils à gaz ?

1 Que produit la combustion du carbone ?

Activité expérimentale

Matériel

- bouteille de gaz butane • bec bunsen • briquet • eau de chaux • flacon à combustion • morceau de charbon de bois • flacon à combustion contenant du dioxygène • support pour tenir le morceau de charbon

Je réalise une expérience

Protocole expérimental :

- Je chauffe le morceau de charbon de bois jusqu'à l'incandescence.
- J'introduis le charbon incandescent dans un flacon rempli d'air (Doc.a).
- J'introduis un morceau de charbon porté à l'incandescence dans un flacon rempli de gaz dioxygène (Doc.b).
- Je verse de l'eau de chaux dans dans chacun des flacons, puis j'agite. (Doc.c) et je note mes observations.



a



b



c

Doc

Combustion du carbone dans l'air et dans le dioxygène

Questions

1. Quel est le gaz indispensable à la combustion ?
2. Dans quel gaz (air ou dioxygène), la combustion du carbone est-elle la plus vive ?
3. Quel est l'aspect de l'eau de chaux à la fin des deux expériences ?
4. Quel est le gaz qui trouble l'eau de chaux ?

J'interprète et je conclus

- Dans l'air, la combustion du charbon s'effectue sans flamme et lentement. Le morceau de charbon reste incandescent quelques instants puis s'éteint (Doc.a).
- Dans le dioxygène pur, la combustion du charbon est beaucoup plus vive que dans l'air. Elle dégage davantage de chaleur et de lumière (Doc.b).
- Le charbon brûle en présence du dioxygène de l'air et dans le dioxygène pur. On a réalisé la combustion du carbone contenu dans le morceau du charbon.
- Le carbone est appelé combustible et le dioxygène est appelé comburant.
- Cette combustion produit du dioxyde de carbone qui trouble l'eau de chaux.
- Le carbone brûle dans le dioxygène pour donner le dioxyde de carbone. La combustion du carbone dans le dioxygène est une transformation chimique.
- Dans l'air, seul le dioxygène participe à la combustion.

Je récapitule

- La combustion du carbone est une transformation chimique.
 - Le carbone et le dioxygène sont consommés et il se forme du dioxyde de carbone.
- Le bilan de cette transformation est:

État initial		État final
Combustible	Comburant	Produit
Carbone	Dioxygène	Dioxyde de carbone

Mots importants

- transformation chimique
- combustible
- comburant
- produit
- chaleur
- eau de chaux
- incandescence

LEXIQUE

comburant : محرق • combustible : محروق • combustion : احتراق • eau de chaux : ماء الجير • flamme : لهب • incandescent : متوهج
transformation chimique : تحول كيميائي

2 Quels sont les produits de la combustion du gaz butane?

Activité expérimentale

Matériel

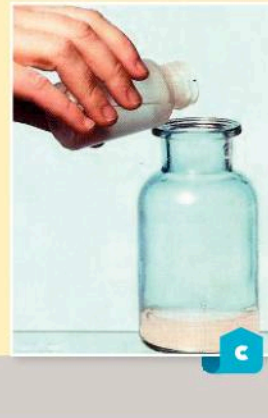
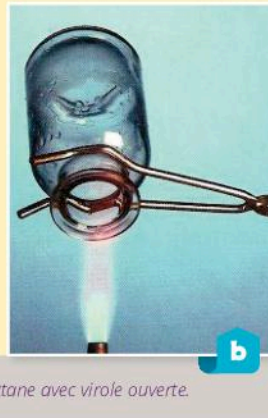
- bouteille de gaz butane
- soucoupe blanche • bécher
- bec bunsen • eau de chaux
- briquet • pince en bois
- flacon à combustion

Je réalise une expérience

Étape 1 Combustion complète

Protocole expérimental :

- J'enflamme le bec bunsen alimenté par le butane, virole ouverte (Doc.1-a).
- Je place le flacon sec et froid au dessus de la flamme (Doc.1-b).
- Je verse de l'eau de chaux dans le flacon et j'agite (Doc.1-c).
- Je note mes observations.



Combustion du butane avec virole ouverte.

Questions

1. Quand la virole est ouverte, la quantité d'air qui rentre est-elle importante ?
2. Quelle est la couleur de la flamme ?
3. Qu'observe-t-on sur les parois internes du flacon au début de l'expérience (Doc.1b) ?
4. Quel est le gaz mis en évidence par le test à l'eau de chaux ?

J'interprète et je conclus

- Quand la virole est ouverte, la quantité d'air en contact avec le gaz butane est importante.
- La flamme est bleue.
- La présence de la buée sur les parois du flacon montre que de l'eau s'est formée.
- Le test à l'eau de chaux prouve la formation du gaz dioxyde de carbone.
- Lorsque le dioxygène est présent en quantité importante, il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau : la combustion est dite complète.

Étape 2 Combustion incomplète

Protocole expérimental :

- J'enflamme le bec bunsen, et je ferme la virole (Doc.2).
- Je place au-dessus de la flamme la soucoupe et je note mes observations.



Doc 2

Combustion du butane avec virole fermée

Questions

1. La quantité d'air qui rentre est-elle importante quand la virole est fermée ?
2. Quelle est la couleur de la flamme ?
3. Qu'observe-t-on sur la soucoupe à la fin de l'expérience ? Quelle est la nature du dépôt ?
4. Quel est le rôle de la virole du bec bunsen ?

J'interprète et je conclus

- La virole étant fermée, le mélange air-butane se fait seulement à la sortie du bec bunsen. La quantité d'air est insuffisante. La combustion est dite incomplète.
- La flamme est jaune et la combustion produit un dépôt noir (carbone non brûlé) sur la soucoupe.
- En plus de l'eau, du carbone et du dioxyde de carbone, il se forme au cours de la combustion incomplète du butane un autre gaz très toxique et inodore : le monoxyde de carbone.

Je récapitule

- La combustion du butane est une transformation chimique dont le bilan s'écrit : dans le cas de la combustion complète :

État initial		État final
Combustible	Comburant	produits
Butane	Dioxygène	Eau et dioxyde de carbone

- Dans le cas de la combustion incomplète :

État initial		État final
Combustible	Comburant	produits
Butane	Dioxygène	Dioxyde de carbone; eau; carbone; monoxyde de carbone ...

Mots importants

- combustion
- complète
- incomplète

LEXIQUE

complète : تامة • incomplète : غير تامة

3 Pourquoi fumer est-il dangereux ?

Activité documentaire

J'analyse un document

→ La fumée de cigarette contient plus de 4000 substances chimiques ! Elle est extrêmement nocive.

En inhalant la fumée, même de manière involontaire lorsque quelqu'un fume dans notre voisinage (tabagisme passif), l'organisme absorbe de nombreux produits chimiques entrant dans la composition de la fumée de la cigarette provenant de la combustion incomplète du tabac.

Citons tout particulièrement :

la nicotine : cette substance est connue comme poison depuis le XIXe siècle et a déjà été utilisée dans les insecticides et raticides. Elle est à l'origine de la dépendance envers la cigarette.

le monoxyde de carbone : ce gaz se combine avec l'hémoglobine et bloque alors le transport du dioxygène dans l'organisme. Il peut mener jusqu'au coma et à la mort.

les goudrons : ils se déposent tout le long du trajet de la fumée (bouche, larynx, œsophage) et sont à l'origine de problèmes respiratoires et de l'augmentation du nombre de cancers chez les fumeurs.



Doc

Quelques produits de la combustion d'une cigarette

Questions

1. En analysant le document, quels sont les produits cités dans la fumée de la cigarette qui sont dangereux ?
2. Quel est le produit contenu dans la fumée de la cigarette, qui est à l'origine de la dépendance (addiction) envers la cigarette ?
3. Qu'est-ce que le tabagisme passif ?
4. La combustion dans une cigarette est-elle complète ?
5. La fumée est-elle un gaz ? Justifie ta réponse.

J'interprète et je conclus

- Parmi les produits de la combustion incomplète de la cigarette, on trouve des gaz toxiques, de la nicotine, du monoxyde de carbone et du goudron.
- Le tabagisme passif est le fait d'inhaler involontairement de la fumée rejetée par un fumeur dans notre voisinage.
- La cigarette peut développer chez le fumeur des maladies des poumons, un cancer, une attaque cardiaque...

Je récapitule

- La combustion de la cigarette est incomplète.
- Le tabagisme est un danger pour la santé.
- Les substances inhalées dans la fumée de tabac perturbent gravement l'appareil respiratoire et sont à l'origine de maladies sérieuses (accidents cardiovasculaires, cancer du poumon...).

Mots importants

- tabagisme passif
- inhaler
- nicotine

LEXIQUE

inhaler : استنشق • nicotine : نيكوتين • tabagisme passif : تدخين سلبي

4 Quels sont les dangers des combustions et comment les prévenir ?

Activité documentaire

J'analyse un document



a

Casserole qui prend feu



b

Une cuisinière qui prend feu à cause d'une fuite de gaz



c

Chauffe-eau présentant un défaut de combustion (dépôt noir)



d

Personne dormant en présence d'un feu de cheminée.

Doc

Images de situations présentant un risque potentiel : explosion, incendie, asphyxie, intoxication

Questions

1. Quels risques peut-tu attribuer à chacune des situations présentées dans le document ?
2. Quels conseils peut-tu évoquer pour prévenir les dangers des combustions ?

J'interprète et je conclus

Les combustions présentent divers dangers, il y a :

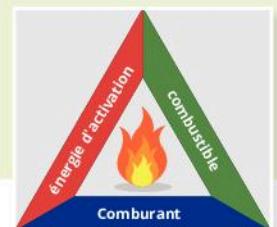
- risque d'incendie : si le feu se propage à d'autres objets : meubles en bois, vêtements, ... (Doc.a).
- risque d'explosion : si à la suite d'une fuite, il se forme un mélange d'air et de gaz combustible dans une certaine proportion (Doc.b).
- risque d'asphyxie et d'intoxication des personnes : la combustion dans une pièce fermée diminue la quantité de dioxygène. La combustion devient incomplète et il se forme du monoxyde de carbone dangereux à respirer (Doc.c) et (Doc.d).

La prévention pour éviter :

- un incendie : éloigner des flammes toute matière combustible (papiers, tissus, rideaux, ...); ne pas fumer près des pompes à essence; ne pas allumer de feu en forêt pendant la saison sèche.
- une explosion : vérifier les installations à gaz pour éviter les fuites; utiliser de l'eau savonneuse (et non une flamme) pour détecter une fuite de gaz; enflammer rapidement le combustible quand on ouvre l'arrivée de gaz.
- l'asphyxie des personnes : prévoir une arrivée d'air frais dans tout local où a lieu une combustion; évacuer les gaz de combustion par une cheminée.
- une Intoxication : entretenir régulièrement les installations, les systèmes d'aération et de ventilation.

Remarque :

Une combustion ne peut se produire que si l'on réunit trois éléments : un combustible ; un comburant (dioxygène) et une source d'énergie qui déclenche la combustion. C'est pourquoi on parle du « triangle de feu ».



Je récapitule

- Toutes les combustions sont potentiellement dangereuses.
- Elles peuvent conduire à un incendie, une explosion (cas des gaz), une asphyxie ou une intoxication.
- Pour éviter les dangers de combustion, il faut «casser» l'un des côtés du triangle de feu.

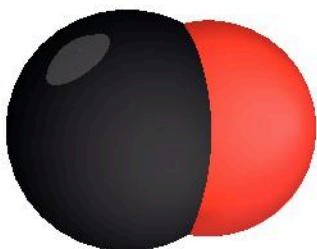
Mots importants

- incendie
- explosion
- asphyxie
- intoxication

LEXIQUE

- asphyxie : اختناق • explosion : انفجار • incendie : حريق • intoxication : تسمم

Le monoxyde de carbone est dangereux



Doc. Modèle moléculaire du monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone est un gaz incolore, inodore et difficilement détectable.

La molécule du gaz monoxyde de carbone de formule chimique CO est composée d'un atome de carbone et d'un atome d'oxygène. (Doc.)

Le dégagement de monoxyde de carbone provient de la combustion incomplète de composés carbonés. Ce gaz est produit par des appareils de chauffage ou de cuisson qui fonctionnent au gaz, au bois, au charbon, à l'essence, au fuel ou à l'éthanol.

Les appareils électriques ne produisent pas du monoxyde de carbone lors de leur fonctionnement. Son dégagement est également favorisé par une aération insuffisante.

Au cours de la respiration, à l'état normal, l'hémoglobine – constituant des globules rouges – est chargée d'oxygène, ce qui permet le fonctionnement des cellules.

En cas d'intoxication, par le monoxyde de carbone celui-ci se fixe sur l'hémoglobine à la place de

l'oxygène, formant alors la carboxyhémoglobine. La captation de l'oxygène ne se fait plus et les cellules dysfonctionnent du fait de la baisse d'apport en oxygène.

Conseils de prévention

Veiller à :

- l'entretien périodique des appareils de chauffage.
- ce que les ouvertures d'aération ne soient jamais obstruées.
- ce que les conduits d'évacuation des fumées ne soient pas bouchés (encrassés).
- ce que les chauffe-eaux au gaz soient raccordés à l'extérieur.
- éviter de faire fonctionner un moteur à combustion de voiture dans un local fermé.

Que faire en cas d'accident ?

- Aérer les locaux.
- Arrêter les appareils pouvant être en cause.
- Reconnaître l'intoxication par monoxyde de carbone grâce aux symptômes suivants : maux de tête, grande fatigue, vertiges et nausées. Si ces symptômes atteignent notamment toute une famille (et/ ou des animaux domestiques), il faut penser systématiquement à une intoxication au monoxyde de carbone. Ces symptômes sont malheureusement souvent confondus avec ceux de troubles digestifs (indigestion) ou hépatiques (foie).
- Appeler les services de secours : La Protection Civile numéro de téléphone le (15).



Questions

- 1 En quoi consiste la dangerosité du monoxyde ce carbone ?
- 2 Quelles précautions prendre pour éviter l'intoxication au monoxyde de carbone ?
- 3 Quels sont les symptômes d'une intoxication au monoxyde de carbone ?
- 4 Quelles attitudes adopter lors d'une intoxication au monoxyde de carbone ?

Je fais le point

Pour chaque question une seule réponse est exacte. Coche la bonne case :

- 1 Au cours d'une combustion, le dioxygène est :
- a. le combustible
 - b. le comburant
 - c. le carburant
- 2 Lors de la combustion complète du carbone, le produit est :
- a. le carbone.
 - b. le dioxyde de carbone.
 - c. le dioxygène.
- 3 L'un des produits de la combustion complète du butane est :
- a. l'eau de chaux.
 - b. le dioxygène.
 - c. l'eau.
- 4 Lorsqu'il y a assez de dioxygène, la combustion du butane est :
- a. saturée.
 - b. complète.
 - c. incomplète.

- 5 Au cours d'une combustion incomplète, il peut se former un gaz toxique :
- a. le butane.
 - b. le diazote.
 - c. le monoxyde de carbone.

Barème

- Pas de réponse : 0pt
- Réponse juste : 4pt
- Réponse fausse : -1pt

Note : ... /20

- **15 et plus** : Bravo ! Tes connaissances sont complètes.
- **13 ou 14** : Assez bien. Fais un effort pour que tes connaissances soient plus vives.
- **Entre 10 et 12** : Moyen. Fais un effort pour rendre la flamme de tes connaissances plus intense.
- **Moins de 10** : Attention. Ta flamme n'est pas bleue, respire bien pour que tes connaissances soient complètes.

Je vérifie mes connaissances

1 Recopie et complète, par les mots ou groupes de mots ci-dessous, les phrases suivantes :

intoxication, explosion, asphyxie, incomplète, incendie, produits, butane, carbone, dioxygène.

1. Au cours de la combustion du butane, le.....est le combustible et le.....est le comburant.
2. Les risques des combustions sont : l'....., l'....., l'..... au monoxyde de carbone et l'.....
3. L'eau et le dioxyde de carbone sont lesde la transformation chimique qui a lieu quand le butane brûle dans le
4. Si la quantité de dioxygène pour brûler le combustible est insuffisante, la combustion est alors

2 Recopie puis choisis le bon mot.

1. Au cours de la combustion du carbone, le dioxyde de carbone est le produit/ combustible.
2. L'eau de chaux se trouble, lorsqu'elle est en contact avec du dioxygène/dioxyde de carbone.

3. Au cours de la combustion incomplète du gaz butane, il se forme un gaz toxique, le dioxyde de carbone/ monoxyde de carbone.

3 On réalise la combustion complète du butane.

1. Écris, sous forme de tableau, le bilan de cette combustion.
2. Si la combustion avait été incomplète, quels autres produits pourrait-on obtenir en plus ?

4 On réalise la combustion du carbone.

1. Quels sont les réactifs de cette combustion ?
2. Pourquoi le carbone brûle-t-il plus vivement dans le dioxygène ?

J'utilise mes connaissances

5 La combustion du gaz méthane dans l'air, donne les produits suivants :

un gaz qui trouble l'eau de chaux, un gaz qui se condense sur les parois d'un récipient froid, un dépôt noir et un gaz toxique.

1. Quelle est la couleur de la flamme ?
2. L'air est-il mélangé en quantité suffisante avec le méthane ?
3. Quel est le comburant ?
4. Quel est le combustible ?
5. Cette transformation chimique est-elle complète ou incomplète ?
6. Écris le bilan de cette transformation chimique.

6 En faisant bouillir de l'eau sur une gazinière, Yasmine observe que la flamme du brûleur est jaune. Inquiète, Yasmine arrête le chauffage et s'assure que l'aération de la pièce est suffisante.

1. Dans ce cas, la combustion du gaz est-elle complète ou incomplète ?
2. Quel gaz toxique pourrait-il être produit ?
3. Quel danger veut éviter Yasmine, en aérant correctement sa cuisine pendant le chauffage ?

7 Pour préparer son dîner, Amina place une casserole sur la flamme de couleur jaune d'une cuisinière alimentée par le gaz butane. Le fond de la casserole noircit très vite.

1. Quel est le produit de la transformation responsable du dépôt noir sur le fond de la casserole ?
2. La combustion du butane est-elle complète ou incomplète ? Justifie ta réponse.
3. Le brûleur est donc mal réglé. Faut-il augmenter ou réduire le débit du butane ?

8 En hiver, et dans le but de se chauffer, Amine et son frère Oussama font brûler le charbon de bois dans une chambre dont les fenêtres et la porte sont bien fermées (local mal ventilé).

1. Écris le bilan de la combustion du charbon dans le dioxygène de l'air.
2. Quel est le risque que courent Amine et Oussama et pourquoi ?
3. Quel conseil donner à Amine et à son frère pour éviter ce danger ?

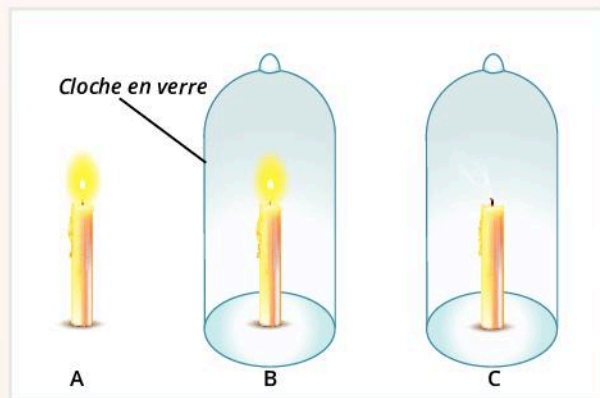
4. Sachant que la chambre contient 3000 L de dioxygène et que chaque heure (1h), 1000 L de dioxygène disparaissent (se consomment pendant la combustion), au bout de quelle durée disparaîtrait tout le dioxygène présent dans la chambre ?

9 Au cours d'un incendie, on voit un sapeur pompier faire face à un grand feu qui dégage des fumées noires.



1. Que porte le pompier sur le dos ? Pourquoi ?
2. La combustion est-elle incomplète ?
3. Quel est le gaz toxique le plus souvent produit lors d'une combustion ? Comment les pompiers s'en protègent-ils ?

10 On a réalisé l'expérience suivante au cours de laquelle on brûle une bougie.



1. Décris les trois étapes de cette expérience.
2. Quel gaz a été consommé ?
3. Quel autre gaz n'a pas été consommé ?
4. Que se produirait-il si, après avoir rallumé la bougie, on la replaçait dans la même cloche ?

Chapitre 5

Notion de réaction chimique

Ces objets en fer (porte et seaux) laissés à l'air libre, sont rongés par la rouille.

Cette transformation est favorisée par l'air humide.

- Qu'est-il arrivé au métal fer exposé à l'air ?
- Comment se produit la rouille ?

Objectifs

A la fin du chapitre je dois:

- 1** Connaître la notion de réaction chimique.
- 2** Distinguer une transformation physique d'une transformation chimique.
- 3** Écrire l'équation de réaction en utilisant les noms des réactifs et les noms des produits.

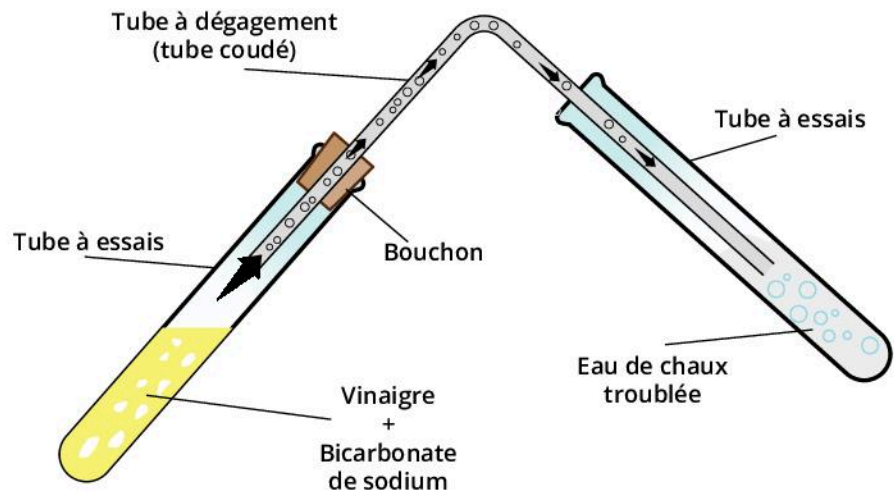
Pour déclencher des investigations

Situation

1

Au cours d'une séance de travaux pratiques, le professeur introduit du bicarbonate de sodium dans un tube à essais contenant du vinaigre.

Les élèves constatent une effervescence dans ce tube et le trouble de l'eau de chaux dans l'autre tube.



Questions

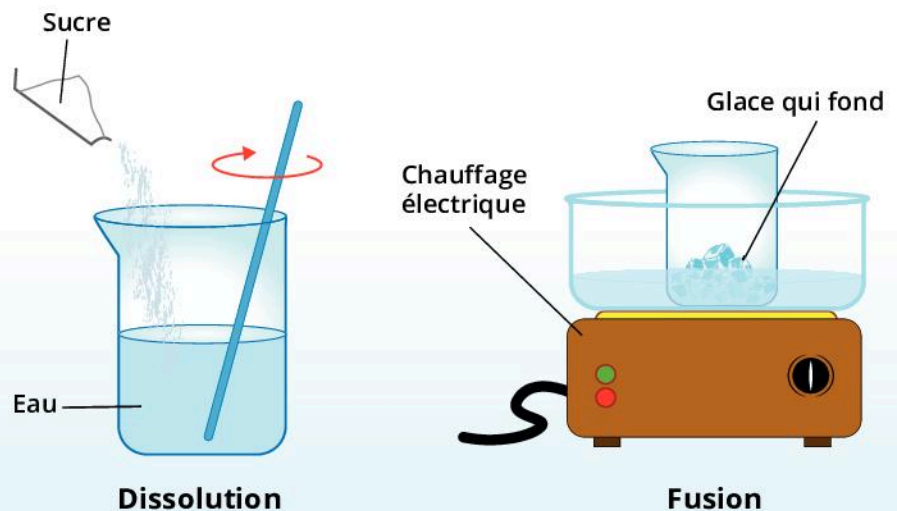
1. Quels sont les corps qui disparaissent et quels sont ceux qui apparaissent, au cours de cette transformation ?
2. Comment modélise-t-on cette transformation ?

Situation

2

En classe, deux groupes d'élèves réalisent les manipulations suivantes:

- Le premier groupe fait dissoudre du sucre dans de l'eau.
- Le deuxième groupe fait fondre de la glace.



Question

Les transformations observées par les deux groupes d'élèves sont-elles les mêmes ?

1 Comment modéliser une transformation chimique ?

Activité expérimentale

Matériel

- fer en poudre • fleur de soufre
- ruban de magnésium • mortier avec pilon • deux coupelles
- aimant droit • balance électronique • bec bunsen
- spatule • brique réfractaire.

Je réalise une expérience

Étape 1 On chauffe un mélange de fer et de soufre

Protocole expérimental :

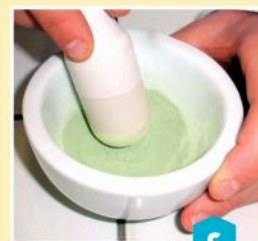
- Je mesure une masse de 7 g de fer en poudre (Doc.1-a) et une masse de 4 g de fleur de soufre (Doc.1-b).
- Je mélange intimement dans le mortier les deux quantités de poudres prélevées précédemment (Doc.1-c).
- Je dépose ce mélange sur la brique sous la forme d'une longue bande étroite (Doc.1-d).
- Je porte à incandescence, à l'aide du bec bunsen, une des extrémités de la bande. (Doc.1-e).
- J'observe ce qui se passe dans le mélange.
- J'approche l'aimant du solide obtenu (Doc.1-f).



a



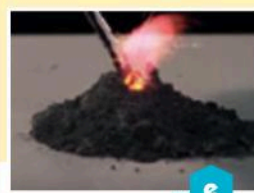
b



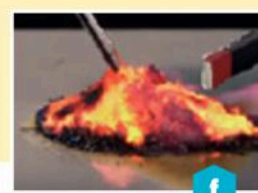
c



d



e



f

Doc.1

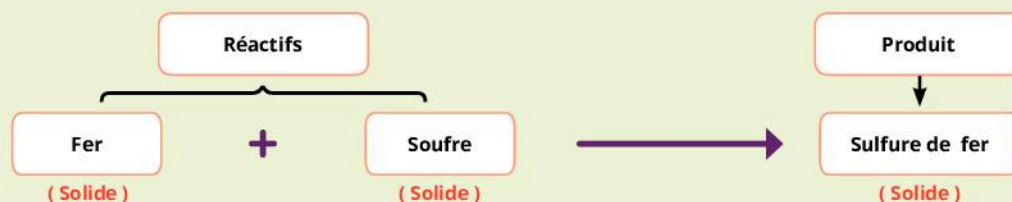
Chauffage d'un mélange de fer et de soufre.

Questions

1. Quel est le rôle du chauffage ?
2. Comment se propage l'incandescence dans le mélange ?
3. Quel est l'aspect du solide obtenu ?
4. Est-ce que le solide obtenu est attiré par l'aimant ?
5. Quels sont les corps qui disparaissent au cours de cette transformation ? Comment les appelle-t-on ?
6. Quel est le corps qui apparaît au cours de cette transformation ? Comment l'appelle-t-on ?
7. Comment écrire le bilan de cette transformation chimique ?

J'interprète et je conclus

- ❖ On doit chauffer pour déclencher la transformation.
- ❖ L'incandescence se propage de proche en proche le long de toute la bande.
- ❖ Avec les masses choisies, à la fin, il n'y a plus de fer en poudre (on peut le vérifier à l'aide de l'aimant) ni de soufre.
- ❖ Le solide obtenu est un nouveau corps, appelé sulfure de fer, qui n'est pas attiré par un aimant.
- ❖ Le fer et le soufre sont appelés les réactifs de cette transformation alors que le sulfure de fer en est le produit.
- ❖ On modélise la transformation chimique qui a fait intervenir le fer en poudre et le soufre par une réaction chimique dont le bilan s'écrit :



Remarques :

Le signe + signifie « réagit avec » et la flèche « pour donner ».

La lecture de cette réaction chimique doit donc être « Le fer réagit avec le soufre pour donner du sulfure de fer ».

Étape 2 On brûle du magnésium dans l'air

Protocole expérimental :

- J'enflamme le morceau de magnésium dans l'air à l'aide du bec bunsen (Doc-2-a).
- Je note mes observations.



Le ruban de magnésium est enflammé dans l'air.



Il se forme une poudre blanche : la magnésie.

Questions

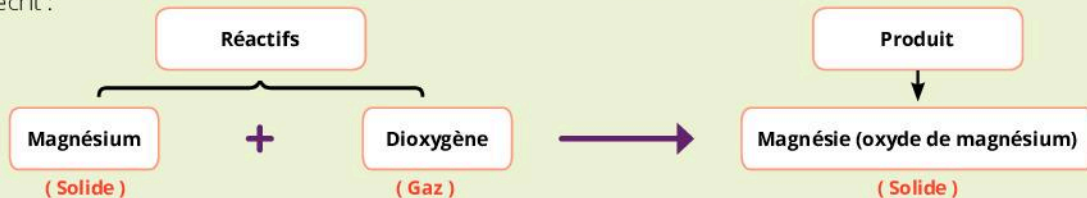
1. Quel est le rôle du chauffage ?
2. Quel est l'aspect du solide obtenu ?
3. Quels sont les corps qui disparaissent au cours de cette transformation ? Comment les appelle-t-on ?
4. Quels est le corps qui apparaît au cours de cette transformation ? Comment l'appelle-t-on ?
5. Comment écrire le bilan de cette transformation chimique ?

Doc 2

Combustion du magnésium dans l'air

J'interprète et je conclus

- ❖ L'incandescence se propage de proche en proche le long de tout le ruban.
- ❖ Le magnésium a été totalement consommé.
- ❖ Le solide blanc obtenu (Doc.2-b) est appelé magnésie.
- ❖ Le magnésium et le dioxygène de l'air sont appelés les réactifs.
- ❖ La magnésie (poudre blanche) est le produit de la transformation.
- ❖ On modélise la transformation chimique qui a fait intervenir le magnésium et le dioxygène par une réaction chimique dont le bilan s'écrit :



Remarque : Le diazote présent dans l'air n'intervient pas dans cette transformation.

Je récapitule

- On modélise par une réaction chimique toute transformation au cours de laquelle des substances disparaissent (réactifs) et de nouvelles substances apparaissent (produits).
- Le bilan de la transformation s'écrit : **Réactifs** → **Produits**

Mots importants

- réactif
- produit
- bilan

LEXIQUE

- bilan : حصيلة • produit : ناتج • réactif : متفاعل

2 Quelle transformation correspond à la fusion de la glace ?

Activité expérimentale

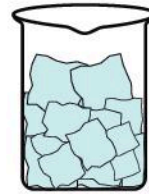
Je réalise une expérience

Matériel

- glaçons
- bécher

Protocole expérimental :

- Je chauffe doucement les glaçons dans le bécher.
- Je note mes observations.



Eau solide



Eau liquide

Doc

chauffage de la glace

Questions

1. Quelle transformation peut-on observer ?
2. Retrouve-t-on la même substance après la transformation observée ?
3. De quel type de transformation s'agit-il ?

J'interprète et je conclus

- Les glaçons ont fondu. On obtient de l'eau liquide.
- Il y a eu un changement d'état physique : la fusion.
- Les glaçons et l'eau liquide sont constitués par la même substance.
- On retrouve donc la même substance après la fusion.
- Le changement d'état de l'eau est une transformation physique.

Je récapitule

- Le changement d'état physique d'une substance est une transformation physique. On retrouve la même substance avant et après cette transformation.

Mots importants

- changement
- état
- physique
- fusion

LEXIQUE

- changement : تحول • état : حالة • fusion : انصهار • physique : فيزيائي

La photosynthèse est le processus selon lequel les plantes vertes synthétisent des matières organiques et du dioxygène grâce à l'énergie lumineuse, en absorbant le gaz carbonique de l'air et de l'eau.

Le dioxyde de carbone de l'atmosphère et l'eau sont transformés en sucre et en dioxygène. Les sucres sont stockés par les plantes dans leurs cellules tandis que le dioxygène est rejeté dans l'atmosphère.

La photosynthèse a besoin de l'eau, du dioxyde de carbone et de la lumière du Soleil.



C'est la lumière du Soleil qui fournit l'énergie nécessaire à cette transformation .

Cette lumière est captée par un pigment vert contenu dans les cellules végétales : la chlorophylle.

Les premiers organismes capables de réaliser la photosynthèse sont apparus sur Terre il y a plus de deux (2) milliards d'années. C'est un pigment contenu dans leurs cellules qui leur permettait d'absorber l'énergie lumineuse fournie par le Soleil. Ils étaient donc capables de dissocier les molécules de l'eau et les faire réagir avec les molécules de dioxyde de carbone pour produire du glucose et du dioxygène qui était rejeté dans l'atmosphère.



Questions

- 1 Qu'est ce que la photosynthèse ?
- 2 Qui fournit l'énergie nécessaire à la photosynthèse ?
- 3 Comment appelle-t-on le pigment vert contenu dans les cellules végétales et qui capte l'énergie nécessaire à la photosynthèse ?
- 4 Quel type de transformation a lieu dans les cellules végétales ?
- 5 Quels en sont les réactifs, les produits ?
- 6 Écrire le bilan de cette transformation, en utilisant les noms des espèces chimiques qui sont concernées.

Je fais le point

Pour chaque question une seule réponse est exacte. Coche la bonne case :

- 1 Quand on mélange du sel et de l'eau, on effectue :
 a. une transformation chimique.
 b. une transformation physique.
 c. une fusion.
- 2 Lors de la fusion de la glace, on a :
 a. une transformation chimique.
 b. une transformation physique.
 c. un test de la présence de l'eau.
- 3 Une combustion est :
 a. une transformation chimique.
 b. une transformation physique.
 c. un mélange.
- 4 Lors d'une transformation chimique, une substance qui disparaît est :
 a. un réactif.
 b. un colorant.
 c. un produit.

- 5 Lors d'une transformation chimique, une substance qui apparaît est :
 a. un réactif.
 b. un mélange.
 c. un produit.

Barème

- Pas de réponse : 0pt
- Réponse juste : 4pt
- Réponse fausse : -1pt

Note : ... /20

- **15 et plus** : Bravo ! Tes produits sont excellents.
- **13 ou 14** : Assez bien. Essaie de transformer tes lacunes en réussite.
- **De 10 à 12** : Moyen. Revois bien tout le cours pour faire fondre tes difficultés.
- **Moins de 10** : Attention ! Relis bien tout le cours et recommence le QCM. Tu éviteras que ces notions ne se mélangent.

Je vérifie mes connaissances

1 Recopie et complète le texte par les mots suivants :

différent(s); réactifs; produits; réaction; transformation; réactifs

1. La formation d'un ou plusieurs chimiques, des corps chimiques de départ, est le résultat d'une chimique modélisée par une chimique. Au cours de cette transformation des sont consommés tandis que de nouveaux produits se forment.

2. Le bilan d'une transformation chimique peut s'écrire :
 → Produit(s)

2 Recopie et complète avec les mots suivants :

disparaître ; état ; produits; nouvelles ; corps ; réactifs ; change.

Au cours d'une transformation physique :
 une substance change d' physique.

Au cours d'une transformation chimique :
 des appelés disparaissent totalement ou en partie pour former de nouveaux corps chimiques appelés.....

3 Choisis dans les propositions suivantes le mot juste.

1. Les réactifs d'une transformation chimique sont les corps qui *apparaissent / disparaissent*.
2. Les produits d'une transformation chimique sont les corps qui *apparaissent / disparaissent*.
3. Une transformation chimique se reconnaît par :
 - la consommation de *réactifs / produits*.
 - la formation de *réactifs / produits*.

4 Lors de la combustion complète du butane, les espèces chimiques suivantes interviennent :

butane - eau - dioxyde de carbone - dioxygène.

1. Parmi ces substances, quels sont les réactifs ?
2. Écris avec les mots proposés, le bilan de cette transformation.

J'utilise mes connaissances

5 Dans chacun des cas suivants, précise s'il s'agit d'une transformation chimique ou d'une transformation physique. Justifie ta réponse en réalisant un tableau dans lequel figure l'état initial et l'état final.

1. Apparition de la rouille sur les outils de jardinage en fer.
2. Un glaçon qui fond dans un verre.
3. Gaz butane qui brûle.
4. Du sel de cuisine qui se dissout dans l'eau.
5. Le sucre que l'on ajoute dans le café.

6 On chauffe dans une flamme l'extrémité d'un morceau de ruban de magnésium. Dès que celui-ci commence à brûler, on l'introduit rapidement dans un flacon à combustion rempli de dioxygène. On observe alors une lumière éblouissante et des fumées blanches.

1. Quels sont les réactifs de cette combustion ?
2. Sous quel état physique se présente le produit formé ?
3. Le produit formé est de l'oxyde de magnésium ou magnésie. Écris le bilan de cette transformation chimique.

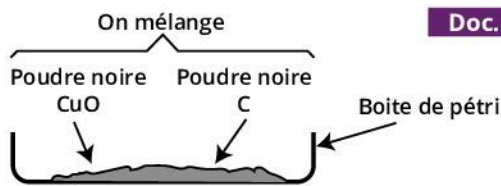
7 Dans les feuilles d'une plante verte et en présence de lumière, de l'eau et du dioxyde de carbone réagissent entre eux pour donner du glucose et du dioxygène. Cette transformation est appelée photosynthèse.

1. La photosynthèse est-elle une transformation physique ou chimique ?
2. Quel est le facteur qui déclenche cette transformation ?
3. Écris l'équation bilan de cette réaction chimique.

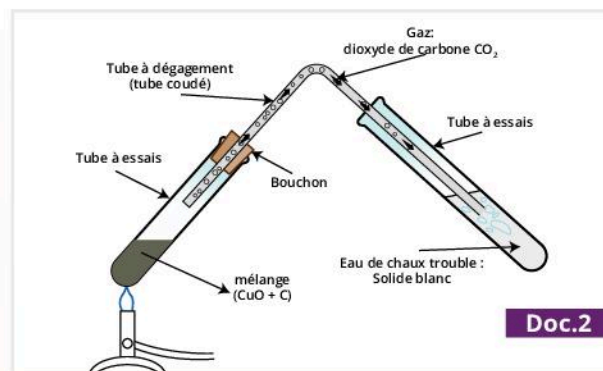
8 On mélange dans des proportions bien déterminées et intimement, dans une boîte de pétri (Doc.1), deux poudres noires : le monoxyde de cuivre et le carbone. On introduit le mélange dans un tube à essais (Doc.2).

On chauffe en prenant des précautions. On observe :

- La réaction s'auto-entretient (après chauffage) : une flamme se propage dans le mélange.
- Il y a un dégagement d'un gaz qui trouble l'eau de chaux.
- Formation d'un solide rouge brique dans le tube à essais chauffé, c'est le métal cuivre.



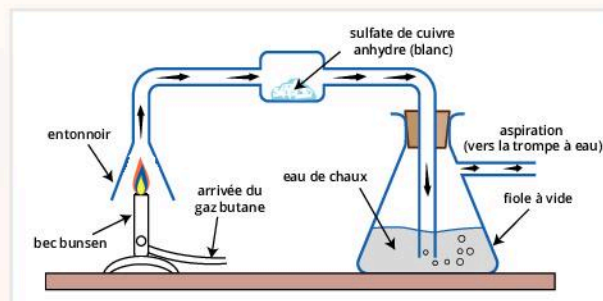
Doc.1



Doc.2

1. S'agit-il d'une transformation physique ou chimique ?
2. Peut-on affirmer que cette transformation n'est pas une combustion ? justifie la réponse.
3. Comment a-t-on déclenché cette transformation chimique ?
4. Quels sont les réactifs de cette transformation chimique ?
5. Comment a-t-on identifié les produits de cette transformation chimique ?
6. Écris le bilan de cette transformation chimique.

9 On désire identifier les produits de la combustion du gaz butane dans l'air. Pour cela on réalise le dispositif expérimental ci-dessous.



On enflamme le gaz et on règle la virole du bec bunsen pour que la flamme soit bleue. On fait marcher la trompe à eau qui aspire les gaz dans le sens des flèches (voir schéma).

On constate que :

- le sulfate de cuivre anhydre, blanc initialement, bleuit au fur et à mesure ;
 - l'eau de chaux initialement claire est traversée par un barbotement gazeux et se trouble progressivement.
1. Comment interpréter la couleur de la flamme ?
 2. Qu'indique le changement de couleur du sulfate de cuivre ?
 3. Quelle est la nature du gaz qui barbote dans l'eau de chaux et la trouble ?
 4. Quels sont donc les réactifs et les produits de cette combustion ?
 5. Écris le bilan de cette transformation chimique.

Chapitre 6



Les lois de la réaction chimique

Lors d'un feu d'artifice, des poudres brûlent. Les belles couleurs des feux d'artifice sont dues à des transformations chimiques, au cours desquelles des lumières de couleurs différentes sont émises.

- Quelles sont les conditions nécessaires pour réaliser une réaction chimique ?

Objectifs

A la fin du chapitre je dois:

- 1** Connaître les lois de conservation de la masse et des atomes en genre et en nombre au cours d'une transformation chimique.
- 2** Savoir équilibrer l'équation d'une réaction chimique en utilisant les formules chimiques des réactifs et des produits.
- 3** Équilibrer une équation chimique en appliquant la loi de la conservation des atomes.

Pour déclencher des investigations

Situations

1

On pose, sur le plateau d'une balance, des morceaux de craie (carbonate de calcium) et un flacon contenant un volume de vinaigre blanc fermé.

On note la masse de l'ensemble.

On introduit les morceaux de craie dans le vinaigre.

On observe l'apparition de bulles de gaz et on constate que la craie a été complètement rongée.



à votre avis, à l'état final, quelle masse peut-on prévoir sur la balance ?



Pour moi, la masse c'est 123.4g car Lavoisier dit : "rien ne se perd"



Mais pourtant, on voit des bulles qui s'en vont ... Je pense que la masse devrait diminuer.



★ Questions

1. La matière constituant la craie a-t-elle disparu ?
2. Antoine LAVOISIER, chimiste français du 18^{ème} siècle, disait à propos des transformations chimiques : «Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme». Comment vérifier cette affirmation ?

1 La masse se change-t-elle lors d'une transformation chimique ?

Activité expérimentale

Matériel

- morceau de craie (calcaire)
- flacon avec bouchon hermétique
- acide chlorhydrique dilué
- balance électronique

Je réalise une expérience

Protocole expérimental :

- J'introduis un volume (environ 50 mL) d'acide chlorhydrique dans le flacon.
- Je cale le morceau de craie (carbonate de calcium), avec précautions dans le goulot du flacon, sans qu'il rentre en contact avec l'acide.
- Je ferme hermétiquement le flacon et je mesure la masse de l'ensemble (Doc-a).
- Je redresse la bouteille afin de mettre en contact la craie et l'acide chlorhydrique (Doc-b).
- J'observe ce qui se passe dans le flacon (Doc-b).
- Je mesure la masse du flacon fermé à la fin de la réaction.



Doc

Mesure de la masse avant et après réaction

Questions

1. Quelle est la masse de l'ensemble acide chlorhydrique et morceau de craie avant de les mettre en contact ?
2. Qu'observe-t-on dans le flacon quand la craie entre en contact avec l'acide chlorhydrique ?
3. L'indication de balance à la fin de la transformation est-elle égale ou différente de son indication avant la transformation ?

J'interprète et je conclus

- La masse de l'ensemble avant transformation est : m_1 (flacon + acide chlorhydrique + craie) = 175.2 g.
- L'acide chlorhydrique réagit avec la craie en produisant un dégagement gazeux.
- La craie a disparu à la fin de la réaction.
- La masse de l'ensemble à la fin de la réaction : $m_2 = 175.2$ g.
- La masse ne varie pas au cours de la transformation chimique qui fait intervenir l'acide chlorhydrique et la craie.

Je récapitule

- Au cours d'une transformation chimique, la masse des réactifs disparus est égale à la masse des produits formés.
- C'est la loi de la conservation de la masse au cours d'une transformation chimique.

Mots importants

- conservation
- craie
- masse
- produit
- réactif

LEXIQUE

conservation : انحفاظ • craie : طباشير • masse : كتلة • produit : ناتج • réactif : متفاعل




2 Comment modéliser une transformation chimique ?

Activité documentaire

J'analyse un document









→ A l'aide des modèles moléculaires, on modélise quelques réactions chimiques.

Exemple 1 : Combustion du carbone

Transformation chimique	Réactifs (avant la transformation) : carbone et dioxygène		Produits (après la transformation) : dioxyde de carbone
Écriture de la réaction chimique	Carbone	+ Dioxygène	→ Dioxyde de carbone
Formule des corps chimiques	C	O ₂	CO ₂
Modèles moléculaires des corps chimiques			
Nombre et nature des atomes	1 atome de carbone	2 atomes d'oxygène	1 atome de carbone 2 atomes d'oxygène
Équation de la réaction chimique	C	+ O ₂	→ CO ₂

Exemple 2 : Combustion du méthane

La combustion complète du méthane CH₄ donne du dioxyde de carbone et de l'eau.

Transformation chimique	Réactifs (avant la transformation) : méthane et dioxygène		Produits (après la transformation) : dioxyde de carbone et eau	
Écriture de la réaction chimique	Méthane	+ Dioxygène	→ Dioxyde de carbone + Eau	
Formule des corps chimiques	CH ₄	O ₂	CO ₂	H ₂ O
Modèles moléculaires des corps chimiques				
Pour montrer la conservation des atomes lors de la combustion du méthane, on doit faire : apparaître deux molécules d'eau et utiliser deux molécules de dioxygène.				
Représentation de la réaction à l'aide des modèles moléculaires				
Nombre et nature des atomes	1 atome de carbone 4 atomes d'hydrogène	4 atomes d'oxygène	1 atome de carbone 2 atomes d'oxygène	4 atomes d'hydrogène 2 atomes d'oxygène
Équation de la réaction chimique	CH ₄	+ 2O ₂	→ CO ₂	+ 2H ₂ O

Questions

1. Pour les deux réactions, retrouve-t-on les mêmes atomes des réactifs dans les produits ?
2. Pour la combustion du carbone, quel est le nombre de chaque type d'atome dans les réactifs et dans les produits ?
3. Comment justifier l'apparition des chiffres 2 devant le symbole de la molécule de dioxyde de carbone et devant le symbole de la molécule d'eau dans la réaction de combustion du méthane ?

J'interprète et je conclus

• Combustion de carbone :

Les réactifs qui disparaissent sont le carbone et le dioxygène. Le produit qui apparaît est le dioxyde de carbone.

Il y a un atome de carbone C dans les réactifs et on retrouve un atome de carbone C dans le produit.

Il y a deux atomes d'oxygène dans les réactifs et on retrouve deux atomes d'oxygène dans le produit.

• Combustion du méthane :

Les réactifs qui disparaissent sont le méthane et le dioxygène. Les produits qui apparaissent sont le dioxyde de carbone et l'eau.

Si on n'utilise qu'une seule molécule de chacun des réactifs et des produits, il n'y aura pas conservation des atomes des différents corps.

Il faut donc utiliser deux molécules de dioxygène, qui vont réagir avec une molécule de méthane pour former une molécule de dioxyde de carbone et deux molécules d'eau, pour retrouver les mêmes atomes en genre et en nombre dans les réactifs et dans les produits.

L'équation de la réaction est donc équilibré (voir fiche méthode, page 61)

Je récapitule

- Lors d'une réaction chimique, il y a conservations des atomes en genre et en nombre.
- L'équation de réaction doit être équilibré.
- Une équation de réaction est une écriture symbolique qui traduit la réorganisation des atomes des réactifs pour former les produits. Elle donne les proportions dans lesquelles les molécules des réactifs réagissent pour donner les molécules des produits.
- Une transformation chimique est traduite par une réaction chimique dont l'équation doit être équilibrée.

Mots importants

- conservation
- équilibrée

LEXIQUE

- conservation : انحفاظ • équilibrée : متوازنة



J'apprends à équilibrer une équation chimique

- Le propane est un gaz combustible de formule moléculaire C_3H_8 . Nous prendrons comme exemple de transformation, la combustion complète du propane dans le gaz dioxygène O_2 .
- Les produits sont du dioxyde de carbone CO_2 et de l'eau H_2O .

1 J'écris l'équation de la réaction

Étape 1

J'écris le bilan de cette réaction en plaçant à gauche d'une flèche les noms des réactifs en les séparant par le signe +.

Étape 2

J'écris à droite de la flèche le(s) nom(s) du (des) produit(s) éventuellement séparés) par le signe +.



2 J'écris les formules moléculaires des réactifs et des produits

Étape 3

Je remplace les noms des réactifs et des produits par leur formule chimique.



3 J'applique la conservation des espèces d'atomes

Étape 4

Je remarque qu'on retrouve les mêmes sortes d'atomes dans les réactifs et dans les produits (atomes de carbone, d'hydrogène et d'oxygène) mais pas en même nombre : il est donc nécessaire d'équilibrer l'équation.

4 J'équilibre l'équation de la réaction chimique

Pour chaque type d'atomes, je dois retrouver le même nombre dans les réactifs et dans les produits

Étape 5

Atome de carbone : L'atome de carbone C se trouve dans les molécules C_3H_8 (réactif) et CO_2 (produit) mais il y en a 3 dans la molécule de propane et un seul dans celle du dioxyde de carbone ! Il faut donc qu'il se forme 3 molécules de dioxyde de carbone pour retrouver les 3 atomes de carbone et réaliser l'équilibre soit $3 CO_2$



Étape 6

Atome d'hydrogène : il y a 8 atomes d'hydrogène dans C_3H_8 ; il faut retrouver ces 8 atomes dans les produits ; il faut donc former 4 molécules d'eau : $4 H_2O$ ($4 \times 2 = 8$ atomes d'hydrogène).



Étape 7

Atome d'oxygène : il y a 10 atomes d'oxygène dans les produits : 6 dans $3 CO_2$ ($3 \times 2 = 6$) et 4 dans $4 H_2O$. Il faut donc retrouver 10 atomes d'oxygène dans les réactifs. Il faut donc avoir 5 molécules de dioxygène : $5 O_2$ (soit $5 \times 2 = 10$ atomes).

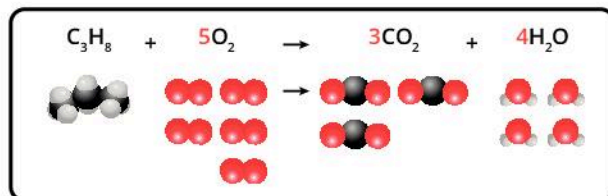
Ce qui donne :



Le 1 sera sous-entendu et ne sera plus écrit

Coefficients stœchiométriques

5 Vérifier la règle de conservation des atomes dans les réactifs et les produits



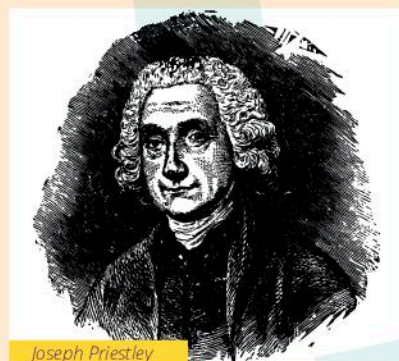
Cette équation s'interprète comme suit : 1 molécule de propane réagit avec 5 molécules de dioxygène pour donner 3 molécules de dioxyde de carbone et 4 molécules d'eau.

Info

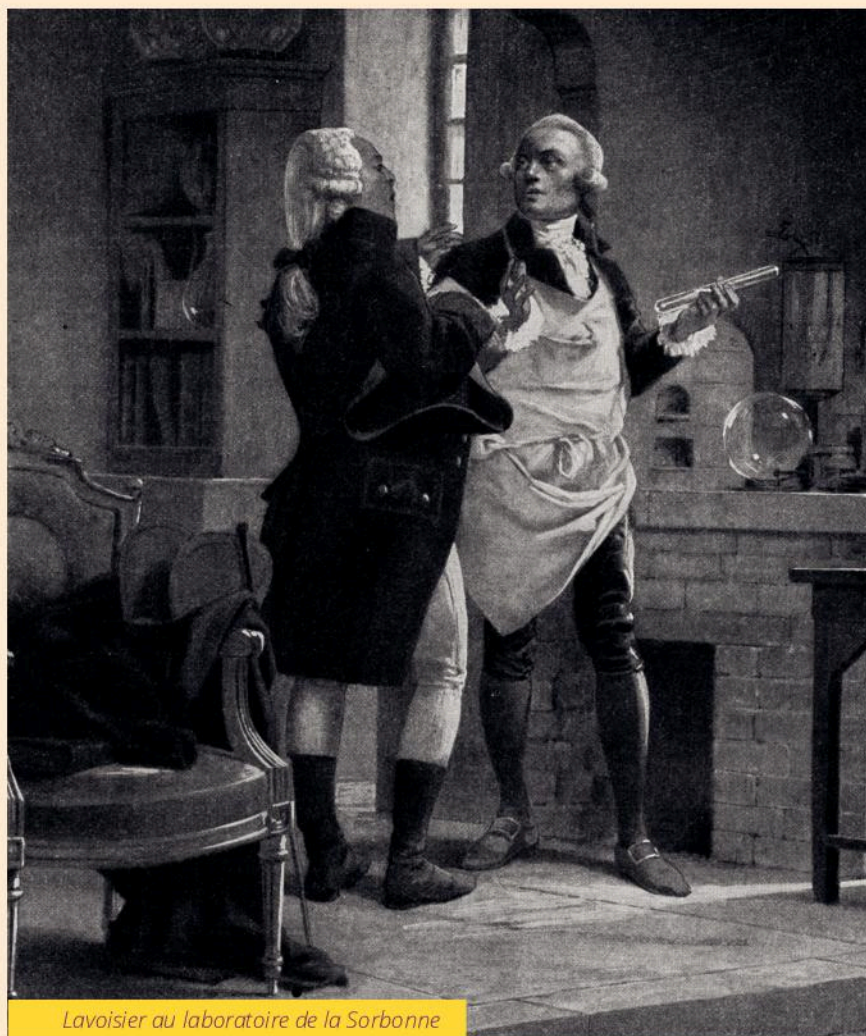
Rien ne se perd rien ne se crée. La découverte de la composition de l'eau.

Le physicien et chimiste Henry Cavendish (1731-1810) étudia la buée obtenue lors de la combustion du dihydrogène dans un tube en verre contenant de l'air ambiant. Il démontra que cette buée ne provenait pas de l'humidité ambiante mais de la combustion du dihydrogène.

A la même période, le chimiste anglais Joseph Priestley (1733-1804) isola le dioxygène de l'air. Cavendish utilisa la méthode de Priestley pour réaliser la combustion du dihydrogène dans le dioxygène pur. Il obtint de nouveau de la buée qu'il identifia comme étant de l'eau. Il constate que pour former de l'eau, il lui a fallu deux fois plus de gaz dihydrogène que de gaz dioxygène.



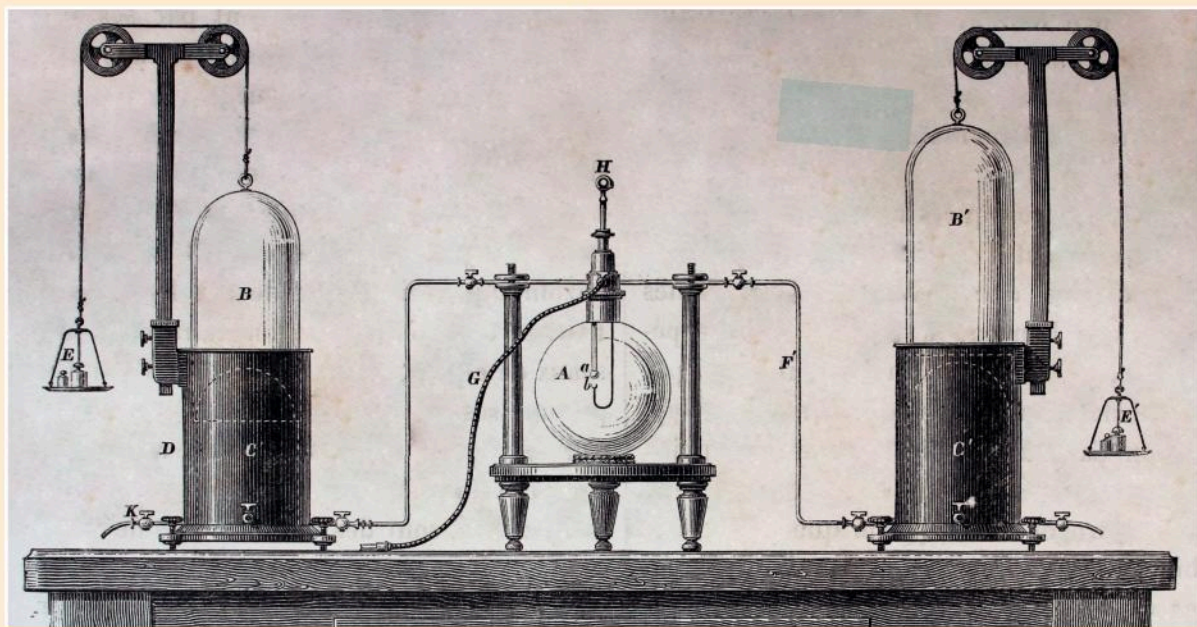
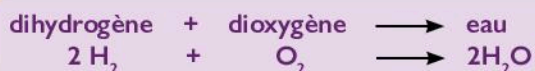
Joseph Priestley



Lavoisier au laboratoire de la Sorbonne

C'est vers la fin des années 1770 que le chimiste français Antoine Lavoisier (1743-1794), souvent présenté comme le père de la chimie moderne, commença à expliquer ce qu'il se passait lors de cette transformation chimique .

Utilisant la balance avec un maximum d'efficacité, il met en évidence le principe de la conservation de la matière et aurait lancé sa fameuse phrase : « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ». L'équation de réaction de cette transformation chimique, bien connue actuellement, s'écrit :



Appareil de Lavoisier pour la synthèse de l'eau.
Lavoisier réussit à synthétiser l'eau dans le ballon **A** à partir du gaz dihydrogène contenu dans le tube **B** et le gaz dioxygène contenu dans le tube **B'**.



Questions

- 1 Au cours de quel siècle a-t-on commencé à expliquer les transformations chimiques ?
- 2 De quoi est composée la buée ? Quel test pourrait-on faire pour le prouver ?
- 3 La combustion du dihydrogène est-elle une transformation chimique ? Justifier.
- 4 Vérifier que l'équation de la réaction de la formation de l'eau est équilibrée.
- 5 Comment peut-on expliquer, au niveau microscopique, la conservation de la masse lors de cette transformation chimique ?
- 6 Dans cette transformation chimique, quel est le combustible ? Quel est le comburant ?

Je fais le point

Pour chaque question une seule réponse est exacte. Coche la bonne case :

- 1** Lors d'une transformation chimique, la masse totale :
- a. Augmente
 - b. Diminue
 - c. Ne varie pas
- 2** Une réaction chimique ne conserve pas :
- a. La masse .
 - b. Les molécules des réactifs.
 - c. La nature des atomes.
- 3** Lors de la combustion complète du carbone dans le dioxygène, une masse de carbone (1,2 g) réagit avec 3,2 g de dioxygène. La masse de dioxyde de carbone formée est :
- a. 4,4 g .
 - b. 2,0 g .
 - c. 3,2 g .
- 4** L'équation bilan de la combustion du butane dans le dioxygène est :
- a. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - b. $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13 \text{O}_2 \longrightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$
 - c. $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$

- 5** Une masse de 8 g de méthane brûle totalement avec 32 g de dioxygène. On obtient 18 g d'eau et :
- a. 32 g de dioxyde de carbone.
 - b. 11 g de dioxyde de carbone.
 - c. 22 g de dioxyde de carbone.

Barème

- Pas de réponse : 0pt
- Réponse juste : 4pt
- Réponse fausse : -1pt

Note : ... /20

- **15 et plus** : Bravo ! Tu réagis bien.
- **13 ou 14** : Assez bien. Essaie de conserver mieux tes informations.
- **Entre 10 et 12** : Moyen. Revois bien tout le cours. Les connaissances et les lacunes s'équilibrent.
- **Moins de 10** : Attention ! Relis bien tout le cours et recommence le QCM. La conservation des connaissances laisse à désirer.

Je vérifie mes connaissances

1 Copie les affirmations suivantes en corrigeant celles qui sont fausses. Au cours d'une réaction chimique :

1. les atomes des produits s'associent de façon différente pour former les réactifs.
2. le nombre et la nature des molécules se conservent.
3. le nombre et la nature des atomes se conservent.
4. la masse des réactifs est inférieure à la masse des produits formés.
5. on brûle 8 g de méthane en présence de 32 g de dioxygène et on obtient 18 g d'eau et 22 g de dioxyde de carbone.

2 Choisis dans les propositions le mot juste.

1. Au cours d'une réaction chimique ;
 - la masse des produits formés est *égale / inférieure* à la masse des réactifs qui ont disparu.
 - les atomes des *réactifs / produits* s'associent de façon différente pour donner les *produits / réactifs*.

2. L'équation de la réaction doit être équilibrée : des coefficients sont placés devant les *formules chimiques / modèles moléculaires* pour exprimer la conservation des *atomes / de la masse*.
3. La nature et le nombre des *atomes / molécules* présents dans les réactifs sont les *mêmes / différents* que dans les produits et donc *la masse totale / le volume total* se conserve.

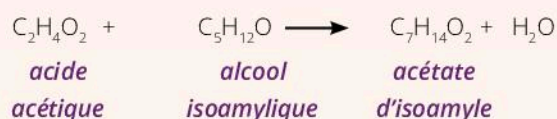
3 En réalisant la combustion du carbone dans le dioxygène, il apparaît du dioxyde de carbone.

1. Quels sont les réactifs ? Donne leur formule chimique.
2. Quel est le produit ? Donne sa formule chimique.
3. Écris le bilan de cette transformation chimique.
4. Écris l'équation de la réaction chimique de la combustion du carbone.
5. Montre que cette équation vérifie la règle de conservation des atomes au cours d'une réaction chimique.

J'utilise mes connaissances

4

L'équation-bilan réaction de la synthèse de l'acétate d'iso-amyle s'écrit :



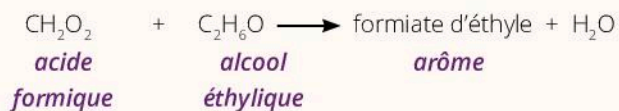
1. Recopie et complète le tableau ci-dessous.

	Dans les réactifs	Dans les produits
Nombre atomes de carbone
Nombre atomes d'oxygène
Nombre atomes d'hydrogène

- Peut-on dire que les atomes se conservent au cours de cette réaction chimique ?
- La masse se conserve-t-elle au cours de cette réaction chimique ?

5

L'équation-bilan de la synthèse d'une substance chimique appelée formiate d'éthyle s'écrit :



1. Recopie et complète le tableau ci-dessous en calculant le nombre d'atomes de chaque espèce contenus dans la molécule de formiate d'éthyle.

	Dans les réactifs		Dans les produits	
	CH ₂ O ₂	C ₂ H ₆ O	formiate d'éthyle	H ₂ O
Atome de carbone			x=	
Atome d'oxygène			y=	
Atome d'hydrogène			z=	

2. Retrouve la formule chimique de la molécule de formiate d'éthyle C_xH_yO_z.

6

L'équation-bilan de la réaction de combustion du méthane dans le dioxygène est :



- Écris l'équation équilibrée de la réaction chimique de cette combustion.
- Lors de la combustion, 1000 molécules de méthane ont réagi.

Calcule les nombres de :

- molécules de dioxygène qui ont réagi ;
- molécules de dioxyde de carbone formées ;
- molécules d'eau formées.

7

Dans les feuilles d'une plante verte, en présence de lumière, de l'eau H₂O et du dioxyde de carbone CO₂ sont transformés en glucose C₆H₁₂O₆ et en dioxygène O₂. Cette transformation chimique est appelée la photosynthèse.

1. Son équation-bilan est la suivante :



Équilibre l'équation de cette synthèse.

- Donne la nature et le nombre des atomes qui constituent la molécule de glucose.
- Précise combien de molécules de dioxygène sont formées lorsque deux molécules de glucose sont formées.

8

Le butane de formule C₄H₁₀, est un gaz livré en bouteilles, il est brûlé pour faire cuire les aliments ou pour le chauffage des habitations. Lors de sa combustion, il réagit avec le dioxygène de l'air pour former du dioxyde de carbone et de l'eau.

- Écris le bilan de la combustion du butane.
- Note sous le nom de chaque espèce chimique la formule de sa molécule.
- Précise ce qui ne change pas pour les atomes au cours d'une réaction chimique.
- Écris l'équation-bilan équilibrée, de la combustion du butane.
- En déduire les proportions dans lesquelles les molécules des réactifs doivent être introduites.

Chapitre 7



Substances naturelles et substances synthétiques

Certaines substances sont d'origine naturelles, d'autres ont été créées par l'homme. Les fruits et les légumes sont produits naturellement par des arbres ou des plantes. Autour de nous on voit de plus en plus apparaître d'objets fabriqués avec des substances qui n'existent pas dans la nature tels que des objets en plastiques. Certaines espèces naturelles peuvent être synthétisées (l'homme reproduit une espèce présente dans la nature).

- Comment distinguer une substance naturelle d'une substance synthétique ?
- Peut-on fabriquer au laboratoire des espèces chimiques qui ressemblent à celles que l'on trouve dans la nature ?
- Peut-on en créer d'autres ?
- Quel est l'impact de certaines substances artificielles sur l'environnement ?

Objectifs

A la fin du chapitre je dois :

- 1** Distinguer une substance naturelle d'une substance synthétique.
- 2** Savoir que les constituants du pétrole sont des substances naturelles.
- 3** Savoir les techniques de séparation des différents constituants du pétrole.
- 4** Connaître certains dérivés naturels et synthétiques du pétrole et les domaines de leurs utilisations.
- 5** Savoir quelques substances synthétiques polluantes pour l'eau et l'air.

Pour déclencher des investigations

Situation

1

Nous consommons des yaourts, des glaces ou des sorbets parfumés à différents arômes de banane, de fraise, de pomme, de poire etc.....



Questions

1. Ces arômes sont-ils d'origines naturelles ou ont-ils été fabriqués dans des laboratoires ?
2. Ces arômes sont-ils identiques aux arômes naturels ?

Situation

2

Les voitures, les camions, les avions, ... consomment des carburants appelés gas-oil, essence, kérosène . Tous ces carburants proviennent du pétrole brut extrait de différents gisements.



Questions

1. Comment obtient-on ces différents carburants à partir du pétrole ?
2. Dans quelles usines se réalise la séparation de ces constituants du pétrole brut ?

1 Peut-on synthétiser du dioxygène par une transformation chimique ?

Activité expérimentale

Matériel

flacon • bouchon à deux trous • entonnoir à robinet • tube à dégagement • tube à essais, cristalliseur • têt à gaz • eau • eau oxygénée (10 volumes) • solution violette de permanganate de potassium acidifiée, bûchette en bois • allumettes (ou briquet)

Je réalise une expérience

Étape 1 Fabrication du dioxygène au laboratoire

Protocole expérimental :

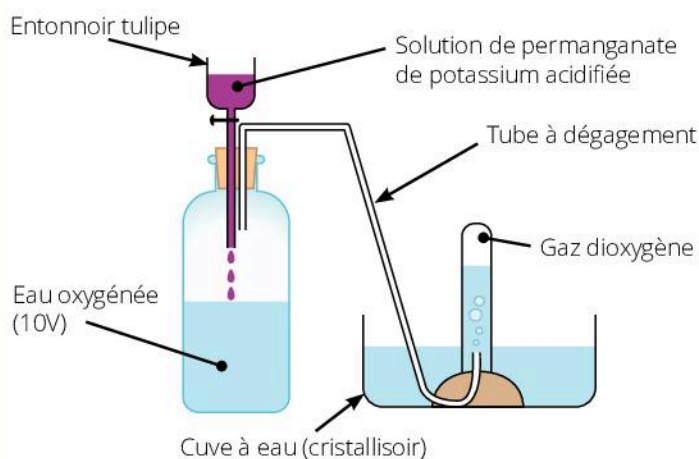
- Je réalise le montage ci-dessous (Doc.1),
- Je verse un peu d'eau oxygénée dans le flacon fermé par un bouchon à deux trous.
- Je mets de l'eau dans le cristalliseur et je place le têt à gaz.
- Je verse dans l'entonnoir la solution de permanganate de potassium.
- Je fais couler goutte à goutte la solution de permanganate de potassium violette sur l'eau oxygénée.
- Je laisse le dispositif se purger de l'air qu'il contient.
- Je place le tube à essais plein d'eau au dessus de l'ouverture du tube à dégagement.
- Je recueille le gaz qui se dégage dans le tube à essais, après avoir laissé le dispositif se purger de l'air qu'il contenait.



On introduit la solution de permanganate goutte à goutte dans l'eau oxygénée car la réaction est très vive.



Doc 1 Montage de l'expérience de la synthèse de dioxygène.



Questions

1. Que se passe-t-il lorsqu'on fait couler goutte à goutte la solution violette de permanganate sur l'eau oxygénée ?
2. Quelles observations prouvent qu'il y a eu transformation chimique ?
3. Est-ce qu'un gaz se dégage ?
4. Pourquoi ne récupère-t-on pas le gaz qui se dégage au début de l'expérience ?

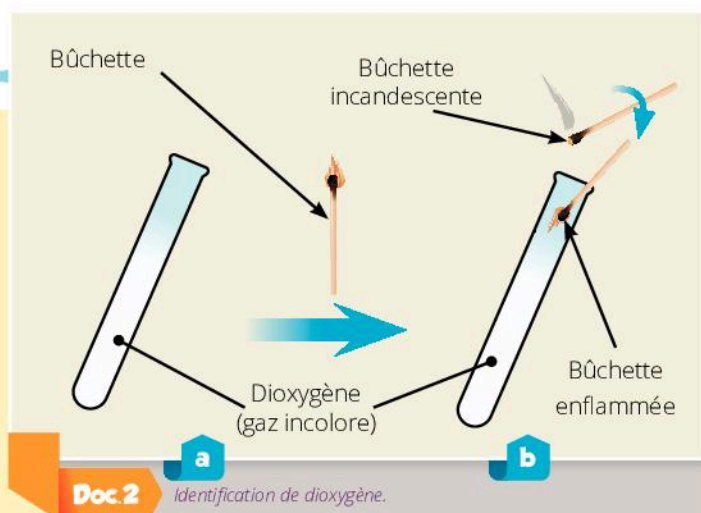
J'interprète et je conclus

- ❖ La solution de permanganate de potassium se décolore au contact de la solution de l'eau oxygénée.
- ❖ Il se produit une vive effervescence dans le flacon.
- ❖ On observe le dégagement d'un gaz incolore.

Étape 2 Identification du gaz synthétisé

Protocole expérimental :

- J'allume la bûchette en bois puis je l'éteinds (je la souffle), de sorte qu'il ne reste qu'un point incandescent à son extrémité.
- Je renverse le tube à essais contenant le gaz synthétisé.
- J'introduis la pointe incandescente de la bûchette dans le tube à essais (Doc-2).
- J'observe ce qui se passe dans le tube.



Question

1. Que se passe-t-il lorsqu'on introduit le point incandescent de la bûchette dans le tube à essais ?
2. Quel est le gaz obtenu ?

J'interprète et je conclus

- La bûchette se rallume et brûle vivement.
- La réaction du permanganate avec l'eau oxygénée produit un gaz qui aide les combustions.
- Le gaz recueilli est du dioxygène de formule chimique O_2 .

Je récapitule

- L'eau oxygénée réagit avec le permanganate de potassium pour donner du dioxygène. Il est donc possible de synthétiser du dioxygène au laboratoire. Dans ce cas on dit que le dioxygène est un produit synthétique qui a les mêmes propriétés caractéristiques que le dioxygène naturel présent dans l'air.
- Le dioxygène pur est produit à l'échelle industrielle à partir de l'air atmosphérique. Le procédé utilisé est complexe, mais il peut être schématisé ainsi : l'air est fortement comprimé et se liquéfie en diazote liquide et dioxygène liquide.
- Ce mélange liquide est ensuite distillé pour séparer le diazote (point d'ébullition : $-196\text{ }^\circ\text{C}$) puis le dioxygène (point d'ébullition : $-183\text{ }^\circ\text{C}$) ; les deux substances sont alors obtenues en grandes quantités et sous forme très pure et sont stockées dans des bouteilles en acier.

Mots importants

- combustion
- incandescent
- produit naturel
- purger
- synthèse
- synthétique

LEXIQUE

combustion : احتراق • incandescent : متوهج • purger : أفرغ • synthèse : تصنيع • synthétique : مصنع .

2 Comment séparer les différentes substances présentes dans le pétrole ?

Activité documentaire

J'analyse un document

• Le pétrole et ses dérivés :

Le pétrole est un produit liquide noir, huileux et visqueux que l'on extrait du sous-sol.

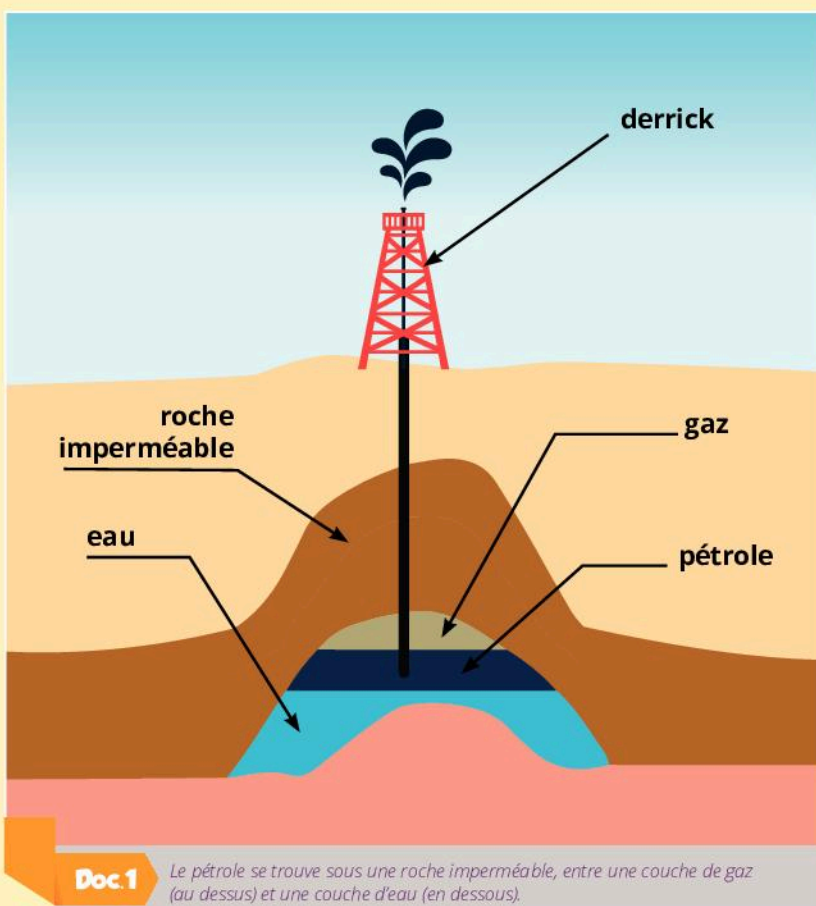
Pour atteindre le gisement, on creuse des puits pouvant atteindre jusqu'à 4000 mètres de profondeur. Le pétrole est un mélange complexe pouvant comporter des millions de molécules différentes.

Sa composition dépend de son lieu d'extraction. Toutes ces molécules contiennent essentiellement des atomes de carbone et d'hydrogène, appelées hydrocarbures.

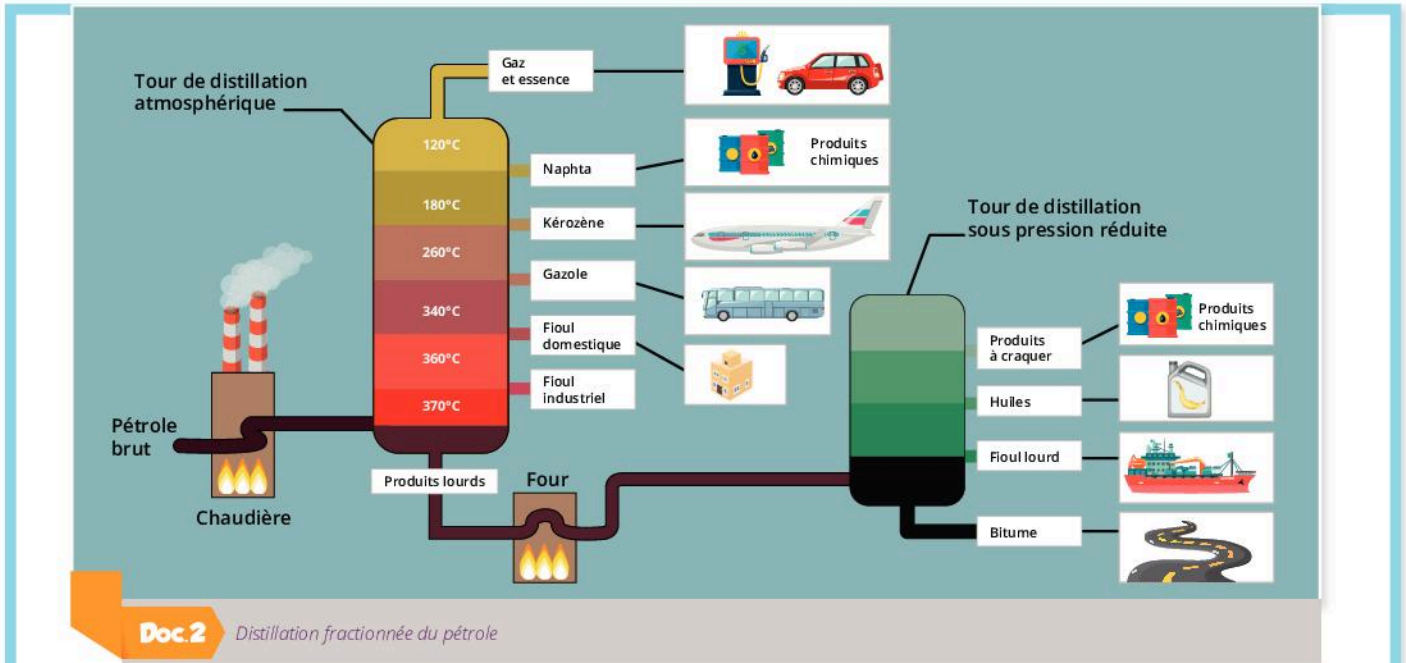
Les hydrocarbures constituent la famille majoritaire de molécules dans les pétroles.

Extraire du pétrole ne suffit pas pour avoir du carburant et des matières plastiques indispensables aujourd'hui à notre civilisation.

Il faut purifier le pétrole brut et séparer ses différents constituants. Le raffinage est la première opération qui s'y emploie. Le pétrole brut est chauffé dans des tours, les composés les plus volatils comme l'essence sont recueillis au sommet de la tour et les produits les moins volatils comme le bitume à la base.



La deuxième opération consiste à couper les molécules trop longues, récupérées parmi les constituants les moins volatils. C'est le craquage catalytique qui permet d'obtenir les essences légères à haut indice d'octane : le gazole, les gaz tels que le propane, le butane et les alcènes. Ceux-ci seront utilisés par l'industrie chimique pour fabriquer le polyéthylène et la plupart des autres polymères qui constituent les matières plastiques.



Questions

1. D'où provient le pétrole ?
2. Comment est-il extrait ?
3. Peut-on utiliser le pétrole à sa sortie des puits de pétrole ?
4. Comment sépare-t-on les différents constituants du pétrole ?
5. Où se fait cette séparation ?
6. Qu'obtient-on à la fin du raffinage ?

J'interprète et je conclus

- Le pétrole brut est extrait des gisements naturels. Il ne peut être utilisé avant raffinage. Au cours du raffinage le pétrole brut est chauffé, ses constituants les plus légers montent vers le haut de la tour où la température est plus basse, alors que les plus lourds tombent sur les étages plus bas : on recueille les différents produits aux étages de la tour de distillation. Le raffinage permet d'obtenir des dérivés naturels, ayant plusieurs utilisations.
- En particulier, ces substances peuvent être utilisées pour synthétiser d'autres espèces chimiques. Certaines espèces parmi celles issues du pétrole polluent l'environnement.

Je récapitule

- Le pétrole est un mélange d'hydrocarbures.
- Le raffinage du pétrole commence par la distillation fractionnée.

Mots importants

- distillation
- fractionné(e)
- hydrocarbure
- pétrole
- raffinage

LEXIQUE

distillation : تقطير • fractionné(e) : كسري • hydrocarbure : هيدروكربور • pétrole : نفط أو بتول • raffinage : تكرير.



Carte d'identité du dioxyde de carbone

État naturel

- Gaz incolore, inodore.

Source

- Combustions des composés du carbone.

Autres caractéristiques

- Plus lourd que l'air.
- Asphyxiant.
- Soluble dans l'eau (1L par litre d'eau).

CARTE D'IDENTITÉ



Nom : DIOXYDE de CARBONE
Prénom : Gaz carbonique
Formule chimique : CO₂
Test : Trouble l'eau de chaux
Signe particulier :
 Expiré par les êtres vivants
N° CAS : 124 - 38 - 9

ID<< DIOXYDE DE CARBONE - CO₂<<<

Adresse : Atmosphère
Valable : Pour les plantes vertes, le jour
Produit : au cours d'une combustion complète du carbone et des hydrocarbures
Contribution : à la photosynthèse

Signature de l'autorité :




IUPAC

Carte d'identité du dioxygène

État naturel

- Gaz incolore et inodore, mais il peut être liquéfié à - 186° C (air liquide).


Source

- Au laboratoire, par action du permanganate de potassium sur l'eau oxygénée.
- En solution dans l'eau (35 cm³ par litre d'eau).

Autres caractéristiques

- Plus lourd que l'air.

CARTE D'IDENTITÉ





Nom : DIOXYGÈNE
Prénom : Gaz
Formule chimique : O₂
Test : Ranime une bûchette incandescente
Signe particulier :
 Indispensable à la respiration
N° CAS : 7752 - 44 - 7

ID<< DIOXYGÈNE - O₂<<< <<<<<

Adresse : Atmosphère
Valable : Pour tout être vivant
Proportion : 1/5 en volume de l'air
Délivré : par photosynthèse

Signature de l'autorité :

IUPAC

Info

Les arômes de synthèse

Le premier travail du chimiste producteur d'arômes est d'analyser des produits odorants naturels afin d'en déterminer la composition.

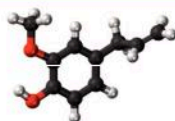
Une fois la composition d'un arôme naturel connue, le chimiste va essayer de fabriquer des molécules produisant des sensations analogues.

Les matières de base de la synthèse des arômes sont souvent des corps extraits des végétaux (l'essence de térébenthine par exemple).

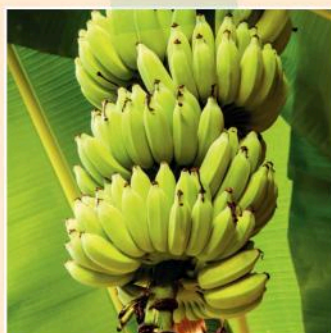
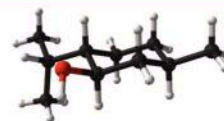
Une succession de réactions chimiques permet, à partir des matières premières, de reconstituer un arôme au laboratoire.



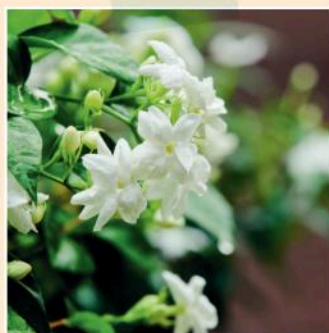
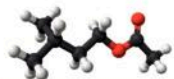
Eugérol (Clou de girofle) - $C_{10}H_{12}O_2$



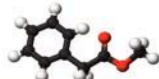
Menthol (Menthe) - $C_{10}H_{20}O$



Acétate d'isoamyle (Banane) - $C_7H_{14}O_2$



Acétate de benzyle (jasmin) - $C_9H_{10}O_2$



Les arômes de synthèse ont l'avantage d'être disponibles en quantités importantes, d'être conçus pour répondre aux exigences du consommateur et de bien résister aux traitements qu'ils peuvent subir dans l'industrie alimentaire.

Enfin, leur faible coût explique leur succès.

Par exemple : la vanilline extraite des gousses de vanille revient à plus de 2500,00 Dh le kilogramme, contre 150,00 Dh si on la prépare par synthèse.

Symbole : ● Atome de carbone
● Atome d'oxygène
○ Atome d'hydrogène

Questions

- 1 Pourquoi les chimistes analysent-ils les produits odorants naturels avant de les synthétiser ?
- 2 De quels atomes sont composées les molécules représentées par les différentes molécules citées dans le texte ?
- 3 Quel est le nom de chacun des arômes de formule chimique $C_{10}H_{20}O$; $C_{10}H_{12}O_2$; $C_7H_{14}O_2$ et $C_9H_{10}O_2$? Dans quel fruit ou plante trouve-t-on chacun de ces arômes ?
- 4 Quelles raisons expliquent l'essor des arômes de synthèse dans l'industrie alimentaire ?

Je fais le point

Pour chaque question une seule réponse est exacte. Coche la bonne case :

- 1 Le dioxygène synthétisé au laboratoire :
- a. a les mêmes propriétés que le dioxygène naturel.
 - b. est différent du dioxygène naturel.
 - c. a les mêmes propriétés que le dioxyde de carbone.
- 2 Le dioxyde de carbone expiré a les mêmes propriétés que :
- a. le dioxygène synthétisé au laboratoire.
 - b. le dioxyde de carbone synthétisé au laboratoire.
 - c. la vapeur d'eau.
- 3 Le dioxyde de carbone est un gaz qui :
- a. rallume une bûchette présentant un point incandescent.
 - b. trouble l'eau de chaux.
 - c. n'est pas naturel.
- 4 On peut utiliser le pétrole :
- a. après décantation.
 - b. juste après son extraction.
 - c. après séparation de ses constituants.

- 5 Le raffinage du pétrole :
- a. est une transformation chimique.
 - b. est une transformation physique.
 - c. est une filtration.

Barème

- Pas de réponse : 0pt
- Réponse juste : 4pt
- Réponse fausse : -1pt

Note : ... /20

- **15 et plus** : Bravo ! Tu réagis bien.
- **13 ou 14** : Assez bien. Essaie de mieux synthétiser tes informations.
- **Entre 10 et 12** : Moyen. Revois bien tout le cours. Essaie de mieux trier tes connaissances.
- **Moins de 10** : Attention ! Relis bien tout le cours et recommence le QCM, pour mieux raffiner tes connaissances.

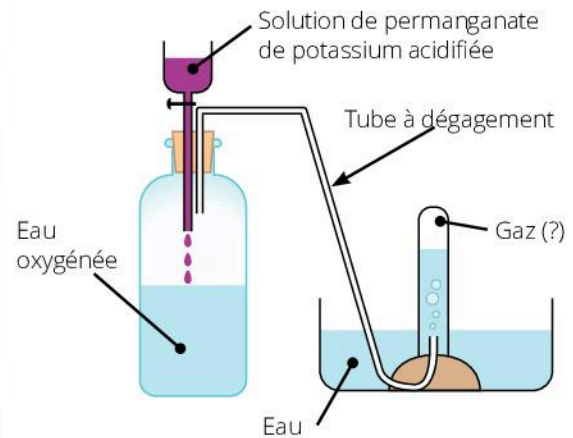
Je vérifie mes connaissances

1 Complète le texte ci-dessous en utilisant les mots :

*réaction chimique - plastiques - visqueux - mélange
formule - origine - nature - synthétiques - forage
raffinage - laboratoire - propriétés - artificiels*

1. Le gaz dioxygène préparé au et celui présent dans la nature ont les mêmes propriétés.
2. Quelle que soit son origine une même matière possède la même chimique.
3. Les matières sont celles obtenues suite à une réaction chimique réalisée au laboratoire. On peut obtenir par synthèse au laboratoire des matières qui ne se trouvent pas dans la
4. Le pétrole est un d'hydrocarbures, c'est un liquide qui est extrait du sous sol par
5. Les produits obtenus par du pétrole sont naturels. Les produits synthétisés à partir des constituants du pétrole sont tels que les, les peintures etc....

3 Observe le schéma ci-dessous et réponds aux questions suivantes :



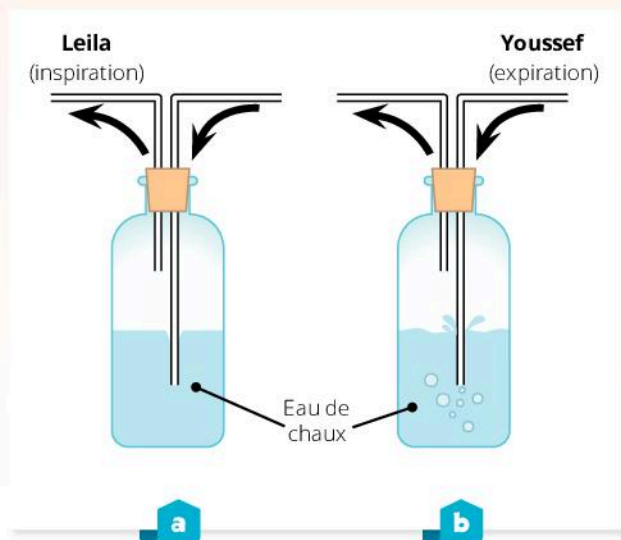
1. Quel est le gaz recueilli dans le tube à essais ?
2. Le gaz a-t-il été obtenu directement de l'air ou suite à une transformation chimique ?
3. Ce gaz est-il naturel ou synthétique ?
4. Quel test pratique-t-on pour identifier ce gaz ?

2 Classe les substances chimiques suivantes en naturelle et synthétique :

*gasoil - kérosène - plastique - air - verre - eau - sang -
aspirine - papier - encre de stylo.*

J'utilise mes connaissances

4 Leila et Youssef réalisent les montages schématisés ci-dessous.



Ils ont introduit dans deux flacons identiques le même volume d'eau de chaux et réalisent les expériences comme le montre les documents (a) et (b) : soit en aspirant dans le flacon (Doc. a) soit en soufflant dans le flacon (Doc. b).

1. Explique pourquoi, on observe que l'apparition du trouble de l'eau de chaux, dans les deux flacons, ne se fait ni avec la même rapidité ni avec la même netteté dans les deux flacons.
2. Le trouble de l'eau de chaux est dû à la formation d'un solide : le carbonate de calcium résultant de la réaction chimique entre le dioxyde de carbone et la chaux éteinte contenue dans l'eau de chaux.
3. Est-ce que le carbonate de calcium qui apparaît est une substance naturelle ou synthétique (artificielle) ?
4. A-t-il les mêmes propriétés que le carbonate de calcium existant au départ dans la nature (roches calcaires, coquilles d'œufs, os, ...) ? Justifie la réponse.

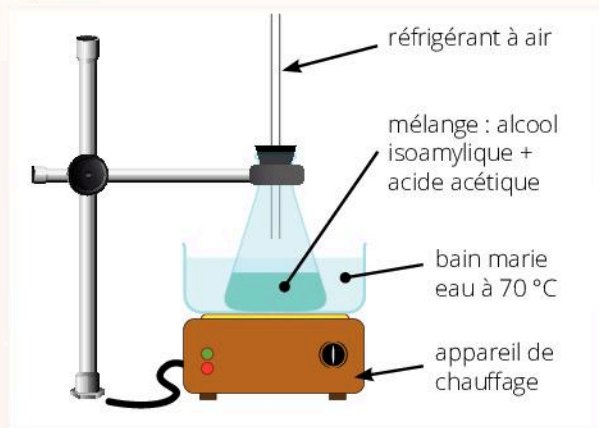
5 Écris la formule de la molécule du butane. Pourquoi ce gaz est-il appelé hydrocarbure ?

1. Quels sont les produits obtenus lors de la combustion complète du butane dans l'air ?
2. Écrire et équilibrer l'équation de la réaction de la combustion complète du butane dans l'air.
3. Schématise une expérience permettant de mettre en évidence l'un des produits résultant de cette combustion.

6 « En 2003, le prix de vente des gousses de la vanille à Madagascar a été fixé à 2500 DH le kilogramme. Les gousses de vanille de Madagascar contiennent 2% en masse de vanilline. La synthèse chimique permet en revanche d'obtenir de la vanilline qui se vend à 156 DH le kilogramme ».

1. Quelle masse de vanilline est contenue dans 1 kg de gousses de vanille ?
2. Quel est le prix de revient d'un kilogramme de vanilline naturelle, sans compter le coût de son extraction des gousses de vanille ?
3. Sachant que cette opération d'extraction double le prix de revient calculé à la question 2, compare le prix au kilogramme de la vanilline de synthèse et de la vanilline naturelle. Commenter.

7 Leïla réalise en classe la synthèse de l'acétate d'isoamyle, qui sent la banane ; il est utilisé pour conférer un arôme de bananes aux aliments. Le document ci-dessous présente le schéma du montage expérimental correspondant. En même temps que l'acétate d'isoamyle, il se forme de l'eau liquide.



1. Quels sont les réactifs utilisés ?
2. Quels sont les produits obtenus ?
3. Quel est le rôle du réfrigérant à air ?
4. Quel est l'intérêt de synthétiser l'acétate d'isoamyle qui existe déjà dans la banane naturelle ?
5. L'acétate d'isoamyle ainsi préparé est-il une substance naturelle, synthétique ou artificielle ?
6. Les chimistes savent également synthétiser des espèces chimiques qui n'existent pas dans la nature telles que le nylon et les matières plastiques.
 - 6.1. Comment qualifie-t-on ces espèces chimiques ?
 - 6.2. Quel en est l'intérêt ?



PARTIE 2

Lumière et image

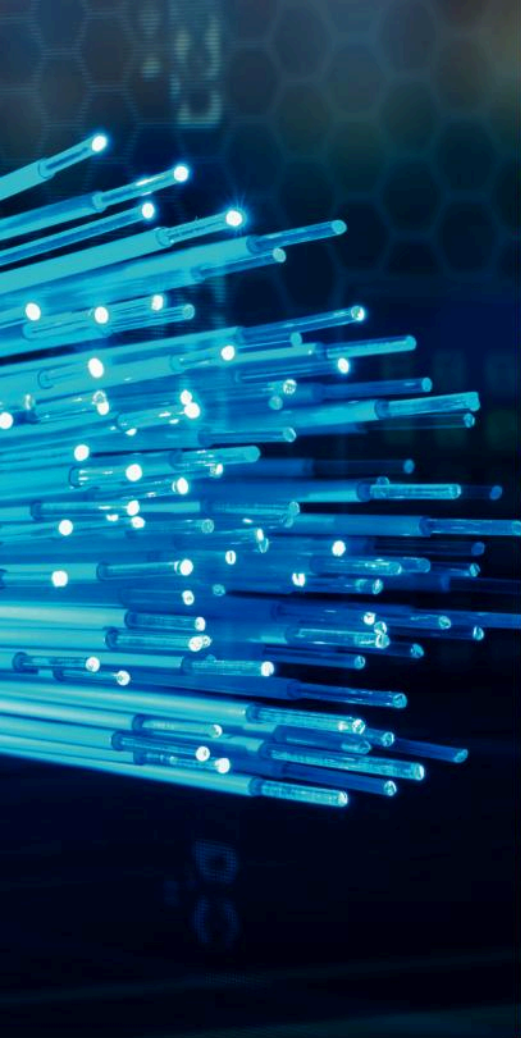
Le Soleil est un astre de 1 392 000 Km de diamètre soit 109 fois plus grand que la Terre. C'est l'étoile centrale du système solaire. Le Soleil est une boule chaude de gaz. Il est situé à environ 150 millions de kilomètre de la Terre.

C'est une étoile parmi des milliards dans notre galaxie (la voie lactée).

Il est dangereux de regarder directement le Soleil sans protection.

Prérequis

- Lumière et ombre.
- Lumière et couleur.
- Propagation rectiligne.
- Dispersion et synthèse de la lumière blanche.



Les chapitres de l'unité

- Chapitre 9** *La lumière autour de nous.*
- Chapitre 10** *Sources et récepteurs de lumière.*
- Chapitre 11** *La lumière et les couleurs.*
- Chapitre 12** *Propagation de la lumière.*
- Chapitre 13** *Applications de la propagation rectiligne de la lumière.*
- Chapitre 14** *Les lentilles minces.*
- Chapitre 15** *Image donnée par une lentille mince convergente*
- Chapitre 16** *Applications : Étude de quelques instruments optiques*

Chapitre 11



La lumière et les couleurs

L'arc en ciel est un élément important dans la tradition marocaine, car ce phénomène météorologique est lié à la pluie, aux eaux du ciel, condition de la prospérité agricole.

Objectifs

A la fin du chapitre je dois:

- 1** Connaître le phénomène de la dispersion de la lumière blanche et sa composition.
- 2** Savoir que la lumière monochromatique ne se disperse pas.

Pour déclencher des investigations

Situation

1

Lorsqu'un disque compact est exposé à la lumière blanche, des lumières colorées apparaissent. On voit le même phénomène sur les bulles de savon.



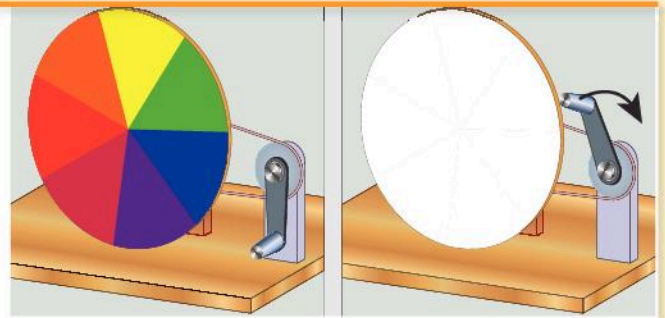
Question

D'où viennent toutes ces couleurs ?

Situation

2

Le disque de Newton immobile, on le voit coloré. On le fait tourner, les couleurs disparaissent.



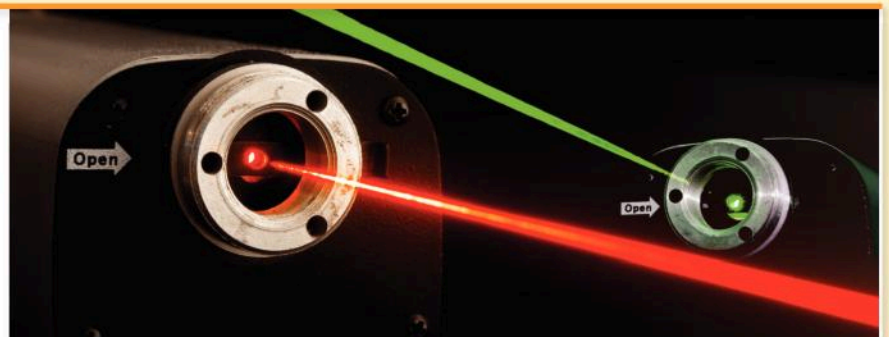
Question

Comment peut-on obtenir la lumière blanche à partir des lumières colorées ?

Situation

3

La lumière émise par un laser est d'une seule couleur.



Question

Comment peut-on obtenir une lumière d'une seule couleur (lumière monochromatique) ?

1 De quoi est constituée la lumière blanche ?

Activité expérimentale

Matériel

- écran blanc • projecteur
- fente verticale • prisme

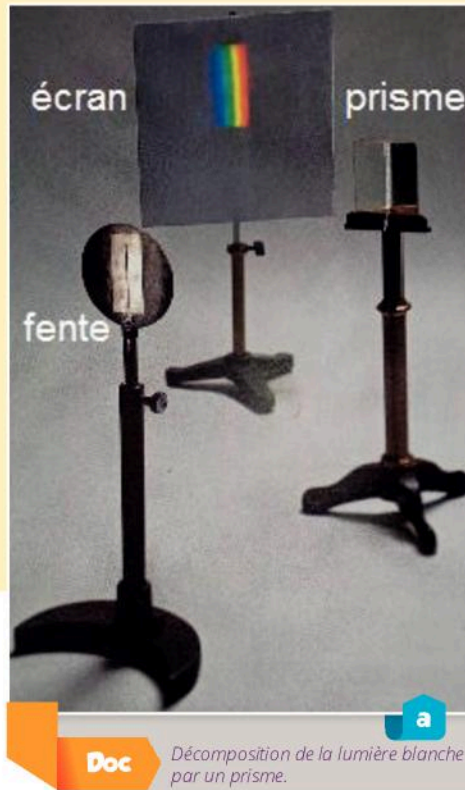
Je réalise une expérience

Étape 1 Décomposition de la lumière blanche

Protocole expérimental :

Dans une salle obscure :

- J'éclaire l'écran avec de la lumière blanche émise par le projecteur à travers la fente.
- Je place le prisme sur le trajet du faisceau lumineux.
- Je note mes observations.



Doc

Décomposition de la lumière blanche par un prisme.



Questions

1. Qu'observe-t-on sur l'écran lorsqu'on place le prisme sur le trajet de la lumière blanche (Doc) ?
2. Qu'appelle-t-on le phénomène produit par le prisme sur la lumière blanche ?

J'interprète et je conclus

- Lorsque le faisceau lumineux blanc traverse le prisme, on observe, sur l'écran, une lumière colorée allant du violet au rouge, comme celle qui constitue l'arc-en-ciel.
- On dit que le prisme a décomposé (ou dispersé) la lumière blanche.
- Les couleurs obtenues constituent le spectre continu de la lumière blanche.

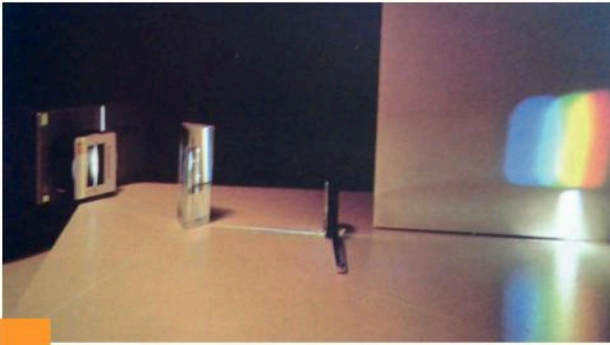
Matériel

- projecteur • écran blanc
- prisme • disque de Newton

Étape 2

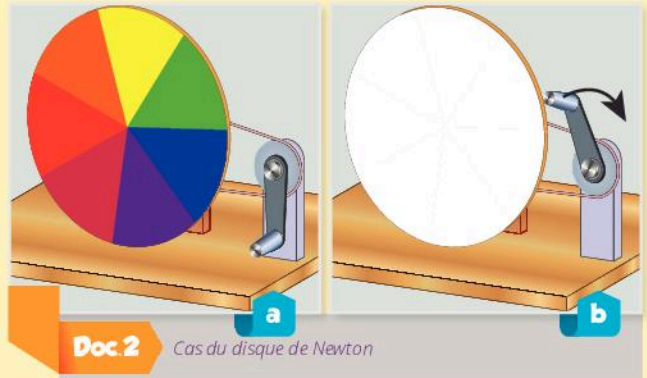
Recomposition de la lumière blanche à partir de la lumière colorée

Protocole expérimental :



Doc.1 Cas de la loupe

- Après obtention du spectre continu de la lumière blanche, je rapproche la loupe dans le bas du faisceau colorée (**Doc.1**).
- Je note mes observations



Doc.2 Cas du disque de Newton

- J'utilise le disque de Newton (**Doc.2-a**) en le faisant tourner rapidement (**Doc.2-b**).
- Je note mes observations.

Questions

1. Qu'observe-t-on sur l'écran quand on rapproche la loupe ?
2. Qu'observe-t-on quand on fait tourner rapidement le disque ?

J'interprète et je conclus

◀ Cas de la loupe :

La loupe superpose à nouveau les lumières colorées, séparées par le prisme et restitue la lumière blanche initiale dans la partie basse du spectre (**Doc.1**).

◀ Cas du disque de Newton :

En rotation rapide, le disque de Newton apparaît blanc (**Doc.2-b**).

Je récapitule

- La lumière blanche est composée d'une infinité de lumières colorées.
- La bande des couleurs observées sur l'écran constitue le spectre continu de la lumière blanche.

Mots importants

- spectre continu
- disque de Newton

LEXIQUE

continu : مستمر • disque de Newton : قرص نيوتن • spectre : طيف

2 Quel est le rôle d'un filtre ?

Activité expérimentale

Je réalise une expérience

Protocole expérimental :

- Je place le filtre rouge entre le prisme et l'écran (**Doc. a et b**).
- Je remplace ensuite le filtre rouge par le filtre vert (**Doc. c**).
- Je note mes observations.

Matériel

- écran blanc • fente verticale
- prisme • projecteur • filtre rouge
- filtre vert



Doc.1 Rôle du filtre.

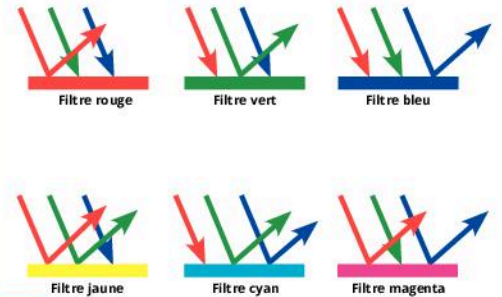


Questions

1. Quelle lumière éclaire le prisme ?
2. Quelle lumière éclaire le filtre ?
3. Quelle lumière traverse le filtre rouge ?
4. Quelle lumière traverse le filtre vert ?

J'interprète et je conclus

- La lumière blanche quand elle traverse le prisme elle subit une dispersion.
- Le filtre rouge absorbe toutes les lumières colorées sauf la lumière rouge (**Doc. 1-b**).
- Quand on remplace le filtre rouge par un filtre vert, celui-ci absorbe toutes les lumières colorées sauf la lumière verte (**Doc. 1-c**).
- On obtient ainsi, dans chacune des deux cas, une lumière d'une seule couleur; c'est la lumière monochromatique.



Doc.2 Absorption et transmission de lumières colorées par un filtre.

Je récapitule

- Un filtre coloré permet d'obtenir une lumière colorée à partir de la lumière blanche. Il absorbe certaines lumières et en laisse passer d'autres.
- Une lumière monochromatique ne se disperse pas par le prisme.

Mots importants

- filtre
- monochromatique

LEXIQUE

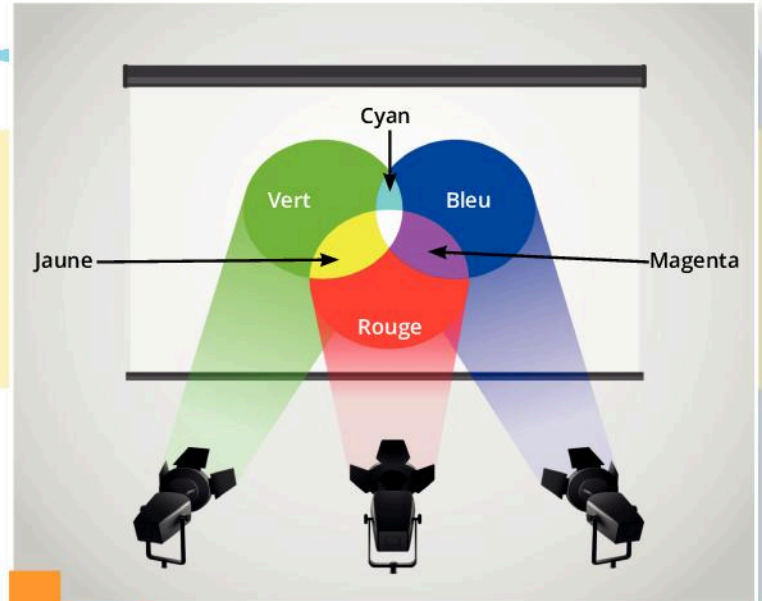
filtre : مرشح, مصفاة • monochromatique : أحادي اللون

3 Qu'obtient-on en superposant des lumières colorées ?

Activité documentaire

J'analyse un document

→ Écran éclairé par trois faisceaux lumineux colorés : bleu, vert et rouge.



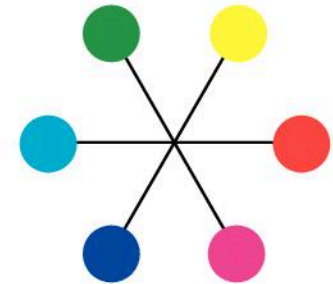
Doc.1 Superposition des lumières colorées

Questions

1. Quelles sont les couleurs initiales utilisées ?
2. Quelles nouvelles couleurs apparaissent sur l'écran après superpositions ?
3. Quel est le résultat de la superposition des trois faisceaux : bleu, vert et rouge ?
4. Qu'obtient-on par superposition de la couleur rouge et la couleur cyan ?

J'interprète et je conclus

- La superposition des lumières colorées est appelée la synthèse additive des couleurs. Elle utilise les trois couleurs primaires : le rouge, le vert et le bleu. Ce qui est connu sous le sigle **[RVB]**.
- La superposition des trois couleurs primaires **[RVB]** donne de la lumière blanche (**Doc.1**).
- La superposition des couleurs primaires **[RVB]** deux à deux donne des couleurs secondaires : **magenta, jaune et cyan**.
- La superposition d'une couleur primaire (**rouge**) et sa couleur complémentaire (**cyan**) donne de la lumière blanche. En face de chaque couleur primaire se trouve sa couleur complémentaire (**Doc. 2**).



Doc.2 Couleurs primaires et couleurs secondaires complémentaires

Je récapitule

- La superposition sur un écran blanc des lumières colorées rouge, bleue et verte réalise la synthèse additive des couleurs.
- Les trois couleurs rouge, verte et bleue sont appelées couleurs primaires.
- Les trois couleurs cyan, jaune et magenta sont appelées couleurs secondaires.
- Les couleurs primaires et les couleurs secondaires sont complémentaires deux à deux.

Mots importants

- complémentaire
- primaire
- secondaire
- synthèse additive

LEXIQUE

complémentaire : مکمل • primaire : أوي • secondaire : ثانوي • synthèse additive : تركيب إضافي

4 De quoi dépend la couleur d'un objet opaque ?

Activité documentaire

J'analyse un document

Un citron de couleur jaune, est éclairé par la lumière blanche et des lumières colorées.



a

Éclairé en lumière blanche



b

Éclairé en lumière verte



c

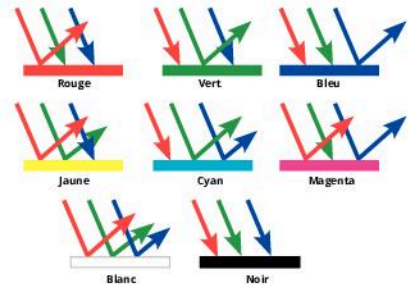
Éclairé en lumière bleue

Doc.1

Le citron est éclairé par des lumières colorées différentes.

Questions

1. Pourquoi en lumière blanche, le citron paraît-il jaune ?
2. Comment peut-on expliquer la couleur d'un objet opaque ?
3. Pourquoi en lumière verte, le citron paraît-il vert ?
4. Pourquoi en lumière bleue, le citron paraît-il noir ?



Doc.2

Absorption et diffusion des lumières colorées par un objet opaque

J'interprète et je conclus

- L'absorption et la diffusion de la lumière par le citron permettent d'expliquer sa couleur dans le (Doc.1).
- Le citron de couleur jaune éclairé en lumière blanche, absorbe toutes les couleurs sauf la couleur jaune qu'il diffuse. On le voit jaune (Doc.1-a)
- Le citron de couleur jaune éclairé en lumière verte, il diffuse de la lumière verte. On le voit vert (Doc.1-b).
- Le citron jaune éclairé en lumière bleue, il absorbe de la lumière bleue. On le voit noir (Doc.1-c).

Je récapitule.

- La couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire.
- La «couleur propre» d'un objet est celle qu'il diffuse lorsqu'il est éclairé en lumière blanche.
- Un objet est noir quand il absorbe toute la lumière qui l'éclaire.

Mots importants

- absorption
- diffusion

LEXIQUE

absorption : امتصاص • diffusion : انتشار

● La perception des couleurs

L'œil humain ne peut recevoir que trois couleurs de base.

Cependant la superposition de certaines ou toutes ces lumières colorées nous permet de percevoir des couleurs différentes...

L'illustration (doc. 1) permet d'éclaircir ce phénomène, elle démontre que pour percevoir du jaune l'œil doit recevoir du rouge et du vert en même temps. Toutefois, une ampoule émettant de la lumière blanche qui contient en fait des lumières : bleue, rouge et verte.

Enfin, l'œil voit un objet noir car il ne diffuse aucune lumière.

● Fonctionnement d'un écran

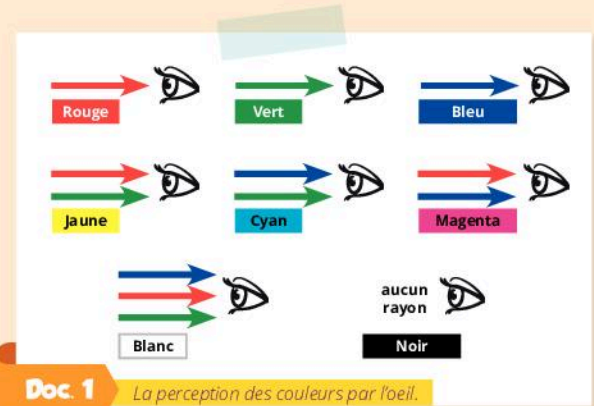
Nous avons tous des écrans chez nous, de télévision, d'ordinateur, de téléphone portable ...

Un écran est composé en général de millions de petits carrés (appelés pixel) qui peuvent chacun prendre une couleur (environ 16 millions de couleurs possibles).

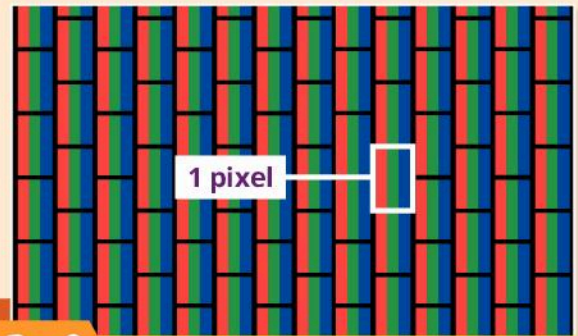
Chaque pixel est composé de trois « sous-pixel » (appelés luminophores), de couleurs rouge, bleue ou verte (Doc.2)

Pour obtenir toutes les couleurs possibles, il faut varier l'intensité de ces trois couleurs [RVB]. Par exemple, si le rouge et le vert sont allumés, l'écran serait jaune.

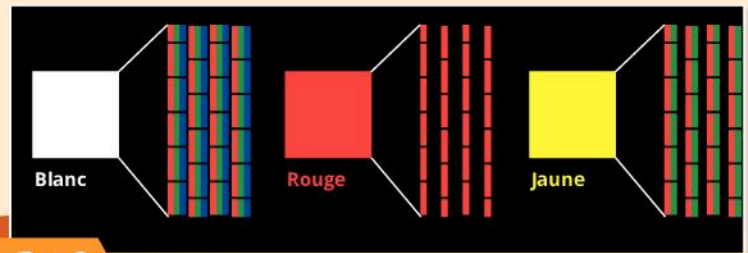
Pour un écran rouge les luminophores rouges sont allumés. Pour un écran blanc tous les luminophores rouges, bleue, et verte sont allumés (Doc. 3). Pour un écran noir tous les luminophores sont éteints.



Doc. 1 La perception des couleurs par l'œil.



Doc. 2 Vision et écran.

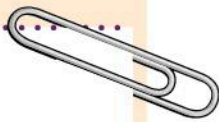


Doc. 3 Couleurs d'un écran.



Question

- 1 Quel est le phénomène utilisé par l'œil ?
- 2 Par quoi est composé l'écran des appareils cités ?
- 3 Quelle est la ressemblance entre l'œil et l'écran ?
- 4 Comment obtient-on différentes couleurs dans un écran ?



Je fais le point

Pour chaque question une seule réponse est exacte. Coche la bonne case :

1 Lorsque la lumière blanche traverse un prisme, on obtient :

- a. un arc-en-ciel.
- b. un spectre continu.
- c. un spectre discontinu.

2 Tu vois une pomme parce qu'elle est :

- a. un objet de couleur rouge.
- b. un objet éclairé.
- c. un objet qui produit la lumière qu'il émet.

3 La lumière du jour est une lumière blanche, elle peut être dispersée par :

- a. une loupe.
- b. un prisme.
- c. un filtre.

4 Pour obtenir une lumière monochromatique rouge on utilise :

- a. un prisme.
- b. un filtre rouge.
- c. un réseau.

5 Le Soleil émet de la lumière :

- a. blanche.
- b. noire.
- c. jaune.

Barème

- Pas de réponse : 0pt
- Réponse juste : 4pt
- Réponse fausse : -1pt

Note : ... /20

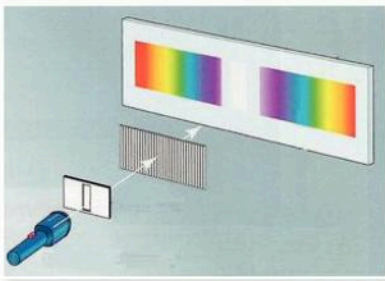
- **15 et plus** : Bravo ! Tu as carte blanche pour aller plus loin dans le monde de la lumière et couleurs
- **13 ou 14** : Assez bien, tes connaissances manquent un peu de lumière.
- **Entre 10 et 12** : Moyen. Tu dois réviser ton cours, pour élargir le spectre de tes connaissances.
- **Moins de 10** : Attention, tu risques un carton rouge, reprend depuis le début.

Je vérifie mes connaissances

1 Recopie et complète le texte ci-dessous avec les mots suivants : **spectre; lumières; blanc; réseau; prisme.**

La lumière du jour est une lumière de couleur elle peut être décomposée par un ou un; on obtient alors un continu de monochromatiques.

2 La photographie ci-dessous représente la décomposition de lumière blanche.



1. Écris la liste du matériel utilisé ?
2. Quelle est la couleur de la bande centrale ?
3. Qu'observe-t-on de la part et d'autre de la bande centrale ?

3 Cite dans l'ordre les sept couleurs du spectre de la lumière blanche.

4 Recopie les phrases en choisissant le ou les mots exacts

1. L'étalement des différentes couleurs de la lumière est une dispersion / diffusion.
2. Le spectre de la lumière blanche obtenu avec un réseau est continu / discontinu.
3. Un filtre ou un objet de couleur rouge absorbe / n'absorbe pas la lumière rouge.

5 Corrige la phrase lorsqu'elle est fausse.

1. La couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire.
2. Un objet blanc peut diffuser toutes les lumières quelque soit leurs couleurs.
3. Un objet noir diffuse de la lumière.

6 Recopie et complète les phases ci-dessous avec les mots suivants : **vert; blanche; bleue; rouge.**

1. La couleur d'un objet est celle que l'on observe lorsqu'il est éclairé en lumière
2. Éclairé en lumière verte, un objet blanc apparaît
3. Éclairé en lumière rouge, un objet blanc apparaît
4. Un filtre bleu recevant de la lumière blanche transmet de la lumière

7 Choisis la ou les bonne(s) réponse(s)

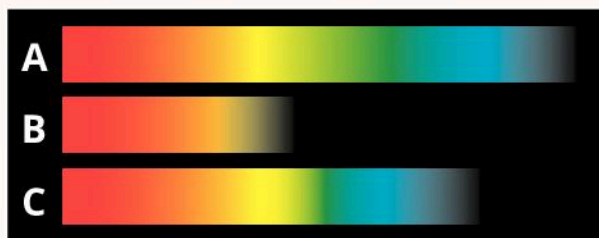
1. Pour modifier la couleur de la lumière on utilise :
 - Un prisme
 - Un réseau
 - Un filtre
2. Un filtre vert placé devant de la lumière blanche :
 - Absorbe le vert
 - Diffuse le vert
 - Absorbe toutes les couleurs sauf le vert

J'utilise mes connaissances

8 L'étude a montré qu'un corps incandescent émet une lumière dont le spectre s'étale d'autant plus loin du côté du violet, que sa température est plus élevée.

Le document ci-dessous représente trois spectre émis par trois sources A, B et C à températures différentes.

800°C 1100°C 1400°C



Quelle est la température de chacune de ces sources ?

9 Safia souhaite créer une animation lumineuse sur un mur blanc à l'occasion du Achoura. Elle possède trois projecteurs, un bleu, un vert et un rouge.

Que doit faire Safia pour éclairer le mur en :

- a. Cyan b. Jaune c. Magenta

10 Un pullover de couleur verte, éclairé par une lumière bleue, apparaît :

- a. Cyan b. Noir c. Vert

11 Une tomate est observée à travers un verre rempli de sirop de menthe (photo ci-dessous)



1. Explique pourquoi la tomate rouge apparaît noire lorsqu'on l'observe à travers le verre de sirop ?
2. Quel rôle joue le verre rempli de sirop ?

12 Un objet de couleur inconnue est placé dans un endroit obscur.

On l'éclaire en lumière :

- Rouge, il apparaît Rouge ;
- Bleu, il apparaît Bleu ;
- Vert, il apparaît Noir.

Quelle est la couleur de cet objet en lumière du jour ? Justifie ta réponse.

13 La photographie ci-dessous représente le drapeau marocain en lumière du jour.



Représente le drapeau marocain éclairé

- a. En lumière Rouge.
- b. En lumière Jaune.
- c. En lumière Bleu.

Je fais le point

Pour chaque question une seule réponse est exacte. Coche la bonne case :

- 1 Un corps translucide :
- a. ne laisse pas passer la lumière et on ne voit pas à travers lui.
 - b. laisse passer la lumière et on voit nettement à travers lui.
 - c. laisse passer la lumière et on ne voit pas nettement à travers lui.
- 2 La vitesse de la lumière dans le vide et dans l'air est :
- a. 300 km/s.
 - b. 300.000 km/s.
 - c. 3.000 km/s.
- 3 Dans l'air, milieu transparent et homogène, la lumière :
- a. se propage en ligne courbée.
 - b. se propage en ligne droite.
 - c. n'a pas un sens de propagation.
- 4 Un rayon lumineux :
- a. est un faisceau lumineux très mince.
 - b. est représenté par une droite portant une flèche.
 - c. on peut pratiquement l'isoler.

- 5 La vitesse de la lumière :
- a. est nulle dans le vide
 - b. est inférieure à la vitesse du son.
 - c. est la même dans le vide et dans l'air.

Barème

- Pas de réponse : 0pt
- Réponse juste : 4pt
- Réponse fausse : -1pt

Note : ... /20

- **15 et plus** : Bravo ! tu rayonne de mille feux.
- **13 ou 14** : Assez bien, tes connaissances ont presque un aspect homogène.
- **Entre 10 et 12** : Moyen, c'est encore translucide, tu ne vois pas nettement.
- **Moins de 10** : Attention, le sujet est presque opaque pour toi, reprend depuis le début.

Je vérifie mes connaissances

- 1 Mets en ordre les mots et les groupes des mots ci-dessous pour rédiger une phrase correcte :
- homogène - dans - et - une ligne - un milieu - droite - la lumière - transparent - suivant - se propage*

- 2 Recopie les phrases ci-dessous, en choisissant les mots qui conviennent :

1. La lumière traverse les milieux transparents / opaques.
2. Dans un milieu transparent homogène, la lumière se propage en ligne courbée / droite.
3. Le miroir est un milieu translucide / opaque.

- 3 Recopie et complète le texte ci-dessous avec les mots suivants :

sens, droite, rayon, flèche.

Je représente le lumineux provenant de la source ponctuelle par une portant une qui indique le de la propagation de la lumière.

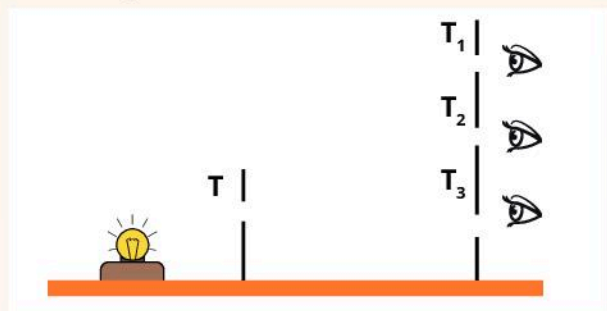
- 4 1. Recopie le tableau, puis coche (X) la bonne case.

	Vrai	Faux
Un corps translucide laisse passer la lumière et on voit nettement à travers lui.		
Pour se propager, la lumière ne nécessite pas toujours un milieu matériel.		
Un faisceau lumineux est constitué d'une infinité de rayons.		
La lumière se propage en ligne droite dans tous les milieux transparents.		

2. Corrige la phrase lorsqu'elle est fausse.

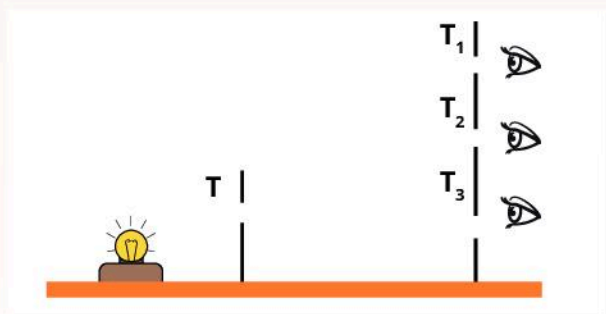
J'utilise mes connaissances

- 5** On éclaire avec une petite lampe une première plaque opaque, percée d'un trou T. Perrière cette plaque est placée une seconde plaque opaque percée de trois trous T_1 , T_2 et T_3 (schéma ci-dessous).



1. Par quel trou peut-on voir lumière de la lampe ?
2. A l'aide de quoi peux-tu le montrer ?

- 6** On éclaire avec une petite lampe une première plaque opaque et @on place une seconde plaque percée de trois trous T_1 , T_2 et T_3 (schéma ci-dessous).



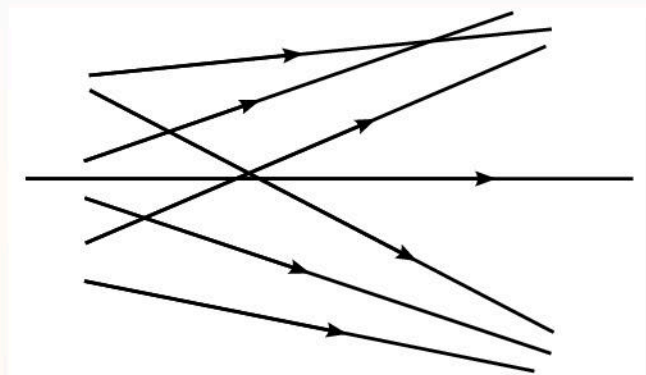
1. Par quel trou de la seconde plaque sort la lumière de la lampe ? (utilise uniquement ton double décimètre).
2. Indique les deux positions de la lampe, pour que la lumière de celle-ci puisse sortir des deux trous restants, en utilisant uniquement ton double décimètre.

La foudre tombe à 6 km d'un observateur.

- 7**
1. Quel est le temps mis par la lumière émise par l'éclair pour atteindre l'observateur ? la vitesse de la lumière dans l'air est de 300.000 km/s.
 2. La vitesse de propagation du son dans l'air vaut environ 340 km/s. Quel temps mettra le tonnerre pour arriver à l'observateur ?
 3. Calculer l'intervalle de temps séparant l'éclair et le tonnerre.

- 8** Les rayons lumineux, représentés sur le schéma ci-dessous, proviennent de trois sources ponctuelles : S_1 , S_2 et S_3 .

1. Reproduits le schéma sur une feuille de papier calque.
2. Complète le schéma en indiquant les positions des sources : S_1 , S_2 et S_3 .



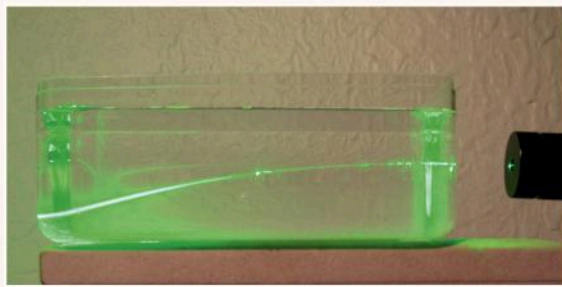
- 9** Regarde à travers le petit trou d'une paille en plastique translucide.

Lorsque la paille est bien droite, tu peux voir le paysage. Lorsque tu tords légèrement la paille, le paysage disparaît, mais tu vois toujours de la lumière à l'intérieur de la paille.

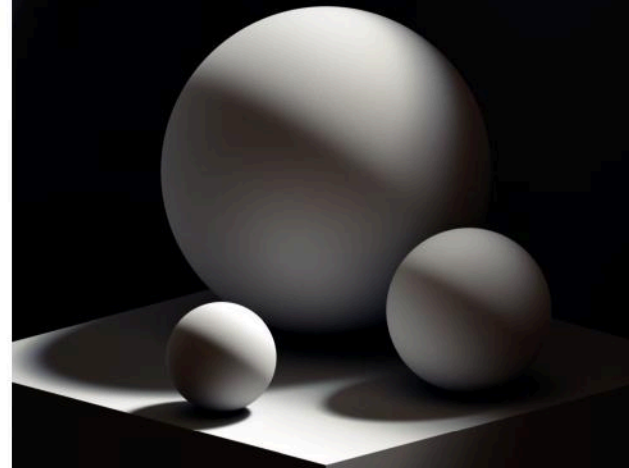
1. Pourquoi ne vois-tu pas le paysage dans la paille tordue ?
2. D'où vient la lumière que tu observe à travers la paille tordue ?

- 10** La photo ci-contre montre la trajectoire d'un faisceau laser dans une solution aqueuse saturée de sel (le sel non dissous repose au fond du cristalliseur).

1. Comment se propage le faisceau laser à travers la solution aqueuse saturée ?
2. Est-ce que la propagation rectiligne de la lumière s'applique dans ce cas ? Pourquoi ?



Chapitre 13



Applications de la propagation rectiligne de la lumière

Certains appareils photographiques sont composés essentiellement d'un objectif par lequel pénètre la lumière, d'une chambre noire, d'une plaque sensible et d'un obturateur.

Une ombre est une silhouette obtenue en interposant un objet opaque entre une source de lumière et un écran .

- Comment l'appareil photographique reproduit-il l'image d'un objet ?
- Comment se forme une ombre ?

Objectifs

A la fin du chapitre je dois:

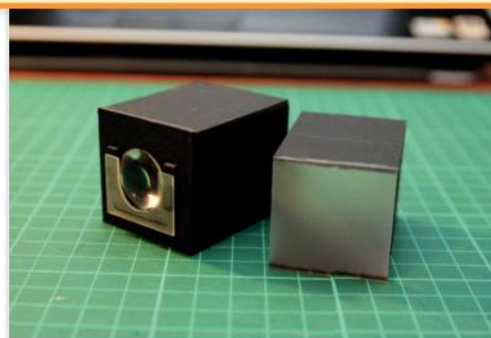
- 1** Connaître le principe de la chambre noire.
- 2** Construire l'image donnée par la chambre noire.
- 3** Connaître les différents types d'ombres et les interpréter.
- 4** Représenter les types d'ombres en se basant sur le modèle du rayon lumineux.
- 5** Interpréter les deux phénomènes d'éclipse.

Pour déclencher des investigations

Situation

1

En plaçant une feuille de papier translucide sur la face d'une boîte fermée et percée d'une petite ouverture sur la face opposée, on peut reproduire l'image d'un objet.



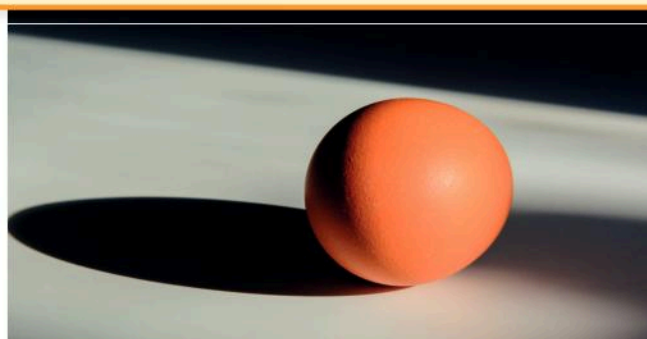
Question

Comment se forme l'image donnée par la chambre noire ?

Situation

2

Lorsqu'un objet opaque est éclairé par une source de lumière, certaines zones, situées derrière l'objet, ne reçoivent pas de lumière et constituent l'ombre de l'objet.



Question

Comment se forment les ombres des objets ?

Situation

3

Une éclipse d'un astre se produit par l'interposition d'un autre corps céleste entre cet astre et la source lumineuse.



Questions

1. Quelles sont les deux types d'éclipses ?
2. Comment se produisent les éclipses de Lune et les éclipses de Soleil ?

1 Comment la chambre noire reproduit-elle un paysage?

Activité expérimentale

Je réalise une expérience

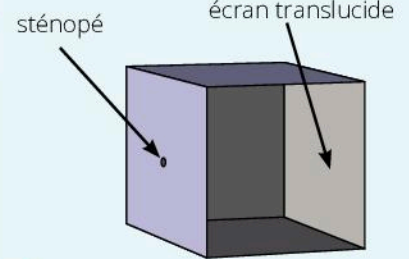
La chambre noire est une boîte opaque dont une face est percée d'un petit trou (sténopé) et la face opposée est une face translucide (Doc.1) (voir fiche technique page 124).

Protocole expérimental :

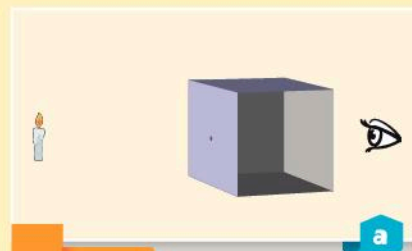
- J'approche, dans l'obscurité, l'objet lumineux (bougie allumée) de l'ouverture de la chambre noire.
- Je place l'œil en face de la surface translucide (doc-2.a),
- Je rapproche plus ou moins l'objet lumineux du trou de la chambre noire.
- Je note mes observations.

Matériel

- chambre noire
- objet lumineux



Doc.1 Chambre noire



Doc.2 Formation de l'image par la chambre noire

Questions

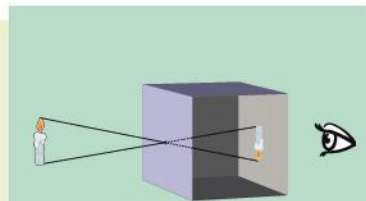
1. Qu'observe-t-on sur la face translucide de la chambre noire ?
2. Quelle est la nature de l'image obtenue ?
3. Comment varient les dimensions de l'image obtenue lorsqu'on éloigne ou on approche l'objet de la chambre noire ?

J'interprète et je conclus

- L'image de l'objet se forme sur la face translucide (l'écran) de la chambre noire (Doc.2-b). On dit que c'est une image réelle. Elle est peu lumineuse et renversée (Doc.3).
- L'image est d'autant plus grande que le trou est proche de l'objet (la bougie).

Remarques :

La profondeur de la chambre noire (distance entre le sténopé et la face translucide) et la taille de l'ouverture influent sur les dimensions, la luminosité et la netteté de l'image.



Doc.3 Image obtenue par la chambre noire

Je récapitule

- La chambre noire donne, d'un objet lumineux, une image réelle renversée. Les dimensions de l'image varient selon la distance entre l'objet et le sténopé.

Mots importants

- chambre noire
- sténopé
- image renversée
- image réelle

LEXIQUE

chambre noire : علبه مظلمة • sténopé : ثقب • image : صورة • renversée : مقلوبة • réelle : حقيقية

2 Comment les ombres se forment-elles ?

Activité expérimentale

Matériel

- source de lumière ponctuelle
- source de lumière étendue
- une balle sur support • écran

Je réalise une expérience

Étape 1 cas d'une source ponctuelle

Protocole expérimental :

- J'éclaire l'écran à l'aide de la source de lumière ponctuelle.
- Je dispose la balle entre la source et l'écran.
- Je fais l'obscurité dans la pièce.
- Je note mes observations.



Doc 1 Ombre d'une balle éclairée par une source ponctuelle

Questions

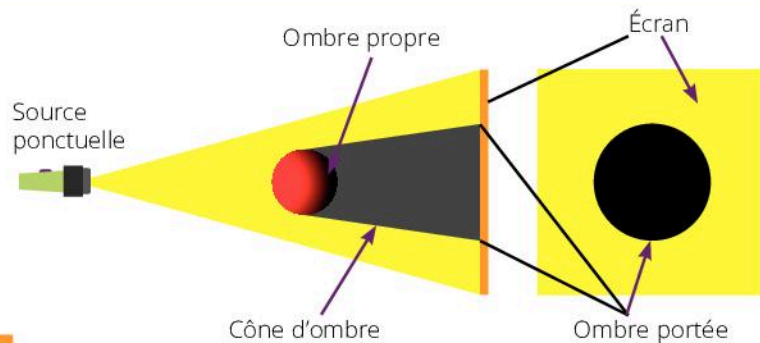
1. L'écran est-il totalement éclairé ?
2. Quelle partie de la balle n'est pas éclairée ?
3. Comment appelle-t-on les différentes ombres obtenues ?

J'interprète et je conclus

- L'écran n'est pas totalement éclairé, il apparaît une tache sombre circulaire nette appelée ombre portée de la balle. La face de la balle placée en face de l'écran est sombre. Cette zone non éclairée est appelée ombre propre de la balle. Entre l'ombre portée et l'ombre propre existe une zone sombre appelée cône d'ombre. (Doc.2)

Remarque :

Lorsqu'on éloigne l'objet de l'écran, les dimensions de l'ombre portée diminuent.

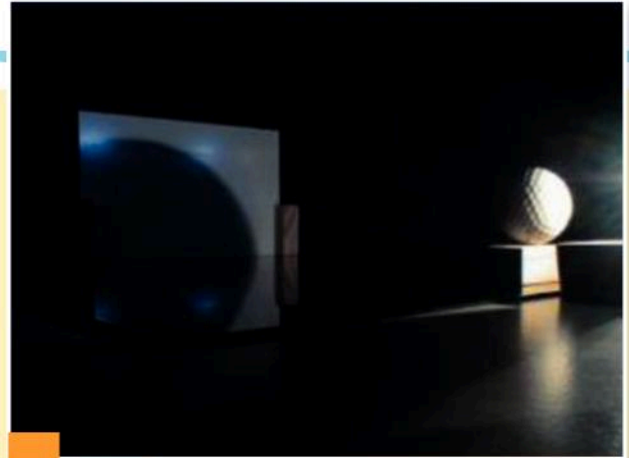


Doc 2 Ombres obtenues quand la source est ponctuelle

Étape 2 Cas d'une source étendue

Protocole expérimental :

- J'éclaire l'écran à l'aide de la source étendue de lumière.
- J'intercale la balle entre la source et l'écran.
- Je fais l'obscurité dans la salle.
- Je note mes observations.



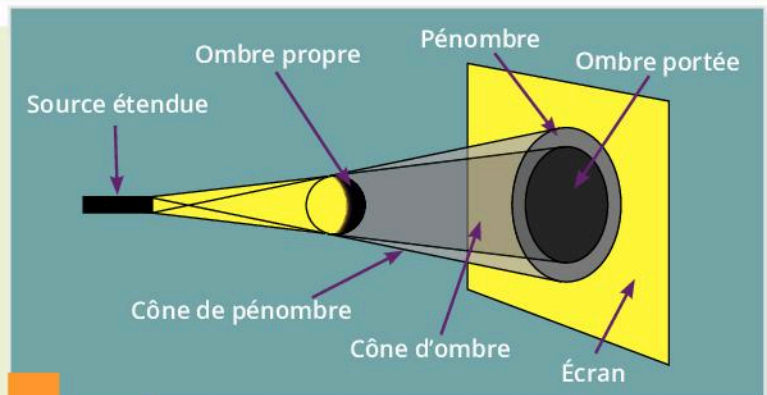
Doc 3 Ombre de la balle éclairée par une source étendue

Questions

1. Quelles sont les zones d'ombres obtenues ?
2. L'ombre obtenue sur l'écran est-elle nette ?

J'interprète et je conclus

- ❗ L'écran n'est pas totalement éclairé, on observe ;
 - Une tache centrale très sombre circulaire appelée ombre portée.
 - Une zone périphérique plus claire appelée pénombre portée. (Doc.4).
- ❗ Le cône d'ombre est aussi divisé en cône d'ombre et cône de pénombre.



Doc 4 Ombres obtenues quand la source est source étendue

Je récapitule

Lorsqu'un objet placé devant un écran, est éclairé par une source de lumière, on observe :

- Une zone non éclairée sur l'objet (face de l'objet opposé à la source lumineuse) appelée ombre propre de l'objet.
- Une zone non éclairée sur l'écran appelée ombre portée.
- Une zone non éclairée entre l'objet et l'écran appelée cône d'ombre.

Avec une source étendue, il apparaît en plus, sur l'écran, une zone plus éclairée appelée pénombre. (Doc.4)

Mots importants

- source ponctuelle
- source étendue
- ombre propre
- ombre portée
- cône d'ombre

LEXIQUE

cône : مخروط • étendu : غير نقطي • source : منبع • ombre : ظل • ponctuel : نقطي • propre : خاص • porté : محمول

3 Qu'est-ce qu'une éclipse ?

Activité documentaire

J'analyse un document

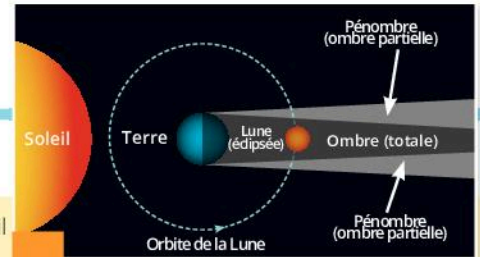
Les éclipses de Lune ou de Soleil sont dues aux positions respectives de la Terre, du Soleil et de la Lune les uns par rapport aux autres. Elles se produisent lorsque les trois astres sont parfaitement, ou à peu près, alignés, l'un des trois est alors «caché».

→ Éclipses de Lune :

Elles se produisent lorsque la Terre se glisse entre la Lune et le Soleil (Doc.1). La Lune passe dans le cône d'ombre de la Terre. Lorsque la Lune commence à pénétrer dans le cône d'ombre de la Terre, elle n'est que partiellement cachée aux rayons du Soleil : c'est une éclipse partielle. Lorsque la Lune est entièrement dans l'ombre de la Terre, l'éclipse est totale (Doc.2), elle peut durer 1 h 45 min. La Lune devient alors rouge orangé.

→ Éclipses de Soleil :

Elles se produisent lorsque la Lune passe entre la Terre et le Soleil (Doc.3). Lorsque la Lune n'est pas parfaitement alignée avec la Terre et le Soleil, on assiste à une éclipse partielle. Lorsque la Lune cache complètement le Soleil sur une zone de la Terre c'est une éclipse totale (Doc.4). Une éclipse de Soleil n'est visible que sur une petite portion de la Terre, la Lune n'est pas assez grosse pour cacher le Soleil à tout un hémisphère. Une éclipse totale du Soleil peut durer 7 minutes.



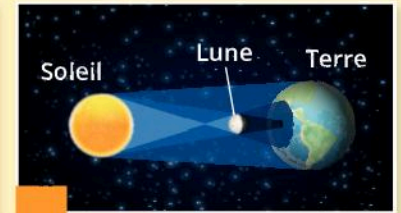
Doc 1 Éclipse de Lune



Doc 2 Éclipse totale de Lune



Doc 4 Éclipse totale de Soleil



Doc 3 Éclipse de Soleil

Questions

1. Quand est-ce qu'une éclipse de Lune ou de Soleil peut-elle se produire ?
2. Une éclipse de Soleil est-elle visible en tout point de la Terre ?
3. Quand est-ce qu'une éclipse de Lune est-elle totale ?

J'interprète et je conclus

- Une éclipse se produit, lorsque la Terre, la Lune et le Soleil se trouvent alignés.
- Quand la Terre se glisse entre la Lune et le Soleil c'est une éclipse de Lune.
- Une éclipse de la Lune est totale quand la Lune passe entièrement dans le cône d'ombre de la Terre.
- Lors d'une éclipse de Soleil, ce dernier disparaît en plein jour. Ce phénomène a lieu lorsque la Lune s'interpose entre la Terre et le Soleil. Lors d'une éclipse totale, le Soleil disparaît en plein jour et la nuit règne quelques minutes sur une petite portion de la Terre.
- Il est dangereux de regarder une éclipse de Soleil à l'oeil nu. Il faut utiliser des verres teintés.

Je récapitule

- Il y a éclipse de Lune lorsque celle-ci passe dans le cône d'ombre de la Terre. La Lune disparaît alors partiellement ou totalement (éclipse totale).
- Une éclipse de Soleil se produit quand la Lune s'interpose entre le Soleil et la Terre. Une petite zone de la Terre se trouve alors dans le cône d'ombre de la Lune.

Mots importants

- éclipse de Lune
- éclipse de Soleil

LEXIQUE

éclipse de Lune : خسوف • éclipse de Soleil : كسوف



J'apprends à réaliser une chambre noire

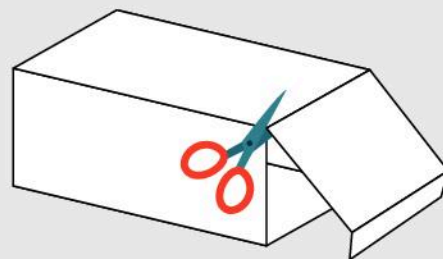
Je réalise, à l'aide d'une boîte en carton ayant la forme parallélépipédique, une chambre noire en suivant les différentes étapes suivantes :

Matériel

- une boîte de carton
- épingles
- une feuille de papier calque
- une paire de ciseaux
- un rouleau de ruban adhésif

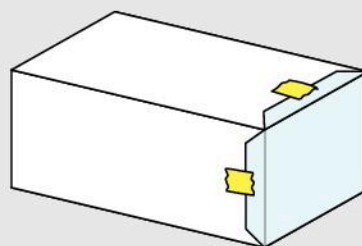
Étape 1

- Je prépare une boîte en carton et je découpe l'une de ses faces.



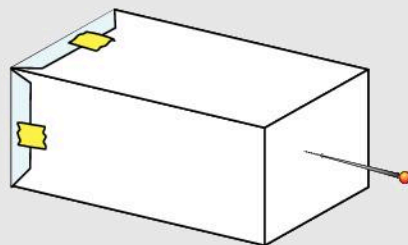
Étape 2

- Je remplace la face découpée par du papier translucide (papier calque ou papier sulfurisé) et je le fixe avec du ruban adhésif. C'est l'écran de la chambre noire.



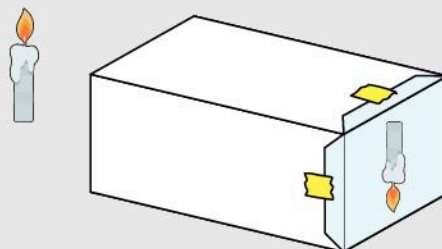
Étape 3

- Sur la face du côté opposé à la face translucide je fais un petit trou circulaire (coupure nette de un à deux millimètres de diamètre) au centre de la face, au moyen de l'épingle. La taille du trou est importante, car c'est elle qui déterminera la netteté de l'image.



Étape 4

- Je dirige la face percée vers un objet lumineux et j'observe la face translucide. L'image est peu lumineuse, elle est bien définie et elle est renversée. Si j'augmente le diamètre du trou circulaire, l'image devient plus lumineuse mais également plus floue tout en restant renversée. Si je diminue à nouveau le diamètre du trou l'image est à nouveau mieux définie.



Info

Cadran solaire

Le cadran solaire sert à mesurer le temps en repérant, au cours de la journée, la course de l'ombre d'un bâton, appelé style, sur une surface graduée (la table). L'ombre du bâton est projetée sur la table par le Soleil et change de position au cours du temps.

Cette mesure du temps est basée sur le mouvement apparent du Soleil de l'est vers l'ouest, dû à la rotation de la Terre autour d'elle-même. Quand le Soleil culmine (il est le plus haut dans le ciel), l'instant correspond au midi solaire. En ce lieu l'ombre est alors plus courte.



Doc 1 Cadran solaire

Le premier cadran solaire est le gnomon. C'était un simple piquet planté verticalement dans le sol, dont on repère l'ombre au cours de la journée.



Doc 2 Gnomon à midi solaire

La construction d'un cadran solaire obéit à des règles précises.

La surface du cadran solaire porte des lignes horaires qui ne seront pas nécessairement rectilignes mais qui permettront de lire l'heure. Le style doit faire avec le cadran horizontal un angle qui est précisément la latitude du lieu où l'on se trouve et tourne de 15 degrés par heure. Ci-dessous quelques latitudes de villes marocaines :

Dakhla	Agadir	Marrakech	Casablanca	Fès	Tanger
23° 43'	30° 25'	31° 38'	33° 39'	34° 03'	35°

Gnomon et cadrans solaires étaient utilisés avant l'invention de l'horloge mécanique.



Questions

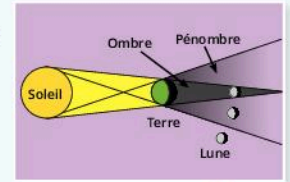
- 1 A midi solaire, que peut-on dire de la direction et de la longueur de l'ombre du style du cadran ?
- 2 Quel angle décrit en une heure l'ombre du style du cadran solaire ?
- 3 De quoi est formé un gnomon ?

Je fais le point

Pour chaque question une seule réponse est exacte. Coche la bonne case :

- 1 Qu'est-ce qu'une ombre?
- a. une zone non éclairée qui est produite par un objet transparent ;
 - b. une zone non éclairée qui est produite par un objet opaque ;
 - c. une zone éclairée.
- 2 L'ombre sur un objet éclairé est une :
- a. Ombre portée.
 - b. Ombre posée.
 - c. Ombre propre.
- 3 L'ombre portée d'un objet opaque est :
- a. son ombre propre.
 - b. son ombre projetée sur un écran.
 - c. son ombre colorée.
- 4 L'ombre de la Terre projetée sur la Lune correspond à :
- a. une éclipse de Soleil
 - b. une phase de Lune
 - c. une éclipse de Lune

5 Le schéma ci-contre représente :



- a. Une éclipse de Lune ?
- b. Une éclipse du Soleil ?
- c. La nouvelle Lune ?

Barème

- Pas de réponse : 0pt
- Réponse juste : 4pt
- Réponse fautive : -1pt

Note : ... /20

- **15 et plus** : Bravo. Tes connaissances sont bien éclairées
- **13 ou 14** : Assez bien. Tes connaissances sont éclairées, mais elles risquent d'entrer dans la zone sombre
- **Entre 10 et 12** : Fais un effort pour ne pas entrer dans la le cône de pénombre.
- **Moins de 10** : Tu peux sortir de l'ombre et aller vers la lumière si tu, révise bien ton cours.

Je vérifie mes connaissances

1 Recopie et complète par les mots ou le groupe de mots de la liste suivante :

opaque, renversée, translucide, objet, petit trou, sténopé, le sténopé, projectte

La chambre noire est une boîtedont une face est..... et dont la face opposée est percée d'un appelé..... La lumière qui pénètre pardans la chambre noire,sur la face opposée une image..... de l' lumineux placé devant la boîte.

2 Choisis la bonne réponse parmi les propositions données :

1. L'ombre propre d'un objet est :
- a- La partie éclairée de l'objet.
 - b- La partie non éclairée de l'objet.
 - c- La partie non éclairée de l'écran.
2. Pour obtenir une ombre portée d'un objet éclairé avec une source ponctuelle, il faut placer :
- a- l'écran entre la source et l'objet.
 - b- la source entre l'objet et l'écran.
 - c- l'objet entre la source et l'écran.

3. Quand on éloigne l'écran de l'objet éclairé par une source ponctuelle, les dimensions de l'ombre portée :

- a- augmentent.
- b- diminuent.
- c- ne changent pas.

4. Une éclipse se produit lorsque le Soleil, la Terre et la Lune :

- a- sont cachés.
- b- sont sur les sommets d'un triangle.
- c- sont alignés.

5. Lors d'une éclipse de Soleil, les trois astres sont alignés dans l'ordre :

- a- Soleil - Terre - Lune
- b- Soleil - Lune - Terre
- c- Terre - Soleil - Lune

6. Lors d'une éclipse de Lune, les trois astres sont alignés dans l'ordre :

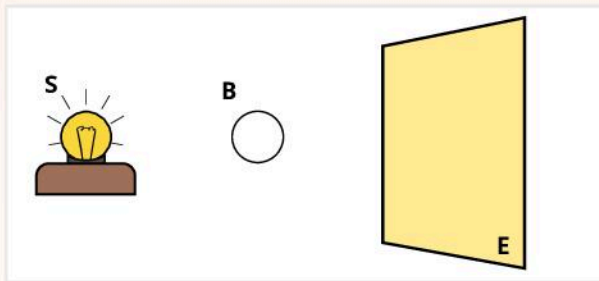
- a- Soleil - Terre - Lune.
- b- Soleil - Lune - Terre.
- c- Terre - Soleil - Lune.

3 Réponds par vrai (V) ou faux (F) aux propositions suivantes

	Vrai	Faux
Les ombres formées sont dues à des obstacles qui arrêtent les rayons de lumière.		
La pénombre est due à une source de lumière ponctuelle.		
Les éclipses solaires sont dues à l'ombre de la Lune sur la Terre.		
Plus un objet est proche de la source de lumière et plus son ombre est petite.		
Lors d'une éclipse de Soleil, un observateur ne voit pas du tout le Soleil, il est dans la zone de pénombre de la Lune.		
Une éclipse de Lune se produit lorsque la Lune est dans l'ombre de la Terre.		

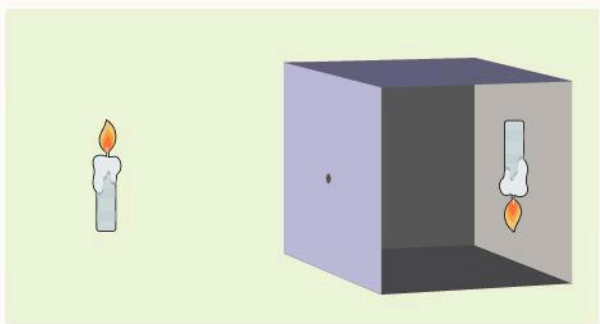
J'utilise mes connaissances

4 On considère une source étendue de lumière (S), une boule (B) opaque et un écran (E) (Doc ci-dessous)



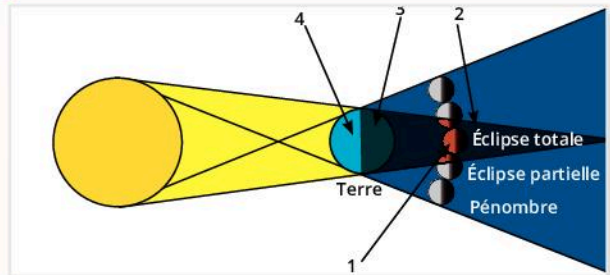
1. Recopie ce schéma et trace convenablement les rayons lumineux et les zones d'ombres et claires obtenues sur l'écran E.
2. Place sur le schéma les mots de la liste suivante : L'ombre propre ; L'ombre portée ; Les zones de pénombre ; Le cône d'ombre.

5 On observe l'image de la flamme de la bougie à l'aide d'une chambre noire. (Doc ci-dessous).



1. Quelle est la nature de l'image de la bougie obtenue à l'aide de la chambre noire ?
2. Quelle propriété de la propagation de la lumière a-t-on utilisé pour tracer l'image de la bougie ?
3. Comment varient les dimensions de l'image obtenue si on éloigne la chambre noire de la bougie ?

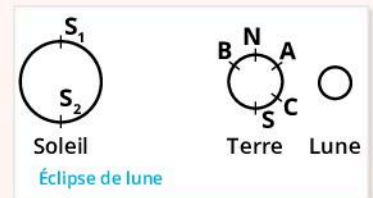
6 Le schéma ci-dessous représente une éclipse.



1. Attribue à chaque numéro du dessin, la zone correspondante parmi les zones de la liste suivante : cône d'ombre de la Terre, ombre propre de la Terre, ombre portée de la Terre, zone éclairée de la Terre.
2. Quel est le phénomène visible depuis la partie de la Terre où il fait nuit ?

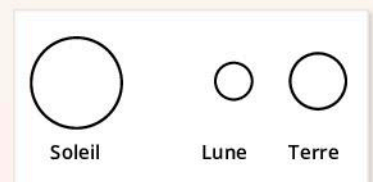
7 Lors d'une éclipse de Lune, celle-ci passe dans une zone que la lumière du Soleil ne peut atteindre, la Terre faisant obstacle.

1. Recopie et complète le schéma ci-dessous en traçant les deux rayons de lumière émis par le Soleil : l'un issu de S_1 et passant par N ; l'autre issu de S_2 et passant par S.
2. Peut-on regarder une éclipse de Lune à l'œil nu sans danger ?
3. Fait-il jour ou nuit aux points A, B et C ? Justifie tes réponses.



8 Lors d'une éclipse de Soleil, la Lune masque le Soleil. L'ombre portée de la Lune se forme sur la surface de la Terre.

1. Recopie et complète le schéma ci-dessous en traçant deux rayons de lumière émis par le Soleil qui délimitent l'ombre de la Lune à la surface de la Terre.
2. Peut-on observer sans risques une éclipse de Soleil à l'œil nu ?



Je fais le point

Pour chaque question une seule réponse est exacte. Coche la bonne case :

- 1** Quelle lentille peut-on appeler lentille à bords minces :
- a. lentille divergente.
 - b. lentille convergente.
 - c. lentille d'eau.
- 2** Une lentille convergente :
- a. est moins épaisse au centre qu'aux bords.
 - b. peut posséder 2 faces bombées.
 - c. possède un bord épais et une face bombée.
- 3** Le foyer image d'une lentille est le point :
- a. où convergent les rayons de lumière qui traversent la lentille.
 - b. qui se trouvent au centre de la lentille.
 - c. qui appartient à l'une des faces de la lentille
- 4** La distance focale d'une lentille convergente est :
- a. la distance parcourue par le rayon lumineux quand il traverse la lentille.
 - b. la distance entre la lentille et un objet situé sur l'axe de la lentille.
 - c. la distance entre le centre de la lentille et le foyer de la lentille.
- 5** Plus la distance focale d'une lentille convergente est petite :
- a. plus la vergence est grande.
 - b. plus la vergence est petite.
 - c. plus le bord de la lentille est épais.

Barème

- Pas de réponse : 0pt
- Réponse juste : 4pt
- Réponse fausse : -1pt

Note : ... /20

- **15 et plus** : Bravo. Tes connaissances convergent bien dans ta tête
- **13 ou 14** : Assez bien, mais tu dois fixer bien tes connaissances.
- **Entre 10 et 12** : Tes connaissances ne convergent pas au foyer.
- **Moins de 10** : Tes connaissances divergent et se perdent facilement.

Je vérifie mes connaissances

1 Pour chacune des propositions suivantes, indique si elle est vraie (V) ou fausse (F)

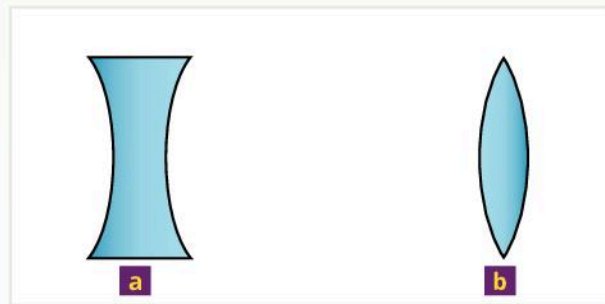
1. Une lentille convergente est plus épaisse au centre qu'aux bords.
2. Une lentille convergente est moins épaisse au centre qu'au bord.
3. Une lentille convergente peut posséder une face plane.
4. Une lentille convergente peut posséder 2 faces bombées.
5. La distance focale s'exprime
 - 5.1 en dioptrie
 - 5.2 en m

2 Recopie et complète les phrases suivantes en ajoutant les mots ou groupes de mots de la liste suivante : **grand; épais; petit; le foyer; l'inverse; centre; minces.**

1. Une lentille convergente a ses bords alors qu'une lentille divergente a ses bords
2. Lorsqu'on observe un objet proche à travers une lentille convergente, il paraît plus alors qu'à travers une lentille divergente, il paraît plus

3. La distance focale d'une lentille est la distance comprise entre le de la lentille et son
4. La vergence d'une lentille est de sa distance focale

3 La figure ci-dessous représente deux lentilles (a) et (b)



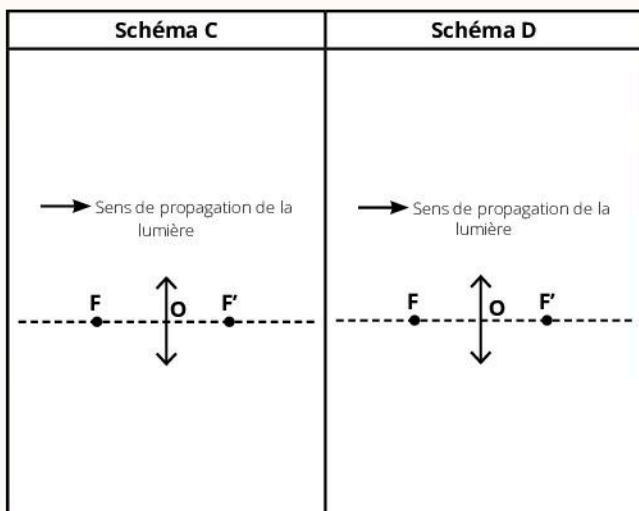
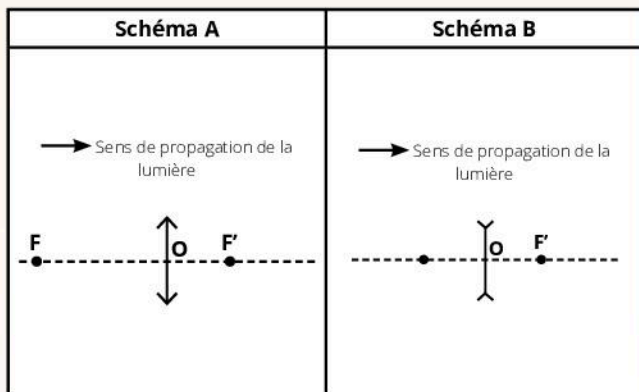
1. Quelle lentille est convergente ? justifie la réponse
2. Quelle lentille est divergente ? justifie la réponse

4 On place derrière une lentille convergente, dirigée vers le Soleil, un écran. On obtient pour une certaine position de l'écran un point très lumineux. Choisis la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1. Ce point lumineux est l'image de la lentille.
2. La distance entre la lentille et l'écran est égale à la distance focale de la lentille.
3. Le point lumineux est situé au foyer de la lentille.
4. On peut ainsi mesurer la distance focale d'une lentille convergente.

J'utilise mes connaissances

5 Un professeur demande à ses élèves de schématiser une lentille convergente avec ses caractéristiques. Certains élèves ont proposé les schémas ci-dessous :

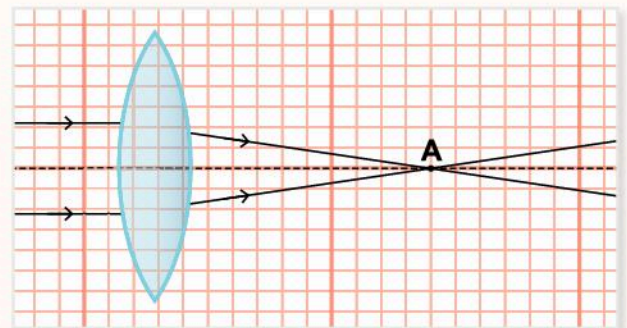


Quel est, en justifiant la réponse, le schéma correct ?

6 On oriente une lentille convergente face au Soleil. On obtient une tache très lumineuse et très petite sur une feuille quand la distance entre la lentille et la feuille est de 10 cm.

1. Schématise, en ne tenant compte que de la lentille et la feuille, l'expérience à l'échelle réelle, quand la tache est très petite.
2. Indique sur le schéma le foyer F' de la lentille.
3. Si on prolonge l'exposition au Soleil plus longtemps que peut-il arriver à la feuille ?

7 Le document ci-dessous représente le trajet d'un faisceau de rayons lumineux traversant une lentille mince.



1. Quelle est la nature de la lentille mince ? justifie la réponse.
2. Le schéma est représenté à l'échelle 1 / 100^{ème}, quelle est la distance focale de la lentille. .

8 Dans un laboratoire de physique, les enseignants rangent les lentilles convergentes afin de faire l'inventaire. Sur chaque lentille est notée sa distance focale, il est donc facile de les regrouper. Cependant, deux lentilles ont leur inscription de distance focale effacée. Tu disposes du matériel de la liste suivante :

Liste du matériel disponible

- Banc d'optique gradué en cm ;
- Une source puissante de lumière blanche ;
- Les deux lentilles dont on cherche la distance focale avec leurs supports ;
- Un écran ;

Explique comment peut-on déterminer expérimentalement la position du foyer de chaque lentille en proposant un protocole expérimental.

Chapitre 15



Image donnée par une lentille mince convergente



Cette personne voit les images nettes d'objets lointains à l'aide d'un télescope monoculaire.

Projection des images sur un écran de cinéma.

- Comment obtient-on une image nette sur un écran ?
- Comment tracer géométriquement cette image ?

Objectifs

A la fin du chapitre je dois:

- 1** Connaître les conditions d'obtention d'une image nette (conditions de Gauss).
- 2** Connaître les rayons particuliers et leurs trajets.
- 3** Construire, géométriquement, l'image d'un objet donnée par une lentille convergente mince en utilisant une échelle adéquate.
- 4** Déterminer, graphiquement, les caractéristiques de l'image donnée par une lentille mince convergente (position, dimension et nature : réelle/virtuelle, droite/renversée).

Pour déclencher des investigations

Situation

1

La chambre noire munie d'un diaphragme réglable donne, d'un objet, une image plus ou moins nette. En lui adaptant une lentille convergente, le système donne une image nette. C'est le principe de l'appareil photographique.



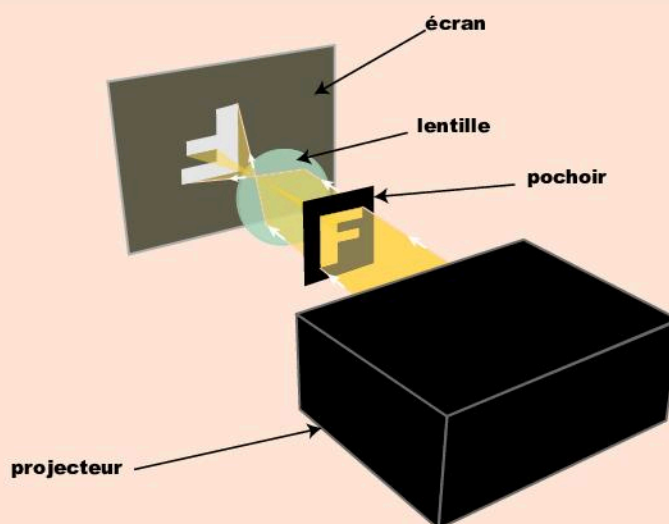
Question

Comment une lentille convergente peut donner, d'un objet, une image nette ?

Situation

2

Une lentille convergente donne, d'un objet, une image renversée de l'objet.



Question

Quelles sont les rayons particuliers qui permettent de construire géométriquement l'image donnée par une lentille convergente ?

1 Comment obtient-on une image nette avec une lentille convergente ?

Activité expérimentale

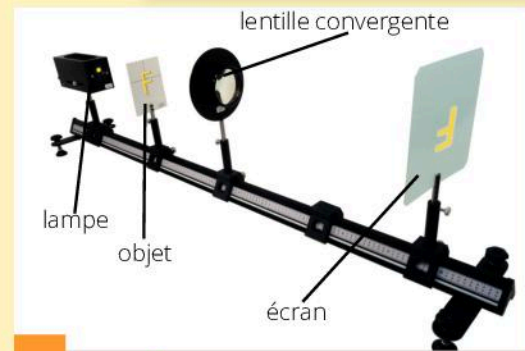
Matériel

- écran • objet éclairé par une source de lumière • banc d'optique
- supports (3) • lentille convergente de distance focale connue $f = 10 \text{ cm}$

Je réalise une expérience

Protocole expérimental

- J'aligne, respectivement sur le banc d'optique, la lettre **F** éclairée perpendiculairement à l'axe optique de la lentille, la lentille convergente et l'écran.
- Je place la lettre à une distance d , supérieure à la distance focale f .
- J'éloigne l'écran, initialement plaqué contre la lentille jusqu'à obtenir une image nette de la lettre **F** sur l'écran (**Doc.**).
- Je déplace en rapprochant la lettre **F** de la lentille jusqu'à obtenir une distance d inférieure à f .
- Je déplace l'écran pour essayer d'obtenir de nouveau une image.
- Je note mes observations.



Doc

Image donnée par la lentille convergente

Questions

1. Quelle condition doit satisfaire la distance d pour obtenir une image de l'objet sur l'écran ?
2. Que peut-on dire de l'image donnée par la lentille sur l'écran ?
3. Lorsque l'objet se rapproche de la lentille, comment varient la taille et le sens de l'image ?
4. Pour une distance d inférieure à la distance focale, peut-on obtenir une image de l'objet sur l'écran ?

J'interprète et je conclus

- ❖ Quand la distance d est supérieure à la distance focale, on obtient, sur l'écran, une image lumineuse, de l'objet. L'image obtenue est renversée. C'est une image réelle (**Doc.**).
- ❖ Lorsque l'on déplace l'objet, d étant toujours supérieure à la distance focale, l'image, nette et renversée sur l'écran se déplace dans le même sens. Pour que l'image soit nette, il faut réaliser les deux conditions suivantes appelées conditions de Gauss :
 - Les rayons lumineux doivent être très proches de l'axe optique de la lentille.
 - L'objet doit être placé perpendiculairement à l'axe optique de la lentille.
- ❖ Pour une distance d inférieure à la distance focale f , on n'obtient pas d'image sur l'écran.
- ❖ L'image s'observe en plaçant l'œil de l'autre côté de la lentille. La lentille joue le rôle d'une loupe.

Je récapitule

- Une lentille convergente donne, d'un objet lumineux, une image nette sur un écran lorsque la distance entre l'objet et la lentille est plus grande que la distance focale de la lentille. L'image est renversée et réelle. Pour obtenir une image nette il faut satisfaire aux deux conditions de Gauss.
- Lorsque la distance entre l'objet et la lentille est inférieure à la distance focale, on ne peut pas obtenir d'image sur un écran.

Mots importants

- objet
- image réelle
- renversée
- conditions de Gauss

LEXIQUE

conditions de Gauss : شرطاً كوص • image réelle : صورة حقيقة • objet : شئ • renversée : مقلوبة

2 Quel est le principe de formation de l'image d'un objet donnée par une lentille convergente ?

Activité expérimentale

Matériel

- source de rayons
- lentille convergente

Je réalise une expérience

Étape 1 rayon incident passant par le centre de la lentille

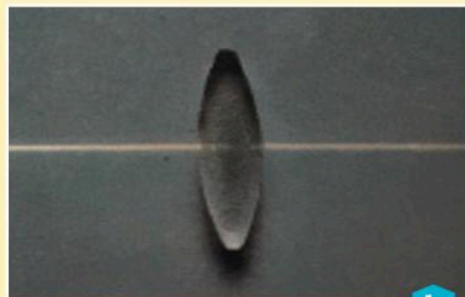
Protocole expérimental :

- J'envoie un rayon lumineux incliné sur la lentille de façon qu'il la traverse par son centre optique.
- J'envoie un rayon lumineux perpendiculaire à la lentille de façon qu'il la traverse par son centre optique.
- J'observe le trajet du rayon émergent (**Doc-1**).
- Je note mes observations.



a

Rayon incident incliné



b

Rayon incident perpendiculaire à la lentille

Doc.1 Rayon incident passant par le centre de la lentille

Question

Quel trajet suit chacun des rayons lumineux passant par le centre de la lentille ?

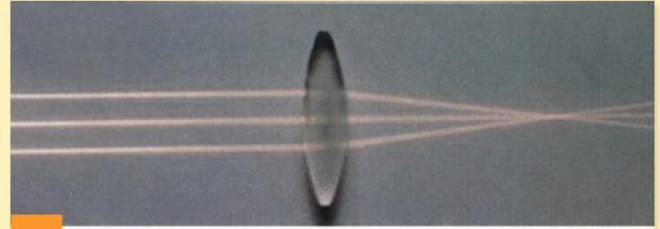
J'interprète et je conclus

- Les rayons inclinés ou perpendiculaires à la lentille, passant par le centre optique de la lentille gardent la même direction. Ils ne sont pas déviés.

Étape 2 rayons lumineux incidents parallèles à l'axe optique de la lentille

Protocole expérimental :

- J'envoie, vers la lentille, un faisceau de rayons parallèles à l'axe optique de la lentille.
- J'observe le trajet des rayons lumineux quand ils traversent la lentille (Doc.2).
- Je note mes observations.



Doc 2 Rayons incidents parallèles à l'axe optique

Question

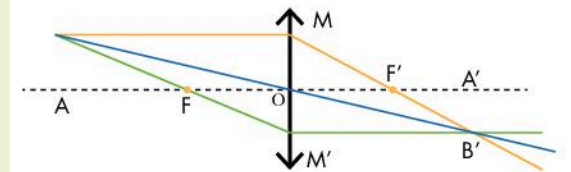
Quels trajets suivent les rayons émergents ?

J'interprète et je conclus

- Les rayons incidents et parallèles à l'axe optique de la lentille émergent de la lentille et convergent au foyer image F' de la lentille.

Remarque :

Un rayon incident passant par le foyer objet F de la lentille émergent de la lentille parallèlement à son axe optique



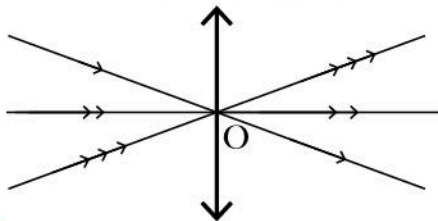
Je récapitule

- Tout rayon incident passant par le centre optique de la lentille, traverse la lentille en gardant la même direction. (Doc.3).
- Tout rayon incident parallèle à l'axe optique de la lentille émerge en passant par le foyer image F' de la lentille. (Doc.4)

Mots importants

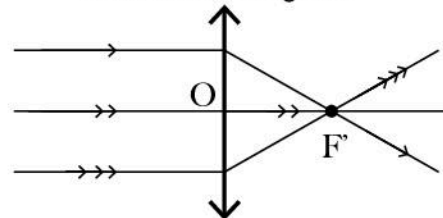
- rayon
- dévié
- rayon incident

Lentille convergente



Doc 3 Trajets de rayons incidents passant par le centre optique de la lentille

Lentille convergente



Doc 4 Trajets de rayons lumineux incidents parallèles à l'axe optique de la lentille

LEXIQUE

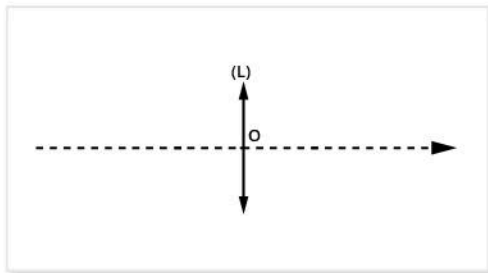
- rayon : شعاع • dévié : منحرف • rayon incident : شعاع وارد



J'apprends à construire géométriquement l'image obtenue par une lentille convergente

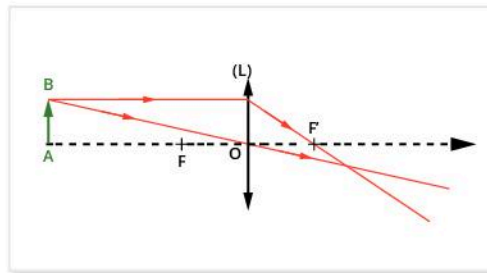
En me basant sur le principe de propagation rectiligne de la lumière, j'apprends à construire géométriquement, l'image d'un objet, obtenue par une lentille convergente mince :

1



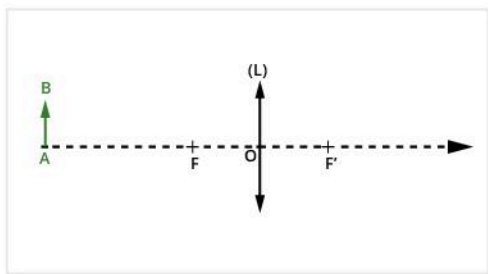
- Je trace, à l'aide de la règle, le symbole de la lentille et son axe optique en indiquant son centre optique O.

4



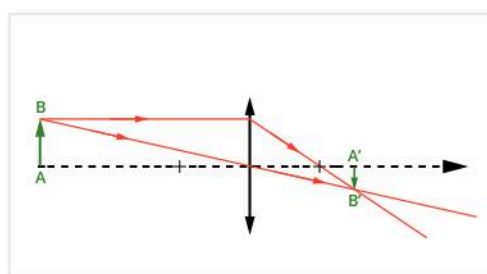
- Je trace le rayon issu de B, parallèlement à l'axe optique de la lentille, il est dévié et passe par le foyer image F' de la lentille.

2



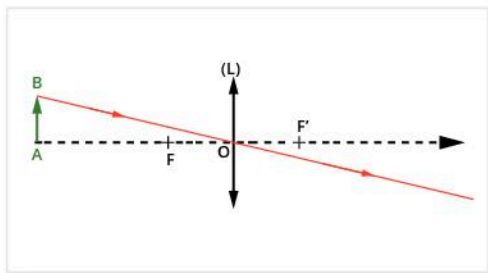
- Je choisis une échelle et je place le point F' correspondant au foyer image de la lentille ainsi que le point F appelé foyer objet, symétrique au point F' par rapport au centre O de la lentille.
- Je place perpendiculairement, un objet AB à une distance d supérieure à la distance focale f de la lentille en respectant l'échelle choisie.

5



- L'intersection des deux rayons émergents (le point de rencontre), correspond à l'image noté B' du point B;
- On trace perpendiculairement la flèche $A'B'$ correspondant à l'image de l'objet AB donnée par la lentille convergente (L).

3



- Je trace le rayon issu du point B incident passant par le centre O de la lentille, il n'est pas dévié.



Questions

- Représente, à l'échelle réelle, l'image donnée par une lentille convergente de distance focale $f = 8$ cm, d'un objet de longueur $AB = 2$ cm dans les cas suivants :
 - L'objet est situé à une distance $d = 20$ cm.
 - L'objet est situé à une distance $d = 16$ cm.
- Quel est dans chaque cas la nature de l'image ? Donne, dans chaque cas, la longueur de l'image $A'B'$ de l'objet AB.

Je fais le point

Pour chaque question une seule réponse est exacte. Coche la bonne case :

1 Pour obtenir une image, donnée par une lentille, d'un objet éclairé par une source, sur un écran, il faut placer dans cet ordre :

- a. source, objet, écran et lentille.
- b. écran, lentille, source et objet.
- c. source, objet, lentille et écran.

2 Un rayon incident parallèlement à l'axe optique d'une lentille convergente émerge de la lentille :

- a. sans être dévié.
- b. en passant par le foyer objet F
- c. en passant par le foyer image F

3 Lorsqu'on éloigne l'objet de la lentille, l'image :

- a. est confondue avec la lentille.
- b. se rapproche de la lentille.
- c. s'éloigne de la lentille.

4 Une lentille convergente donne d'un objet, une image sur un écran si :

- a. la distance entre la lentille et l'objet est supérieure à la distance focale de la lentille.
- b. la distance entre la lentille et l'objet est inférieure à la distance focale.
- c. la distance entre la lentille et l'écran est inférieure à la distance focale.

5 Un rayon incident passant par le centre de la lentille :

- a. traverse la lentille en déviant.
- b. continue son trajet sans déviation.
- c. ne traverse pas la lentille.

Barème

- Pas de réponse : 0pt
- Réponse juste : 4pt
- Réponse fausse : -1pt

Note : ... /20

- **15 et plus** : Bravo. L'image de tes connaissances est bien nette dans ta tête.
- **13 ou 14** : Assez bien. Tes connaissances risquent d'être déviées.
- **Entre 10 et 12** : Moyen. L'image de tes connaissances risque d'être floue.
- **Moins de 10** : Tes connaissances ne forment pas une image nette dans ton cerveau.

Je vérifie mes connaissances

1 Recopie et complète les phrases suivantes par les mots qui conviennent :

nette; inverse; centre; dévié; éloignée; grande; épais; écran; supérieure; focale; renversée.

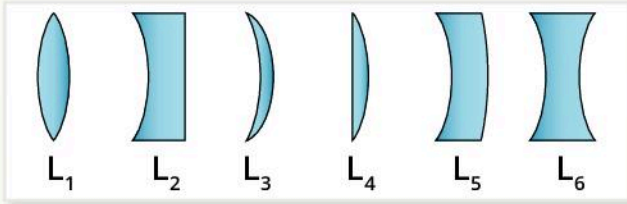
1. Une lentille convergente, donne, d'un objet, une image sur un si la distance entre l'objet et la lentille est à la distance L'image obtenue est alors
2. Un rayon incident passant par le..... optique de la lentille ne subit pas de déviation alors qu'il est s'il passe par les bords de la lentille.
3. Une lentille convergente donne d'un objet situé à une distance égale à 2 fois la distance focale une image taille que l'objet.
4. Plus l'objet se rapproche du foyer objet F de la lentille, plus son image réelle est..... de la lentille Dans le même temps, la taille de cette image devient plus de plus par rapport à celle de l'objet.
5. La vergence d'une lentille est l'..... de sa distance focale.

2 Choisi la (les) bonne(s) réponse (s) parmi les propositions données

1. Un texte vu à travers une lentille convergente située à quelques cm du texte :
 - 1.1 paraît plus petit ;
 - 1.2 paraît plus grand ;
 - 1.3 ne change pas.
2. La distance focale s'exprime
 - 2.1 en dioptrie ;
 - 2.2 en m ;
 - 2.3 en g.
3. Des rayons parallèles entre eux arrivent sur une lentille convergente parallèlement à son axe :
 - 1.1 émergent parallèles entre eux.
 - 1.2 émergent en s'éloignant les uns des autres.
 - 1.3 émergent en s'approchant les uns des autres.
 - 1.4 passent tous par le foyer objet F.
4. Des rayons passant par le centre optique d'une lentille convergente :
 - 1.1 émergent parallèles.
 - 1.2 ne sont pas déviés.
 - 1.3 passent tous par le foyer objet F.

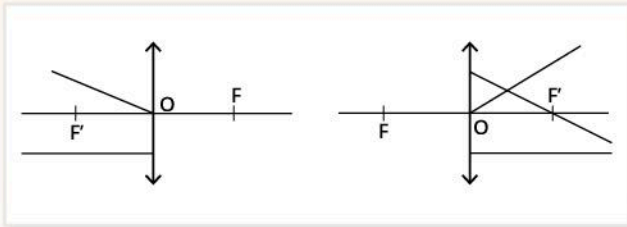
- 1.4 passent tous par le foyer image F' .
5. Plus la vergence d'une lentille est grande
- 4.1 plus la lentille est convergente ;
 - 4.2 moins la lentille est convergente.
 - 4.3 plus la distance focale est petite.
 - 4.4 plus la distance focale est grande
6. Une lentille mince convergente de distance focale 20 cm a une vergence de :
- 3.1 5,0 symbole
 - 3.2 0,50 dioptries
 - 3.3 0,050 dioptries
 - 3.4 50 dioptries

3 On dispose de six lentilles ci-dessous. Classifie ces lentilles en lentilles convergentes et lentilles divergentes.

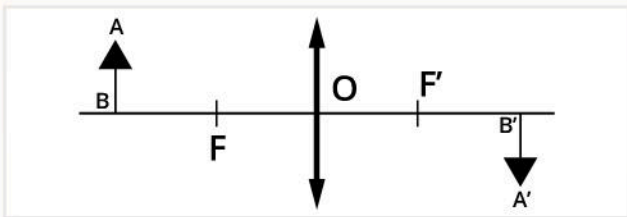


J'utilise mes connaissances

4 Recopie et complète les rayons émergents ou incidents manquants à chacun des schémas suivants :



5 $A'B'$ est l'image donnée par la lentille de l'objet réel AB .



1. Recopie et trace les trois rayons particuliers permettant d'obtenir cette image.
2. Donne les caractéristiques de cette image

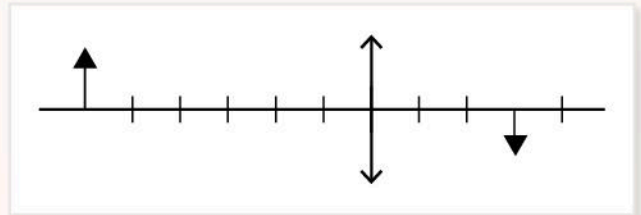
6 Représente un schéma à l'échelle, d'un objet AB de 2 cm de hauteur situé à 10 cm d'une lentille convergente de distance focale 5 cm.

1. Construis l'image $A'B'$ correspondante.
2. Donne :
 - 2.1. La position de l'objet par rapport à la lentille.
 - 2.2. La taille de l'image.
 - 2.3. La nature de l'image.

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

1. L'image de la lettre est-elle droite ou renversée ?
2. Où Omar doit-il déplacer l'écran pour obtenir une image de plus en plus grande s'il rapproche l'objet de la lentille ?
3. Omar dispose d'une deuxième lentille convergente dont il veut déterminer la distance focale, comment peut-il procéder expérimentalement ?

8 Le schéma ci-dessous est le début de la construction à l'échelle 1/10 de l'image $A'B'$ donnée par une lentille convergente d'un objet réel AB .



1. Copie le schéma et Complète la construction.
2. Donne les caractéristiques de l'image $A'B'$ obtenue.
3. Indique la vergence de cette lentille.

9 Un objet lumineux AB de hauteur 2 cm est placé perpendiculairement à l'axe optique d'une lentille convergente de centre optique O et de distance focale 10 cm. Le point A est sur l'axe optique de la lentille, à 13 cm de O .

1. Calcule la vergence de la lentille.
2. Construis l'image $A'B'$ de AB donnée par la lentille.
3. Donne les caractéristiques de l'image $A'B'$.

Chapitre 16

Applications : Étude de quelques instruments optiques

La loupe est un instrument optique qui permet d'obtenir une image agrandie d'un objet.

Chez l'ophtalmologue, le patient subit des examens et des tests pour diagnostiquer les défauts de l'œil

- Comment est l'image d'un objet donnée par la loupe ?
- Comment corriger certains défauts de la vision ?

Objectifs

A la fin du chapitre je dois :

- 1** Connaître le principe de la loupe.
- 2** Construire géométriquement l'image donnée par une loupe.
- 3** Déterminer les caractéristiques de l'image donnée par une loupe.
- 4** Connaître le modèle réduit de l'œil.
- 5** Connaître les défauts de l'œil : myopie et hypermétropie.
- 6** Savoir comment corriger ces défauts.

Pour déclencher des investigations

Situation

1

Pour pouvoir lire les chiffres écrits avec des tailles de caractères très petites, Saïd utilise une lentille.



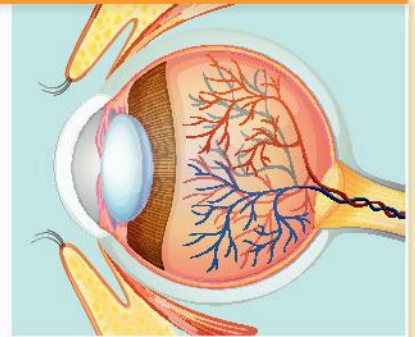
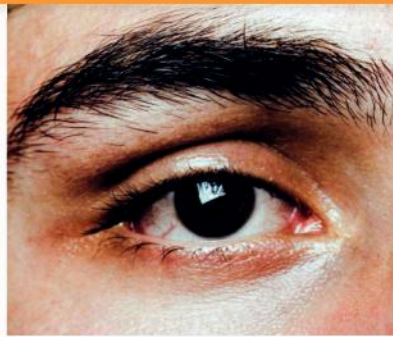
Question

Quelles conditions doit réaliser la lentille pour donner une image agrandie de l'objet ?

Situation

2

L'œil est un système optique complexe.



Question

Par quoi peut-on modéliser un œil ?

Situation

3

4

Pour corriger les défauts de l'œil, l'ophtalmologue procède à plusieurs diagnostics pour connaître la nature de ces défauts.



Question

Comment corriger les défauts de l'œil ?

1 Comment obtenir une image agrandie par rapport à l'objet ?

Activité expérimentale

Matériel

- lentille convergente ($2 \text{ cm} < f < 5 \text{ cm}$)
- texte écrit

Je réalise une expérience

Protocole expérimental :

- Je place la lentille entre l'œil et le texte.
- Je rapproche la lentille du texte à une distance $d < f$.
- Je regarde le texte à travers la lentille. (Doc.1)
- Je note mes observations.



Doc 1 Lecture d'un texte à travers la lentille

Questions

1. Comment est l'image du texte par rapport au texte ?
2. Quel rôle joue la lentille dans ce cas-là ?

J'interprète et je conclus

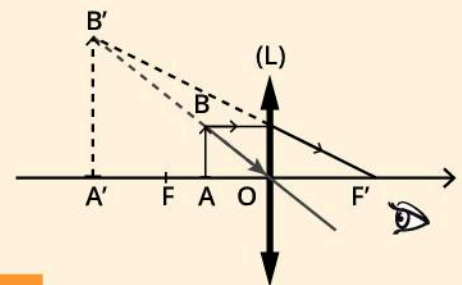
- Pour une distance d , entre la lentille et le texte, inférieure à la distance focale f , l'image du texte est droite et agrandie par rapport au texte, c'est une image virtuelle. (Doc.1).
- La lentille de faible distance focale joue le rôle d'une loupe.

Remarque :

On appelle agrandissement de la loupe le rapport noté $\gamma = \frac{A'B'}{AB}$ où AB est la dimension de l'objet et $A'B'$ la dimension de l'image obtenue, on écrit : $\gamma = \frac{A'B'}{AB}$.

Je récapitule

- La loupe est une lentille mince convergente, de faible distance focale, qui donne d'un objet réel une image virtuelle droite, agrandie par rapport à l'objet.
- Pour obtenir l'image agrandie d'un objet, on place l'objet à une distance d inférieure à la distance focale de la lentille.
- Le schéma (Doc.2) indique la construction de l'image $A'B'$ de l'objet AB , donnée par une loupe.



Doc 2 Construction géométrique de l'image donnée par une loupe

Mots importants

- loupe
- virtuelle

LEXIQUE

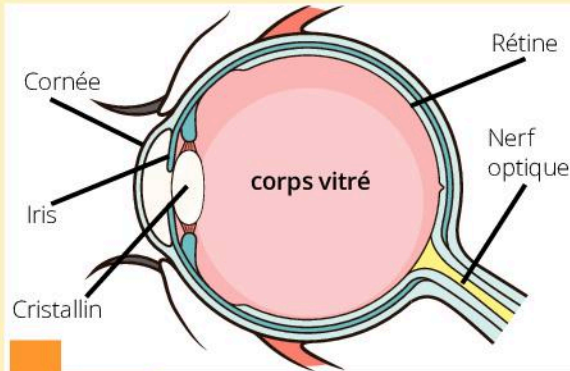
loupe : مكبرة • virtuelle : وهمية

2 Comment l'œil voit-t-il les objets ?

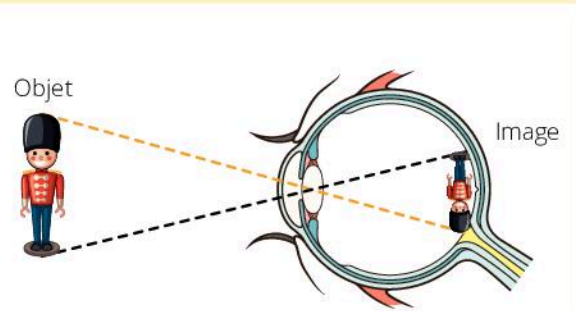
Activité documentaire

J'analyse un document

→ La lumière, provenant des sources lumineuses ou des objets que nous voyons, pénètre dans l'œil par la pupille. Elle traverse la cornée, le cristallin et le corps vitré, pour atteindre la rétine, située au fond de l'œil (**Doc.1**). L'image est formée sur la rétine à l'envers. (**Doc.2**) La rétine est composée de millions de cellules nerveuses (capteurs photosensibles). Ces cellules transforment l'image en impulsions électriques qui passent par le nerf optique jusqu'au cerveau, qui remet l'image à l'endroit.



Doc 1 Principaux constituants de l'œil



Doc 2 Formation de l'image d'un objet sur la rétine

Questions

1. Quels sont les milieux de l'œil traversés par la lumière ?
2. Où se forme l'image d'un objet dans l'œil ? Comment est cette image ?
3. Quel est l'organe qui permet de rendre cette image droite ?

J'interprète et je conclus

- La lumière pénètre dans l'œil par la pupille, traverse la cornée, l'humeur aqueuse, le cristallin et l'humeur vitrée, jusqu'à atteindre la rétine.
- L'image de l'objet se forme sur la rétine. Elle est renversée par rapport à l'objet.
- La rétine contient des capteurs photosensibles qui transmettent les informations au cerveau par le nerf optique, qui analyse ces informations et reconstitue l'image.

Je récapitule

- L'œil est un système optique composé de l'association de la cornée, de l'humeur aqueuse et du cristallin.
- L'image de l'objet se forme sur la rétine. Elle est renversée.
- Le cerveau analyse l'information transportée par l'intermédiaire du nerf optique et reconstitue l'image.

Mots importants

- iris
- cristallin
- cornée
- rétine
- nerf optique

LEXIQUE

iris : قرنية • cristallin : بلورية • cornée : قرنية • rétine : شبكية • nerf optique : عصب بصري

3 Quel modèle simplifié pour l'œil ?

Activité expérimentale

Je réalise une expérience

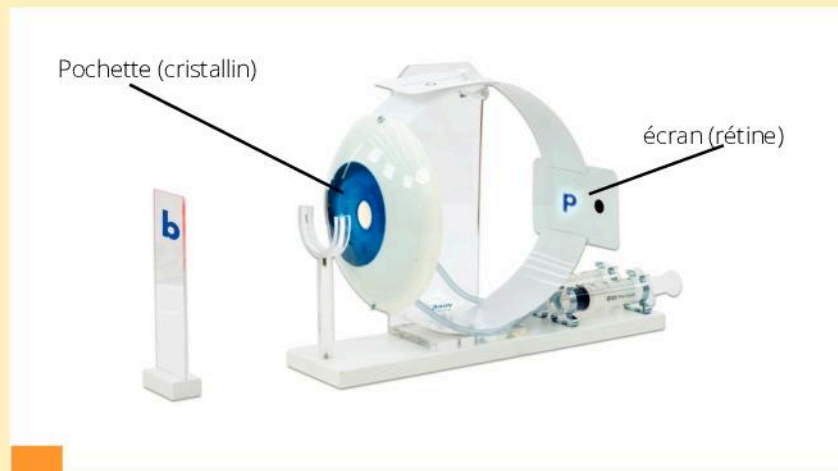
Étape 1 Modélisation de l'œil

Matériel

- maquette de l'œil avec
- seringue • objet • source de
- lumière • eau

Protocole expérimental :

- Je place l'objet lumineux (la lettre b) devant la maquette de l'œil.
- J'ajuste la forme du cristallin (pochette de la maquette) en injectant, à l'aide de la seringue, de l'eau ; jusqu'à obtenir sur l'écran du modèle de l'œil, l'image nette de la lettre (Doc.1).
- Je note mes observations.



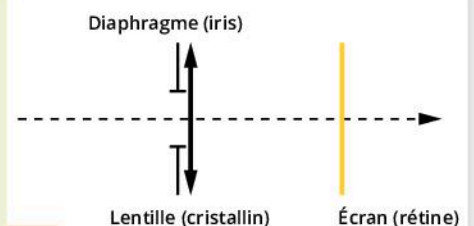
Doc 1 Maquette d'un œil normal

Questions

1. Quelle partie de la maquette modélise la rétine ?
2. Quel rôle joue le diaphragme de la maquette ?
3. Quel rôle joue le cristallin ?
4. Quel type de lentille est utilisé pour modéliser l'œil ?

J'interprète et je conclus

- Dans le modèle de l'œil réduit, seuls trois éléments sont pris en considération : l'iris, le cristallin et la rétine.
- L'iris est assimilé à un diaphragme permettant de régler la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil en faisant varier le diamètre de son ouverture.
- Le cristallin est assimilé à une lentille convergente.
- La rétine est assimilée à un écran situé à l'arrière de la lentille où les images se formeront.



Doc 2 Schéma du modèle simplifié de l'œil

Étape 2 Accommodation de l'œil

Protocole expérimental :

- J'approche maintenant l'objet de l'œil (Doc.3-a) et j'injecte de l'eau supplémentaire dans la pochette jusqu'à obtenir une image nette de l'objet sur l'écran (Doc.3-b).
- Je note mes observations.



Doc 3 Modification des caractéristiques du cristallin

Questions

1. Qu'arrive-t-il au cristallin (pochette) quand on injecte de l'eau supplémentaire ?
2. La vergence du cristallin est-elle invariable ?
3. Au niveau de l'œil, comment appelle-t-on ce phénomène ?

J'interprète et je conclus

- Quand l'objet est assez proche de la maquette, l'image devient floue. On injecte de l'eau supplémentaire dans la poche (cristallin), son épaisseur augmente, sa vergence augmente aussi et l'image formée sur l'écran devient nette.
- L'œil doit adapter sa vergence à sa distance de vision : pour obtenir une vision nette, sa vergence doit augmenter quand il passe d'une vision de loin à une vision de près : c'est l'accommodation.

Je récapitule

- Le modèle réduit de l'œil correspond à une lentille convergente de distance focale variable. Cette lentille convergente est formée de l'association du cristallin et de la cornée. La rétine joue le rôle de l'écran.
- Pour un œil sain, l'image d'un objet se forme exactement sur la rétine.
- Le cristallin change de forme en fonction de la distance entre l'œil et l'objet.
- Ce changement de forme s'appelle l'accommodation du cristallin.

Mots importants

- accommodation
- modèle
- vergence

LEXIQUE

accommodation : تكيف • modèle : نموذج

4 Comment corriger les défauts de l'œil ?

Activité expérimentale

Je réalise une expérience

Etape 1 corriger la myopie

Protocole expérimental :

- Je déforme la maquette de façon à éloigner l'écran de la pochette.
- Je place l'objet loin de l'œil;
- J'observe l'image de l'objet formée sur l'écran (Doc.1 a);
- Je place la lentille divergente devant la maquette et très proche de celui-ci (Doc.1 b).
- Je note mes observations.

Matériel

- maquette de l'œil
- objet
- source de lumière
- lentille divergente
- lentille convergente.



Doc.1 Utilisation d'une lentille divergente pour corriger la vision de loin

Questions

1. Comment apparaît l'image formée de l'objet éloigné ? Où se forme l'image nette ?
2. Quand la rétine est loin du cristallin, de quel type d'anomalie est atteint l'œil ? L'œil est-il trop ou peu convergent ?
3. Quel type de lentille utilise-t-on pour corriger cette anomalie ?

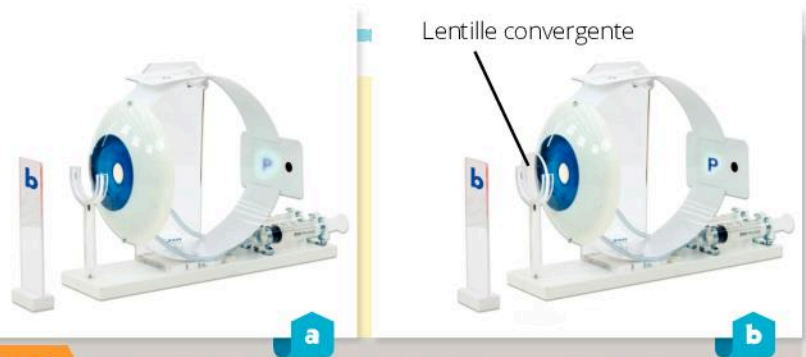
J'interprète et je conclus

- L'image formée de l'objet loin est floue.
- Quand la rétine est loin du cristallin, l'œil est appelé œil long. L'image de l'objet se forme avant la rétine, elle est floue. L'œil est dit œil myope.
- L'œil myope est trop convergent.
- La lentille divergente corrige la myopie. L'ensemble lentille divergente œil donne une image nette sur la rétine.

Etape 2 corriger l'hypermétropie

Protocole expérimental :

- Je déforme la maquette de façon à rapprocher l'écran de la pochette.
- Je place l'objet proche de l'œil;
- J'observe l'image de l'objet formée sur la rétine (Doc.2 a);
- Je place la lentille convergente devant l'œil et très proche de celui-ci (Doc.2 b).
- Je note mes observations.



Doc.2 Utilisation d'une lentille convergente pour corriger la vision proche

Question

1. Comment apparaît l'image formée sur l'écran ? Où se forme l'image nette ?
2. Quand l'écran est proche de la pochette, de quel type d'anomalie est atteint l'œil ? L'œil est-il trop ou peu convergent ?
3. Quel type de lentille utilise-t-on pour corriger cette anomalie ?

J'interprète et je conclus

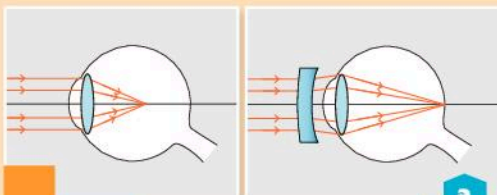
- L'image formée est floue.
- Quand la rétine est proche du cristallin, l'œil est appelé œil court. L'image se forme après la rétine. Elle est floue. L'œil est dit hypermétrope.
- L'œil hypermétrope est trop divergent.
- Pour corriger hypermétropie, on utilise une lentille convergente. L'association de la lentille convergente et de l'œil hypermétrope permet d'obtenir une image nette.

Je récapitule

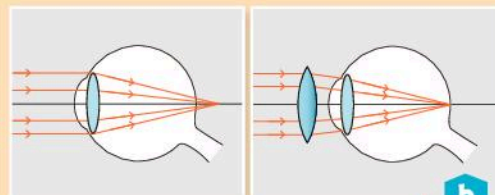
- Un œil myope ne distingue pas bien les objets éloignés, pour corriger la myopie on place une lentille divergente devant l'œil (Doc.3-a).
- Un œil hypermétrope ne distingue pas bien les objets proches, pour corriger l'hypermétropie, on place une lentille convergente devant l'œil (Doc.3-b).

Mots importants

- myopie
- hypermétropie



Doc.3 Correction de la myopie



Correction de l'hypermétropie

LEXIQUE

- myopie : قصر البصر • hypermétropie : طول البصر

Quelle que soit la distance de l'objet, l'œil normal, regarde l'image nette de l'objet si elle se forme sur la rétine. Par opposition, une malposition de l'image, en avant ou en arrière de la rétine, va être à l'origine de troubles visuels.



Doc

Examen ophtalmologique

La myopie

Elle se traduit par une mauvaise vision de loin (difficulté à lire le tableau, les pancartes, les panneaux de signalisation). Le myope voit flou et a pour réflexe de plisser les yeux pour améliorer sa vue. Par contre, sa vision de près est excellente. Tout se passe comme si l'œil était un peu trop long. Au lieu de se placer sur la rétine, l'image nette d'un objet lointain se forme en avant d'elle, donnant une image floue.

Comment la corriger ?

- **Les lunettes**

Le verre divergent qui corrige la myopie est caractéristique, il est beaucoup plus épais en périphérie qu'au centre.

- **Les lentilles de contact**

Elles offrent un gain visuel certain chez le myope. Le champ de vision est plus grand et la taille des objets est plus proche de la réalité qu'avec des lunettes.

- **La chirurgie réfractive**

Elle n'est proposée qu'en cas de myopie stabilisée à un an (à partir de 25 ans). Il existe plusieurs techniques. La récupération d'une bonne acuité de l'œil opéré est attendue avant d'intervenir sur l'autre, dans un délai de 4 à 6 semaines.

- **Le laser**

Le principe est de modeler la surface de la cornée par l'intermédiaire d'un faisceau laser afin de corriger la totalité de la myopie. Ce traitement de surface est applicable aux myopies comprises entre -1,50 et -6 à -8 dioptries. L'intervention est très courte, de l'ordre de 15 minutes. L'application du laser lui-même dure entre 30 et 60 secondes.

- **Les anneaux cornéens**

La mise en place dans l'épaisseur de la cornée d'anneaux circulaires modifie la courbure de la cornée et permet de supprimer le défaut optique. C'est une méthode réversible limitée à environ 4 dioptries. La récupération est là aussi presque immédiate.

L'hypermétropie

Le patient a une vision plus ou moins bonne de loin selon l'importance de son défaut. Sa vue de près n'est possible qu'au prix d'un effort visuel important d'accommodation. L'hypermétrope a une vision floue intermittente, des maux de tête fréquents le soir, décrits comme une douleur «au fond des yeux».

L'oeil est en fait trop court. L'image nette de l'objet se forme en arrière de la rétine.

Comment la corriger ?

● **Les lunettes**

Les verres convergents sont plus épais au centre qu'en périphérie. Ils grossissent les yeux.

Les lunettes seront portées selon le cas soit en permanence, soit aux moments de fixation prolongée (ordinateur, télévision, portable..).

● **Les lentilles de contact**

Elles corrigent les hypermétropies.

● **La chirurgie**

Peu de solutions sont actuellement proposées.

La presbytie

Ce trouble visuel n'épargne personne. A partir d'un certain âge, généralement 42-45 ans, le cristallin perd de sa souplesse et se bombe de façon insuffisante. Il en résulte des troubles visuels de près.

L'hypermétrope sera touché plus précocement et le myope plus tardivement.

Comment la corriger ?

● **Les lunettes**

Les verres demi-lune : Ils corrigent uniquement la vision de près. La vision de loin se fait en regardant au-dessus des lunettes.

Les verres progressifs : Ils permettent la vision de près et de loin sans que la délimitation soit visible sur le verre. La correction de loin se situe dans le haut du verre, la correction de près dans sa partie basse.

● **Les lentilles de contact**

La correction peut se faire par des lentilles souples progressives à remplacement mensuel, et des lentilles rigides perméables aux gaz. L'adaptation est moins facile.

Ces lentilles, récentes, constituent un grand progrès. Le résultat est satisfaisant dans 60 % des cas. La correction de la vision de près est située sur le centre de la lentille, celle de la vision de loin sur la périphérie.

● **La chirurgie réfractive**

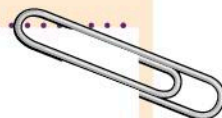
Des travaux sont en cours mais aucune solution n'est actuellement proposée.

D'après l'article de Santé Magazine (Juillet 1999)



Questions

- 1 Quels sont les types d'anomalies qui peuvent atteindre l'oeil ?
- 2 Quels sont les moyens de corriger chaque anomalie ?
- 3 Quel type de verre est utilisé pour corriger la myopie ?
- 4 Qu'est-ce que la presbytie ?



Je fais le point

Pour chaque question une seule réponse est exacte. Coche la bonne case :

- 1** Les rayons de lumière qui pénètrent dans l'œil sont déviés par :
- a. La rétine.
 - b. La pupille.
 - c. Le cristallin.
- 2** L'endroit où se forme l'image dans un œil est :
- a. la rétine.
 - b. L'iris.
 - c. Le cristallin.
- 3** Un œil peut être modélisé par :
- a. Une lentille convergente, une source de lumière et un écran.
 - b. Une lentille convergente, un diaphragme et un écran.
 - c. Une lentille convergente, une source de lumière et un diaphragme.
- 4** Une loupe est :
- a. Une lentille divergentes.
 - b. Une lentille convergente.
 - c. Un miroir.

- 5** Qu'est-ce que l'hypermétrope ?
- a. Personne qui voit les objets loin.
 - b. Personne qui voit flous les objets proches.
 - c. Personne qui voit très bien les objets proches de lui.

Barème

- Pas de réponse : 0pt
- Réponse juste : 4pt
- Réponse fausse : -1pt

Note : ... /20

- **15 et plus** : Bravo, Tes connaissances sont réelles.
- **13 et 14** : Assez bien. Tes connaissances semblent correctes mais tu as perdu le trophée.
- **Entre 10 et 12** : Moyen. Tes connaissances nécessitent des corrections.
- **Moins de 10** : Attention, Tu ne vois pas nettement les bonnes réponses.

Je vérifie mes connaissances

1 Recopie et complète par les mots de la liste suivante :

convergente ; rétine ; écran ; variable ; myopie, hypermétropie, divergente ; long ; court ; convergente

1. L'image d'un objet observé se forme sur la qui joue le rôle d'écran.
2. Le modèle simplifié de l'œil est comparable à une lentille placée devant un La distance focale de l'ensemble cristallin cornée est
3. La est un défaut de la vision qui oblige à placer l'objet observé près de l'œil pour le distinguer. On le corrige en utilisant une lentille
4. L'..... est un défaut de la vision que l'on corrige avec une lentille convergente.
5. L'œil myope est dit trop L'œil hypermétrope est dit

dans l'ordre : la cornée, la rétine, et le cristallin.

2. Les milieux transparents de l'œil, forment l'image d'un objet observé sur la rétine.
3. Le nerf optique transporte des signaux en provenance du cerveau et à destination de la rétine.
4. Dans un œil myope, l'image se forme après la rétine.
5. L'image obtenue par une loupe est une image réelle renversée.

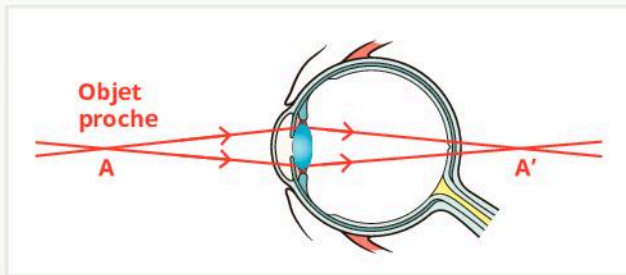
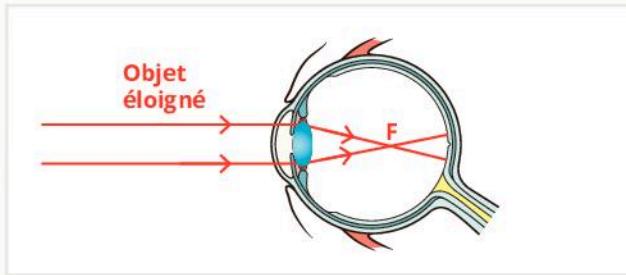
3 Je choisis la ou les bonnes réponses.

1. Un œil long :
 - a - correspond à un œil myope
 - b - voit mal les objets lointains
 - c - voit bien s'il porte de lunettes à lentille convergentes
 - d - voit nets les objets proches
 - e - peut avoir une meilleure vision si on diminue l'épaisseur du centre de la cornée.
2. Quand l'œil accommode :
 - a - la pupille s'agrandit ;
 - b - le cristallin se déforme
 - c - la rétine se rapproche du cristallin ;
 - d - la rétine s'éloigne du cristallin.

2 Pour chacune des propositions ci-dessous, indique si l'affirmation est vraie ou fausse.

1. Lorsque la lumière pénètre dans l'œil, elle traverse

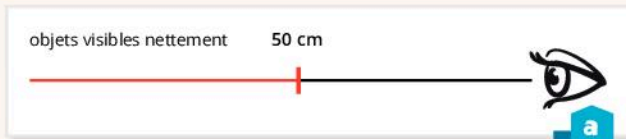
6 Les deux schémas ci-dessous représentent deux yeux atteints chacun d'un défaut de vision.



1. De quel défaut est atteint chaque œil ?
2. Comment corriger chaque défaut ?

J'utilise mes connaissances

5 Aicha, sans lunette, ne peut pas lire un texte à moins de 50 cm (Doc.a)

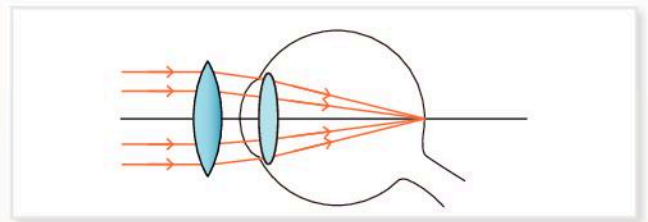


1. De quel défaut de vision pourrait être atteinte Aicha ? Justifie la réponse.
2. Saaid, sans lunette ne peut pas voir nettement les objets lointains mais lit facilement un texte à 10 cm de ses yeux. (Doc.b)
3. De quel défaut de vision pourrait être atteint Saaid ? Justifie la réponse.

6 Driss dit à son père que chaque fois qu'il regarde un objet éloigné, il lui apparaît flou.

1. Driss est-il myope ou hypermétrope ? Justifie la réponse.
2. Quel genre de lentille son ophtalmologue lui proposera-t-il pour corriger sa vue ? Justifie ta réponse.

7 Le schéma ci-dessous représente la correction d'un défaut de l'oeil par une lentille.



1. La lentille correctrice est-elle convergente ou divergente ?
2. Avec cette lentille correctrice où l'image se forme-t-elle ?
3. De quelle anomalie est atteint cet œil ?

8 Lorsque la luminosité est très intense, on utilise des verres de protection teintés pour améliorer le confort visuel. Ces verres diminuent la luminosité. La pupille se dilate alors et laisse passer une plus grande quantité de lumière. Si les ces verres teintés ne comportent pas de filtre (UV), qui bloquent les rayons ultraviolets, ceux-ci peuvent parvenir à la rétine et l'endommager.

1. Que fait la pupille lorsque la luminosité diminue ?
2. Que faut-il vérifier avant d'acheter des lunettes teintées de soleil ?

9 Hiba dit à son père : « Papa, pour lire ton journal je suis obligée de l'approcher de mes yeux ». Son père lui répond : « Pour moi c'est le contraire. Il faut que j'éloigne le journal pour le lire ». Grand-père qui était à côté dit : « Hélas, je ne peux lire ni de près ni de loin sans mes lunettes ».

1. Le grand père est atteint de presbytie. Indique, pour Hiba et son père, l'anomalie de l'œil dont souffre chacun. Justifier chaque réponse avec des explications claires.
2. En assimilant le cristallin de l'œil à une lentille convergente et la rétine à l'écran où l'image se forme pour une vision normale, fais un schéma pour la vision de loin de la jeune fille.
3. A la visite médicale, on prescrit à Hiba des verres correcteurs.
 - 3-1. Indique le type de lentilles dont ses verres correcteurs sont constitués.
 - 3-2. Montre par un schéma simple l'action de ce type de lentille sur un faisceau parallèle

PARTIE 3



L'électricité

Alors que les manifestations de son utilisation (chaleur, éclairage ...) sont faciles à comprendre, l'électricité en elle même ne l'est pas.

Il faut en effet passer par la compréhension de ses grandeurs fondamentales (courant, tension, ...).

Prérequis

En 1^{er} AC :

- Électricité autour de nous ;
- Le circuit électrique simple ;
- Dipôles en série ; en dérivation ;
- Le courant électrique continu ;
- La tension électrique ;
- La résistance électrique ;
- Lois dans un circuit en série ;
- Lois dans un circuit en dérivation ;
- Les dangers du courant électrique.



Les chapitres de l'unité

Chapitre 17 *Le courant électrique alternatif sinusoïdal ;*

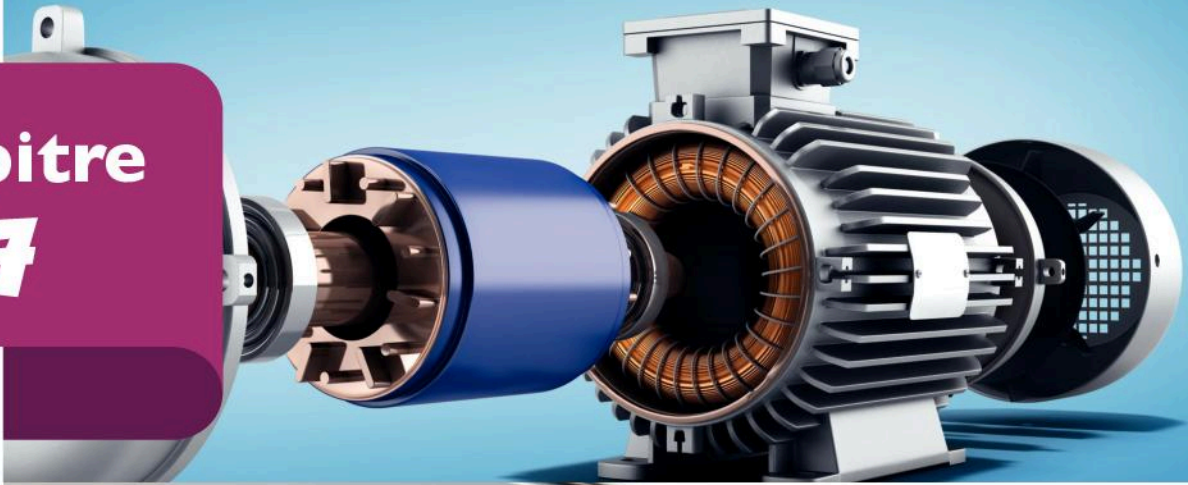
Chapitre 18 *L'installation électrique domestique ;*

Extensions

En 3^e AC :

- Résistance électrique : loi d'Ohm ;
- Puissance électrique ;
- Énergie électrique.

Chapitre 17



Courant électrique alternatif sinusoïdal

Toutes les centrales électriques comprennent un alternateur qui convertit l'énergie mécanique de la turbine en énergie électrique.

Dans l'alternateur de bicyclette, le galet et l'aimant, entraînés par la roue, produisent une tension alternative aux bornes de la bobine.

- Quelle est la différence entre la tension électrique délivrée par un alternateur et celle délivrée par une batterie ou une pile?

Objectifs

A la fin du chapitre je dois:

- 1** Connaître la fonction de l'oscilloscope.
- 2** Distinguer la tension continue de la tension alternative sinusoïdale.
- 3** Utiliser un oscilloscope pour déterminer certaines caractéristiques de la tension alternative sinusoïdale (la période, la fréquence, la tension maximale et la tension efficace).
- 4** Savoir que le voltmètre mesure la valeur efficace de la tension alternative sinusoïdale.
- 5** Connaître et appliquer la relation entre la valeur maximale et la valeur efficace de la tension alternative sinusoïdale.
- 6** Savoir que chaque tension alternative sinusoïdale donne un courant alternatif sinusoïdal ayant la même période et la même fréquence.

Pour déclencher des investigations

Situation

1

Le générateur utilisé au collège possède deux couples de bornes : un couple de couleurs différentes, portant les symboles (+, -) et un couple de même couleur, portant les symboles (~, ~).



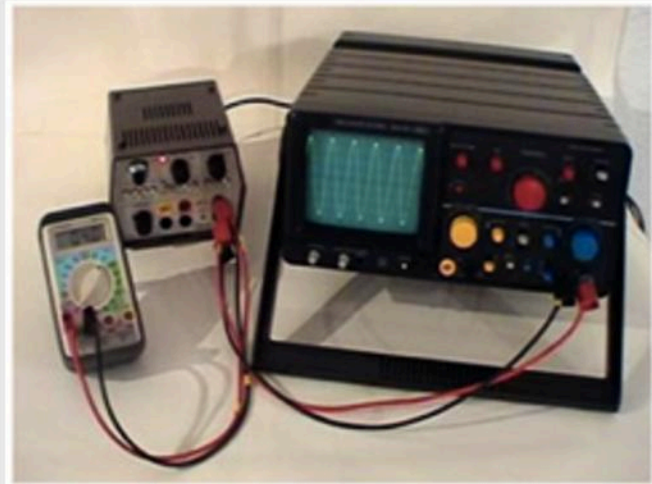
Question

Que signifie ces symboles (~, ~) ?

Situation

2

L'oscilloscope permet d'étudier l'évolution d'une tension alternative.



Questions

1. Comment utiliser un oscilloscope ?
2. Qu'est ce qu'une tension alternative sinusoïdale ?
3. Par quoi est-elle caractérisée ?
4. Qu'affiche le voltmètre ?

1 Comment distinguer une tension continue et une tension variable?

Activité expérimentale

Matériel

pile • génératrice sur socle avec manivelle • lampe • voltmètre • chrono • fils de connexion

Je réalise une expérience

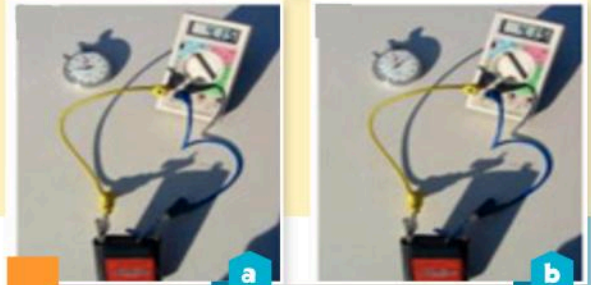
Étape 1 Tension aux bornes d'une pile

Protocole expérimental :

- Je réalise le montage représenté par le (Doc.1).
- J'observe l'indication du voltmètre au cours du temps.

Questions

1. Quelle valeur affiche le voltmètre ?
2. Pour la même pile, cette valeur varie-t-elle au cours du temps ?



Doc.1

Mesure de la tension aux bornes de la pile.

J'interprète et je conclus

- La tension aux bornes de la pile est une tension continue : elle ne varie pas au cours du temps. Sa valeur est $U = 4,15 \text{ V}$.

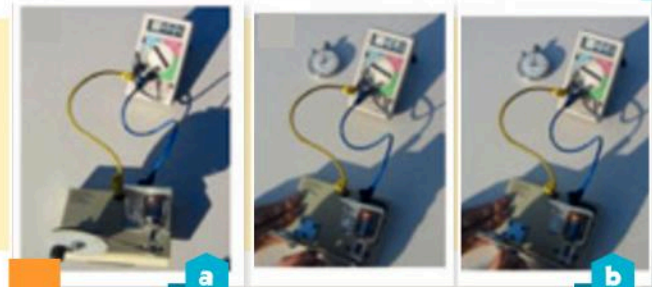
Étape 2 Tension aux bornes d'une génératrice de bicyclette

Protocole expérimental :

- Je réalise le montage représenté par le (Doc.2-a).
- J'actionne le galet par l'intermédiaire de la manivelle et j'observe l'indication du voltmètre au cours du temps.

Question

- La valeur affichée par le voltmètre reste-t-elle la même au cours du temps ?



Doc.2

Mesure de la tension aux bornes de la génératrice.

J'interprète et je conclus

- Lorsque le galet est immobile, le rotor ne tourne pas et la tension est nulle aux bornes de la génératrice (Doc.2-a).
- Lorsqu'on actionne la manivelle, le galet tourne et la tension aux bornes de la génératrice varie (Doc.2-b).

Je récapitule.

- La tension aux bornes de la pile est une tension continue: elle ne varie pas au cours du temps.
- La tension aux bornes de l'alternateur est une tension variable.

Mots importants

- tension
- continu
- variable

LEXIQUE

tension : توتر • continu : مستمر • variable : متغير

2 Quelles informations un oscilloscope fournit-il sur une tension ?

Activité expérimentale

Matériel

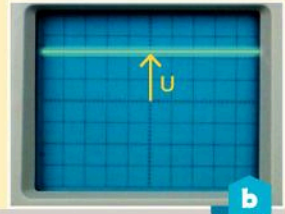
- générateur 6V/12V
- oscilloscope
- lampe sur support
- voltmètre
- fils de connexion

Je réalise une expérience

Étape 1 Cas d'une tension continue

Protocole expérimental :

- Je réalise le montage ci-contre (Doc.1-a) en alimentant la lampe en courant continu.
- Je note la tension indiquée par le voltmètre en mode continu et j'observe l'éclat de la lampe.
- Je branche l'oscilloscope aux bornes du générateur et je le règle (voir fiche méthode page 166) de façon à obtenir l'oscillogramme indiqué sur l'écran (Doc.1-b).



Doc 1 Visualisation d'une tension continue.

Questions

1. Quelle est la valeur affichée par le voltmètre ?
2. Quelle est la nature de l'oscillogramme représentant la tension aux bornes du générateur ?

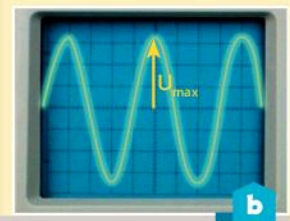
J'interprète et je conclus

- Le voltmètre indique 12,02 V et la lampe brille normalement. L'oscillogramme obtenu est un segment de droite horizontale, il est dévié vers le haut de l'axe central de l'écran : la tension délivrée par le générateur est constante et positive.

Étape 2 Cas d'une tension alternative

Protocole expérimental :

- Je réalise le montage (Doc.2-a) en modifiant, dans le montage précédent, le mode du voltmètre en alternatif et en alimentant la lampe en courant alternatif.
- J'observe de nouveau l'éclat de la lampe et je note l'indication du voltmètre.
- Je branche alors l'oscilloscope et je le règle (voir fiche méthode page 166) de façon à obtenir l'oscillogramme indiqué sur l'écran (Doc.2-b).



Doc 2 Visualisation d'une tension alternative sinusoïdale.

Questions

1. Quelle valeur affiche le voltmètre ? Comment appelle-t-on cette valeur ?
2. Quelle est la nature de l'oscillogramme obtenu sur l'écran de l'oscilloscope ?
3. Quelle est la valeur maximale de la tension affichée par l'oscilloscope ?
4. Cette valeur est-elle égale à celle affichée par le voltmètre ?

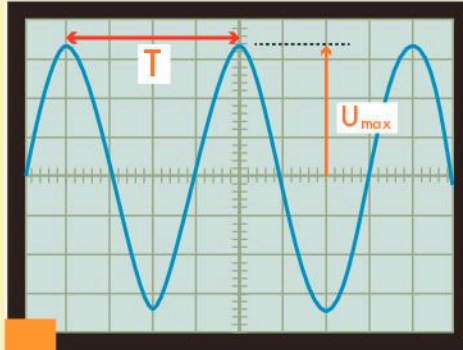
J'interprète et je conclus

- L'oscillogramme obtenu est en forme de «vagues», appelée sinusoïde : la tension est sinusoïdale. Il est situé de part et d'autre de l'axe central de l'écran : la tension est tantôt positive, tantôt négative; elle est dite alternative. Bien que la tension, délivrée par le générateur est variable, le multimètre sur mode alternatif « V~ » affiche une valeur constante (Doc.2-a) appelée valeur efficace de la tension alternative. Elle vaut $U_{\text{eff}} = 12,02 \text{ V}$

Étape 3 Exploitation de l'oscillogramme

Protocole expérimental :

- Je procède aux réglages de l'oscilloscope (voir fiche méthode page 166).
- J'exploite les données de l'oscilloscope : l'oscillogramme et les valeurs des sensibilités **verticale (a)** et **horizontale (b)**.



sensibilité verticale
 $S_v = 5 \text{ V/div}$
 $Y = 3,4 \text{ divisions}$

a



sensibilité horizontale
 $S_h = 5 \text{ ms}$
 $X = 4 \text{ divisions}$

b

Doc 3 Détermination des caractéristiques de la tension alternative.

Questions

1. Quelle est la valeur de la tension maximale U_{\max} ?
1. Qu'appelle-t-on période T de la tension ? Quelle est sa valeur ?
1. Qu'appelle-t-on fréquence f de la tension ? Quelle est sa valeur ?

J'interprète et je conclus

- La valeur de la sensibilité verticale (**doc.3-a**) permet de mesurer la tension maximale U_{\max} :
 $U_{\max} = S_v \times Y_{\max}$ avec $S_v = 5 \text{ V/div}$ et $Y_{\max} = 3,4$ divisions d'où : $U_{\max} = 5 \times 3,4 = 17$, soit $U_{\max} = 17 \text{ V}$.
- La valeur de sensibilité horizontale (**Doc.3-b**) pour mesurer la période T : $T = S_h \times X$ avec $S_h = 5 \text{ ms}$ et $X = 4$ divisions, d'où $T = 5 \times 4$, soit $T = 20 \text{ ms}$ ou $T = 0,02 \text{ s}$.
- Calcul de la fréquence :
 La fréquence, notée f , correspond au nombre de périodes par seconde : $f = \frac{1}{T}$.
 Elle s'exprime dans le système international en hertz (symbole **Hz**). Soit $f = 1/0,02$. D'où $f = 50 \text{ Hz}$.

Je récapitule

- Pour une tension continue, on obtient, sur l'oscilloscope, une droite horizontale.
- Une tension alternative est caractérisée par deux grandeurs que l'on peut mesurer avec un oscilloscope :
 - la tension maximale : $U_{\max} = S_v \times Y_{\max}$ (en V).
 - la période T : $T = S_h \times X$ (en s).
- La fréquence f peut être calculée par la relation : $f = \frac{1}{T}$ (en Hz).

Mots importants

- fréquence
- maximale
- oscilloscope
- période.

LEXIQUE

fréquence : تردد • maximal : قصوي • oscilloscope : كاشف التذبذب • période : دور

3 Quelle relation y a-t-il entre valeur maximale et valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale?

Activité expérimentale

Matériel

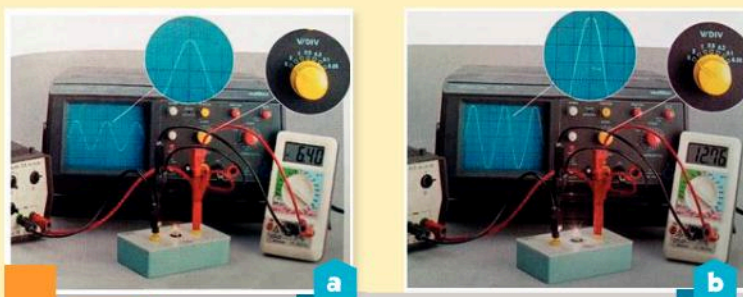
- générateur 6V/12V • oscilloscope
- 2 lampes (6V et 12 V) • support
- de lampe • voltmètre • fils de connexion

Je réalise une expérience

Protocole expérimental :

- Je réalise le circuit du document en réglant le générateur sur 6 V (Doc.a), puis sur 12 V (Doc.b).
- Dans chaque cas, je note les valeurs efficace U_{eff} et maximale U_{max} des tensions :

	Générateur réglé sur 6 V	Générateur réglé sur 12 V
Tension affichée sur l'écran du voltmètre (V)	6,40	12,72
Tension U_{max} (V)	9,0	18,0
Rapport $\frac{U_{\text{max}}}{U_{\text{eff}}}$	1,4	1,4



Doc.

Mesure de la tension efficace et de la tension maximale

Questions

1. Que peut-on dire à propos de la valeur concernant le rapport $\frac{U_{\text{max}}}{U_{\text{eff}}}$?
2. Que peut-on conclure ?

J'interprète et je conclus

- ◀ Soumis à une tension alternative sinusoïdale, le multimètre en mode alternatif affiche une valeur constante U_{eff} , nommée tension efficace, inférieure à la tension maximale U_{max} .
- ◀ Le rapport $\frac{U_{\text{max}}}{U_{\text{eff}}}$ est constant. Sa valeur est toujours proche de 1,4.

Je récapitule

- La valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale est la valeur mesurée par un voltmètre en mode alternatif.
- Les valeurs efficace U_{eff} et maximale U_{max} d'une tension alternative sinusoïdale sont liées par la relation $U_{\text{max}} = 1,4 \times U_{\text{eff}}$. On dit que U_{eff} et U_{max} sont proportionnelles.

Mots importants

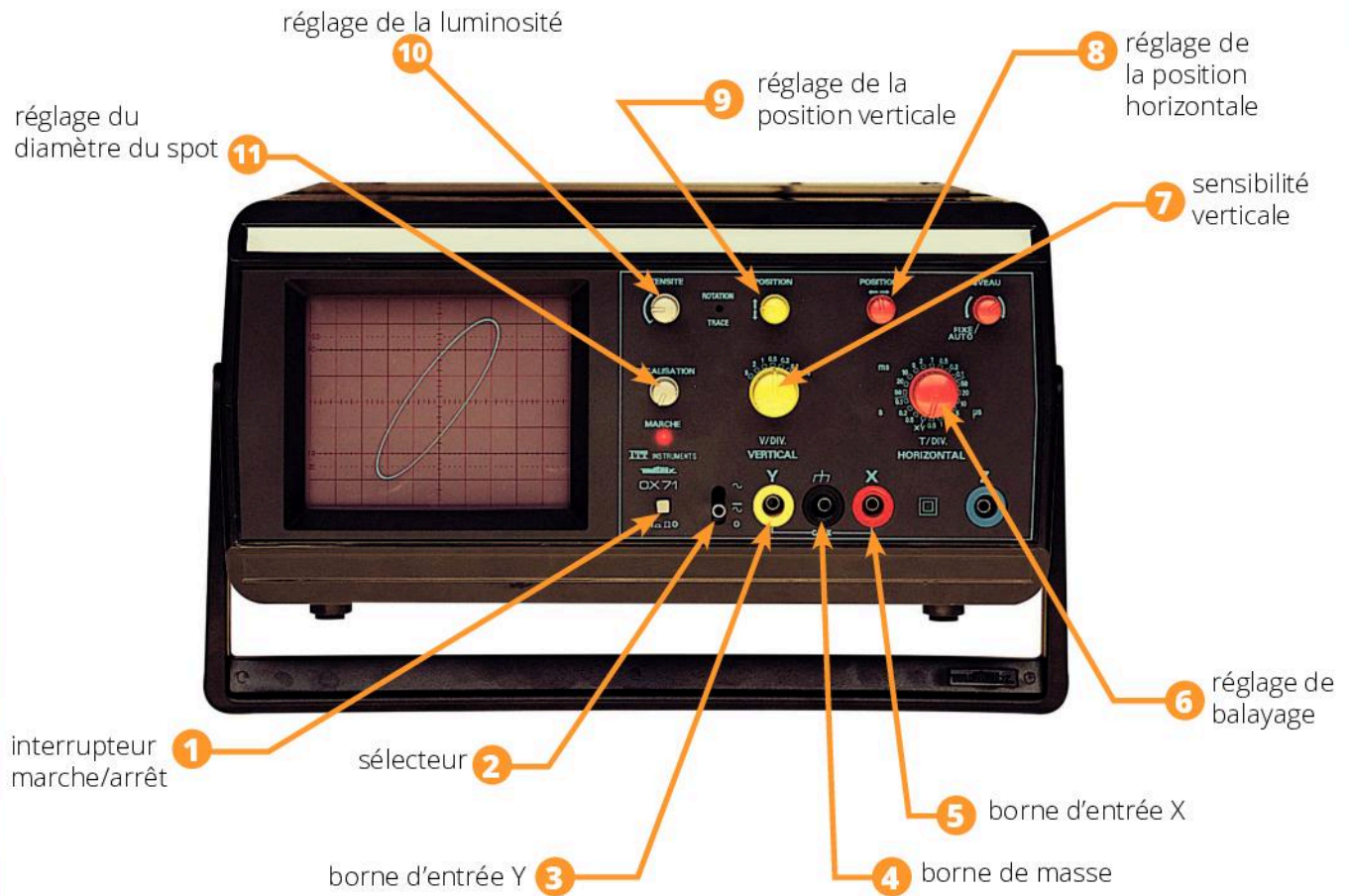
- efficace
- proportionnel
- rapport
- relation
- sinusoïdal

LEXIQUE

efficace : فعال • proportionnel : متناسب • rapport : نسبة • relation : علاقة • sinusoïdal : متناوب



J'apprends à utiliser un oscilloscope



Réglage initial

- ▶ Je mets l'appareil sous tension (1).
- ▶ Je déclenche le balayage (6).
- ▶ Je place le sélecteur sur 0 (2).
- ▶ Je règle la luminosité du spot (10).

Remarque :

- il faut éviter de choisir une luminosité trop intense pour ne pas endommager l'écran.

- ▶ Je règle la taille du spot (11).

Utilisation

- ▶ Je branche le générateur (6 V/12V ou TB) aux bornes :
 - d'entrée Y (3)
 - de masse (4).
- ▶ Je place le sélecteur sur \approx .
- ▶ si la tension est alternative je règle la durée de balayage S_b ou sensibilité horizontale S_h de manière à observer 1 à 2 périodes (6).
- ▶ Je règle la sensibilité verticale (S_v) pour que l'oscillogramme reste dans la limite de l'écran (7).

Il existe des unités qui dérivent des noms propres des scientifiques.

Par convention, ces unités s'écrivent en minuscules, mais ils ont un symbole commençant par une majuscule (A : symbole de l'ampère; Hz : symbole de la fréquence...).



André Marie Ampère
(1775 - 1836)

Mathématicien, physicien français, Ampère est aussi chimiste.

Au XIX^e siècle, Ampère qui étudiait les phénomènes électriques, pensait que le courant était dû à la circulation de deux fluides.

Il existait, pour lui, deux types d'électricité qu'il appela «positive» et qui circulait d'une borne de la pile à l'autre borne, et une électricité «négative», qui circulait dans le sens contraire.

Dans le domaine de l'électricité, ses théories ont permis de mettre au point plusieurs appareils comme le galvanomètre, le télégraphe électrique et l'électroaimant.

En hommage à ses découvertes, l'unité de l'intensité électrique a été nommée : l'ampère (symbole A).



Alessandro Volta
(1745 - 1827)

Physicien Italien, Volta présente, au début de l'année 1800, l'invention de la pile voltaïque qu'il a mise au point à la fin de l'année 1793 : un empilement de couples de disques zinc-cuivre en contact direct, chaque couple étant séparé du

suivant par un morceau de tissu imbibé de saumure (eau salée).

En 1881, pour rendre hommage à Alessandro Volta, les scientifiques ont donné son nom à l'unité de tension électrique dans le système international d'unités : le volt (symbole V).

Georg Simon Ohm
(1789 - 1854)

Simon Ohm est un physicien allemand. Il a commencé ses travaux de recherche par une étude sur la cellule électrochimique récemment inventée par Alessandro Volta. Il établit de nouveaux résultats, et tout d'abord une loi expérimentale du courant électrique susceptible, selon lui, de mettre de l'ordre dans l'ensemble des acquis relatifs aux circuits fermés. C'est en 1827, dans sa théorie mathématique du circuit électrique, qu'il formule la loi fondamentale de l'électrocinétique, qui porte à présent son nom. En hommage à ses découvertes, l'unité de résistance électrique a été nommée : l'ohm (symbole Ω).



Rudolf Hertz Heinrich
(1857 - 1894)

Heinrich Hertz est un ingénieur et physicien allemand renommé pour avoir découvert les ondes hertziennes auxquelles il a donné son nom.

Il a inventé un oscillateur produisant des ondes électromagnétiques, ce qui lui permet de démontrer qu'elles sont de même nature que la lumière. Il parvient alors à transmettre de l'électricité par le biais de ces ondes électromagnétiques, ce qui aboutira au développement de la télégraphie sans fil et de la radio.

En 1887, Heinrich Hertz a démontré que l'électricité peut être générée par des ondes électromagnétiques se mouvant à la vitesse de la lumière.

En hommage à ses découvertes, l'unité de mesure de la fréquence a été nommée : le hertz (symbole Hz).

Questions

- 1 A quelle grandeur physique est attribué le nom hertz à son unité ?
- 2 Qui a inventé la pile électrique ? De quoi est-elle constituée ?
- 3 Quelle grandeur physique a pour unité l'ampère ? Quel est son symbole ?
- 4 Quelle grandeur physique a pour unité l'ohm ? Quel est son symbole ?

Je fais le point

Pour chaque question une seule réponse est exacte. Coche la bonne case :

- 1 Quand l'oscillogramme d'une tension est une droite horizontale, la tension est :
- a. variable.
 - b. nulle.
 - c. continue.
- 2 Lorsqu'un voltmètre est soumis à une tension alternative sinusoïdale, il affiche sa valeur :
- a. Instantanée.
 - b. efficace.
 - c. maximale.
- 3 Lorsqu'un oscillogramme, représentant l'évolution d'une tension au cours du temps, est de part et d'autre de l'axe des temps, la tension est cent pour cent :
- a. alternative.
 - b. continue.
 - c. sinusoïdale.
- 4 La période d'une tension alternative sinusoïdale de fréquence 50 Hz est :
- a. $T = 2 \text{ ms}$.
 - b. $T = 20 \text{ ms}$.
 - c. $T = 2 \text{ s}$.

- 5 Lorsque la valeur maximale d'une tension alternative sinusoïdale est 8,4 V, sa valeur efficace est environ :
- a. 9 V.
 - b. 12 V.
 - c. 6 V.

Barème

- Pas de réponse : 0pt
- Réponse juste : 4pt
- Réponse fausse : -1pt

Note : ... /20

- **15 et plus** : Bravo! Tu es bien branché(e). Tu mérites le trophée.
- **13 ou 14** : Satisfaisant, mais tu as raté le trophée.
- **Entre 10 et 12** : Moyen. IL vaut mieux revoir ton cours.
- **Moins de 10** : En classe ton attention ne doit pas être alternative. Elle doit garder toujours sa valeur maximale.

Je vérifie mes connaissances

1 Recopie le tableau, puis coche la case de la bonne réponse :

	Vrai	Faux
Un alternateur délivre une tension alternative.		
Un voltmètre en mode « alternatif » mesure la tension maximale.		
La valeur maximale d'une tension alternative peut être supérieure à sa valeur efficace.		
La période d'une tension alternative sinusoïdale s'exprime en seconde.		
La relation entre les valeurs efficace et maximale d'une tension sinusoïdale est $U_{\text{max}} \times U_{\text{eff}} \approx 1,4$.		

2 Recopie et complète les phrases ci-dessous avec les mots suivants :

V - dérivation - sous tension - voltmètre - surtension - Volt - nominale.

1. Dans le système international, l'unité de la tension électrique est le de symbole
2. On mesure une tension avec un branché en
3. Une lampe, soumise à une tension égale ou proche de sa tension, brille normalement.

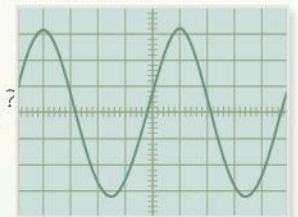
4. Une lampe qui brille faiblement, est en Une lampe qui brille trop, est en

3 Parmi les oscillogrammes ci-dessous lequel représente une tension :



1. continue ?
2. alternative ?
3. sinusoïdale ?
4. triangulaire ?

4 Au cours d'une expérience Abderrahmane a obtenu l'oscillogramme ci-dessous.

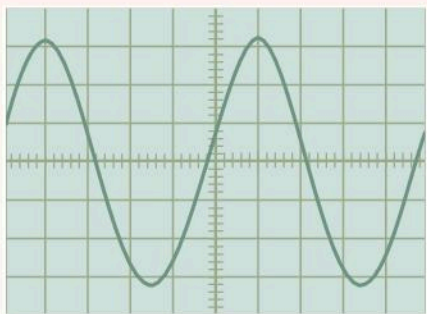


1. Qu'appelle-t-on oscillogramme ?
2. Comment appelle-t-on ce type de tension ?
3. Que faut-il connaître pour déterminer la valeur maximale de cette tension ?
4. Que faut-il connaître pour déterminer la période de cette tension ?

J'utilise mes connaissances

5 L'oscillogramme représenté ci-dessous est obtenu avec les réglages suivants :

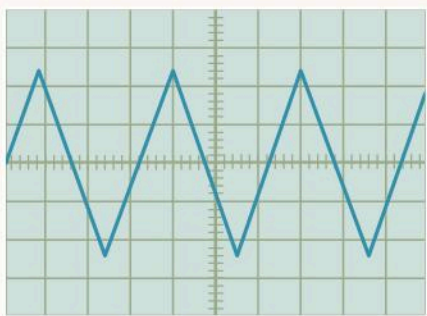
sensibilité: 2 V/div - balayage: 5 ms/div.



1. Détermine la valeur maximale U_{\max} de cette tension.
2. Quelle est sa valeur efficace U_{eff} ?
3. Détermine sa période T .

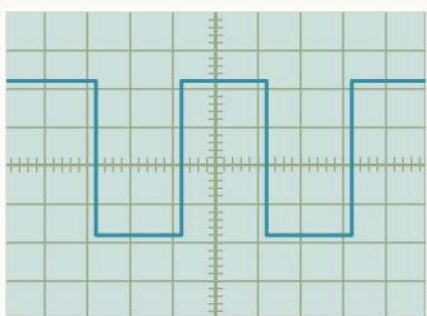
6 L'oscillogramme représenté ci-dessous est obtenu avec les réglages suivants:

sensibilité: 0,1 V/div - balayage: 2 ms/div.



1. Détermine la valeur maximale U_{\max} de cette tension.
2. Quelle est sa valeur efficace U_{eff} ?
3. Détermine sa période T .

7 L'oscillogramme représenté ci-dessous est obtenu avec un générateur basse fréquence (GBF).



1. L'oscillogramme représente une :

- 1.1 tension sinusoïdale.
- 1.2 tension alternative.
- 1.3 tension « créneau ».
- 1.4 tension triangulaire.

2. La sensibilité horizontale est réglée sur 2 ms/div.

La période de cette tension est :

- 2.1 $T = 4 \text{ ms}$.
- 2.2 $T = 8 \text{ ms}$.
- 2.3 $T = 2 \text{ ms}$.

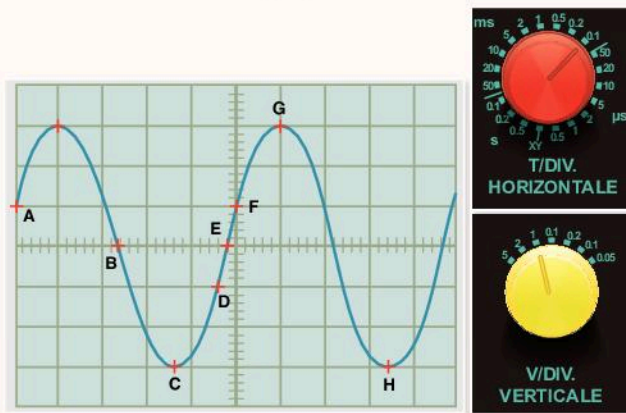
3. La sensibilité verticale est réglée sur 1 V/div.

La valeur maximale de cette tension est :

- 3.1 $U_{\max} = 4 \text{ V}$.
- 3.2 $U_{\max} = 8 \text{ V}$.
- 3.3 $U_{\max} = 2 \text{ V}$.

4. Quelle est la (les) valeur de la tension pendant une demie période?

8 Le document ci-dessous représente l'oscillogramme d'une tension alternative sinusoïdale et les réglages utilisés.



1)

- 1.1 détermine le nombre de divisions correspondant à la position de chacun des points A, B et D.
- 1.2 calcule la valeur de la tension à chacun de ces points.
- 1.3 calcule les valeurs maximale et minimale de cette tension.

2)

- 2.1 Quels sont les deux couples de points qui correspondent à la taille d'un motif élémentaire (1 période) de l'oscillogramme ?
- 2.2 Quel est le nombre de divisions correspondant à cette taille ?
- 2.3 Pour quelle raison l'utilisation de l'un des couples de points ne convient-elle pas ?

Listes de quelques matériels de laboratoire

Matériel de physique	Matériel de chimie
 <p>ampoule conique à décantation</p>	 <p>Rhéostat</p>
 <p>bécher</p>	 <p>Génératrice de bicyclette</p>
 <p>ballon à fond plat</p>	 <p>Multimètre numérique</p>
 <p>éprouvette graduée</p>	 <p>Oscilloscope</p>
 <p>Mortier en porcelaine</p>	 <p>Banc optique et ses accessoires</p>

Grandeurs, unités et conversions

GRANDEUR		UNITÉ	MULTIPLE	SOUS MULTIPLE	CORRESPONDANCE
nom	notation	nom (symbole)	nom (symbole)	nom (symbole)	//////
longueur	l ou d	mètre (m)	kilomètre (km)	centimètre (cm) millimètre (mm)	1 km = 1000 m 1 m = 100 cm 1 m = 1000 mm
masse	m	kilogramme (kg)	tonne (t)	gramme (g)	1 t = 1000 kg 1 kg = 1000 g
surface	s	mètre carré (m ²)	kilomètre carré (km ²)	centimètre carré (cm ²)	1 km ² = 1000000 m ²
volume	v	mètre cube (m ³)	//////	décimètre cube (dm ³) centimètre cube (cm ³)	1 m ³ = 1000 dm ³ 1 dm ³ = 1 L 1 cm ³ = 1 mL
pression	p	pascal (Pa)	hectopascal (hPa) bar	//////	1 hPa = 100 Pa 1 bar = 100000 Pa
intensité	I	ampère (A)	//////	milliampère (mA) microampère (µA)	1 A = 1000 mA 1 mA = 1000 µA
tension	U	volt (V)	kilovolt (kV)	millivolt (mV)	1 kV = 1000 V 1 V = 1000 mV
résistance	R ou r	ohm (Ω)	kiloohm (kΩ) Mégohm (MΩ)	//////	1 kΩ = 1000 Ω 1 MΩ = 1000 kΩ
température	θ	degré celsius (°C)	//////	//////	//////

Lexique - Index

A

- **absorption** : phénomène par lequel une partie de l'énergie de rayonnements est dissipée dans un milieu matériel 168
- **accommodation** : phénomène de modification de la distance focale du cristallin qui permet de voir nettement des objets éloignés ou proches 128
- **Altitude** : élévation verticale d'un point d'une région au dessus du niveau de la mer 159
- **arôme** : odeur agréable dégagée par certaines substances naturelles ou de synthèse. 18
- **Atmosphère** : enveloppe gazeuse qui entoure une planète. L'atmosphère terrestre est essentiellement composée de dioxygène et de diazote. 66
- **Axe optique** : axe de symétrie d'une lentille 66

B

- **Balance** : instrument qui sert à mesurer une valeur de masse. 46
- **Baromètre** : appareil permettant de mesurer la pression atmosphérique. ... 68
- **Butane** : hydrocarbure facilement liquéfiable de formule C_4H_{10} 18

C

- **chaleur** : mode de transfert d'énergie d'un corps à un autre, du corps le plus chaud vers le corps le plus froid. 175
- **Chambre noire** : enceinte obscure de l'appareil photographique, recevant la surface sensible 136
- **comburant** : se dit à une substance qui se combine à une autre et qui permet une combustion. 82
- **combustible** : substance qui peut brûler et qui peut donc subir une combustion 142
- **Circuit mixte** : circuit comportant un ou plusieurs conducteurs montés en série avec le générateur et des branches dérivées. 193
- **Combustion** : transformation chimique entre le comburant et le combustible. Elle s'accompagne d'un dégagement de chaleur et généralement d'une flamme. 27
- **Compressible** : dont on peut réduire le volume sous l'effet d'une pression 14
- **cône** : figure géométrique ayant la forme d'un cornet ou d'une pointe de crayon taillée 144 - 177
- **Convention** : action de conserver, de maintenir intact, dans le même état 158

- **Corrosif** : qui ronge 203

D

- **diazote** : gaz incolore et inodore de formule chimique N_2 . Il constitue 78% du volume de l'air. Il ne permet pas la respiration 108
- **Dépression** : Une zone de basse pression atmosphérique 74
- **Diffusion de la lumière** : émission d'un objet éclairé dans toutes les directions une partie de la lumière qu'il reçoit 151 - 166
- **Dioptrie** : (symbole δ) : unité de mesure de la convergence d'une lentille 161
- **Dioxygène** : (formule chimique O_2) gaz incolore et inodore, indispensable à la vie des êtres vivants. Il constitue 21 % du volume d'air 161
- **Dipôle** : composant électrique possédant deux bornes. 142 - 150
- **Dipôle ohmique ou résistor** : composant électronique caractérisé par sa résistance. 174 - 175 - 176
- **Disjoncteur** : appareil de protection des installations qui ouvre le circuit en cas de courant trop intense et qui peut être remis en fonction après élimination de la cause accidentelle. 205 - 206
- **Distillation** : technique qui consiste à séparer, par vaporisation puis condensation, les différents constituants d'un mélange liquide. 110
- **Divergente** (Lentille) : lentille qui fait diverger des rayons lumineux 110

- **Dynamomètre** : appareil de mesure de l'intensité d'une force (gradué en newton) 120

E

- **Eau de chaux** : solution aqueuse d'hydroxyde de calcium qui donne, avec le dioxyde de carbone un précipité blanc : c'est le test de reconnaissance de dioxyde de carbone 120
- **Eclipse de la lune** : disparition temporaire du Soleil dans l'ombre ou la pénombre de la Terre 205
- **Eclipse du soleil** : phénomène observé quand la Lune s'aligne entre le Soleil et la Terre 205
- **Ecran** : surface diffusante sur laquelle peuvent être des images 93
- **Electrisation** : choc provoqué par le passage d'un courant électrique dans le corps humain 36
- **Electrocution** : mort provoquée par le passage d'un courant électrique dans le corps humain 75
- **Emergent** : qui sort d'un milieu après

l'avoir traversé 14 - 83

■ **Expansible** : un gaz est expansible car il peut occuper tout le volume disponible. 27

■ **Explosion** : bruit qui s'accompagne d'un éclatement 100

F

■ **Faisceau** : ensemble de rayons lumineux issu de la même source 167

■ **Fibrillation** : série de contractions violentes et désordonnées des fibres du muscle cardiaque

■ **Filtre** : lame de verre ou en plastique transparente et colorée. 27

■ **Focale** : distance entre le centre de la lentille et son foyer

■ **Foyer (lentille)** : le point où convergent les rayons lumineux parallèles quand ils traversent la lentille convergente. 27

■ **Fractionné** : distillation fractionnée permet la séparation des constituants d'un mélange liquide grâce à leurs propriétés physiques différentes (points d'ébullition ...) 167

■ **Fréquence** : nombre de périodes par seconde. Elle s'exprime en hertz(Hz)

■ **Filtre** : lame de verre ou en plastique transparente et colorée. 27

■ **Focale** : distance entre le centre de la lentille et son foyer

■ **Foyer (lentille)** : le point où convergent les rayons lumineux parallèles quand ils traversent la lentille convergente. 27

H

■ **Hypermétropie** : défaut de l'oeil: un oeil hypermétrope n'est pas assez convergent 68

I

■ **Image** : reproduction de l'objet après passage de la lumière qu'il émet à travers la lentille 158 - 184

■ **Incandescence** : un corps incandescent est un corps qui, porté à une température élevée, devient lumineux 142 - 167

L

■ **Lentille** : objet transparent limité par deux surfaces bombées ou creuses 93

■ **Loupe** : Lentille convergente qui gros-

sit les objets. 14 - 83

M

■ **Masse** : grandeur qui caractérise la quantité de matière contenue dans un corps. 46

■ **Modèle** : construction qui permet de représenter mentalement (mas aussi matériellement) un ensemble de phénomènes. Un modèle permet d'expliquer ces phénomènes et d'en prévoir de nouveaux 84

■ **Monochromatique** : qui est d'une seule couleur 39

■ **Molécule** : plus petite partie d'un corps pur, une molécule est constituée d'atomes. 93

N

■ **Neutre** : En physique, se dit des corps qui ne présentent aucune électrisation, des conducteurs qui ne sont le siège d'aucun courant 14

O

■ **Ohm** : unité de résistance (Ω). 175

■ **Objet lumineux** : objet d'où part la lumière

■ **Ozone** : gaz bleuté odorant, dangereux à respirer. La couche d'ozone, présente en haute altitude, nous protège des rayons solaires les plus dangereux

■ **Œil myope** : oeil trop convergent (qui voit bien de près)

P

■ **Période** : durée au bout de laquelle un phénomène se reproduit identique à lui même 10

■ **Pollution** : dégradation de l'environnement résultant de la production de produits toxiques ou de l'abandon de matériaux non biodégradables 142

■ **Pression atmosphérique** : pression exercée sur tous les corps par l'air de l'atmosphère

■ **Produit** : espèce chimique formée au cours d'une transformation chimique

R

■ **Raffinerie** : usine où l'on raffine certaines substances (pétrole..) 174 - 175

■ **Rayon lumineux** : demi-droite représentant le trajet de la lumière dans un milieu homogène sur laquelle une flèche indique le sens de la propagation 174

■ **Réactif** : espèce chimique qui réagit avec une autre au cours d'une transformation chimique

■ **Rétine** : élément de l'oeil qui joue le rôle d'un écran

S

■ **Sinusoïdal** : se dit d'un phénomène périodique que l'on peut représenter par une sinusoïde 143

■ **Sinusoïde** : une courbe représente une alternance régulière de sommets positifs et de sommets négatifs 169 - 178

■ **Source de lumière** : objet qui émet la lumière 15

■ **Source primaire** : source qui émet sa propre lumière 83 - 120

■ **Source secondaire** : source qui diffuse la lumière qu'elle reçoit

■ **Spectre** : ensemble de lumières colorées constituant une lumière

■ **Sténopé** : Petit trou percé dans une plaque très mince, faisant office d'objectif photographique

■ **Synthèse additive des couleurs** : superposition de lumières colorées sur un écran donnant naissance à de nouvelles couleurs

T

■ **Tabagisme** : Le tabagisme est une toxicomanie résultant de l'accoutumance à l'un ou l'autre des produits fabriqués à partir des feuilles de tabac 166 - 167

■ **Transformation chimique** : transformation de la matière au cours de laquelle des corps sont consommés tandis que d'autres se forment

■ **Translucide** : qui laisse passer la lumière, mais ne permet pas de voir les objets au travers.

■ **Transparent** : qui laisse passer la lumière et permet de voir les objets au travers.

Proétudes.blogspot.com
PROÉTUDES
Surfer en toute confiance

Proétudes.blogspot.com
PROÉTUDES
Surfer en toute confiance