RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

Un Peuple – Un But – Une Foi

Ministère

de l'Éducation nationale



Mon livret de Sciences physiques

Classe de Troisième

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT MOYEN SECONDAIRE GENERAL

(DEMSG)

Mon livret de Sciences physiques

Classe de Troisième

AUTEURS

Awa Gueye DIAGNE, Inspectrice de l'Enseignement moyen secondaire, IA Dakar

Thioro Sall FAYE, Professeur, Chef de bureau à la DEMSG

Momar MAR, Inspecteur de l'Enseignement moyen secondaire, IA de Saint-Louis

ÉQUIPE DE COORDINATION ET DE SUPERVISION

Ce travail est réalisé sous la coordination du **Dr Oumar SAGNA,** Chef de la division Enseignements Apprentissages de la DEMSG et la supervision de

Papa KANDJI, Directeur de l'Enseignement moyen secondaire général

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT MOYEN SECONDAIRE GENERAL (DEMSG)

Préface

Le Ministère de l'Éducation nationale (MEN), conformément aux orientations du Programme d'Amélioration de la Qualité, de l'Équité et de la Transparence dans le secteur de l'Éducation et de la Formation (PAQUET-EF 2018-2030), s'est inscrit dans une dynamique d'amélioration continue des rendements scolaires pour contribuer efficacement au développement du capital humain, axe majeur du Plan Sénégal émergent (PSE).

Dans cette optique, une politique cohérente de promotion de l'équité et l'égalité de chances au bénéfice de l'ensemble des apprenants est enclenchée. Elle se déploie dans une Ecole au service de la réussite de toutes et de tous, reposant sur un environnement apaisé et des conditions d'apprentissage améliorées.

Il s'agit, dans ce contexte, de consolider la mise en œuvre de la politique du manuel scolaire qui vise la dotation des élèves et des professeurs en manuels scolaires et matériels didactiques conformes aux curricula en vigueur, afin d'améliorer la qualité des enseignements apprentissages.

C'est dans ce cadre que la Direction de l'Enseignement moyen secondaire général (DEMSG), avec l'appui du Programme d'Amélioration de la Qualité et de l'équité dans l'Education de Base (PAQEEB) à travers la Cellule Genre et équité (CGE) du ministère, a élaboré, en collaboration avec les acteurs du niveau déconcentré, notamment les Inspections d'Académie, le présent livret destiné aux élèves.

Ce livret, nous l'espérons, contribuera à améliorer grandement la qualité des enseignements apprentissages et les performances des élèves.

C'est l'occasion pour moi, d'adresser mes félicitations au Directeur de l'Enseignement moyen secondaire général et à l'équipe de rédaction du livret pour le travail de qualité accompli au bénéfice du système éducatif sénégalais.

Le Ministre de l'Education nationale

Mamadou TALLA

Avant-propos

Ce livret conforme au programme sénégalais est conçu pour toi, élève de la classe de Troisième. Son format obéit à l'esprit de la démarche qui sous-tend l'évaluation des enseignements apprentissages dans le cycle moyen.

Le livret traite de manière pratique et synthétique toutes les leçons du programme pour te permettre une meilleure assimilation du cours de ton professeur.

Ainsi le livret te propose pour chaque leçon :

- les objectifs d'apprentissages ;
- l'essentiel du cours qui fait la synthèse des notions clés, indispensables pour la résolution des exercices ;
- des exercices de contrôle de connaissances qui renseigne sur le niveau de connaissances des notions essentielles du cours ;
- des exercices d'application qui évaluent le degré de maîtrise des outils, des méthodes, des procédures ou des règles ;
- des problèmes complexes ou de vie pour t'entrainer à réinvestir tes acquis dans des situations nouvelles ou en rapport avec la vie.

Dans l'optique de te rendre autonome, le livret met à ta disposition, à la fin des leçons, quelques éléments de réponses pour les exercices en surbrillance jaune ; ce qui t'aidera à te situer dans l'acquisition des compétences exigibles du programme.

Ce livret ambitionne de t'accompagner dans l'apprentissage de ton cours, la préparation des devoirs surveillés, des compositions et de l'examen.
S'il est bien utilisé, le livret permettra de renforcer tes compétences et d'améliorer tes performances.
Merci d'avance, à tes professeurs, pour d'éventuelles observations ou suggestions.

Les auteurs

Sommaire

Préface 3
Avant-propos 4
Sommaire 5
PARTIE PHYSIQUE 6
Chapitre P1 : LENTILLES MINCES 7
Chapitre P2 : DISPERSION DE LA LUMIERE 14
Chapitre P3 : FORCES 19
Chapitre P4 : TRAVAIL ET PUISSANCE MECANIQUE 26
Chapitre P5 : ELECTRISATION PAR FROTTEMENT, LE COURANT ELECTRIQUE 32
Chapitre P6 : RESISTANCE ELECTRIQUE 38
Chapitre P7 : ENERGIE ET RENDEMENT 45
PARTIE CHIMIE 54
Chapitre C1 : SOLUTIONS AQUEUSES 55
Chapitre C2 : ACIDES et BASES 62
Chapitre C3 : QUELQUES PROPRIETES CHIMIQUES DES METAUX USUELS 70
Chapitre C4 : LES HYDROCARBURES 79
CORRECTION D'EXERCICES 84

PARTIE PHYSIQUE



Chapitre P1 : LENTILLES MINCES

Objectifs

A la fin du chapitre, tu dois être capable de :

- donner les symboles des lentilles minces (convergente et divergente) ;
- identifier une lentille ;
- donner les caractéristiques d'une lentille ;
- caractériser les images ;
- expliquer les différentes anomalies de la vision et leur correction ;
- utiliser une lentille convergente.

1.1. L'essentiel du cours

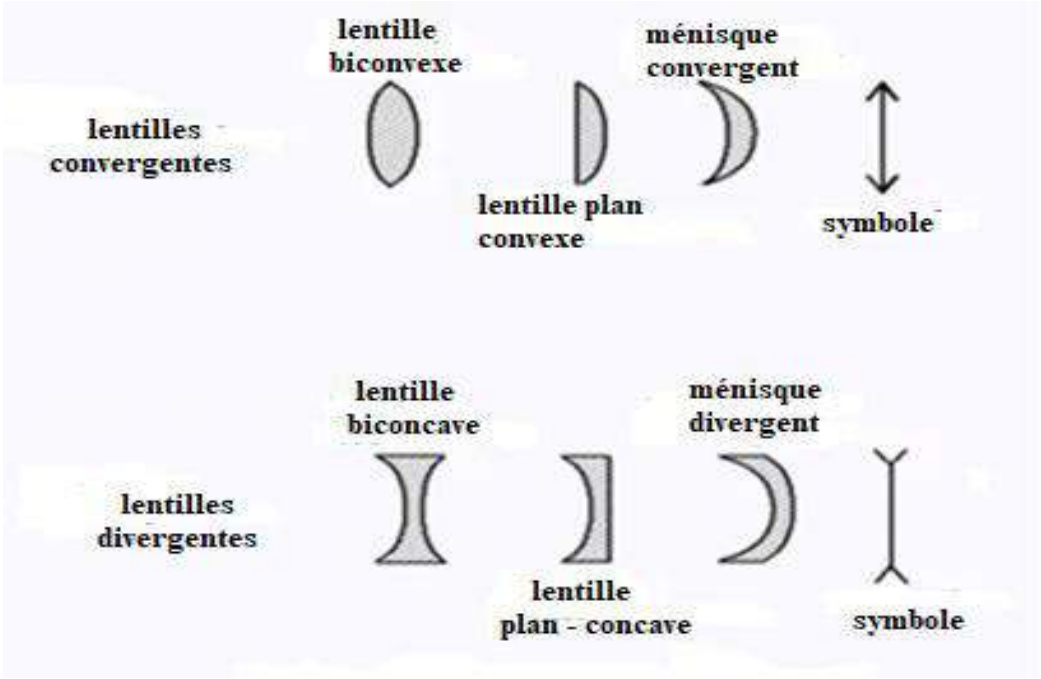
▪ Lentilles minces

Une lentille est un milieu transparent limité par deux surfaces dont l'une au moins n'est pas plane. Une lentille est dite mince si son épaisseur au centre est très petite par rapport au rayon de courbure de ses faces. .

▪ Lentilles convergentes - Lentilles divergentes

On peut distinguer les lentilles par leur forme :

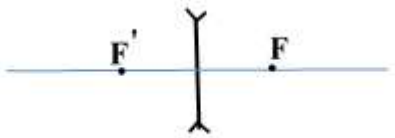
- Une lentille convergente est à bords minces.
- Une lentille divergente est à bords épais.
-



▪ Caractéristiques d'une lentille

- **axe optique principal** : une lentille possède un axe de symétrie qui est appelé axe optique principal de la lentille.
- **Le centre optique de la lentille** : c' est le centre géométrique de la lentille.
- Une lentille possède un foyer objet noté F et un foyer image noté F' ; les deux foyers sont symétriques par rapport au centre optique.
- **Distance focale f de la lentille :** c'est la distance OF entre le foyer objet F et le centre optique O . Elle s'exprime en métre (m) dans le système international.
- **La vergence d'une lentille :** c'est l'inverse de sa distance focale. Elle s'exprime en dioptries (δ).





▪ Règles de construction de l'image d'un objet donnée par une lentille :

✓ Pour une lentille convergente, on retiendra :

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

✓ Pour une lentille divergente, on retiendra :

- Tout rayon incident passant par le centre optique n'est pas dévié.
- Tout rayon incident parallèle à l'axe émerge en semblant provenir du foyer image F'.
- Tout rayon incident dont le prolongement passe par le foyer objet F émerge parallèlement à l'axe optique.

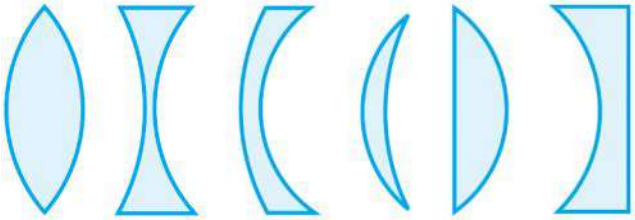
▪ Grandissement

Le grandissement est le rapport de la taille de l'image A'B' à la taille de l'objet AB.

1.2. Contrôle des connaissances

Exercice 1

On considère les six lentilles représentées ci-dessous :



1.1. Classe les en lentilles convergentes et en lentilles divergentes :

1.2. Donne le nom de chaque lentille en les numérotant de 1 à 6 à partir de la gauche.

Exercice 2

On considère les lentilles utilisées à l'exercice 1.

2.1. Donne le symbole de chaque type de lentille.

2.2.Trace l'axe optique d'une lentille convergente en utilisant son symbole.

2.3. Place le foyer objet et le foyer image d'une lentille convergente si sa distance focale est de 2 cm.

2.4. Reprendre les questions 2.2 et 2.3 pour une lentille divergente.

Exercice 3

Recopie et complète les phrases suivantes en utilisant le groupe de mots qui convient : ***centre optique, la vergence, foyer image, la distance focale.***

La distance du centre optique (0) d'une lentille au foyer image (F') est appelée .....

Après avoir traversé une lentille convergente, les rayons lumineux, parallèles à l'axe optique, convergent en un point appelé ..... . Un rayon lumineux passant par ..... d'une lentille n'est pas dévié. ……d'une lentille est l'inverse de la distance focale.

Exercice 4 : Questions à choix multiples

On dispose d'une lentille convergente. Coche la bonne réponse.

4.1. Un rayon incident passant par le centre optique O.

a) est dévié vers le haut.

b) est dévié vers le bas.

c) est parallèle à l'axe optique principal.

d) n'est pas dévié.

4.2. Un rayon incident parallèle à l'axe optique.

a) est renvoyé vers le foyer objet.

b) émerge en passant par le foyer image F'.

c) est dévié vers le centre optique.

d) n'est pas dévié.

4.3. Un rayon incident passant par le foyer objet F.

a) émerge en étant perpendiculaire à l'axe optique.

b) émerge en étant parallèle à l'axe optique.

c) émerge en touchant l'axe optique.

d) n'est pas dévié.

1.3. Exercices d'application

Exercice 5

On dispose d'une lentille divergente.

5.1. Donne le symbole de la lentille, place l'axe optique, le foyer image et le foyer objet si la distance focale est de 4 cm.

5.2. Comment émerge un rayon passant par le centre optique ?

Représente graphiquement ce rayon sur un schéma clair.

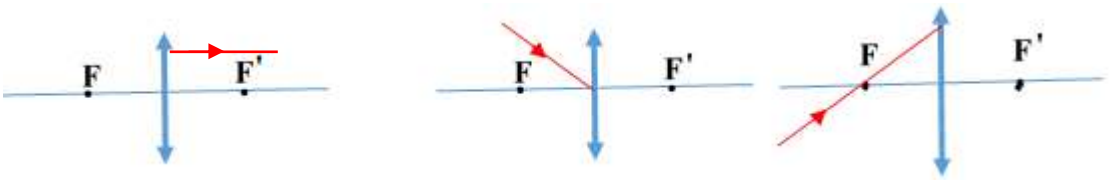
5.3. Comment émerge un rayon incident parallèle à l'axe optique ?

Représente graphiquement ce rayon sur un schéma clair

5.4. On considère un rayon émergent dont le prolongement passe par le foyer objet. Comment émerge ce rayon ? Représente graphiquement ce rayon sur un schéma clair.

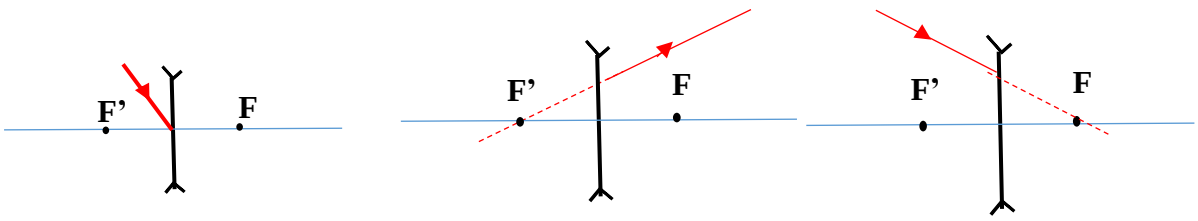
Exercice 6

Complète chaque schéma en représentant le rayon manquant.



Exercice 7

Compléte les schémas suivants en mettant le rayon émergent ou le rayon incident manquant.



Exercice 8

Reproduis les schémas numérotés 1 et 2 puis complète-les en traçant les rayons lumineux incidents ou émergents.

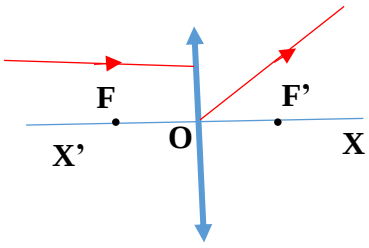


Schéma 1

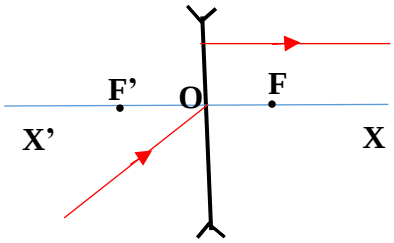


Schéma 2

1.4. Résolution de problème

Exercice 9 **(Extrait BFEM année 2019)**

Les figure 1 et 2 représentent, dans un ordre quelconque, le trajet des rayons lumineux qui arrivent dans un œil myope et dans un œil hypermétrope. Pour l'un des schémas, l'image d'un objet situé à l'infini se forme en avant de la rétine et pour l'autre l'image d'un objet situé à l'infini se forme après la rétine.

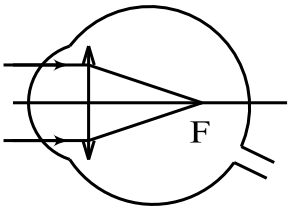


Figure 1

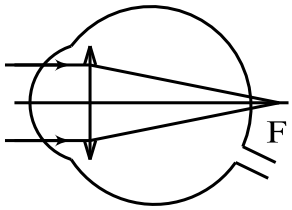


Figure 2

9.1. Précise le schéma qui correspond à l'œil myope.

9.2. Précise le type de lentille (convergente ou divergente) qui doit constituer les verres correcteurs pour corriger la vision de l'œil correspondant à la figure 1.

Exercice 10 **(extrait BFEM année 2013)**

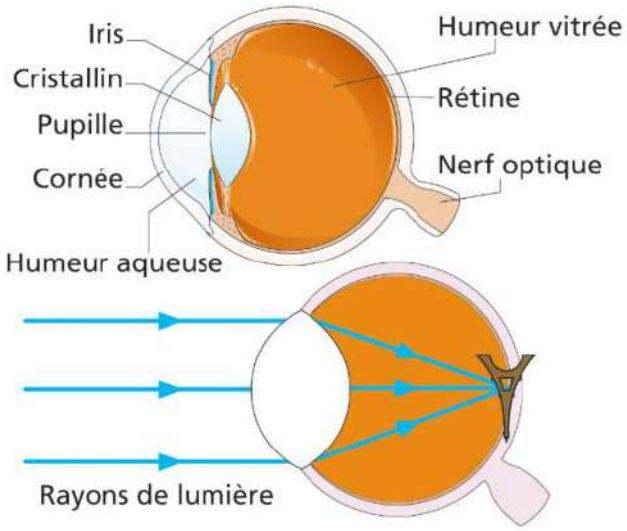
La vergence d'une lentille convergente est C = 50 dioptries. Un objet AB d'une hauteur h = 2 cm est placé à 4 cm du centre optique de la lentille. L'objet AB est placé perpendiculairement à l'axe optique principal de la lentille, le point A étant sur cet axe.

10.1. Calcule la distance focale de la lentille.

10.2. Construis l'image A'B' de l'objet AB et donne la position et la hauteur de cette image

Exercice 11

Les figures ci-dessous représente un œil, ses différentes parties et la marche des rayons lumineux à travers l'oeil.



11.1. Modélise l'œil en utilisant les symboles des éléments suivants : une lentille convergente, un écran et un diaphragme.

11.2. A quel élément correspond le diaphragme ? A quel élément correspond l'écran ?

Exercice 12

Un ophtalmologue reçoit trois patients qui sont Mame Moussa le grand père, Abdoulaye son fils et Rémi son petit-fils qui est au lycée. Ils sont venus en consultation car Mame Moussa ne voit ni de près ni de loin ; Abdoulaye a du mal à lire un journal s'il ne l'éloigne pas de ses yeux et Rémi quant à lui est obligé d'approcher ses fiches de leçon de ses yeux pour pouvoir les lire correctement. Le médecin pense qu'ils souffrent d'anomalies de la vision comme l'hypermétropie, la myopie ou la presbytie.

De quelle anomalie de la vision souffre chaque patient ? Justifie ta réponse.

Exercice 13

Un agrandisseur photographique est un dispositif optique qui permet de projeter un négatif d'une photographie sur un papier sensible à la lumière afin de produire des tirages photographiques. Il est essentiellement constitué d'une source lumineuse et d'un diaphragme placé devant une lentille convergente. L'objet est constitué du négatif de la photographie : il s'agit d'un film rectangulaire légèrement transparent de dimension 24 mm x 36 mm. Il est situé à 8 cm du centre optique O de la lentille et son centre est sur l'axe principal de la lentille. L'image est recueillie sur une feuille de papier sensible à la lumière et situé à 32 cm du centre optique O.

13.1. Représente par un schéma l'agrandisseur en y plaçant la source lumineuse, le diaphragme, la lentille, le négatif et la feuille de papier.

13.2. Construis l'image du négatif sur la feuille de papier

13.3. Justifie le terme d'agrandisseur donné au dispositif.

Chapitre P2 : DISPERSION DE LA LUMIERE

Objectifs

A la fin du chapitre, tu dois être capable de :

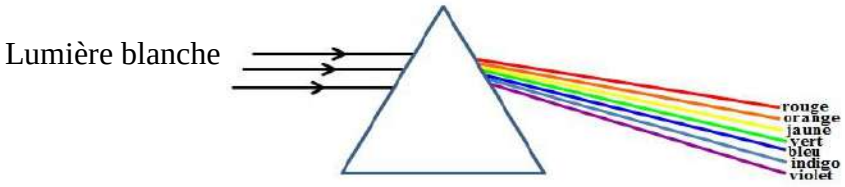
- donner l'ordre de dispersion de la lumière ;

- expliquer la couleur des objets ;

- expliquer qualitativement la formation de l'arc-en-ciel.

2.1. L'essentiel du cours

▪ Décomposition de la lumière blanche



Un prisme peut décomposer la lumière blanche en plusieurs radiations de couleurs differentes. La décomposition de la lumière blanche par un prisme est appelée dispersion de la lumière blanche et l'ensemble des radiations obtenu constitue le spectre de la lumère blanche.

▪ Spectre de la lumière blanche : ordre de dispersion

Les couleurs du spectre de la lumière blanche sont dans l'ordre, de la radiation la plus déviée à la moins déviée : Violet - Indigo - Bleu -Vert - Jaune - Orange - Rouge.



Lumière monochromatique, lumière polychromatique

- Une lumière monochromatique est composée d'une seule radiation.

Exemple : la lumière bleue.

- Une lumière polychromatique est composée de plusieurs radiations.

Exemple : la lumière blanche.

▪ Couleur des objets

- La couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire.
- Un objet possède la couleur de la lumière qu'il peut diffuser.
- Un objet coloré diffuse sa couleur et absorbe toutes les autres couleurs.

Exemples :

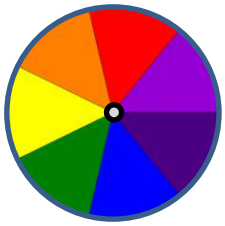
Un corps éclairé par une lumière blanche est blanc s'il diffuse toutes les radiations.

Un objet est rouge s'il absorbe toutes les radiations sauf le rouge.

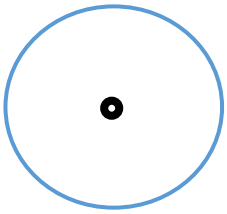
Un objet noir absorbe toutes les radiations.

▪ Recomposition ou synthèse de la lumière blanche

La superposition des couleurs du spectre de la lumière blanche par le disque de Newton permet d'obtenir une lumière blanche.

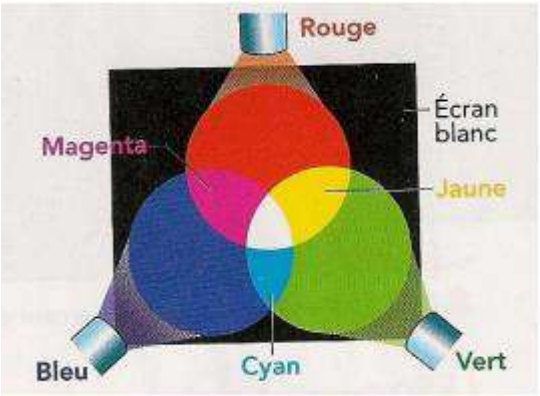


Rotation rapide du disque de Newton



La superposition de lumières colorées sur un écran blanc permet d'obtenir d'autres couleurs.

- Lorsqu'on superpose plusieurs lumières Colorées, le cerveau en percoit une nouvelle : c'est la synthèse additive.
- Les **couleurs primaires** de la synthèse additive sont : le **rouge** (R) , le **vert** (V) et le **bleu** (B)



▪ Application : l'arc en ciel

La lumière du soleil se réfracte (au moins deux fois) dans les gouttes d'eau contenues dans les nuages et subit une dispersion comme pour un prisme faisant ainsi apparaître l'arc en ciel.

2.2. Contrôle des connaissances

Exercice 1

1.1. Restitue, dans l'ordre, les couleurs du spectre de la lumière blanche**.**

1.2. Donne la couleur de la radiation la plus déviée.

1.3. Donne la couleur de la radiation la moins déviée.

Exercice 2 : Phrases à trous

Complète les phrases suivantes par les mots ou groupes de mots qui conviennent :

monochromatique, la dispersion, polychromatique, radiations, le spectre, la décomposition.

……. de la lumière blanche est …….. de la lumière blanche par un prisme. La figure colorée obtenue est ……de la lumière blanche. Une lumière ……est une lumière composée d'une seule radiation. La lumière blanche est une lumière ……..parcequ'elle est composée de plusieurs…….....

Exercice 3 : vrai ou faux

Astou regarde une pomme rouge à la lumière du jour. Réponds par vrai ou faux :

- ☐ La pomme absorbe la radiation rouge
- ☐ La pomme diffuse la radiation rouge
- ☐ Elle absorbe toutes les radiations sauf le rouge
- ☐ Elle diffuse toutes les radiations sauf le rouge

Exercice 4

4.1. Reproduis le schéma de l'expérience qui permet d'obtenir la décomposition de la lumière blanche par un prisme.

4.2. Donne les noms des couleurs qui limitent le spectre de la lumière blanche.

Exercice 5

Réponds par vrai ou faux

- Une lumière polychromatique est composée de plusieurs radiations.
- Une lumière monochromatique est composée de plusieurs radiations.
- Un objet A éclairé avec de la lumière blanche parait noir alors il diffuse toutes les couleurs.
- Un objet B éclairé avec de la lumière blanche parait blanc alors il diffuse toutes les couleurs.
- Le vert, le bleu et le rouge sont des couleurs fondamentales.
- La superposition des couleurs verte, rouge et bleu donne la couleur blanche.

2.3. Exercices d'application

Exercice 6

Un arc-en-ciel résulte de l'action de la lumière solaire sur des gouttelettes d'eau de l'atmosphère.

6.1. Nomme le phénomène subi par la lumière blanche du soleil traversant les gouttelettes d'eau.

6.2. Précise le rôle joué par le soleil, les gouttelettes d'eau de pluie dans la formation de l'arc-en ciel.

6.3. Rappelle les principales couleurs de l'arc- en- ciel dans l'ordre. Précise cet ordre.

Exercice 7

7.1. Explique pourquoi un poivron vert éclairé par le soleil (lumière blanche) a une couleur verte.

7.2. Donne la couleur du poivron vert si on l'éclaire avec une lumière rouge.

Exercice 8

Fatou éclaire une papaye verte avec une lumière blanche, puis avec une lumière bleue, ensuite avec une lumière verte.

8.1. Donne la couleur de la papaye pour chaque lumière qui l'éclaire.

8.2. Moussa réalise la même expérience avec une banane jaune. Donne la couleur de la banane pour chaque lumière qui l'éclaire.

2.4. Résolution de problèmes

Exercice 9

Explique pourquoi, dans les pays chauds (très ensoleillés), il est préférable de peindre sa maison en blanc.

Exercice 10

Un agent de la circulation stagiaire est en position sur une grande avenue de Thiès. Il se trouve à coté d'un magasin dont les vives lumières rouges mises pour décorer la devanture du magasin éclairent les environs.

Soudain, une voiturre surgit, roulant à grande vitesse, au-delà de celle autorisée.

L'agent sort imédiatement son talkie walkie pour signaler l'infraction à son chef, posté à trois km plus loin. Il lui annonce qu'une voiture noire vient de passer avec une vitesse de 138 km/h et lui demande de l'arrêter s'il arrive à son niveau.

Le chef et son équipe voient passer, avec la lumière blanche de leurs phares, un peu plus tard, une voiture rouge, une voiture verte, une voiture bleue et enfin une voiture noire conduite par Anta, tant attendue.

Mais Anta conteste l'infraction et dit que sa vieille voiture est incapable de rouler à plus de 100 km/h.

Tu es de la police scientifique et tu penses que Anta peut être innocente. Aide la à construire un argumentaire pour le prouver.

Exercice 11

Les vendeurs de vêtements aiment bien illuminer l'intérieur de leurs cantines avec des lampes néons colorées en bleu.

11.1. Cette pratique constitue - t - elle un avantage ou un inconvénient pour l'acheteur ? Pour le vendeur ?

11.2. Quelle couleur de vêtement peut on choisir dans un lieu pareil sans risque de se tromper ?

Chapitre P3 : FORCES

Objectifs

A la fin du chapitre, tu dois etre capable de :

- définir une force à partir de ses effets ;
- donner l'unité internationale de l'intensité d'une force ;
- donner des exemples de forces et les classer ;
- représenter un vecteur force ;
- donner les caractéristiques de différentes forces (poids, tension d'un fil, réaction d'un support) ;
- Donner des exemples de solides en équilibre sous l'action de deux forces ;
- Appliquer les conditions nécessaires d'équilibre d'un solide soumis à deux forces ;
- Enoncer le principe des actions réciproques.

3.1. L'essentiel du cours

▪ Forces

Définition : on appelle force toute cause capable de :

- produire ou modifier un mouvement (effet dynamique)
- déformer un corps ou le maintenir en équilibre (effet statique)

Unité : Dans le système international (S.I.) l'unité de force est le newton (N)

L'intensité d'une force se mesure avec un dynamomètre.

Types de forces

Une force peut être une force de contact ou une force à distance.

- **Exemples de forces de contact** : force musculaire, force de pression, force de frottement, force élastique…
- **Exemples de forces à distance** : force de pesanteur, force magnétique, force électrostatique…

Une force peut être une force localisée ou une force répartie.

- **Une force localisée** s'applique en un point d'un objet ou sur un objet ponctuel ; le point d'application est précis. Par exemple un fil tire un objet avec une force localisée au point d'accrochage.
- **Une force répartie** s'applique sur un ensemble de points répartis sur une surface ou dans un volume de l'objet. Par exemple le poids $\vec{P}$ d'un objet est réparti dans tout son volume.

Caractéristiques d'une force

Une force est caractérisée par :

- sa droite d'action (direction) ;

- son point d'application ;

- son sens ;

- son intensité.

Vecteur force : la force est une grandeur vectorielle.

Exemple : la force $\overrightarrow{F}$ exercée par un fil sur une boule accrochée à son extrémité peut être représentée par un vecteur. Si la norme de la force est de 6 N, avec l'échelle

1 cm —>4 N, la force est représentée par un vecteur de longueur 1,5 cm avec la direction et le sens indiqués sur la figure ci-dessous.



▪ Équilibre d'un solide soumis à deux forces

- Condition d'équilibre :

Si un corps soumis à l'action de deux forces $\overrightarrow{F_1}$ et $\overrightarrow{F_2}$ est en équilibre, ces deux forces ont :

- la même droite d'action ;

- des sens contraires ;

- la même intensité $F_1 = F_2$;

On dit que les deux forces $\overrightarrow{F_1}$ et $\overrightarrow{F_2}$ sont directement opposées. $\overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} = \vec{0}$

- Principe des actions réciproques

Si un corps A exerce une force $\vec{F}_{A/B}$ sur un corps B, alors le corps B exerce une force $\vec{F}_{B/A}$ sur le corps A telles que $\vec{F}_{A/B} = - \vec{F}_{B/A}$. On dit que les deux forces sont directement opposées.

3.2. Contrôle des connaissances

Exercice 1 **Phrases à trous**

Compléte les phrases suivantes avec les mots qui conviennent : ***statique ; modifier ; dynamique ; déformer ; le newton, maintenir.***

On appelle force toute cause capable de créer ou de……un mouvement (effet dynamique), de …… ou de ……. en équilibre un corps (effet statique).

Dans le système international l'unité de force est …….

Fatou presse une éponge avec un de ses doigts. L'effet de la force qui se manifeste à travers cette action est l'effet …….

Sadio Mané dévie avec la tête le ballon centré par Ismaila Sarr ; L'effet de la force qui se manifeste à travers cette action est l'effet …….

Exercice 2 **QCM**

Choisis la bonne réponse :

2.1. Les caractéristiques d'une force sont :

a) le point d'application, la distance d'action, l'intensité et le sens.

b) la distance d'action, le sens, la direction et l'intensité.

c) la surface d'action, la durée d'action, la puissance et la grandeur.

d) Le point d'application, la direction, le sens et l'intensité.

2.2. Pour mesurer l'intensité d'une force, on utilise :

a) un forcemètre.

b) un chronomètre.

c) un dynamomètre.

d) une balance.

2.3. Une caisse est posée sur une table. La force exercée par la caisse sur la table est une force

a) à distance, répartie.

b) à distance, localisée.

c) de contact, répartie.

d) de contact, localisée.

Exercice 3

Classe les types de forces en forces de contact et en forces à distance :

Force exercée par un ouvrier sur un chariot qu'il tire.

Force exercée par un marteau sur un clou pour l'enfoncer.

Force exercée par la Terre sur une pomme en chute.

Force exercée par le vent sur le voile d'un bateau.

Force exercée par un aimant sur une bille en acier se trouvant à proximité.

Exercice 4

4.1. Enonce la condition d'équilibre d'un solide soumis à deux forces.

4.2. Donne deux exemples de solides en équilibre et soumis à deux forces.

Exercice 5

5.1. Cite un exemple de force de contact et un exemple de force à distance.

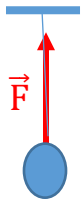
5.2. Cite un exemple de force localisée et un exemple de force répartie.

3.3. Exercices d'application

Exercice 6

Une lampe est accrochée à un plafond par l'intermédiaire d'un fil.

On a représenté sur la figure ci-contre la force exercée par le fil sur la lampe.

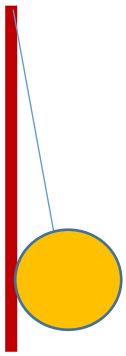


6.1. Représente la force exercée par la lampe sur le fil.

6.2. Nomme le principe utilisé et énonce-le.

Exercice 7

Un objet décoratif en forme de boule est fixé à un mur avec un fil de masse négligeable.



7.1. Représente sans tenir compte d'une échelle, avec des couleurs différentes, les forces suivantes :

- La force $\overrightarrow{F_1}$ exercée par la terre sur la boule.
- La force $\overrightarrow{F_2}$ exercée par le mur sur la boule.
- La force $\overrightarrow{F_3}$ exercée par la boule sur le mur.
- La force $\overrightarrow{F_4}$ exercée par le fil sur la boule.
- La force $\overrightarrow{F_5}$ exercée par le fil sur le mur.

7.2. Que peut - on dire des forces $\overrightarrow{F_2}$ et $\overrightarrow{F_3}$?

7.3. Donne l'ensemble des forces qui s'exercent sur la boule.

Exercice 8 ***On donne g = 10 Nkg^{-1}.***

Une caisse remplie de fruits et de légumes pesant 7 kg est posée sur une table horizontale.

Représente les forces qui s'exercent sur la caisse. ***Echelle : 1 cm —> 20 N***

3.4. Résolution de problème

Exercice 9

Sur une petite bille de masse négligeable, on exerce deux forces $\overrightarrow{F_1}$ et $\overrightarrow{F_2}$ de direction horizontale, d'intensités respectives $F_1 = 10$ N et $F_2 = 15$ N.

Détermine la somme des deux forces dans les deux cas suivants :

8.1. Les deux forces sont de même sens.

8.2. Les deux forces sont de sens contraires.

Echelle : 2 cm —> 5N

Exercice 10

Un corps de masse négligeable est soumis à deux forces $\overrightarrow{F_1}$ et $\overrightarrow{F_2}$.

La force $\overrightarrow{F_1}$ a une direction horizontale, son sens est de la gauche vers la droite et son intensité est $F_1 = 20$ N.

La force $\overrightarrow{F_2}$ a une direction verticale, son sens est du bas vers le haut et son intensité vaut $F_2 = 30$ N.

9.1. A partir d'un point O quelconque, représente les forces $\overrightarrow{F_1}$ et $\overrightarrow{F_2}$.

9.2. Représente la somme des deux forces $\vec{F} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2}$

9.3. Donne les caractéristiques de la force $\vec{F}$.

Echelle : 1 cm —> 5N

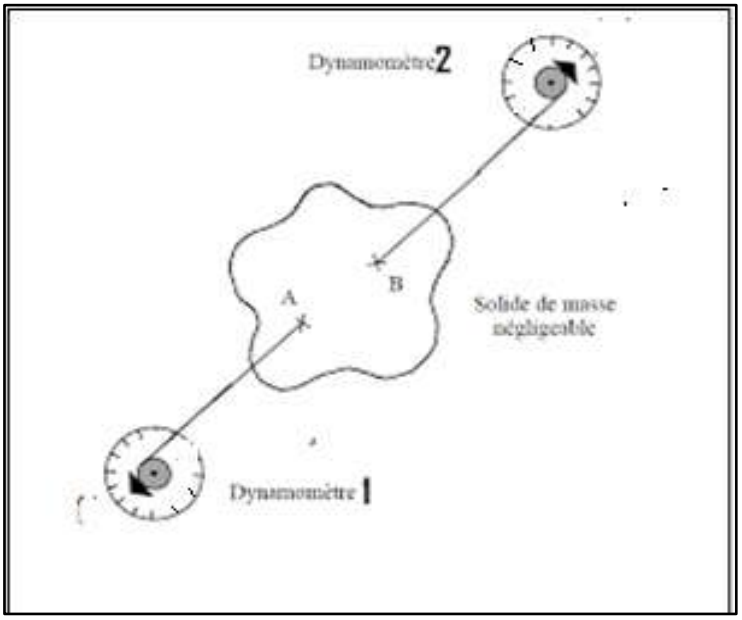
Exercice 11 On donne g = 9,80 N.kg^{-1}.

Un élève veut déterminer la masse d'un fruit mais il n'a pas de balance. Cependant, il dispose d'un dynamomètre dans le laboratoire de l'école.

Explique à ton camarade comment il doit procéder pour déterminer la masse du fruit.

Exercice 12

Un morceau de polystyrène de masse négligeable est maintenu en équilibre à l'aide de deux dynamomètres sur un tableau magnétique comme représenté dans la figure ci-dessous.



Le dynamomètre 2 indique 2,5 N

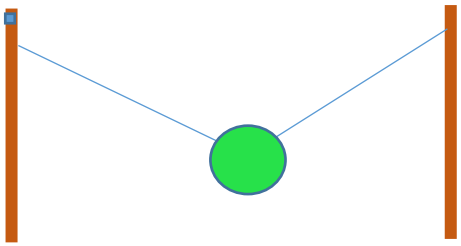
En choisissant une échelle adéquate, représente toutes les forces qui s'exercent sur le morceau de polystyrène.

Exercice 13

Pour décorer la rue en période de fête, votre association suspend des lampes colorées le long des rues comme indiqué sur la figure ci-dessous.

13.1. La lampe, est-elle en équilibre sous l'action de deux fils ? Justifie ta réponse.

13.2. Représente les forces qui s'exercent sur une lampe.



Chapitre P4 : TRAVAIL ET PUISSANCE MECANIQUE

Objectifs

A la fin du chapitre, tu dois être capable de :

- donner la nature d'un travail (moteur, résistant ou nul) ;
- donner les conditions de nullité du travail ;
- utiliser les expressions du travail et de la puissance mécanique ;
- donner l'ordre de grandeur de certaines puissances.

4.1. L'essentiel du cours

▪ Travail d'une force

Notion de travail

En physique, il y a travail d'une force lorsque le point d'application de la force se déplace.

Définition

Le travail d'une force constante colinéaire au déplacement et de même sens est égal au produit de l'intensité de cette force (F) par la longueur (L) du déplacement de son point d'application.

Expression : W = F. L

Dans le système international (SI), le travail W s'exprime en joule (J), l'intensité F de la force en newton (N) et L en mètre (m).

Travail du poids d'un corps : le poids d'un corps est la force d'attraction que la Terre exerce sur ce corps.

Le travail du poids d'un objet de masse m en chute est donné par la relation :

W = P. h = m. g. h où h est la hauteur de chute du corps.

Différentes formes de travail

Le travail d'une force peut être moteur, résistant ou nul.

- le travail d'une force est moteur si la force a même sens que le déplacement.
- le travail est résistant si la force et le déplacement sont de sens contraires.
- le travail est nul si la direction de la force est orthogonale au déplacement.

Remarque : le travail d'une force constante ne dépend pas du chemin suivi.

▪ Puissance mécanique

Définition : La puissance moyenne d'une force est égale au travail accompli par unité de temps.

Expression de la puissance : $P = \frac{W}{t}$

P —> Puissance en watts (W)

W —> travail en joules (J)

t —> temps en secondes (s)

L'unité de puissance dans le système international est le watt (W).

Le cheval vapeur (ch) est une unité usuelle de puissance. ***1 ch = 735* W**

- **Relation entre puissance mécanique (P) et vitesse (v) d'un mobile.**

$P = \frac{W}{t} = \frac{F.L}{t}$ or $v = \frac{L}{t}$ donc $P = F.v$

La relation entre la puissance P et la vitesse v d'un mobile est : $P = F.v$ avec P en watt, F en newton, v en mètre par seconde ($m.s^{-1}$).

4.2. Contrôle des connaissances

Exercice 1

Recopie et complète les phrases suivantes par les mots qui conviennent : ***moteur, joule, déplacement, nul, watt, produit, résistant***.

Le travail d'une force constante colinéaire au déplacement et de même sens est égal au …….de l'intensité de la force par la longueur du …… de son point d'application. Lorsque la direction de la force est orthogonale au déplacement alors le travail de la force est ……..

Dans le système international, l'unité de travail est le……..Un travail est dit ……si la force et le déplacement ont même sens. Il est dit …….. ……. si la force et le déplacement sont de sens contraire.

La puissance d'une force s'exprime dans le système international en ……..

Exercice 2 Appariement

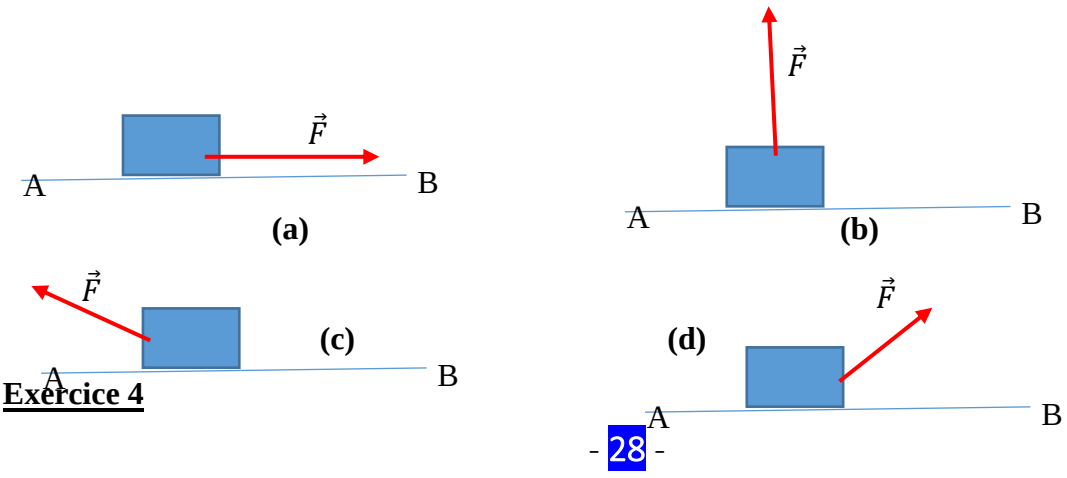
Relie chaque grandeur physique au symbole de son unité dans le système international.

Poids	J
Puissance	km
Hauteur de chute	$m.s^{-1}$
Travail	s
Vitesse	kg
Force	W
Temps	j
	m
	N

Exercice 3

Fatou déplace une caisse d'un point A à un point B.

Dis pour chaque figure, si le travail de la force $\vec{F}$ est moteur, résistant ou nul**.**



Exercice 4

Un mobile est soumis à une force constante $\overrightarrow{F}$; La direction de la force $\vec{F}$ est parallèle au déplacement de son point d'application.

4.1. Dans quelle condition le travail de la force $\vec{F}$ est-il moteur ? Donne deux exemples.

4.2. Dans quelle condition le travail de la force $\vec{F}$ est-il résistant ? Donne deux exemples.

4.3. Le travail de la force $\vec{F}$ peut-il être nul ? Justifie ta réponse.

Exercice 5

Un solide est soumis à une force constante $\vec{F}$ dont la direction est parallèle au déplacement de son point d'application. La puissance moyenne de la force $\vec{F}$ est P. La force fournit un travail W pendant une durée t.

Mets une croix lorsque l'expression est juste.

☐ $P = \frac{t}{W}$ ☐ $W = P.t$ ☐ $P = \frac{W}{t}$

4.3. Exercices d'Applications

On prendra g = 10 $N.kg^{-1}$.

Exercice 6

Une pomme de masse 200 g tombe d'une hauteur de 4 m. Détermine le travail effectué par le poids de la pomme. Le travail est-il moteur ou résistant ?

Exercice 7

Un maçon soulève des briques d'une hauteur de 15 m à l'aide d'un appareil de levage.

La masse totale des briques est de 25 kg.

Détermine le travail du poids des briques. Ce travail est-il moteur ou résistant ?

Exercice 8

Pour déplacer une voiture accidentée hors de la zone de circulation, le cable d'une voiture de dépannage exerce une force de 5000 N sur une distance de 10 m, parallèlement à la route .

Détermine le travail fourni par la force.

Exercice 9

Un cheval tire une charrette sur une route rectiligne et horizontale. Le cheval exerce sur la charrette une force constante et horizontale. Le travail effectué par la force sur une distance de 200 m est de 150 kJ.

9.1. Détermine l'intensité de la force exercée par le cheval sur la charrette.

9.2. Détermine la puissance développée par le cheval s'il se déplace à la vitesse de 1,5 $km.s^{-1}$.

<u>Exercice 10</u> : (Extrait BFEM 2012)

Sur un mobile en déplacement sur une route horizontale s'exercent les forces suivantes :

- Son poids d'intensité P = 2800 N.
- La réaction de la route perpendiculaire à celle-ci, de même intensité que le poids (R = P).
- La force motrice colinéaire au déplacement, de même sens et d'intensité F = 5600 N.
- Les forces de frottement représentées par une force unique colinéaire au déplacement, de sens contraire et d'intensité f = 700 N.

10.1. Représente, par des vecteurs, les forces appliquées au mobile qu'on assimilera à un point matériel. Echelle 1 cm pour 1400 N.

10.2. Le mobile a effectué un déplacement de 0,8 km.

10.2.1. Calcule le travail de la force motrice.

10.2.2. Trouve le travail du poids sur le même déplacement ? Justifie.

4.4. Résolution de problèmes

Exercice 11 **(Extrait BFEM 2014)**

Un ascenseur met 30 s pour descendre les étages d'un immeuble ; sa masse à vide est m = 200 kg. Lors d'une descente de 24 m à vitesse constante, il transporte 3 personnes de masse moyenne égale à 70 kg chacune.

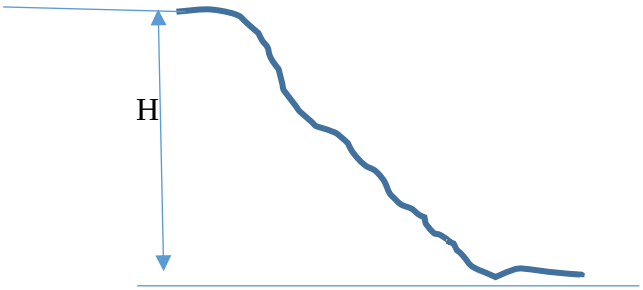
11.1. Calcule le poids de l'ascenseur (charge comprise).

11.2. Calcule le travail effectué par le poids de l'ascenseur chargé au cours de la descente. Ce travail est-il moteur ou résistant ? Justifie ta réponse.

11.3. Trouve la puissance mécanique développée lors de cette descente. Calcule la vitesse de déplacement de l'ensemble. On donne l'intensité de la pesanteur : g = 10 $N.kg^{-1}$

Exercice 12

Une usine hydroélectrique installée sur le fleuve Sénégal utilise une chute dont la distance entre le niveau amont et le niveau aval est de H = 15 m. Le débit de la chute est de 60000 m^3 par minute. Détermine la puissance de la chute en kilowatts.

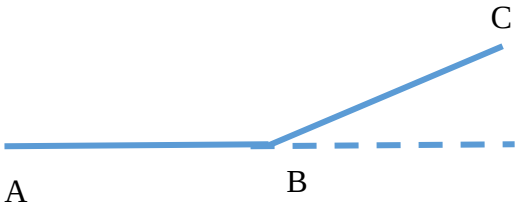


Exercice 13

Une voiture de masse 1100 kg roule à vitesse constante sur un tronçon rectiligne et horizontal AB de 2 km, puis monte une pente BC à 8 % sur 1500 m. (Une pente à 8 % signifie que quand on parcourt 100 m, on s'élève de 8 m). On supposera que les forces de frottement qui s'opposent au déplacement gardent une valeur constante de 1850 N tout au long du trajet.

13.1. Calcule le travail du poids sur le trajet complet.

13.2. Calcule le travail de la force de frottement sur le trajet complet.



Chapitre P5 : ELECTRISATION PAR FROTTEMENT, LE COURANT ELECTRIQUE

Objectifs

A la fin du chapitre, tu dois être capable de :

- interpréter le phénomène d'électrisation ;
- citer les deux types d'électricité ;
- citer quelques conducteurs et isolants électriques ;
- interpréter la nature du courant électrique ;
- citer quelques électrolytes ;
- utiliser les relations : $I=\frac{q}{t}$, $q = ne$.

5.1. L'essentiel du cours

▪ Phénomènes d'électrisation

Un corps peut s'électriser par frottement, par contact ou par influence.

▪ Les deux types d'électricité

Il existe deux types d'électricité : l'électricité positive (défaut d'électrons) et l'électricité négative (excès d'électrons)

▪ Interactions entre corps électrisés

Deux corps électrisés mis en présence :

- se repoussent si leurs charges sont de même signe ;
- s'attirent si leurs charges sont de signes contraires.

▪ Atome - Electrons - Charges électriques

Un atome est constitué d'un noyau chargé positivement et d'électrons chargés négativement.

Un atome contient autant de charges positives que de charges négatives. Il est électriquement neutre.

L'unité de charge électrique est le coulomb (symbole C). L'électron porte une charge élémentaire négative : $- e = - 1,6 \times 10^{-19}$ C.

On appelle charge élémentaire la valeur absolue de la charge de l'électron $e = 1,6.10^{-19}$ C.

Toute charge électrique q est un multiple entier de la charge élémentaire.

$q = k.e$ où k est un entier relatif et $e = 1,6.10^{-19}$ C.

▪ Conducteurs et isolants électriques

Un conducteur électrique permet le passage des charges électriques.

Exemples : les métaux, le corps humain, l'eau salée, une solution aqueuse de sulfate de cuivre…

L'eau salée, une solution aqueuse de sulfate de cuivre sont des solutions conductrices : ce sont des électrolytes.

Un isolant électrique ne permet pas le passage des charges électriques.

Exemples : le bois, le verre, les matières plastiques....

Remarque : comme le corps humain est conducteur électrique, il faut prendre des mesures de sécurité pour éviter les risques d'électrocution.

▪ Sens conventionnel du courant électrique

A l'extérieur du générateur, le courant électrique circule de la borne positive vers la borne négative.

▪ Nature du courant électrique dans les conducteurs métalliques et dans les solutions conductrices

Le courant électrique est un déplacement d'un ensemble de porteurs de charges électriques.

Dans un métal, les porteurs de charges sont des électrons. Dans une solution conductrice (électrolyte), les porteurs de charges sont des ions positifs et des ions négatifs.

▪ Intensité du courant électrique

L'intensité I d'un courant électrique continu est la quantité d'électricité Q qui traverse une section du conducteur par unité de temps.

Elle est donnée par l'expression : $I = \frac{Q}{t}$ avec I en ampères (A) ; Q en coulombs (C) ; t en secondes (s).

La quantité d'électricité Q est reliée à la charge élémentaire e par la relation Q = ne où n est le nombre d'électrons qui traverse le conducteur.

5.2. Contrôle des connaissances

Exercice 1 **Vrai ou faux**

Réponds par V si l'affirmation est vraie et par F si elle est fausse.

- Il existe deux types d'électricité.
- Deux corps électrisés se repoussent si les charges sont de même signe.
- Deux corps électrisés s'attirent si les charges sont de signes contraires.
- Deux corps électrisés s'attirent s'ils portent la même charge électrique.
- Deux corps électrisés se repoussent s'ils portent des charges électriques différentes.
- Le bois est un isolant électrique.
- Une solution d'eau salée est conductrice car elle possède des électrons libres.

Exercice 2

En recopiant les phrases suivantes, Ami s'est trompée. Corrige les phrases.

2.1. Un atome comporte un noyau chargé d'électricité négative et d'électrons chargés d'électricité positive.

2.2. Un corps qui porte un excès d'électrons a une charge positive.

Exercice 3

3.1. Cite les trois modes d'électrisation.

3.2. Rappelle les deux sortes d'électricité qui existent.

3.3. Rappelle la définition d'un conducteur électrique et donne un exemple de conducteur.

3.4. Rappelle la définition d'un isolant électrique et donne un exemple d'isolant.

Exercice 4

Complète les phrases suivantes avec les mots ou groupe de mots de la liste suivante qui conviennent : ***Charge élémentaire, négative, positive, d'un noyau, des électrons, des ions.***

Un atome est constitué …….chargé d'électricité positive et ……..chargés d'électricité négative. La …….est la valeur absolue de la charge de l'électron. A l'extérieur du générateur, le courant électrique circule de la borne ……vers la borne …….du générateur.

Dans un métal, les porteurs de charge sont ……tandis que dans les électrolytes, les porteurs de charge sont ……..positifs et ……..négatifs.

Exercice 5

5.1. Donne la valeur de la charge élémentaire.

5.2. Donne la valeur de la charge de l'électron.

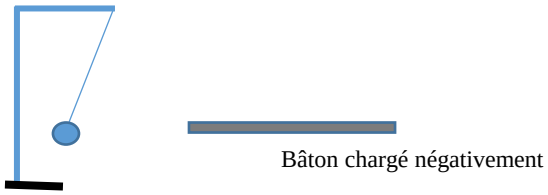
5.3. Un courant continu d'intensité I circule dans un circuit électrique pendant une durée t. Rapelle la relation entre l'intensité du courant **I**, la quantité d'électricité **Q** et la durée t.

5.3. Exercices d'application

Exercice 6

6.1. Lorsqu'on frotte un baton d'ébonite (A) avec une peau de chat (B), il se charge négativement. Des deux corps A et B, quel est celui qui a arraché des électrons à l'autre ?

6.2. On approche d'une boule électrisée un bâton d'ébonite frotté avec une peau de chat, la boule est repoussée comme indiqué sur la figure. Donne le signe de la charge portée par la boule.



Bâton chargé négativement

Exercice 7

7.1. Une boule porte une charge q = -10^{-8} C. Possède-t-elle un défaut ou un excès d'électron ? Détermine le nombre d'électrons correspondant.

7.2. Un corps porte une charge électrique q' = $+2.10^{-9}$ C. Possède-t-il un défaut ou un excès d'électrons ? Détermine le nombre d'électrons correspondant.

Exercice 8

Une lampe est parcourue par un courant d'intensité 100 mA.

8.1. Calcule la quantité d'électricité qui traverse la lampe en 5 min.

8.2. Détermine le nombre d'électrons qui traversent la lampe chaque seconde ?

Exercice 9

Une quantité d'électricité Q = 1800 C traverse un circuit pendant une durée t = 3 min.

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

9.2 Trouve le nombre d'électrons qui traversent le circuit par seconde

Exercice 10

10.1. Un bâton de verre frotté avec de la laine se charge positivement. Explique comment le bâton de verre s'est chargé positivement.

10.2. On considère les ions suivants : Cu^{2+} ; S^{2-} ; Al^{3+} ; F^{-} ; H^{+}.

Indique, pour chacun d'eux, le nombre d'électrons gagnés ou perdus.

5.4. Résolution de problèmes

Exercice 11

11.1. Explique le phénomène de la foudre.

11.2. Rappelle quelques dangers liés à la foudre.

11.3. Cite quelques comportements à éviter en cas d'orage pour ne pas attirer la foudre.

11.4. Donne le nom de l'appareil qu'on installe pour protéger les populations de la foudre.

Exercice 12

« Saly, 13 mars 2020. Un homme de 22 ans est mort électrocuté alors qu'il essayait de brancher un fil électrique sur un poteau, pour l'ouverture d'un nouveau restaurant, lundi dernier. C'est vers les coups de 18 heures que le drame s'est produit.

En effet le courant l'a électrocuté…Le corps sans vie a été déposé à l'hôpital de Grand Mbour par les sapeurs-pompiers, informe un journal de la place. »

12.1. Donne la différence entre électrisation et électrocution ?

12.2. L'électrocution peut aussi se produire à la maison, allongeant la longue liste des accidents domestiques possibles, mais évitables.

Cite trois comportements à adopter à la maison pour éviter l'électrocution.

Exercice 13

Les incendies dans les marchés sont souvent dus à des courts-circuits.

Fais des recherches sur les dangers liés aux courts-circuits et les mesures de préventions à prendre.

Exercice 14

***Contexte* : Mesure à prendre par temps orageux : les consignes importantes de l'Anacim**

0 

Dans son bulletin publié le 06/06/2022, l'ANACIM (Agence nationale de l'aviation civile) a publié des mesures importantes à prendre en cas d'orage. Ce qui pourrait sauver des vies un peu partout au Sénégal durant la période des pluies.

« Mesures à prendre par temps orageux :

*** En pleine forêt ou en espace ouvert (champ)**

– Ne pas s'abriter sous un arbre isolé

– S'écarter le plus possible des troncs et branches basses

– Ne porter aucun objet, en particulier métallique, au-dessus de la tête

– Eviter les parapluies à bout métallique

*** Dans une habitation,**

– Eviter de toucher des pièces métalliques, de prendre un bain, de manipuler des appareils électroménagers

– Il est recommandé de débrancher le câble d'alimentation secteur et le câble d'antenne du téléviseur

– Eviter de s'appuyer contre un mur ou un pilier

***A l'extérieur**

– Ne pas circuler en groupe compact

– S'abstenir de téléphoner

– Eviter les activités extérieures (pêche, baignade, travaux électriques)

***Dans une voiture**

– fermer portes et vitres

– Eteindre la radio

Position de sécurité : position couchée, jambes repliées sous soi est la position à moindre risque »

Consigne :

Après lecture du bulletin précédent, trouve une explication à chacune des mesures ou comportements indiqués pour éviter la foudre.

Chapitre P6 : RESISTANCE ELECTRIQUE

Objectifs

A la fin du chapitre, tu dois etre capable de :

- énoncer la loi d'ohm pour un résistor ;

-tracer la courbe U = f (I) à partir d'un tableau de mesure ;

- déterminer la résistance d'un résistor ;

- utiliser la loi d'Ohm ;

- utiliser l'expression de la résistance d'un fil cylindrique homogène ;

- utiliser l'expression de la résistance équivalente pour deux résistors montés en série ou montées en parallèle (l'inverse de la résistance équivalente = somme des inverses).

6.1. l'essentiel du cours

▪ Description et représentation du résistor

Les résistors sont des composants que l'on trouve fréquemment dans des appareils tels que les radios, les téléviseurs, les appareils de chauffages, les unités centrales d'ordinateurs…

La photo ci-dessous est un résistor de radio. Il a l'allure d'un cylindre avec des anneaux de couleurs différentes sur sa surface.



La représentation symbolique d'un résistor est le suivant 

▪ Notion de résistance

Un conducteur électrique est caractérisé par sa tendance à empêcher plus ou moins le passage du courant électrique : cette propriété correspond à une grandeur physique appelée résistance électrique du conducteur électrique.

▪ Loi d'Ohm aux bornes d'un conducteur ohmique

La tension U aux bornes d'un conducteur ohmique (résistor) de résistance R, parcouru par un courant d'intensité I est égale au produit de la résistance R par l'intensité I du courant qui le traverse.

U = RI avec U en volts (V), I en ampères (A), R en ohms (Ω).

▪ Résistance d'un fil cylindrique homogène de section constante

La résistance d'un fil cylindrique homogène de section constante est donnée par l'expression :

$$\mathbf{R} = \boldsymbol{\rho}.\frac{\boldsymbol{L}}{\boldsymbol{S}}$$

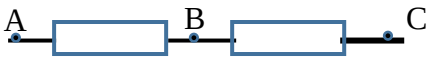
ρ : résistivité en ohm mètre (Ω.m) ; L : longueur du fil en mètres (m) ; S : section du fil en mètre carré (m^2).

ρ est une constante physique caractérisant la nature du fil. Elle s'exprime en ohm mètre (Ω.m) dans le système international d'unités.

▪ Association de résistors

- **Association de résistors en série**

La résistance équivalente Req de l'association en série de deux résistors de résistance R_1 et R_2 est égale à la somme de leurs résistances. $R_{eq} = R_1 + R_2$

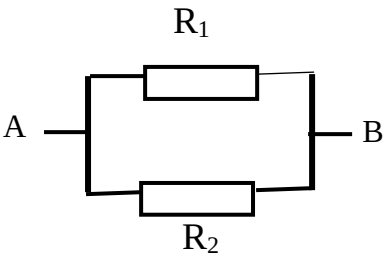


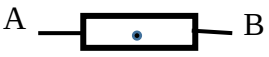
R_1 R_2



$R_{eq} = R_1 + R_2$

- **Association de résistors en parallèle (ou en dérivation)**





$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

L'association en parallèle de deux conducteurs ohmiques de résistance R_1 et R_2 est équivalente à un conducteur ohmique de résistance Req telle que $\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{R_{eq}}} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{R_1}} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{R_2}}$

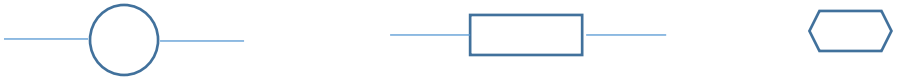
Ou $\mathbf{Req} = \frac{\boldsymbol{R_1 R_2}}{\boldsymbol{R_1 + R_2}}$

6.2. Contrôle des connaissances

Exercice 1

Choisis la bonne réponse

1.1. Le symbole d'un résistor est le suivant :



(a) (b) (c)

1.2. Dans le Système international d'unité, la résistance s'exprime en :

- (a) joule (J)
- (b) ohm (Ω)
- (c) mètre (m)
- (d) ampère (A)

1.3. La tension U aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance R parcouru par un courant d'intensité I est donnée par la relation :

(a) $I = R.U$ (b) $U = \frac{I}{R}$ (c) $U = R.I$ (d) $R = \frac{I}{U}$

Exercice 2

On dispose d'un fil métallique cylindrique homogène de longueur L, de section constante S, de résistivité ρ.

2.1. Donne l'expression de la résistance R du fil en fonction de S, L, et ρ.

2.2. Donne l'unité de chaque grandeur de l'expression proposée dans le Système international d'unité.

Exercice 3

Deux conducteurs ohmiques de résistance R_1 et R_2 sont montés en série.

3.1. Représente le schéma des deux résistors montées en série

3.2. Donne l'expression de la résistance équivalente à l'association en série ainsi constituée.

3.3.Réponds, après avoir lu la phrase suivante, par vrai ou faux :

La résistance équivalente de l'association en série de deux résistances est supérieure à la plus grande des résistances. Donne un exemple pour vérifier ta réponse.

Exercice 4

Deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 sont montées en parallèle.

4.1. Représente le schéma des deux résistances montées en parallèle

4.2. Donne l'expression de la résistance équivalente à l'association en parallèle ainsi constituée.

4.3. Donne un exemple pour illustrer

4.4. Après avoir lu la phrase suivante, réponds par vrai ou faux :

La résistance équivalente de l'association en parallèle de deux résistances est inférieure à la plus petite des résistances. Donne un exemple pour vérifier ta réponse.

Exercice 5

Lors d'une séance de travaux pratiques, un élève a obtenu les graphes suivants pour trois dipôles différents. L'un des dipôles est un conducteur ohmique.

Lesquels des graphes est celui du conducteur ohmique ?

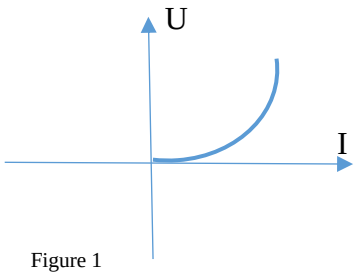


Figure 1

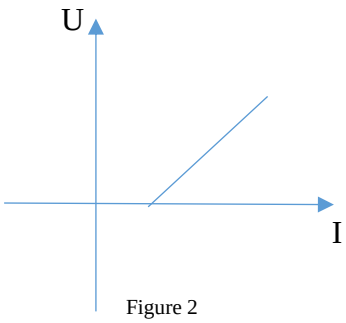


Figure 2

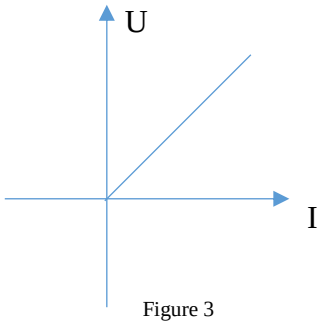


Figure 3

6.3. Exercices d' application

Exercice 6

Un conducteur ohmique a une résistance de 25 Ω.

6.1. Détermine l'intensité du courant qui le traverse lorsque la tension à ses bornes est de 4,5 V.

6.2. Calcule la tension à ses bornes lorsqu'il est parcouru par un courant de 200 mA.

Exercice 7

La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est de 4 V lorsqu'il est parcouru par un courant de 150 mA. Trouve la résistance du conducteur ohmique.

Exercice 8

On fait varier l'intensité du courant qui traverse un résistor de résistance R. Pour chaque valeur de l'intensité, on a relevé la valeur de la tension aux bornes du résistor. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

I (mA)	0	2	3	4	7	10	15
U(V)	0	1	1,5	2	3,5	5	7,5

8.1. Trace la caractéristique U = f(I)

8.2. Déduis-en la valeur de la résistance du conducteur ohmique

Exercice 9

9.1. On dispose d'un fil en aluminium. La longueur du fil est de 2 m et son diamètre 1 mm.

9.1.1. Rappelle la relation qui lie la résistivité ρ d'un fil métallique à sa longueur L, sa résistance R et sa section S.

9.1.2. Trouve la valeur de la résistance du fil si la résistivité de l'aluminium est $2{,}8.10^{-8}$ Ω.m.

9.2. Trouve le diamètre d'un fil en tungstène ayant pour longueur 100 m sachant que sa résistance est 5,6 Ω. La résistivité du tungstène est ρ = $5{,}9.10^{-8}$ Ω m

Exercice 10 : (Extrait BFEM 2017)

Dans le but de vérifier la loi d'Ohm étudiée en cours, un groupe d'élèves réalise un circuit série composé d'un générateur, d'un résistor de résistance électrique 200 Ω et d'un appareil de mesure. Le circuit étant fermé, le groupe d'élèves relève au niveau de l'appareil de mesure les indications suivantes : nombre de divisions lu : n = 60 ; nombre total de divisions : N = 100 ; calibre utilisé : C = 50 mA.

10.1. Nomme l'appareil de mesure utilisé et calcule la valeur de la grandeur physique mesurée.

10.2. Fais le schéma du circuit électrique réalisé par les élèves.

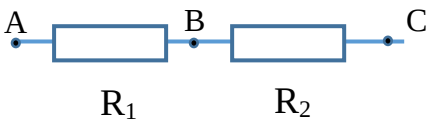
10.3. A l'aide d'un autre appareil, le groupe d'élèves détermine la tension électrique aux bornes du résistor et trouve 6 V. La loi d'Ohm est - elle vérifiée ? Justifie la réponse.

10.4. Le circuit électrique fonctionne pendant 5 min. Calcule la quantité d'électricité débité.

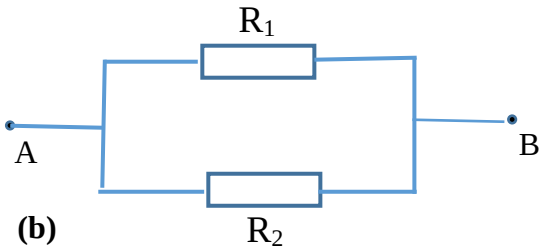
Exercice 11

Détermine la valeur de la résistance équivalente pour chaque association.

On donne : $R_1 = R_2 = 5$ Ω



(a)

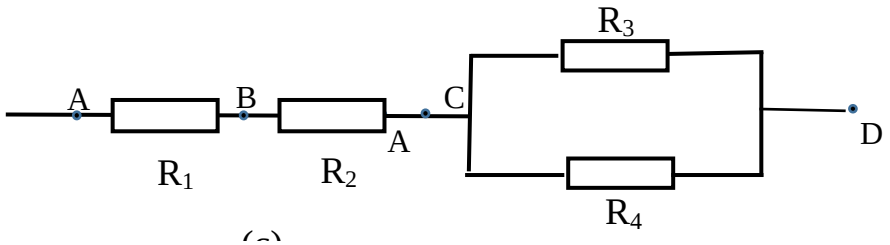


(b)

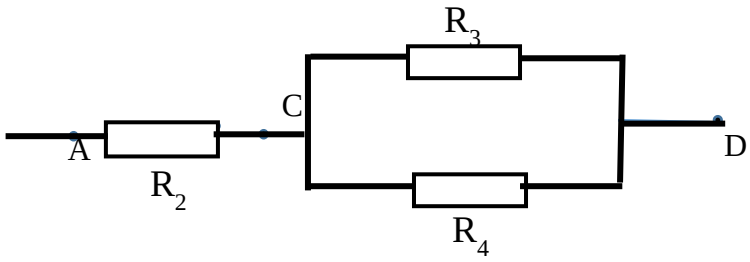
6.4. Résolution de problèmes

Exercice 12

Un élève a trouvé les schémas (c) et (d) suivants sur la notice d'un appareil qu'il vient d'acheter. Il se propose d'utiliser ses connaissances en physique pour trouver l'intensité et la tension aux bornes des différents dipôles.



(c)



(d)

$R_1 = 10\ \Omega$ $R_2 = 10\ \Omega$ $R_3 = R_4 = 30\ \Omega$.

Pour chaque circuit, on applique une tension $U_{AD} = 9$ V entre les points A et D.

12.1. Détermine l'intensité du courant qui traverse chaque dipôle.

12.2. Calcule la tension aux bornes de chaque dipôle.

Exercice 13 : (Extrait BFEM 2018)

En travaux pratiques, un groupe d'élèves, sous la supervision de leur professeur, se propose de vérifier la loi d'Ohm pour un résistor (conducteur ohmique). Pour ce faire, les élèves mesurent la tension U aux bornes du dipôle pour différentes valeurs de l'intensité I du courant électrique qui le traverse. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-après :

I (mA)	*0*	50	100	148	200	300
U (V)	*0*	0,75	1,5	2,22	3,00	4,5

13.1. Fais l'inventaire du matériel nécessaire pour réaliser ces mesures.

13.2. Montre que les résultats obtenus par le groupe d'élèves vérifient bien la loi d'Ohm.

Détermine la résistance R du résistor.

Exercice 14

14.1. Amadou dispose au laboratoire de trois fils en aluminium de 2 mm de diamètre chacun mais de longueurs différentes. Il désire insérer dans un circuit le fil le plus conducteur. Lequel devra-t-il choisir ?

14.2. Il dispose maintenant de trois fils A, B, C, tous en cuivre. Le fil A mesure 2 m de longueur et a pour diamètre 1mm ; le fil B mesure 4 m et a pour diamètre 2 mm et le fil C mesure 18 m et a pour diamètre 3 mm.

Des trois fils A, B et C, lequel est le plus conducteur ?

Chapitre P7 : ENERGIE ET RENDEMENT

Objectifs

A la fin de ce chapitre tu dois être capable de :

- citer des formes d'énergie ;
- utiliser les expressions de l'énergie cinétique, de l'énergie potentielle ;
- définir l'énergie mécanique ;
- utiliser les expressions de puissance et d'énergie électriques dissipée par effet Joule ;
- utiliser la loi de Joule ;
- prendre conscience de la pollution liée à certaines formes d'énergie.

7.1. L'essentiel du cours

▪ Energie

Définition : Un système possède de l'énergie s'il est capable de fournir du travail.

L'unité d'énergie :

Dans le Système international, l'unité d'énergie est le joule (**J**).

Il a des multiples et des sous multiples. Exemple : 1 kJ = 1000 J

On a aussi des unités pratiques : la calorie (**cal**), le kilowattheure (**kWh**)

1 cal = 4,18 J **1 kWh = 3,6 10^6 J**

▪ Formes d'énergie

Il existe plusieurs formes d'énergie :

- **L'énergie cinétique** notée **Ec** est l'énergie que possède un corps du fait de son mouvement. Si M est la masse du corps et V sa vitesse alors :

$E_C = \frac{1}{2} MV^2$ avec E_C en (J), **M** en (kg) et **V** en (m/s).

- **L'énergie potentielle de pesanteur** notée Ep est l'énergie que possède un corps du fait de sa position. Si M est la masse du corps et H son altitude (hauteur), elle a pour expression :

$E_p = M.g.H$ avec E_p en (J), **M** en (kg), **g** en ($N.kg^{-1}$) et H en (m).

- **L'énergie potentielle élastique** qui dépend des paramètres de position imposée (contraintes) au corps élastique.

- **L'énergie mécanique** d'un corps notée E est définie comme étant la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle. Elle a pour expression $E = E_C + E_P$

- **Autres formes d'énergie** : les énergies électrique, chimique, calorifique, les énergies renouvelables (solaire et éolienne) …

▪ Transformation d'énergie

Il y a transformation mutuelle d'énergie lorsque l'énergie passe d'une forme à une autre.

Exemples :

- la transformation de l'énergie électrique en énergie chimique lors de l'électrolyse de l'eau pure,
- La transformation de l'énergie solaire en énergie électrique dans des appareils électriques.
- Au cours du mouvement de chute d'un corps son énergie potentielle est convertie en énergie cinétique.

▪ Rendement d'une transformation d'énergie

A toute transformation d'énergie dans un système, est associé un rendement. C'est le rapport de l'énergie utile à l'énergie reçue par le système. C'est une grandeur sans unité.

On l'exprime souvent en pourcentage. $\mathbf{r} = \dfrac{\text{énergie utile}}{\text{énergie reçue}}$

▪ Puissance et énergie électriques

Puissance électrique

La puissance électrique **P** d'un dipôle parcouru par un courant électrique d'intensité **I** et maintenant à ses bornes une tension électrique **U** a pour expression : **P = U. I** avec P en (W) , U en (V) et I en (A).

Energie électrique

L'énergie électrique notée **W** consommée pendant la durée t par un dipôle électrique est liée à la puissance électrique **P** par : $\mathbf{W = P.t = U.I.t}$ **avec** W en (J), P en (W) et t en (s)

Loi de Joule

- Enoncé de la loi de Joule

L'énergie électrique dégagée par effet Joule dans un conducteur de résistance R parcouru par un courant d'intensité I pendant une durée t est proportionnelle :

- à la résistance **R** du conducteur ;
- au carré de l'intensité **I ;**
- à la durée **t** de passage du courant électrique.

- Expression de la loi de Joule

L'énergie électrique dégagée par effet joule dans un conducteur de résistance R, parcouru par un courant d'intensité I pendant une durée t a pour expression :

$\mathbf{W = R.I^2.t}$ avec **W** en (**J**), **R en (Ω)**, I en (**A**), et **t** en (**s**).

La puissance électrique mise en jeu dans ce conducteur a pour expression :

$\mathbf{P = UI} = RI^2$ avec **U = RI ou encore** $\mathbf{P} = \dfrac{U^2}{R}$

7.2. Contrôle de connaissances

Exercice 1 **Phrases à trous**

Recopie puis complète les phrases suivantes avec les mots ou groupes de mots qui conviennent***:***

énergie potentielle, joule, cinétique, énergie cinétique.

Un véhicule en mouvement possède de l'énergie……

Un arc tendu ou un objet suspendu à une certaine hauteur du sol possède chacun une énergie appelée ……

L'énergie mécanique d'un système est la somme de son …… et de son …….. ; cette énergie s'exprime dans le système international en……

Exercice 2

Les processus ci - dessous décrits font-ils intervenir une transformation d'une forme d'énergie à une autre ?

Réponds par **OUI** ou par **NON**.

a) Le Soleil nous éblouit car nos yeux reçoivent trop d'énergie lumineuse.

b) Un radiateur électrique chauffe car il produit de l'énergie thermique.

c) Une couverture réchauffe en retenant la chaleur dégagée par le corps.

d) Dans un courant d'air, une porte claque grâce à l'énergie mécanique du vent.

e) Quand elle est parcourue par un courant électrique, la lampe éclaire la pièce car elle libère de l'énergie lumineuse.

f) Une éolienne produit de l'électricité lorsque ses pales sont mises en mouvement par le vent.

Exercice 3 **Vrai ou faux**

Réponds par V si l'affirmation est vraie et par F si elle est fausse puis corrige les affirmations fausses.

a) L'énergie que possède un corps de masse M situé à une certaine hauteur du sol est appelée énergie mécanique.

b) L'énergie cinétique est la forme d'énergie que possède un système en mouvement

c) L'énergie mécanique d'un corps est la somme de son énergie potentielle et de son énergie cinétique.

d) Au cours du mouvement de chute d'un corps son énergie potentielle est convertie en énergie cinétique.

e) Les photopiles transforment de l'énergie mécanique en énergie électrique.

f) Une pile transforme l'énergie chimique en énergie électrique.

g) Un chauffe-eau électrique transforme de l'énergie électrique en énergie calorifique.

h) Le rendement d'un moteur est le rapport de l'énergie absorbée à l'énergie utile.

Exercice 4

On considère un conducteur ohmique de résistance R parcouru par un courant d'intensité I pendant une durée t.

Reproduis et complète le tableau suivant :

Grandeurs	**Symbole**	**Expression(s)**	**Unité dans le SI**
Tension		RI	
Puissance joule	**P**		
		RI^2t	
Rendement	**r**		

Exercice 5

Un avion vole à 1000 m d'altitude à la vitesse 800 $km.h^{-1}$.

5.1. Cite, en justifiant, deux formes d'énergie que possède cet avion.

5.2. Donne l'expression de chacune de ces formes d'énergie en précisant les grandeurs utilisées.

7.3. Exercices d'application

Exercice 6

6.1. A l'approche d'une gare, un train de masse 800 tonnes roule à la vitesse de 63 $km.h^{-1}$.
Calcule son énergie cinétique.

6.2. Calcule l'énergie potentielle d'un oiseau de masse 200 g se trouvant à une altitude de 100 m au-dessus du sol.

Exercice 7 **Energie consommée par un téléviseur**

7.1. Un four consomme une quantité d'énergie électrique de 600 kJ en 10 minutes. Pendant la même durée, il fournit une quantité d'énergie thermique de 450 kJ.
Calcule le rendement de l'appareil.

7.2. Amina regarde sur son téléviseur, de puissance **90 W**, un film d'une durée de **1 h 40 min.**
Calcule en kilojoules la quantité d'énergie électrique utilisée par le téléviseur.

Exercice 8 **Energie consommée par un sèche-cheveux**

Dans son salon de coiffure, la coiffeuse utilise pendant une durée t **= 720 s** un sèche-cheveux dont la puissance électrique P est égale à **2200 W**. Elle désire connaitre la quantité d'énergie consommée.

8.1. Donne la relation qui lie l'énergie électrique W consommée par un appareil électrique à sa puissance **P** et sa durée de fonctionnement **t.**

8.2. Calcule l'énergie consommée par le sèche-cheveux.

Exercice 9 **Puissance joule**

Un conducteur ohmique de résistance R = 20 Ω, parcouru par un courant d'intensité I pendant 30 minutes, maintient entre ses bornes une tension de 12 V.

9.1. Détermine l'intensité I du courant.

9.2. Calcule la puissance électrique reçue par le conducteur ohmique durant cette période.

9.3. Précise sous quelle forme elle est dissipée.

Exercice 10 **Puissance d'une lampe**

Diégane révise chez lui, pendant 90 min, un chapitre de sciences physiques pour le prochain contrôle. Il s'éclaire avec une lampe de puissance P et l'énergie consommée par la lampe pendant cette séance de révision est de 54 kJ.

10.1. Exprime cette énergie en kWh.

10.2. Calcule la puissance de la lampe.

Exercice 11 **Guirlandes de nouvel an.**

A l'approche du nouvel an, la famille Guissé veut décorer l'extérieur de sa maison avec deux guirlandes de 90 ampoules chacune. Pour 5 h de fonctionnement par jour, elle devra dépenser environ 630 F CFA.

11.1. Calcule l'énergie en joule consommée par les lampes chaque jour sachant que le prix du kilowattheure est de 100 F CFA.

11.2. Détermine la puissance consommée par l'ensemble des lampes.

11.3. Calcule la puissance d'une lampe en supposant qu'elles sont toutes identiques.

Exercice 12 **Rendement d'une friteuse**

Une friteuse consomme une quantité d'énergie électrique de 4400 kJ en 30 minutes.

En 5 minutes, elle fournit une quantité d'énergie thermique de 0,125 kWh.

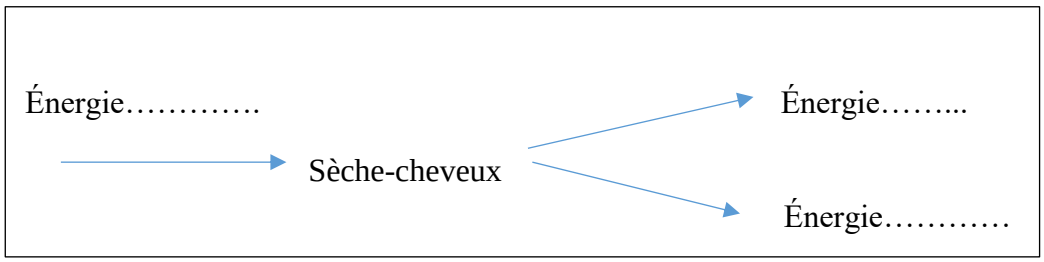
Calcule le rendement de l'appareil.

7.4. Résolution de problèmes

Exercice 13 **Transformation d'énergie dans un appareil**

13.1. Après avoir laver ses cheveux, Fatima utilise son sèche –cheveux pour les sécher. Elle la branche au niveau de la prise qui se trouve dans sa chambre.

Complète les schémas suivants en indiquant les formes d'énergie lors des transformations :



13.2. Pour allumer une ampoule, on utilise une pile plate. Indique les différentes formes d'énergie lors des transformations.



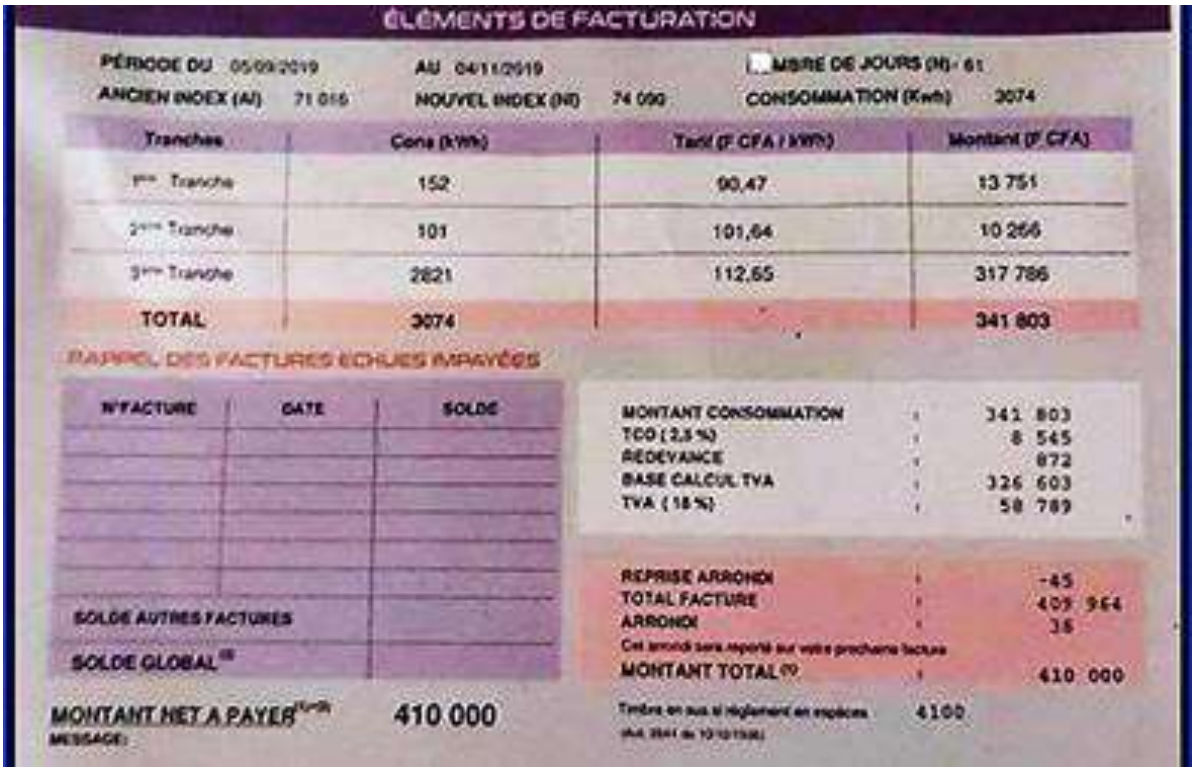
Exercice 14 **Energie fossile et énergie renouvelable**

Des sources d'énergie comme le rayonnement solaire ou le vent sont renouvelables. D'autres comme le charbon de bois et le pétrole ne le sont pas.

Dresse un tableau et précise les avantages et les inconvénients de chaque source d'énergie.

Exercice 15 **Exploitation d'une facture d'électricité de la SENELEC**

15.1. Le document I est une facture d'électricité reçue par la famille de votre camarade de classe Fatima.



ÉLÉMENTS DE FACTURATION

PÉRIODE DU 05/09/2019 AU 04/11/2019 NOMBRE DE JOURS (N) : 61

ANCIEN INDEX (AI) 71 016 NOUVEL INDEX (NI) 74 090 CONSOMMATION (Kwh) 3074

Tranches	Cons (kWh)	Tarif (F CFA / kWh)	Montant (F CFA)
1ère Tranche	152	90,47	13 751
2ème Tranche	101	101,64	10 266
3ème Tranche	2821	112,65	317 786
TOTAL	3074		341 803

RAPPEL DES FACTURES ECHUES IMPAYÉES

N°FACTURE	DATE	SOLDE
SOLDE AUTRES FACTURES		
SOLDE GLOBAL		

MONTANT CONSOMMATION	:	341 803
TCO (2,5 %)	:	8 545
REDEVANCE	:	872
BASE CALCUL TVA	:	326 603
TVA (18 %)	:	58 789
REPRISE ARRONDI	:	-45
TOTAL FACTURE	:	409 964
ARRONDI	:	36
Cet arrondi sera reporté sur votre prochaine facture		
MONTANT TOTAL	:	410 000

MONTANT NET A PAYER 410 000

MESSAGE:

Timbre en sus si règlement en espèces 4100

Document 1

En exploitant le document 1, réponds aux questions suivantes :

15.1.1. Précise la période de consommation.

15.1.2. Donne la quantité d'énergie en kWh consommée par cette famille.

15.1.3. Donne son montant hors taxe (HT) indiqué sur la facture.

15.1.4. Vérifie ce montant par le calcul et indique si les deux montants sont conformes.

15.2. Le disjoncteur se déclenche lorsque la puissance électrique consommée dépasse la puissance électrique souscrite.

15.2.1. Vérifie si le disjoncteur se déclenche lorsque la famille fait fonctionner tous les appareils en même temps. Justifie ta réponse.

15.2.2. Estime le montant de l'énergie consommée par les ampoules, les téléviseurs et l'ordinateur de 19 h à 22 h, le prix du kWh étant celui de la première tranche.

<u>Document 2 :</u> Puissance nominale de différents appareils électriques dont dispose la famille

Appareils électriques	**Puissances nominales**
2 ampoules de 60 W chacune	……..
3 ampoules de 40 W chacune	……..
4 ampoules de 20 W chacune	……..
2 Téléviseurs de 200 W chacun	……..
Réfrigérateur	500 W
3 téléphones portables de 0,2 W chacun	……..
Un téléphone fixe	15 W

Ordinateur	250 W
3 ventilateurs de 200 W chacun	……..
Lave-linge	2,50 kW
Fer à repasser	600 W

Exercice 16 **Centrale hydraulique**

Lors d'une émission à la télévision, tu apprends que la turbine d'un barrage hydroélectrique est actionnée par une chute d'eau de hauteur h = 75 m avec un poids d'eau P = 80 MN (méga newtons) qui chute par minute. Cette turbine délivre une puissance de 80 MW et elle est aussi qualifiée de dispositif de transformation d'énergie.

16.1. Précise le type de puissance reçue par la turbine.

16.2. Précise le type de puissance restituée par la turbine.

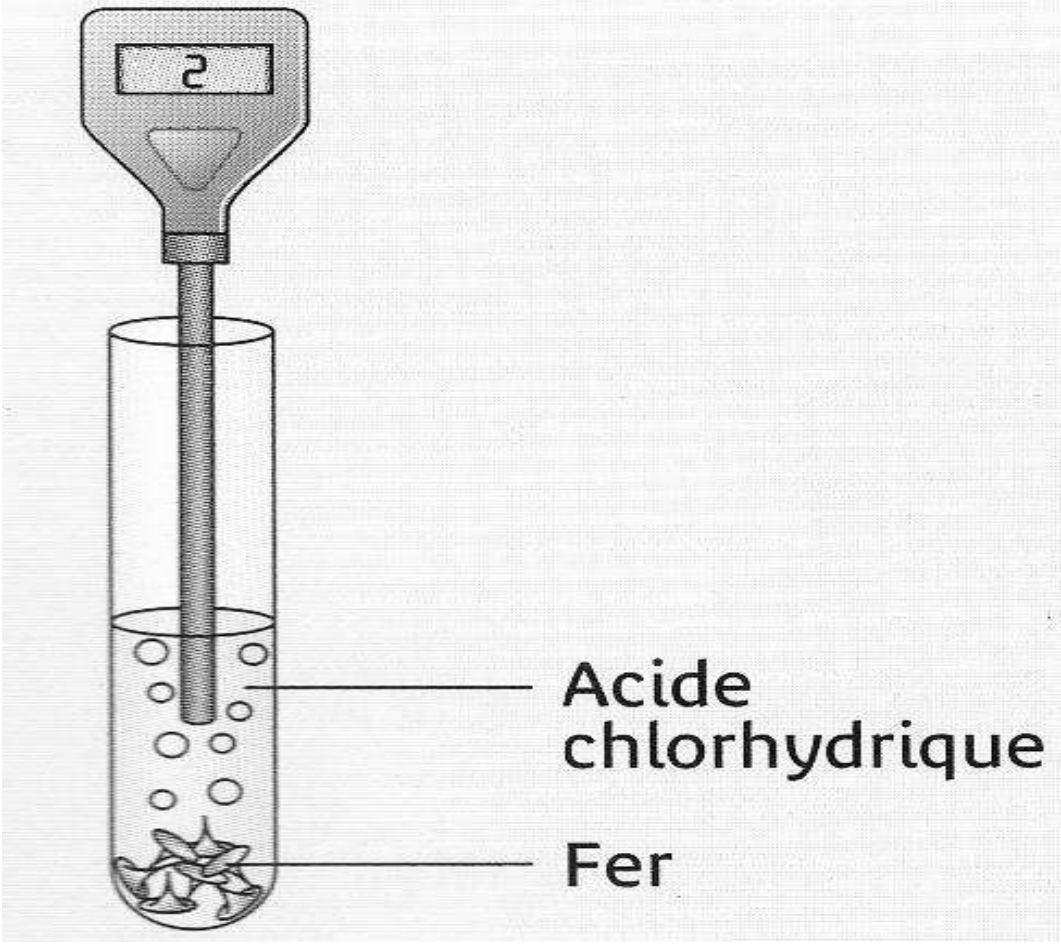
16.3. Détermine la puissance reçue par la turbine.

16.4. Calcule le rendement de la turbine.

16.5. Explique pourquoi la turbine est un dispositif de transformation d'énergie.

PARTIE CHIMIE





Chapitre C1 : SOLUTIONS AQUEUSES

Objectifs

A la fin de ce chapitre, tu dois être capable de :

- identifier le soluté et le solvant à partir de la composition ou du mode opératoire de préparation d'une solution ;
- distinguer la concentration molaire volumique et la concentration massique ;
- utiliser les expressions des concentrations molaires volumique et massique ;
- préparer une solution de concentration donnée ;
- montrer l'importance des solutions dans la vie courante ;
- utiliser rationnellement les produits dans la préparation des solutions ;
- respecter les consignes de sécurité en manipulant certains produits.

1.1. L'essentiel du cours

▪ Solution

Définitions

- Une solution est un mélange homogène de deux ou plusieurs corps.

  Exemples : L'eau salée, l'eau sucrée, le jus de citron.
- Une solution comprend un solvant et un ou plusieurs solutés.

  La substance dissoute est le soluté et celle qui dissout est le solvant.
- Lorsque le solvant est l'eau, la solution est dite aqueuse.

Solubilité

- Pour une dissolution, il faut que le soluté soit **soluble** dans le solvant.
- La solubilité d'une substance est la quantité maximale de celle-ci que peut dissoudre un litre de solvant. Elle dépend de la température.

▪ Concentration molaire volumique

- La concentration molaire volumique **C** d'une solution est la quantité de matière de soluté contenue dans un litre de solution.
- Elle s'exprime en mol. L^{-1} qui est une unité usuelle.

Elle est donnée par l'expression : $C = \frac{n}{V}$

avec **n** : quantité de matière du soluté en mol et **V** : volume de la solution en L

▪ Concentration massique d'une solution

- La concentration massique C_m d'une solution est la masse de soluté contenue dans un litre de solution.
- Elle a pour expression : $C_m = \frac{m}{V}$

avec m : masse du soluté en g et V : volume de la solution en L.

Elle s'exprime en $g.L^{-1}$ (unité usuelle)

▪ Relation entre C_m et C

Les concentrations molaires volumique et massique sont liées par la relation **:**

Cm = C. M ou **C** = $\frac{Cm}{M}$

▪ La dilution

- La dilution consiste à augmenter le volume de solvant d'une solution afin de diminuer sa concentration.

- Pour diluer une solution de concentration initiale Ci et de volume initial Vi, on y ajoute du solvant. On obtient une solution finale de concentration C_f et de volume V_f.

La concentration de la solution diminue mais la quantité de matière du soluté ne change pas :

ni (nombre de moles initiales) = nf (nombre de moles finales)

$C_i.V_i = C_f.V_f$

1.2. Contrôle de connaissance

Exercice 1

Choisis *la ou les bonne(s) proposition(s).*

Une solution est :

1. toujours constituée d'un solvant et d'un soluté liquide.
2. un mélange homogène d'un solvant avec une ou plusieurs substances.
3. saturée si elle contient plusieurs solutés dissous.
4. dite aqueuse si le solvant est l'eau.
5. aqueuse si le solvant dissout tous les solutés.

Exercice 2

Complète les phrases suivantes avec les mots ou groupes de mots qui conviennent : ***saturée, soluté, mole par litre, diluer, molaire volumique, matière de soluté, un mélange.***

Une solution est ……. homogène. La concentration ……. est la quantité de matière contenue dans un litre de solution ; elle s'exprime en unité usuelle en…….. La concentration massique d'une solution est la masse de…… contenue dans un litre de solution.

Une solution ……. est une solution pour laquelle le solvant ne peut plus dissoudre le soluté à une température donnée.

…… une solution aqueuse consiste à y ajouter de l'eau pour diminuer sa concentration, mais la quantité de ……reste invariable.

Exercice 3 Réponds par V si l'affirmation et vraie et par F si elle est fausse.

a) La dilution d'une solution diminue la quantité de matière du soluté.
b) La dilution d'une solution diminue sa concentration massique.
c) La dilution d'une solution augmente le volume du solvant.
d) La dilution d'une solution augmente sa concentration molaire volumique.
e) L'ajout de soluté augmente la concentration molaire volumique de la solution.

Exercice 4 Choisis la bonne réponse.

La relation entre la concentration massique Cm d'une solution, sa concentration molaire volumique et la masse molaire M du soluté est :

a) $C = \frac{Cm}{M}$ b) $C = \frac{M}{Cm}$ c) $C = MxCm$

1.3. Exercices d'application

Exercice 5 On donne les masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$: M(H) = 1 ; M(Ca) = 40.

On dissout 0,74 g d'hydroxyde de calcium $Ca(OH)_2$ dans un litre d'eau.

Calcule la concentration massique de la solution obtenue.

Exercice 6

On donne les masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$: M (K) = 39, M (Cl) = 35,5.

Un bécher contient une solution aqueuse de chlorure de potassium de volume V = 100 mL.

Calcule la masse de soluté dissoute sachant que sa concentration massique est 20 $g.L^{-1}$.

Exercice 7

On donne : Vm = 22,4 $L.mol^{-1}$

On dissout un volume $v = 5{,}6\ L$ de gaz chlorhydrique (HCl) dans un volume $V = 2\ L$ d'eau pure. Calcule la concentration molaire de la solution obtenue.

Exercice 8

Pour préparer une solution d'hydroxyde de sodium, on dissout 4 g de pastilles d'hydroxyde de sodium de formule (NaOH) dans 400 mL d'eau.

8.1. Rappelle les précautions à prendre pour manipuler les pastilles d'hydroxyde de sodium.

8.2. Calcule la concentration massique et déduis-en la concentration molaire volumique de la solution.

Exercice 9

On donne, en $g.mol^{-1}$: M (Cu) = 63,5 ; M (S) = 32 ; M(H) = 1 ; M(O) = 16

Au laboratoire, on dispose de sulfate de cuivre penta hydraté de formule ($CuSO_4$, $5H_2O$) et sous forme de cristaux bleus. Un groupe d'élèves veut préparer 100 mL d'une solution de sulfate de cuivre de concentration molaire C = 0. 01 $mol.L^{-1}$.

9.1. Calcule la masse de soluté à utiliser.

9.2. Détermine la concentration massique de la solution.

Exercice 10

On prélève un volume de 60 mL de chlorure d'hydrogène HCl mesuré dans les conditions où le volume molaire est égal à 24 $L.mol^{-1}$. On dissout ce volume dans 2 L d'eau distillée.

10.1. Calcule la concentration molaire de la solution obtenue ?

10.2. Détermine la quantité de matière de soluté contenue dans un prélèvement de 50 mL de cette solution.

Exercice 11

On donne la masse molaire du gluconate de fer : 446,1 $g.mol^{-1}$.

Le gluconate de fer est un des ingrédients des compléments alimentaires utilisés par les sportifs. Il contribue à réduire la fatigue et évite les carences en fer qui peuvent provoquer des anémies.

Un pharmacien souhaite préparer 250 mL d'une solution de gluconate de fer de concentration molaire $3{,}0.10^{-1}$ mol. L^{-1} à partir de gluconate de fer en poudre.

11.1. Décris le protocole expérimental de préparation de cette solution en précisant le matériel utilisé.

11.2. Détermine la quantité de matière utilisée.

Exercice 12

On dissout 20,5 g de chlorure de sodium (NaCl) solide dans 200 mL d'eau, on obtient une solution S_1.

12.1. Calcule la concentration molaire volumique C_1 de la solution obtenue.

12.2. On prélève à l'aide d'une pipette 20 mL de cette solution S_1 et on l'introduit dans une fiole de 250 mL. On dilue cette solution en complétant avec de l'eau jusqu'au trait de jauge de la fiole. On obtient une solution S_2.
Calcule la concentration molaire C_2 de cette nouvelle solution.

1.4. Résolution de problèmes

Exercice 13

13.1. On lit sur les étiquettes les indications mentionnées en dessous de chaque image concernant les quantités de sucre présentes dans les sirops. Une cuillère à café contient environ 5 mL de liquide.

13.1.1. Calcule les différentes concentrations massiques des sirops.

13.1.2. Classe les sirops dans l'ordre croissant, du moins sucré au plus sucré en utilisant leurs noms.

				
2,5 g par cuillère-mesure (4 mL)	3 g pour 1 cuillère à café	600 mg pour 1 mL	3,5 g pour 1 cuillère à café	2,8 g pour 5 mL

13.2. *On donne : les formules du glucose $C_6H_{12}0_6$ et du cholestérol $C_{27}H_{46}0$*

Ton voisin Diégane a reçu son bulletin d'analyses ci-après. Inquiet, il est venu demander conseil à ta maman qui est « badianou gokh ». Cette dernière se réfère à toi.

Après une exploitation minutieuse des résultats que tu préciseras et en attendant que Diégane aille voir son médecin, dis –lui ce que révèlent ces analyses.

Analyses médicales

	Valeurs du patient	Valeurs de références (normes)
Glycémie (taux de glucose)	$1,04.10^{-3}$ mol.L^{-1}	[0,76 g.L^{-1} ; 1,10 g.L^{-1}]
Cholestérol	$6,4.10^{-3}$ mol.L^{-1}	[1,25 g.L^{-1} ; 2,0 g.L^{-1}]

Exercice 14 (extrait BFEM 2018)

Le dakin est un antiseptique liquide utilisé pour le lavage des plaies. Sur l'étiquette d'un flacon F_1 de ce produit, on peut lire "Dakin : solution contenant du permanganate de potassium $KMnO_4$ à 6, 4.10^{-5} mol.L^{-1} responsable de sa coloration rose et surtout de sa stabilité vis à vis de la lumière".

Une infirmière par soucis d'économie, prépare à partir d'un volume du contenu du flacon un autre flacon F_2 de 50 mL de Dakin à 4, 0.10^{-5} mol.L^{-1} de permanganate de potassium.

14.1. Rappelle la définition des termes : solution, soluté et solvant. (0,75 pt)

14.2. Calcule la masse de permanganate de potassium contenu dans le flacon F_2 (01 pt)

14.3. Calcule le volume V_1 que l'infirmière doit prélever du flacon F_1 pour réaliser sa préparation (01,25 pt)

14.4. Décris brièvement le protocole expérimental de la préparation. (01 pt)

On donne : masse molaire du permanganate de potassium : M = 158 g.mol^{-1}

Exercice 15

Le sirop de sucre est une solution aqueuse concentrée de saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Un pâtissier dispose d'un sirop de sucre commercial pour lequel la concentration molaire en saccharose est C = 5,0 mol.L^{-1}.

15.1. Détermine le volume de sirop commercial qu'il faut prélever pour disposer de 0,75 mol de saccharose.

15.2. Le pâtissier doit préparer un sirop léger. Pour cela, il mélange 20,0 mL de sirop commercial et le volume suffisant d'eau pour obtenir 100,0 mL de sirop léger.

15.2.1. Précise si le pâtissier réalise une dilution ou une dissolution lors de cette préparation.

15.2.2. Choisis dans la liste suivante le matériel nécessaire pour réaliser avec précision cette solution au laboratoire de chimie et explicite la procédure : ***bécher, balance électronique, spatule, pipette graduée, éprouvette graduée, fiole jaugée, erlenmeyer, cristallisoir, pipette jaugée.***

15.2.3. Calcule la concentration molaire en saccharose du sirop léger.

15.2.4. Calcule la quantité de matière de saccharose contenue dans 50,0 mL de sirop léger.

15.2.5. Calcule la concentration massique en saccharose du sirop léger.

15.3. La masse moyenne d'un morceau de sucre est de 7,9 g. Si le pâtissier ne possède pas de sirop commercial, il peut préparer le sirop léger à partir de sucre en morceaux.
Détermine le nombre de morceaux de sucre à utiliser pour préparer le sirop léger.

Chapitre C2 : ACIDES et BASES

Objectifs

A la fin de ce chapitre, tu dois être capable de :

- identifier le caractère acide, basique ou neutre d'une solution en utilisant le BBT ;
- mettre en évidence le caractère ionique des solutions d'acides et de bases ;
- écrire l'équation-bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique et la soude ;
- utiliser la relation à l'équivalence : $n_a = n_b$;
- prendre les précautions nécessaires pour la manipulation des acides ;
- montrer l'importance des acides et du dosage acido-basique dans la vie courante.

2.1. L'essentiel du cours

▪ Les indicateurs colorés

- Un indicateur coloré change de couleur selon qu'il se trouve en milieu acide, basique ou neutre ;
- Le BBT est un indicateur coloré très utilisé pour caractériser des solutions pas fortement colorées ;
- Il existe d'autres indicateurs colorés : l'hélianthine, la phénolphtaléine...

▪ Classification des solutions

Les solutions acides

- En présence de BBT, une solution acide donne une coloration jaune.
- Exemples :

  Les solutions d'acide chlorhydrique ($H^+ + Cl^-$), d'acide sulfurique ($2H^+ + SO_4^{2-}$), d'acide nitrique ($H^+ + NO_3^-$) … utilisées au laboratoire.

  Les jus de bissap, de tamarin, de citron, de pamplemousse, le vinaigre sont aussi des solutions acides.

Les solutions basiques

- En présence de BBT, une solution basique donne une coloration bleue.
- Exemples :

  Les solutions d'hydroxyde de sodium ou soude ($Na^+ + OH^-$), d'hydroxyde de potassium ($K^+ + OH^-$) ou potasse, d'hydroxyde de calcium ($Ca^{2+} + 2\ OH^-$) utilisées au laboratoire.

  L'eau de javel, la lessive, le savon, l'eau de chaux, la cendre sont aussi des substances basiques.

Les solutions neutres

- En présence de BBT, une solution neutre donne une coloration verte.
- Exemples : l'eau distillée, la solution de chlorure de sodium…

Propriétés des acides et des Bases

Conductibilité électrique :

- Les solutions aqueuses acides conduisent le courant électrique ; ce sont des solutions ioniques appelées **électrolytes**.
- Toutes les solutions aqueuses acides renferment majoritairement des **ions hydronium ou ions oxonium H_3O^+** responsables de l'acidité. Pour simplifier l'écriture, on note les ions hydrogène aqueux **H^+.**
- Les solutions aqueuses basiques conduisent le courant électrique ; ce sont des solutions ioniques appelées **électrolytes**.
- Toutes les solutions basiques renferment majoritairement des ions **hydroxyde OH^-** responsables de la basicité.

Action des acides sur le calcaire

Les solutions acides réagissent avec le calcaire et il y a dégagement de dioxyde de carbone.

Exemple : La solution aqueuse d'acide chlorhydrique réagit avec le calcaire et on obtient un dégagement de dioxyde de carbone (CO_2), il se forme de l'eau et du sel.

Équation bilan globale :

$$\mathbf{2(H^+ + Cl^-)} + CaCO_3 \longrightarrow CO_2 + H_2O + (Ca^{2+} + 2\ Cl^-)$$

Réaction entre une solution d'acide chlorhydrique et une solution d'hydroxyde de sodium

Une solution d'acide chlorhydrique réagit avec une solution d'hydroxyde de sodium. La réaction est exothermique. Il se forme de l'eau et un sel.

Équation globale : $\mathbf{(H^+ + Cl^-)} + (Na^+ + OH^-) \longrightarrow H_2O + (Na^+ + Cl^-)$ + chaleur

Ou simplement le bilan : $\mathbf{H^+} + OH^- \longrightarrow H_2O$

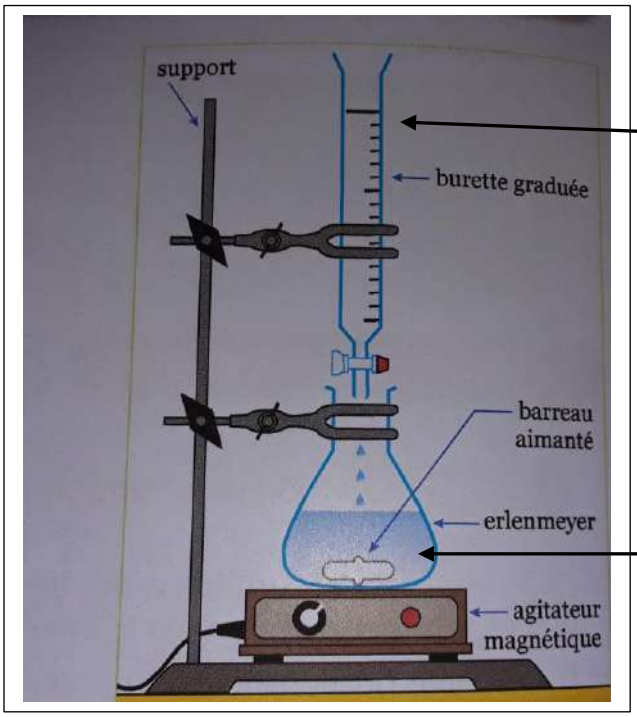
NB : Solution acide + Solution basique $\longrightarrow$ Eau + Sel + Chaleur

Neutralisation : Lorsque les quantités de matière d'acide chlorhydrique initialement présente et d'hydroxyde de sodium versée sont égales, il y a neutralisation.

▪ Dosage acido-basique

Définition

- Doser une solution acide (ou basique), c'est déterminer sa concentration Ca (ou Cb) inconnue en la faisant réagir avec une solution basique (ou acide) de concentration Cb (ou Ca) connue ;
- Exemple : Dosage d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration Ca à déterminer et de volume Va connu par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration Cb connue.



Point équivalent

Lorsque toutes les moles d'acide chlorhydrique (n_a) initialement introduit ont réagi avec autant en moles de soude (nb) versée, on dit qu'on est au point équivalent. Le mélange acide base devient neutre. **On a : $n_a = n_b$; Soit $C_a v_a = C_b . V_{b\,Eq}$**

Le dosage colorimétrique : le point équivalent est repéré en ajoutant un indicateur coloré dans le milieu réactionnel (cf schéma ci-dessus).

2.2. Contrôle des connaissances

Exercice 1 **Phrases à Trous**

Complète les phrases suivantes avec les mots ou groupes de mots qui conviennent : ***exothermique, ions hydroxyde, neutre, électrolytes, ions hydronium, bleue, jaune.***

Dans une solution …….., le BBT a une coloration verte. En présence d'une solution acide, le BBT prend une teinte…….et sa coloration en milieu basique est …….

L'acidité est due à la présence des ……et la basicité à la présence des ……

La réaction entre une solution d'acide chlorhydrique et une solution d'hydroxyde est ……

Les solutions acides et les solutions basiques conduisent le courant électrique, ce sont des ……

Exercice 2

Nomme l'intrus dans chacune des listes de solutions ci-dessous :

2.1. Acide sulfurique, jus de citron, solution de « khémé », jus de tamarin, jus de bissap.

2.2. Lessive, eau de javel, hydroxyde de calcium, vinaigre, eau de cendre.

Exercice 3

Réponds par V si l'affirmation est vraie et par F si elle est fausse.

- En présence de BBT, une solution basique donne une coloration jaune.
- Les ions OH^- sont responsables de la basicité d'une solution.
- Une solution d'acide chlorhydrique de concentration connue permet de doser une solution d'hydroxyde de sodium de concentration inconnue.
- Lors du dosage de l'acide chlorhydrique par la soude en présence de BBT, le milieu réactionnel a une coloration jaune au point équivalent.
- En présence de BBT, une solution d'hydroxyde de sodium prend une teinte bleue.
- Dans une solution de chlorure de sodium, le BBT est vert.

Exercice 4

Une solution de soude de concentration C_b est dosée par une solution d'acide chlorhydrique de concentration Ca en présence de BBT.

4.1. Précise la solution dont on cherche la concentration.

4.2. Rappelle le rôle l'indicateur coloré (BBT).

4.3. Définis l'équivalence acido-basique et rappelle la relation à l'équivalence.

Exercice 5

Dans un erlenmeyer contenant une solution d'acide chlorhydrique et quelques gouttes de BBT, on verse progressivement une solution d'hydroxyde de sodium.

Précise la couleur du mélange dans l'erlenmeyer avant l'équivalence, à l'équivalence et après l'équivalence.

2.3. Exercices d'application

Exercice 6

On mélange 10 mL de soude de concentration 0,1 mol.L^{-1} et 20 mL d'acide chlorhydrique de concentration 0,04 mol. L^{-1}.

Détermine la nature du mélange.

Exercice 7

Un bécher contient 30 mL de solution d'acide chlorhydrique de concentration 0,1 mol.L^{-1}. On y ajoute 40 mL de solution de soude de concentration 0,1 mol. L^{-1}.

7.1. Ecris l'équation bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique et la soude.

7.2. Détermine la nature de la nouvelle solution obtenue.

Exercice 8

On prépare 500 mL de solution d'acide chlorhydrique en dissolvant 0,25 mol de gaz chlorhydrique dans l'eau pure.

8.1. Calcule la concentration molaire volumique de la solution d'acide obtenue.

8.2. On prélève 10 mL de la solution d'acide chlorhydrique que l'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire 2.10^{-1} mol. L^{-1}.

Calcule le volume de base versé à l'équivalence.

Exercice 9

On prépare une solution d'acide chlorhydrique en dissolvant dans 500 mL d'eau pure 3,65 g de chlorure d'hydrogène HCl. On veut neutraliser un prélèvement de 10 mL de la solution ainsi obtenue par de la soude.

Détermine parmi les solutions de soude ci-après, celle qui conviendra :

- 20 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium à 1 mol.L^{-1},
- 20 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium à 4 g.L^{-1},
- 10 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium à 2.10^{-2} mol.L^{-1}.

Exercice 10

Dans un erlenmeyer contenant un volume V_b = 25 mL d'une solution de soude (Na^++ OH^-) de concentration C_b inconnue, on introduit quelques gouttes de BBT. Puis, à l'aide d'une burette, on verse une solution d'acide chlorhydrique (H^++ Cl^-) de concentration C_a = 0,5 mol. L^{-1}.

On observe un changement de couleur de la solution après avoir versé un volume V_a = 20 mL

10.1. Rappelle l'utilité d'un tel dosage.

10.2. Détermine la concentration molaire de la solution d'hydroxyde de sodium.

2.4. Résolution de problèmes

Exercice 11 Les brûlures d'estomac

DOCUMENT A

« Les brulures d'estomac sont provoquées par le reflux gastro-œsophagien des remontées d'acide chlorhydrique depuis l'estomac vers l'œsophage. Le carbonate de sodium neutralise l'acide chlorhydrique en chlorure de sodium. Le soulagement est immédiat et dure quelques minutes. Cependant, la réaction présente un petit inconvénient : elle produit également du dioxyde de carbone. »

11.1. Rappelle les définitions d'une solution acide, d'une solution basique et d'une solution neutre.

11.2. Le **DOCUMENT A** indique que le bicarbonate de sodium « neutralise » l'acide chlorhydrique. Précise le type de réaction.

11.3. Ecris l'équation bilan globale de la réaction entre l'acide chlorhydrique et le bicarbonate de sodium sachant qu'il se forme de l'eau en plus des produits cités dans le **DOCUMENT A.**

Exercice 12 Dosage d'une solution d'acide chlorhydrique par la soude

12.1. Dans 50 mL d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique 0,5 $mol.L^{-1}$, on ajoute 150 mL d'eau pure.

Détermine la concentration molaire volumique de la nouvelle solution d'hydroxyde de sodium.

12.2. On utilise cette dernière solution pour neutraliser 100 mL d'une solution d'acide chlorhydrique.

12.2.1. Ecris l'équation bilan de la réaction qui a lieu.

12.2.2. Détermine le volume de gaz chlorhydrique dissous dans l'eau pour obtenir la solution d'acide chlorhydrique. On opère dans les conditions où le volume molaire vaut 25 $L.mol^{-1}$.

12.2.3. Nomme les produits de la réaction et détermine leurs masses.

Exercice 13 Préparation d'une solution d'acide chlorhydrique par dilution

Pour son prochain cours de chimie, M. Guissé professeur de SP laisse les consignes suivantes au laborantin Ngor :

- Tu dois préparer 1 L de solution d'acide chlorhydrique de concentration 10^{-2} $mol.L^{-1}$;
- Pour cela, tu disposes d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration inconnue Ca et d'une solution de soude de concentration Cb = 10^{-2} $mol.L^{-1}$;
- J'ai déjà dosé un prélèvement Va = 2,5 mL de l'acide de concentration Ca avec la solution de soude ci-dessus. J'ai lu à l'équivalence, au niveau de la burette, 25 mL ;
- Je te laisse poursuivre.

13.1. Explique, schéma à l'appui, l'étape du dosage déjà réalisé par le professeur.

13.2. Explique ce que Ngor doit faire, étape par étape, pour obtenir la solution d'acide attendue pour le prochain cours.

Chapitre C3 : QUELQUES PROPRIETES CHIMIQUES DES METAUX USUELS

Objectifs

A la fin du chapitre, tu dois être capable de :

- reconnaître un métal par son aspect physique ;
- comparer les propriétés physiques des métaux usuels ;
- écrire les équation-bilan des réactions à froid des acides et du dioxygène de l'air sur les métaux (équations ioniques) ;
- prendre conscience de l'intérêt de la protection des métaux ;
- choisir le métal le mieux adapter pour une utilisation donnée ;
- prendre les précautions nécessaires pour la manipulation des acides et l'utilisation du brûleur.

3.1. L'essentiel du cours

▪ Propriétés physiques

Les principaux métaux couramment utilisés sont l'aluminium (Al), le zinc (Zn), le fer (Fe), le plomb (Pb) et le cuivre (Cu) reconnaissables par leurs propriétés physiques renseignées dans le tableau A.

Cu	**Pb**	**Fe**	**Zn**	**Al**	**Métal**
					
Rouge brique	GRIS	Gris	Gris	Gris blanc	**Couleurs**
Excellente	Bonne	Bonne	bonne	Excellente	**Conductivité électrique**
Excellente	bonne	Bonne	bonne	Excellente	**Conductivité thermique**
8,9	11,30	7,8	7,0	**2,7**	**Masse volumique (Kg. L^{-1})**
1083	327	1500	420	660	**Température de fusion (°C)**
Assez tenace, peu élastique et très malléable	Peu tenace, non élastique et assez malléable	Très tenace assez élastique et malléable à chaud	Assez tenace et cassant mais peu malléable	Peu tenace et élastique mais très malléable	**Autres caractéristiques**

▪ Propriétés chimiques

Oxydation à froid

La plupart des métaux réagissent avec l'air humide en donnant des oxydes métalliques.

- Le fer réagit en donnant l'oxyde ferrique (Fe_2O_3) ou rouille qui constitue une couche poreuse permettant de transformer complètement le fer en rouille :

$$4\,Fe + 3\,O_2 \longrightarrow 2\,Fe_2O_3$$

- L'aluminium réagit en donnant l'oxyde d'aluminium (Al_2O_3) ou alumine de couleur grise qui recouvre le métal et le protège par la suite :

$$4\,Al + 3\,O_2 \longrightarrow 2\,Al_2O_3$$

- Le cuivre se corrode au contact de l'air. Il se forme une couche verdâtre appelée vert-de - gris. Cette couche est imperméable et isole le cuivre de l'air : la corrosion reste superficielle.
- La corrosion du zinc est du même type que celle du cuivre. Elle n'attaque que la surface du métal sur lequel se forme une couche protectrice de couleur grise rendant simplement le métal un peu plus terne.

Remarque : Un objet en fer se corrode en profondeur. Le fer doit donc être protégé avec une couche de peinture ou de vernis pour l'isoler de l'air et de l'eau pour éviter sa transformation en rouille.

Oxydation à chaud

Les métaux usuels réagissent à chaud avec le dioxygène en donnant un oxyde métallique.

- Avec le fer, on obtient un produit appelé oxyde magnétique de fer :

$$3\,Fe + 2\,O_2 \longrightarrow Fe_3O_4$$

- Avec l'aluminium, on obtient un produit appelé l'oxyde d'aluminium :

$$4\,Al + 3\,O_2 \longrightarrow 2\,Al_2O_3$$

- Avec le zinc, on obtient un produit appelé oxyde de zinc ou blanc de zinc :

$$2\,Zn + O_2 \longrightarrow 2\,ZnO$$

- Avec le cuivre, on peut obtenir deux oxydes de cuivre :

  Oxyde de cuivre noir ou oxyde cuivrique :

$$2\,Cu + O_2 \longrightarrow 2\,CuO$$

  Oxyde de cuivre rouge ou oxyde cuivreux :

$$4\,Cu + O_2 \longrightarrow 2\,Cu_2O$$

- Avec le Plomb, on obtient un oxyde de plomb PbO appelé massicot qui a son tour peut donner un autre oxyde Pb_3O_4 appelé minium.

  Formation du massicot :

$$2\,Pb + O_2 \longrightarrow 2\,PbO$$

  Formation du minium :

$$6\,PbO + O_2 \longrightarrow 2\,Pb_3O_4$$

▪ Action des acides dilués ($H^+ + Cl^-$) ; ($2\,H^+ + SO_4^{2-}$) ; ($H^+ + NO_3^-$) à froid sur les métaux

Certains métaux réagissent à froid avec les acides dilués. Il y a dégagement de dihydrogène et formation d'un sel.

- **Action de l'acide chlorhydrique**

L'acide chlorhydrique réagit avec le Fer, le Zinc et l'Aluminium. Il y a dégagement de dihydrogène et formation d'un sel.

- $Fe + 2\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Fe^{2+} + 2\,Cl^-) + H_2$
- $Zn + 2\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Zn^{2+} + 2\,Cl^-) + H_2$
- $2\,Al + 6\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow 2\,(Al^{3+} + 3\,Cl^-) + 3\,H_2$

N. B : Par contre, l'acide chlorhydrique ne réagit pas avec le cuivre.

- **Action de l'acide sulfurique**

L'acide sulfurique dilué à froid attaque le fer, le zinc et l'aluminium, avec dégagement de dihydrogène et formation d'un sel. Avec le plomb, il y a amorce d'une réaction qui est vite stoppée par la formation d'une couche protectrice de sulfate de plomb.

Il ne réagit pas avec le cuivre.

N. B : L'action des acides chlorhydrique et sulfurique dilués à froid sur le plomb a effectivement lieu mais est quasi stoppée par la formation d'une couche insoluble de chlorure ou de sulfate de plomb

- **Action de l'acide nitrique**

L'acide nitrique dilué à froid peut réagir avec les métaux nobles tels que le cuivre et l'argent non attaqués par l'acide chlorhydrique ou sulfurique. Cette propriété est due à l'ion nitrate et non à l'ion H^+. Avec le cuivre, il y a un dégagement de vapeurs nitreuses.

De façon générale les réactions entre l'acide nitrique et les métaux conduit à des produits complexes (dihydrogène, oxyde d'azote...) ce qui rend difficile l'écriture des équations bilan.

3.2. Contrôle de connaissances

Exercice 1 **Vrai ou Faux**

Réponds par V si l'affirmation est vraie et par F si elle est fausse.

1. A l'air libre le fer crée une couche protectrice en s'oxydant.
2. La rouille est la couche formée sur du zinc oxydé par l'air.
3. L'oxydation à froid du fer donne de l'oxyde ferrique.
4. Le minium est obtenu par oxydation à chaud du plomb.
5. Le massicot est un oxyde cuivre.
6. La formule de l'oxyde magnétique de fer est Fe_2O_3.

Exercice 2

Recopie et complète les phrases suivantes avec les mots ou groupes de mots qui conviennent :

l'aluminium, l'oxyde, réagissent, le fer, l'air humide, oxydes métalliques, l'alumine.

A froid, la plupart des métaux …… avec ……. en donnant des ……

Ainsi ……... réagit avec l'air en donnant …….. de formule Fe_2O_3.

…….. de formule Al_2O_3 est obtenu par action de l'air sur……..…….

Exercice 3

On dispose de lames de fer, de cuivre, de plomb et de zinc.

3.1. Rappelle l'aspect physique de chacune d'elles.

3.2. On les expose longuement à l'air libre. Cite les réactions susceptibles de se produire.

Exercice 4

On dispose de trois tubes à essais contenant chacun la même masse respectivement de cuivre, de zinc et de plomb. On ajoute une solution d'acide chlorhydrique dilué dans chacun des tubes.

Décris ce qui se passe au niveau de chaque tube.

Exercice 5

On verse de l'acide sulfurique ($2H^+ + SO_4^{2-}$) dilué à froid sur un mélange de zinc et de cuivre.

5.1. Indique le métal attaqué par l'acide.

5.2. Cite les produits de la réaction.

3.3. Exercices d'application

Exercice 6

Complète les équations bilan des réactions à chaud suivantes :

….. Fe + … O_2 ⟶ …….

…… + ….O_2 ⟶ ….. Al_2O_3

….. Zn +……. ⟶ ….. ZnO

..…… + …. O_2 ⟶ …… CuO

Exercice 7 Action de l'acide chlorhydrique sur les métaux usuels

7.1. L'acide chlorhydrique dilué attaque certains métaux usuels. Indique lesquels.

7.2. Ecris les équations bilan ioniques simplifiées des réactions chimiques.

Exercice 8 Réaction entre l'acide chlorhydrique et le zinc

On donne M (Zn) = 65 g.mol^{-1}

Un volume de 100 ml d'acide chlorhydrique dilué de concentration 0,1 mol.L^{-1} réagit totalement avec une masse m de zinc.

8.1. Ecris l'équation bilan de la réaction qui se produit.

8.2. Détermine la masse m de zinc.

Exercice 9 Préparation du dihydrogène

Un technicien de laboratoire veut obtenir du dihydrogène dans les conditions normales. Il dispose d'acide nitrique dilué, d'acide chlorhydrique dilué et de trois métaux : plomb, fer et cuivre.

9.1. Indique les réactions à réaliser.

9.2. Ecris les équations bilans correspondantes.

3.4. Résolution de problèmes

Exercice 10 Combustion du zinc

La combustion d'une masse de **262 g** de grenaille de zinc a donné **285,25 g** d'oxyde de zinc.

10.1. Indique les réactifs et les produits de cette combustion.

10.2. Ecris l'équation bilan de la réaction de combustion.

10.3. Etablis une relation entre le nombre de moles de grenaille de zinc qui a réagi et le nombre de moles d'oxyde de zinc obtenu.

10.4. Calcule le nombre de moles d'oxyde de zinc formé. Déduis-en le nombre de moles de zinc qui a réagi.

10.5. Reste-t-il du zinc à la fin de la fin de la réaction ? Justifie ta réponse.

10.6. Détermine le volume de dioxygène nécessaire pour cette combustion dans les CNTP.

Exercice 11 Réaction entre l'acide chlorhydrique et de la poudre de fer

On fait réagir entièrement un volume de 100 mL de solution d'acide chlorhydrique ($H^+ + Cl^-$) de concentration molaire C = 0,1 $mol.L^{-1}$ avec suffisamment de poudre de fer.

11.1. Nomme les produits de la réaction. Indique comment mettre en évidence le corps gazeux.

11.2. Ecris l'équation bilan globale ionique puis l'équation bilan ionique simplifiée de la réaction.

11.3. Calcule la quantité de matière d'acide chlorhydrique qui a réagi.

11.4. Calcule les masses des produits formés.

Exercice 12 L'Alpax un alliage

Dans les villes côtières, le fer est plus vite attaqué en comparaison avec le fer dans les villes qui sont loin de la mer.

12.1. Explique pourquoi.

12.2. Cite deux méthodes pour protéger le fer contre l'action de l'air.

12.3. La carrosserie de voiture est faite en fer en général. Certains constructeurs d'automobiles utilisent l'aluminium.

12.3.1. Explique la nécessité de peindre une voiture dont la carrosserie est en fer.

12.3.2. Cite deux avantages pour construire la carrosserie d'une voiture en aluminium.

12.3.3. L'un des alliages de l'aluminium est appelé Alpax avec la composition (environ) 13 % de silicium et 87 % d'aluminium.

12.3.3.1. Définis un alliage.

12.3.3.2. La carcasse d'une voiture en Alpax pèse une tonne. Calcule la masse d'aluminium dans la carcasse en kilogramme.

Exercice 13

L'acide sulfurique agit sur le fer avec dégagement de dihydrogène et formation d'ions Fe^{2+}.

13.1. Ecris l'équation – bilan de la réaction.

13.2. Détermine le volume de dihydrogène mesuré dans les CNTP recueilli en faisant réagir 10 g de fer et suffisamment d'acide.

13.3. Calcule le volume minimal d'acide qu'il faut utiliser si la concentration de la solution d'acide est $C = 0,5\ mol.L^{-1}$.

Exercice 14

Dans 500 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $Ca = 0,1\ mol.L^{-1}$, on introduit une lame de zinc et une lame de cuivre.

14.1. Décris ce qui se passe pour chaque lame.

14.2. On constate qu'après un temps suffisamment long, la lame de zinc a diminué de masse. Calcule la diminution de masse.

14.3. Détermine le volume de dihydrogène dégagé.

Chapitre C4 : LES HYDROCARBURES

Objectifs

A la fin du chapitre, tu dois être capable de:

- définir un hydrocarbure.
- Identifier la famille à laquelle appartient un hydrocarbure à partir de sa formule brute ;
- distinguer les familles d'hydrocarbures : alcanes, alcènes et alcynes ;
- écrire l'équation bilan de la combustion complète d'un hydrocarbure ;
- utiliser l'équation bilan de la combustion complète d'un hydrocarbure ;
- prendre conscience de l'importance des hydrocarbures dans la vie courante ;
- prendre conscience des risques liés à l'utilisation domestique des hydrocarbures et de la pollution.

4.1. L'essentiel du cours

▪ Hydrocarbures

- **Définition**

  Un hydrocarbure est un composé moléculaire uniquement constitué de carbone et d'hydrogène.

- **Familles et formules générales**

  Nous étudierons les trois familles d'hydrocarbures suivantes :

  - **Les alcanes** de formule générale $\mathbf{C_nH_{2n+2}}$

    Exemples : **méthane** CH_4, **éthane** C_2H_6, **propane** C_3H_8 et **butane** C_4H_{10}.

  - Les **alcènes** de formule générale $\mathbf{C_nH_{2n}}$

    Exemples : **éthylène** C_2H_4, propène C_3H_6 et butène C_4H_8.

  - les **alcynes** de formule générale $\mathbf{C_nH_{2n-2}}$

    Exemples : **acétylène (ou éthyne)** C_2H_2, propyne C_3H_4 et butyne C_4H_6.

▪ Combustion d'hydrocarbures dans le dioxygène

- **Combustion complète**

  En présence d'une quantité suffisante de dioxygène, la combustion d'un hydrocarbure est complète. Elle produit du dioxyde de carbone ($\mathbf{CO_2}$) et de l'eau ($\mathbf{H_2O}$).

  Exemples :

$$CH_4 + 2\ O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\ H_2O$$

$$C_2H_4 + 3\ O_2 \longrightarrow 2\ CO_2 + 2\ H_2O$$

$$2\ C_2H_2 + 5\ O_2 \longrightarrow 4\ CO_2 + 2\ H_2O$$

- La **Combustion incomplète** des hydrocarbures dans le dioxygène produit entre autres un dépôt noir de carbone et du monoxyde de carbone CO (gaz extrêmement toxique).

▪ Applications industrielles des hydrocarbures

- **Des hydrocarbures** sont utilisés comme sources d'énergie.

  Exemples :
  - le méthane et le butane pour le chauffage et la cuisine ;
  - l'acétylène pour la soudure.
- **D'autres hydrocarbures** sont utilisés comme carburant.

  Exemples : l'essence et le gasoil sont des mélanges d'hydrocarbures.
- **Les alcènes** sont utilisés pour la fabrication de matières plastiques.

  Exemples : les emballages en plastique d'eau minérale sont des polyéthylènes.

▪ Hydrocarbures et environnement

- **Les CFC (**chlorofluorocarbone) dérivés d'hydrocarbures et utilisés comme fluides dans les réfrigérateurs sont responsables de la destruction de la couche d'ozone.

  Exemple du fréon12 ou CF_2Cl_2
- Les **matières plastiques** ne sont pas biodégradables et sont facteurs de pollution.

4.2. Contrôle de connaissances

Exercice 1

Complète les phrases suivantes avec les mots ou formules chimiques qui conviennent :

C_nH_{2n-2}, *alcanes, hydrocarbures,* C_nH_{2n}, *uniquement.*

Les composés organiques renfermant ……...…des éléments carbone et hydrogène sont appelés……..…..….

Les……..…..sont des hydrocarbures de formule générale C_nH_{2n+2}.

Les hydrocarbures de formule générale …… appartiennent à la famille des alcènes et ceux de formule générale …… appartiennent à la famille des alcynes.

Exercice 2

2-1. Cite les différents éléments que renferme une molécule d'hydrocarbure.

2-2. Détermine les formules brutes des alcanes, alcènes et alcynes à trois atomes de carbone.

Exercice 3

A partir des formules chimiques, identifie les hydrocarbures dans la liste ci – après :

C_3H_4, $C_{20}H_{42}$, C_2F_4, C_4H_8, CH_2O, C_6H_6, $C_4H_7N_3O$, C_7H_{16}, C_2H_5O, $C_6H_6Cl_6$, CaC_2, $C_2H_2Cl_2$ et C_3H_8.

Exercice 4 **Vrai ou faux**

Réponds par V si l'affirmation est vraie et par F si elle est fausse.

- Lors d'une réaction de combustion, les hydrocarbures réagissent avec le dihydrogène.
- La combustion complète d'un hydrocarbure donne toujours du dioxyde de carbone.
- La combustion incomplète d'un hydrocarbure produit un gaz toxique.
- La combustion complète ou incomplète produit de l'eau et de la chaleur.
- La combustion complète de l'éthylène produit de l'eau et du dioxyde de carbone.
- Le butane est un hydrocarbure liquide.

Exercice 5

5-1. Différencie une combustion complète d'une combustion incomplète ?

5-2. Ecris les équations de combustion complète des hydrocarbures suivants: CH_4, C_2H_4, C_2H_2.

4.3. Exercices d'application

Exercice 6

La masse molaire moléculaire d'un alcane est M = 86g.mol^{-1}.

Détermine sa formule brute.

Exercice 7

7.1. Détermine l'expression des masses molaires moléculaires d'un alcène et d'un alcyne possédant n atomes de carbone.

7.2. Détermine les formules brutes de l'alcène dont la masse molaire est M = 28g.mol^{-1} et de l'alcyne dont la masse est 54g.mol^{-1}.

Exercice 8

Une bouteille de gaz contient 9 kg de butane.

8.1. Ecris l'équation bilan de la combustion complète du butane et nomme les produits obtenus.

8.2. Détermine le volume de dioxygène mesuré dans les conditions normales de température et de pression nécessaire pour la combustion complète.

Exercice 9

La combustion complète d'une masse m d'éthylène dans le dioxygène a produit 3 moles de dioxyde de carbone.

9.1. Ecris l'équation bilan de la réaction de combustion complète de l'éthylène.

9.2. Détermine la quantité de matière d'éthylène utilisée et en déduire la masse m.

4.4. Résolution de problèmes

Exercice 10

Tous les volumes gazeux sont mesurés dans les conditions normales de température et de pression.

Un soudeur métallique utilise de l'acétylène qui, par combustion, dégage beaucoup de chaleur. Il procède ainsi à la combustion complète dans le dioxygène d'un volume V d'acétylène.

10.1. Ecris l'équation bilan de la combustion de l'acétylène.

10.2. Calcule le volume V d'acétylène sachant qu'un volume de 224 L d'air a été utilisé pour cette combustion.

10.3. Calcule les masses des différents produits obtenus lors de cette réaction de combustion complète.

Exercice 11 : (extrait BFEM 2005)

Les alcanes brûlent à l'air ou dans le dioxygène pur en dégageant beaucoup de chaleur. Ils sont ainsi utilisés comme combustibles.

L'équation-bilan de la combustion complète d'un alcane s'écrit :

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2 \longrightarrow n\ CO_2 + (n+1)\ H_2O$$

11.1. La combustion complète de 1,16 g d'un alcane produit 3,52 g de dioxyde de carbone et 1,8 g d'eau.

11.1.1. Vérifie que la formule brute de l'alcane est C_4H_{10}. **(01,5 pt)**

11.1.2. Comment mettre en évidence qualitativement le dioxyde de carbone. **(01 pt)**

11.2. Une bouteille de cuisine contient 13 kg de cet alcane. Calcule le volume de dioxygène nécessaire à la combustion complète de l'alcane contenu dans cette bouteille. **(01,5 pt)**

On prendra : volume molaire Vm = 24 L.mol-1.

Exercice 12

Au laboratoire, on prépare l'acétylène en versant de l'eau sur du carbure de calcium solide de formule CaC_2, il se forme aussi de l'hydroxyde de calcium.

12.1. Ecris l'équation bilan de la réaction.

12.2. Détermine la masse de carbure de calcium nécessaire pour recueillir 100 mL d'acétylène.

12.3. Ecris l'équation bilan de la réaction de combustion complète des 100 mL d'acétylène

12.4. Détermine le volume de dioxygène nécessaire à cette combustion, le volume de dioxyde de carbone formé ainsi que la masse d'eau formée.

Exercice 13

La combustion complète d'un volume V_1 = 28 mL d'un hydrocarbure gazeux de densité par rapport à l'air 1,52 nécessite un volume V_2= 140 mL de dioxygène. Les deux volumes sont mesurés dans les mêmes conditions.

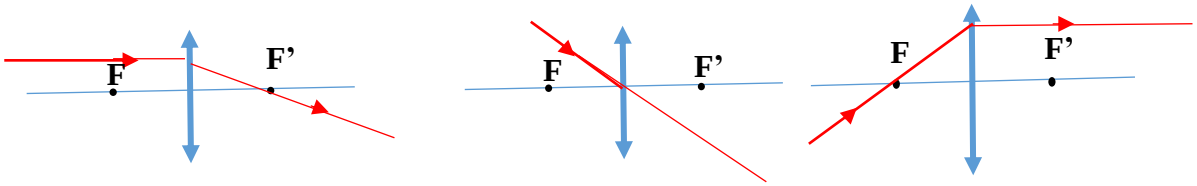
Détermine la formule brute de cet hydrocarbure.

CORRECTION D'EXERCICES

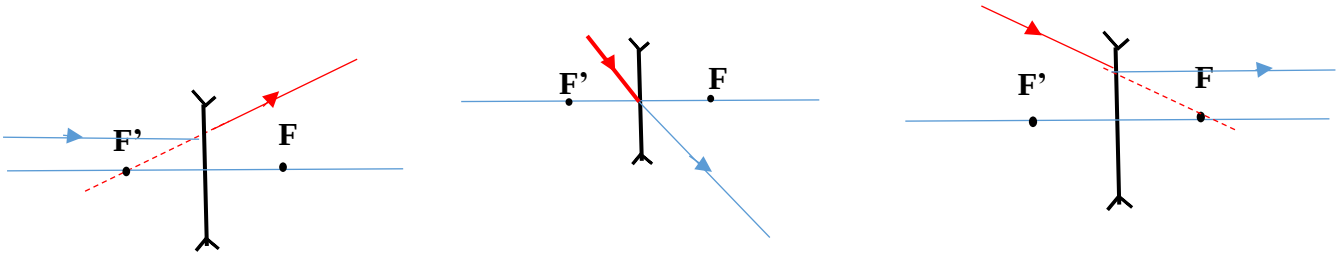
PHYSIQUE

Chapitre P1 : Lentilles minces

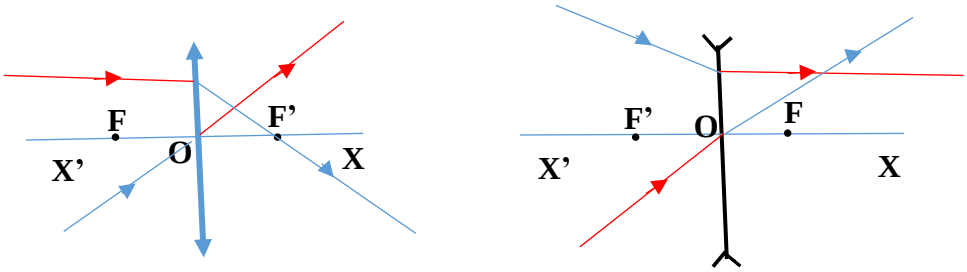
Exercice 6 :



Exercice 7 :



Exercice 8 : (extrait BFEM 2017)



Exercice 9 : (Extrait BFEM année 2019)

9.1 L'oeil myope correspond à la figure 1

9.2 Lentille divergente

Exercice 10 : (extrait BFEM année 2013)

1) F = 2 cm
2) Applique les règles de construction. L'image est réelle, de même taille que l'objet et renversée. Elle se forme à 4 cm de la lentille.

Chapitre P2 : Dispersion de la lumière

Exercice 6 :

6.1 Phénomène de dispersion de la lumière blanche

6.2 Le rôle joué par le soleil et les gouteelettes d'eau .

Le soleil : source lumineuse

Les goutelettes d'eau : prisme

6.3 Les principales couleurs de l'arc en ciel sont :

Violet- Indigo - Bleu -Vert - Jaune - Orange - Rouge

Exercice 7 :

7.1. Le poivron vert peut diffuser la lumière verte ; elle absorbe toutes les autres couleurs.

7.1. Le poivron vert parait noire si elle est éclairée avec une lumière rouge.

Exercice 8 :

Couleur lumière	Papaye verte	Banane jaune
Blanc	Verte	Jaune
Bleu	Noire	Noire
Vert	Verte	verte

Exercice 9 :

Le blanc diffuse toutes les radiations et donc diminue la chaleur liée à ces radiations.

Exercice 10 :

Seule la voiture rouge en lumière blanche est aussi rouge en lumière rouge. Toutes les autres voitures (celle verte en lumière blanche, bleue en lumière blanche, noire en lumière blanche) sont noires quand elles sont éclairées avec la lumière rouge du policier stagiaire. Toutes ces voitures peuvent donc être coupables.

Chapitre P3 : Forces

Exercice 1 : Phrases à trous

On appelle force toute cause capable de créer ou de… ***modifier*** …un mouvement (effet dynamique) ; de … ***déformer*** …ou de … ***maintenir*** …en équilibre un corps (effet statique).
Dans le système international une force s'exprime en.. ***newton..***
Fatou presse une éponge avec un de ses doigts. L'effet de la force qui se manifeste à travers cette action est l'effet .. ***statique*** …
Sadio Mané dévie avec la tête le ballon centré par Ismaila Sarr ; L'effet de la force qui se manifeste à travers cette action est l'effet … ***dynamique*** …

Exercice 2 : Questions à choix multiples (QCM)

Choisis la bonne réponse :

2.1. Les caractéristiques d'une force sont :
Le point d'application, la direction, le sens et l'intensité

2.2. Pour mesurer l'intensité d'une force, on utilise
Un dynamomètre

2.3. Une caisse est posée sur une table. La force exercée par la caisse sur la table est une force
de contact, répartie.

Exercice 3

Classe les types de forces en forces de contact et en forces à distance :
Force exercée par un ouvrier sur un chariot qu'il tire. **contact**
Force exercée par un marteau sur un clou pour l'enfoncer. **contact**
Force exercée par la Terre sur une pomme en chute. **à distance**
Force exercée par le vent sur le voile d'un bateau. **contact**
Force exercée par un aimant sur une bille en acier se trouvant à proximité. **à distance**

Exercice 7 :

7.2. Les forces $\overrightarrow{F_2}$ et $\overrightarrow{F_3}$ sont directement opposées d'après le principe des actions réciproques.

7.3. Les forces $\overrightarrow{F_1}$ $\overrightarrow{F_2}$ et $\overrightarrow{F_3}$

Exercice 9 :
Sur une petite bille de masse négligeable, on exerce deux forces $\overrightarrow{F_1}$ et $\overrightarrow{F_2}$ de direction horizontale, d'intensités respectives $F_1 = 10$ N et $F_2 = 15$ N.
Détermine la somme des deux forces dans les deux cas suivants :
8.1. F = 25 N
8.2. F' = 5 N dans le sens de $\overrightarrow{F_2}$.

Exercice 11 : *On donne g = 9,80 N/kg.*
Pour déterminer la masse du fruit il peut à l'aide du dynamomètre trouver le poids et utiliser la relation entre le poids et la masse..

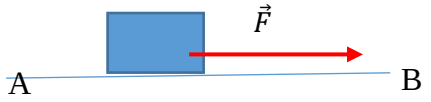
Exercice 13 :
13.1. Non, les tensions des fils n'ont pas la même droite d'action.
13.2. En plus des tensions il y a le poids de la lampe.

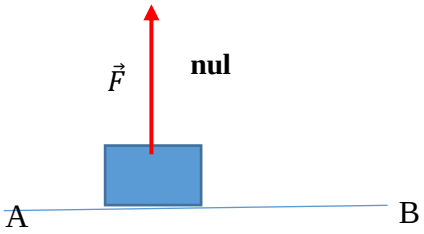
Chapitre P4 : Travail et Puissance

Exercice 1 :
Le travail d'une force constante colinéaire au déplacement et de même sens est égal au … ***produit*** ..de l'intensité de la force par la longueur du … ***déplacement*** … de son point d'application. Dans le système international l'unité de travail est le … ***joule*** .. Un travail est dit … ***moteur*** …si la force et le déplacement ont même sens. Il est dit … ***résistant***.... ……. si la force et le déplacement sont de sens contraire. La puissance d'une force s'exprime dans le système international en … ***watt*** …..

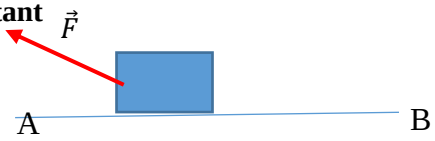
Exercice 3 :

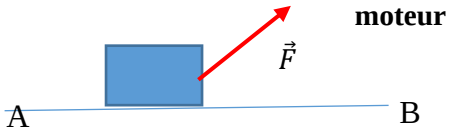
moteur





résistant





Exercice 5 :

P = $\frac{t}{W}$ W = P.t x P = $\frac{W}{t}$ x

Exercice 6 : On prendra g = 10 N.kg^{-1}.
W = P.H = 8 J ; le travail est moteur

Exercice 7 :
W = M.g.H = 25x10x15 = 3,75.10^3 J = 3, 75 kJ.
Le travail est résistant car le poids et le déplacement sont de sens contraire ; ce qui explique le signe – introduit dans l'expression du travail en classe de seconde. W = -M.g.H = -3,75 kJ.

Exercice 8 :
W = 50 kJ

Exercice 9

Un cheval tire une charrette sur une route rectiligne et horizontale. Le cheval exerce sur la charrue une force constante et horizontale. Le travail effectué par la force sur une distance de 200 m est de 150 kJ

9.1. F = W/L = 750 N.

9.2. P = FV = 750x1500 = 1125 kW = $1{,}13.10^{6}$ W

Exercice 11(Extrait BFEM 2014)

Un ascenseur met 30 s pour descendre les étages d'un immeuble ; sa masse à vide est m = 200 kg. Lors d'une descente de 24 m à vitesse constante, il transporte 3 personnes de masse moyenne égale à 70 kg chacune.

11.1. P = (200+70x3)x10 = 4100 N.

11.2. W = PxH = $9{,}84.10^{4}$ J. Le travail est moteur car le poids et le déplacement sont demême sens.

11.3. P = 3,28 kW ; V = 0,8 $m.s^{-1}$

Exercice 13

13.1. Le travail du poids sur le trajet complet.

Sur AB le travail est nul car le poids est perpendiculaire au déplacement.

Sur BC le travail est résistant : W = 1100x10x1500x8/100 = 13200J=13,2 kJ

On peut écrire W = -13,2 kJ pour traduire la nature « résistant » du travail.

13.2. Le travail de la force de frottement est aussi résistant :

W(frottement) = 1850(2000+1500)

W (frottement) = 6475 kJ. On peut aussi écrire W = - 6475 kJ pour exprimer directement la nature « résistant » de ce travail.

Chapitre P5

Exercice 1

Réponds par V si l'affirmation est vraie et par F si elle est fausse.

- Il existe deux types d'électricité.**V**
- Deux corps électrisés se repoussent si les charges sont de même signe. **V**
- Deux corps électrisés s'attirent si les charges sont de signes contraires. **V**
- Deux corps électrisés s'attirent s'ils portent la même charge électrique. **F**
- Deux corps électrisés se repoussent s'ils portent des charges électriques différentes. **F**
- Le bois est un isolant électrique. **V**
- Une solution d'eau salée est conductrice car elle possède des **électrons** libres. **F**

Exercice 2

En recopiant les phrases suivantes, Ami s'est trompée. Corrige les phrases.

2.1. Un atome comporte un noyau chargé d'électricité **positive** et d'électrons chargés d'électricité **négative**.

2.2. Un corps qui porte un excès d'électron a une charge **négative**.

Exercice 4

La ***charge élémentaire*** est la valeur absolue de la charge de l'électron.

A l'extérieur du générateur, le courant électrique circule de la borne .. ***positive*** ..vers la borne … ***négative*** ….du générateur.

Dans un métal, les porteurs de charge sont … ***des électrons*** …tandis que dans les électrolytes, les porteurs de charge sont … ***des ions*** …..positifs et … ***des ions*** …..négatifs.

Exercice 6

6.1. Le corps A est celui qui a arraché des électrons à la peau de chat.

6.2. La charge portée par la boule est négative

Exercice 7

7.1. Un excès d'électron ; le nombre d'électrons correspondant est $6{,}25.10^{10}$ électrons.

7.2. Un défaut d'électron ; le nombre d'électrons correspondant est $1{,}25.10^{10}$ électrons

Exercice 8

Une lampe est parcourue par un courant d'intensité 100 mA.

8.1. La quantité d'électricité Q = Ixt = 0,1x5x60 = 30 C.

8.2. Q = nxe donne n = Q/e = $18{,}75.10^{19}$ = $1{,}88.10^{20}$ électrons.

Exercice 9

Une quantité d'électricité Q = 1800 C traverse un circuit pendant une durée t = 3minutes.

9.1. I = Q/t = 10 A.

9.2. Le nombre d'électrons est n = Ixt/e = $6{,}25.10^{19}$ électrons.

Exercice 10

10.1. Des électrons sont arrachés du bâton de verre

10.2. Cu^{2+} (perte de deux électrons), S^{2-} (gain de deux électrons), Al^{3+} (perte de 3électrons), F^{-} (gain d'un électron), H^{+} (perte d'électrons)

Exercice 11

- **Risques**
  - Foudroiement direct par la décharge électrique
  - Foudroiement par tension de toucher (après avoir touché un objet métallique foudroyé (clôture, poteau..)
  - Foudroiement par éclair latéral (si on s'abrite sous une tente foudroyée ou un arbre foudroyé.
- Paratonnerres (ou parafoudres).
- **Comportements à éviter en cas d'orage pour ne pas attirer la foudre :**
  - rester debout dans une zone dégagé(champ, stade…),
  - porter des objets métalliques pointus au dessus de la tête (parapluie),
  - s'approcher des structures métalliques (poteaux, Pylônes…)
  - se protéger sous les arbres,
  - monter sur des sommets (alpinistes).

Chapitre P6

Exercice 1

1.1. Le symbole d'un résistor est le suivant



1.2. Dans le système international d'unité, la résistance s'exprime en **Ohm** (Ω).

1.3. La tension U aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance R parcouru par un courant d'intensité I est donnée par la relation :

U = R.I

Exercice 4

4.4. Vrai :

La résistance équivalente de l'association en parallèle de deux résistors de résistances R_1 = 5 Ω et R_2 = 10 Ω est égale à 3,33 Ω et est inférieure à R_1 = 5 Ω .

Exercice 5

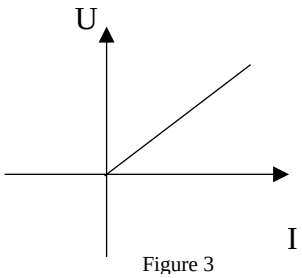


Figure 3

Exercice 6

Un conducteur ohmique a une résistance de 25 Ω.

6.1. I = U/R = 0,18 A = 180 mA

6.2. U = RI = 5 V

Exercice 7

La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est de 4V lorsqu'il est parcouru par un courant de 150mA. Trouve la résistance du conducteur ohmique. R = U/I = 26,67 Ω.

Exercice 9

9.1. On dispose d'un fil en aluminium. La longueur du fil est de 2m et son diamètre 1mm.

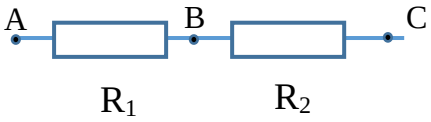
9.1.1. R = ρL/S

9.1.2. $R = 7{,}13.10^{-2}\ \Omega$

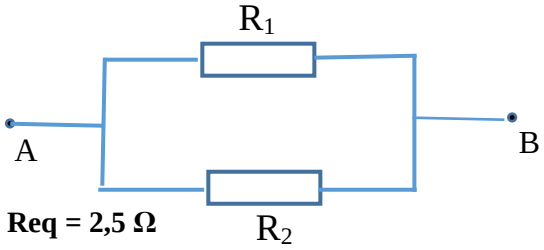
9.2. $d^2 = 4\rho L/\pi R = 1{,}34.10^{-6}\ m^2$ d'où d = 1,16 mm

Exercice 11

Chaque résistance vaut **: 5 Ω**

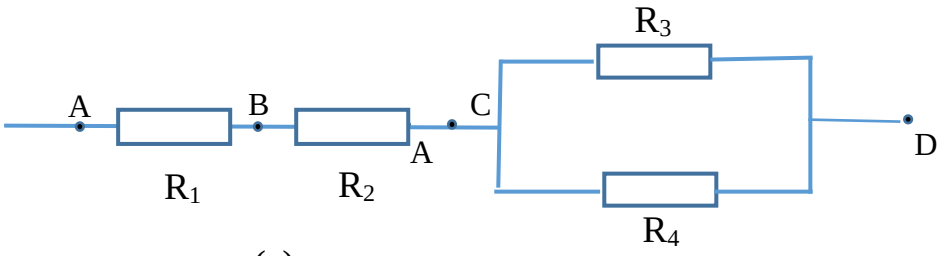


Req =10 Ω

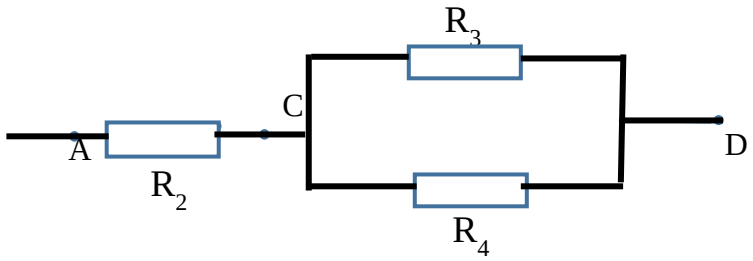


Req = 2,5 Ω

Exercice 12



(c)



(d)

R1 = 10 Ω R2 = 10 Ω R3 = R4 = 30 Ω.

12.1. Pour chaque circuit, on applique une tension U_{AD} = 9V entre les points A et D.

Circuit (c) : $U_{AD} = 35I$ donne $I_1 = I_2 = 0{,}26$ A

$I_3 = I_4 = 0{,}13$ A

Circuit (d) : $U_{AD} = 25I$ donne $I_2 = 0{,}36$ A ; $I_3 = I_4 = 0{,}18$ A

12.2. Applique la loi d'Ohm U = RI pour chaque dipôle.

Exercice 14

14.1. R = ρL/S le fil le moins long a la résistance la plus petite et est plus conducteur

14.2. Calcule pour chaque fil la résistance. Le fil ayant la plus petite résistance est le plus conducteur.

Chapitre P7

Exercice 1 : **phrases à trous**

Un véhicule en mouvement possède de l'énergie…… ***cinétique*** …….

Un arc tendu ou un objet suspendu à une certaine hauteur du sol possède chacun une énergie appelée … ***énergie potentielle*** ….

L'énergie mécanique d'un système est la somme de son ----- ***énergie cinétique*** ------ et de son …… ***énergie potentielle*** ; cette énergie s'exprime dans le système international en…… ***joule***

Exercice 2

a) OUI, l'énergie électrique est transformée en énergie thermique par le radiateur.
b) NON, la couverture ne transforme par l'énergie thermique dégagée par le corps
c) NON, l'énergie mécanique du vent n'est pas transformée en une autre forme d'énergie. En effet, la porte qui claque correspond aussi à de l'énergie mécanique.
d) OUI, l'énergie électrique est transformée en énergie rayonnante (ou lumineuse).
e) OUI, l'énergie mécanique du vent est transformée en énergie électrique par l'éolienne.

Exercice 3

a- L'énergie que possède un corps de masse M situé à une certaine hauteur du sol est appelée énergie mécanique. **F**

b- L'énergie cinétique est la forme d'énergie que possède un système en mouvement. **V**

c- L'énergie mécanique d'un corps est la somme de son énergie potentielle et de son énergie cinétique. **V**

d- Au cours du mouvement de chute d'un corps son énergie potentielle est convertie en énergie cinétique. **V**

e- Les photopiles transforment de l'énergie mécanique en énergie électrique. **F**

f- Une pile transforme l'énergie chimique en énergie électrique; **V**

g- Un chauffe-eau électrique transforme de l'énergie électrique en énergie calorifique. **V**

h- Le rendement d'un moteur est le rapport de l'énergie absorbée à l'énergie utile. **F**

Exercice 4

Grandeurs	Symbole	Expression(s)	Unité dans le SI
Tension	**U**	RI	
Puissance joule	**P**	**RI^2**	**W**
Energie joule	**W**	**RI^2t**	**J**
Rendement	**R**	**Energie utile / énergie reçue**	**Sans unité**

Exercice 6

6.1 L'énergie cinétique :

$Ec = \frac{1}{2} M.V^2$

A.N : $Ec = \frac{1}{2} .800.10^{3}. (63.10^3/ 3600)^2 = 122,5.10^6 J = 1,23.10^8 J$

6.2 L'énergie potentielle :

$Ep= MgH$

A.N : $Ep = 200\ 10^{-3}x\ 10x\ 100 = 200\ J$

Exercice 7

7.1 Le rendement du four :

R = énergie utile/ énergie reçue

A.N : R =. 450/ 600 = 0.75 ou 75%

7.2 La quantité d'énergie électrique utilisée par le téléviseur :

W = P.t

A.N : W = 90 x (3600+ 40x60) = 540 kJ

Exercice 8

8.1 La relation qui lie l'énergie électrique W consommée par un appareil électrique à sa puissance P et sa durée de fonctionnement t : W = P. t

8.2 L'énergie consommée par le sèche-cheveux.

A.N : $W = 2200\ W \times 720 = 1584.10^3\ J$

En kWh : $W = 1\ kWh \times 1,584.10^6\ J / 3,6.10^6\ J$ W = 0.44 kWh

Exercice 9

9.1 L'intensité I du courant :

U = RI

I = U/R

A.N : I = 12 / 20 = 0.6 A

9.2 La puissance électrique reçue par le conducteur ohmique durant cette période.

P = U.I

A.N : P = 12x 0.6 = 7,2 W

9.3 Sous forme thermique.

Exercice 10

10.1 En kWh :

$W = 1\ kWh \times 54\ 10^3/ 3.6\ 10^6$

$W = 1,5.\ 10^{-2}\ kWh$

10.2 La puissance de la lampe.

P = W/t

A.N : $P = 54\ 10^3/ 90x60 = 10\ W$

Exercice 11

11.1. Soit W l'énergie consommée :

W= 1 kWh x 630 / 100 = 6,3 kWh

11.2. P = W/t = AN : P = 6,3 x 3.6 .10^6 / 5x3600 = 1260 W

11.3 Soit P_0 cette puissance, on a P= n x P_0 (n = 90x2=180 deux guirlandes)

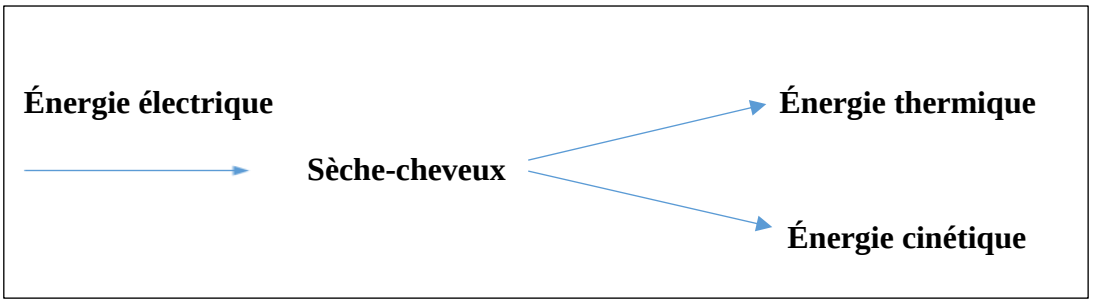
P_0 = P / n = 1260 / 180 = 7W

Exercice 12

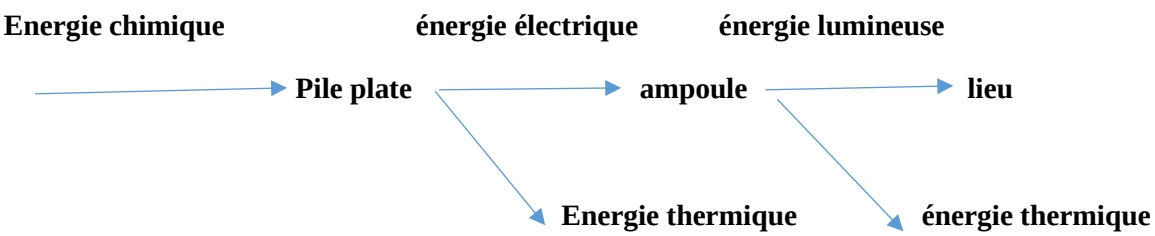
Le rendement de l'appareil est R = 61,40 %

Exercice 13

13.1



13.2



Exercice 14

Sources	Avantages	inconvénients
Rayonnement solaire	- ressource inépuisable - fiable et moins coûteuse. - Les installations sont faciles et nécessitent très peu de maintenance. - Les cellules solaires ont une longue durée de vie (environ 25 ans). - Les émissions de CO2 sont réduites considérablement - Il n'y a pas génération de déchets dangereux - Il y a respect de l'environnement pendant leur fabrication, leur fonctionnement et lors de leur fin de vie.	- production d'électricité dépend du soleil brillant., de la saison - nécessite un investissement initial assez conséquent pour des rendements qui peuvent être assez mitigés -

	- convient même aux endroits les plus isolés..	
Vent	- Energie inépuisable - C'est de l'énergie propre : sans rejet et sans déchet, - elle permet de désenclaver sur le plan énergétique les sites les plus éloignés	- production d'électricité dépend de la force du vent
Charbon	- Stockable - Larges réserves - Exploitation peu coûteuse - Source fiable - Bon rendement énergétique	- épuisable, limitée - Émet d'importantes quantités de CO2 - Son exploitation nuit à l'environnement - Emission de gaz à effet de serre - Rejets de déchets
Pétrole	- Très utilisé partout - Exploitation abordable - Facile à transporter	- Émet d'importantes quantités de CO2 - N'est pas disponible partout - La surexploitation peut entraîner un épuisement des réserves - Son exploitation ainsi que son transport nuisent à l'environnement.

Exercice 16

16.1

Puissance mécanique

16.2

Puissance mécanique

16.3

Pm = Pxh AN : Pm = 80 10^6 x 75/ 60= 10^8 W = 100 MW

16.4 Le rendement de la turbine :

R = puissance restituée / puissance reçue

R = 80 /100 = 0.8 = 80 %

16.5

La force de l'eau fait tourner la turbine qui entraine à son tour un alternateur qui produit de l'énergie électrique d'où transformation d'énergie mécanique en énergie électrique.

CHIMIE

Chapitre C1 : Solutions aqueuses

Exercice 1

Une solution est :

2- Un mélange homogène d'un solvant avec une ou plusieurs substances.

4- Dite aqueuse si le solvant est l'eau.

Exercice 2

Une solution est … ***un mélange*** … homogène. La concentration … ***molaire volumique*** . est la quantité de matière contenue dans un litre de solution ; elle s'exprime en unité usuelle en… ***mole par litre*** .. La concentration massique d'une solution est la masse de… ***soluté*** … contenue dans un litre de solution.

Une solution … ***Saturée*** …. est une solution pour laquelle le solvant ne peut plus dissoudre le soluté à une température donnée.

… ***diluer*** … une solution aqueuse consiste à y ajouter de l'eau pour diminuer sa concentration, mais la quantité de … ***matière de soluté*** …reste invariable.

Exercice 3

a) La dilution d'une solution diminue la quantité de matière du soluté. **F**

b) La dilution d'une solution diminue sa concentration massique. **V**

c) La dilution d'une solution augmente le volume du solvant. **V**

d) La dilution d'une solution augmente sa concentration molaire volumique. **F**

e) L'ajout de soluté augmente la concentration molaire volumique de la solution. **V**

Exercice 4

La relation entre la concentration massique Cm d'une solution, sa concentration molaire volumique et la masse molaire M du soluté est :

a) $C = \frac{Cm}{M}$

Exercice 5

$C_m = 10^{-2}$ mol.L^{-1}

Exercice 6

m = C_mxV = 2 g

Exercice 7

$n = \frac{v}{Vm} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25\ mol$; $C = \frac{n}{V} = \frac{0,25}{2}$ = 0,125 mol.L^{-1}

Exercice 8

8.1.

La mise en solution des pastilles d'hydroxyde de sodium dans l'eau est exothermique et peut engendrer des projections avec une température avoisinant 100°C. l'hydroxyde de sodium est une substance irritante et corrosive pour la peau, les yeux, les voies respiratoires et digestives. C'est pourquoi sa manipulation nécessite des précautions comme par exemple porter des gants et des lunettes de protection entre autres….

8.2

Cm = $\frac{m}{V}$ AN : Cm = $\frac{4}{0,4}$ = 10 g.L^{-1}

La concentration molaire volumique de la solution :

On a : $C = \frac{Cm}{M}$. AN : $C = \frac{10}{40}$ = 0,25 mol.L^{-1}

Exercice 9 :

9.1. La masse de soluté utilisé :

On a $n = CV$ = m/M

donne m = CVM AN : m = 0.01x 0.100x (63.5+32+4x16+ 5x18)

m = 0,25 g

9.2. La concentration massique de la solution :

Cm = M.C

AN : Cm = 2.5 $g.L^{-1}$

Exercice 10

10.1. La concentration molaire de la solution obtenue :

$C = \frac{n}{V}$ avec n = v / Vm = 0,0025 mol

AN : $C = \frac{0,0025}{2}$ = $1,25.10^{-3}$ $mol.L^{-1}$

10.2. La quantité de matière de soluté contenue dans un prélèvement de 50mL de cette solution :

On a : n = CV = $1,25.10^{-3}$ x0. 050 = $6,25.10^{-5}$ mol.

Exercice 11

11.1. Le protocole expérimental de préparation:

On détermine par le calcul la masse du soluté gluconate de fer en poudre

$C = \frac{n}{V}$ on a n = $\frac{m}{M}$ = CV

$m = nxM$ = CVM = $3,0.10^{-1}$x 0 .250x446,1 = 33.46 = 33.50 g

On pèse à l'aide d'une balance électronique cette masse puis on l'introduit dans une fiole jaugée de 250mL ; on met un peu d'eau distillée pour dissoudre en agitant ; on ajoute de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, on ferme avec un bouchon et on agite pour homogénéiser la solution.

11.2. La quantité de matière utilisée : n = CV= $3,0.10^{-1}$x 0 .250 = 0.075 mol

Exercice 12

12.1. La concentration molaire volumique C_1 de la solution obtenue :

$C1 = \frac{n}{V}$ avec n = $\frac{m}{M}$ C1 = 1.75 mol. L^{-1}

12.2. La concentration molaire C_2 de cette nouvelle solution :

$C_1V_1 = C_2V_2$ $C_2 = \frac{C1V1}{V2}$ = 0.14 $mol.L^{-1}$

Calcule la concentration molaire C_2 de cette nouvelle solution.

Exercice 13

13.1.

13.1.1 Les différentes concentrations massiques des sirops :

Humex : 625 $g.L^{-1}$

NEO-CODION : 600 $g.L^{-1}$

TopRec : 600 $g.L^{-1}$

DEXIR : 700 $g.L^{-1}$

Clarix : 560 $g.L^{-1}$

13.1.2. Dans l'ordre croissant, du moins sucré au plus sucré :

Clarix/ NEO-CODION ; TopRec / Humex / DEXIR

13.2.

Les concentrations massiques :

Cm = M.C

Glycémie : Cm = MxC = (12x6 + 12 + 6x16) x 0.00104 =

Cm = 180x 0,00104 = 0. 1872 = 0.20 g. L^{-1}

Cholestérol :

Cm = MxC = (27x12 + 46 + 16) x 0,0064 = 386x 0,0064 = 2,47 $g.L^{-1}$

On constate ainsi que ni la glycémie, ni le cholestérol ne sont dans la fourchette des valeurs de références. Il y a hypoglycémie(défaut) et hypercholestérolémie (excès).

Exercice 14 : (extrait BFEM 2018)

14.2. La masse de permanganate de potassium contenu dans le flacon F2 :

$C = \frac{n}{V}$ on a $n = \frac{m}{M} = CV$ d'où $m = nxM = CVM = 4, 0.10^{-5}x\ 0.050\ x\ 180 = 0.36$ mg

14.3. Le volume V_1 que l'infirmière doit prélever du flacon F1 pour réaliser sa préparation :

Lors d'une dilution : ni = nf

$C_1V_1 = C_2V_2$ $V_1 = C_2V_2 / C_1 = 4, 0.10^{-5}x\ 50 / 6, 4.10^{-5} = 31\ 25$ mL

14.4. Le protocole expérimental de la préparation. (01 pt)

Elle prélève un volume V du flacon F1 dans un bécher, elle en mesure un volume 31.25 ml à l'aide d' une éprouvette graduée qu'elle met dans une fiole jaugée de 50ml ; à l'aide d'une pissette, elle complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, elle ferme, puis elle agite pour homogénéiser.

Exercice 15

15.1. Le volume de sirop commercial C = n/V V = n/ C = 0.75/5 = 150 mL

15.2.1. C'est une dilution

15.2. 2. La verrerie nécessaire :

Eprouvette graduée, fiole jaugée, bécher.

15.2.3. La concentration molaire en saccharose du sirop léger. Lors de la dilution

$CoVo = C_1 V_1$ $C1 = CoVo/ V_1 = 5X20/ 100 = 1$ mol/ L

15.2.4. La quantité de matière de saccharose contenue dans 50,0mL de sirop léger.

On a : $n_2 = C_1 \times V_2 = 1X\ 50\ 10^{-3} = 0,05$ mol.

15.2.5. La concentration massique en saccharose du sirop léger

On a : $Cm_1 = C_1x\ M_1 = 1x\ (12x12 + 22 + 16x\ 11) = 342\ g.L^{-1}$

15.3. Le nombre N de morceaux de sucre à utiliser pour préparer le sirop léger

On a : $m_1 = V_1x\ Cm_1 = Nxm$ d'où $N = V_1x\ Cm_1 / m = 100\ 10^{-3} \times 342 / 5,7 = 6$ morceaux

Chapitre C2

Exercice 1 : Phrases à Trous

Dans une solution … ***neutre …***…le BBT a une coloration verte ; En présence d'une solution acide le BBT prend une teinte… ***jaune….***et sa coloration en milieu basique est.. ***bleue ….***

L'acidité est due à la présence des ions … ***ions hydronium*** …et la basicité à la présence des ions… ***ions hydroxyde*** …La réaction entre une solution d'acide chlorhydrique et une solution d'hydroxyde est … ***exothermique***….Les solutions acides et les solutions basiques conduisent le courant électrique, ce sont … ***des électrolytes…***

Exercice 2

L'intrus :

2.1 solution de « khémé » qui n'est pas un acide mais une base.

2.2 vinaigre, qui est un acide et non une base.

Exercice 3

- En présence de BBT, une solution basique donne une coloration jaune. **F**
- Les ions OH^- sont responsables de la basicité d'une solution. **V**
- Une solution d'acide chlorhydrique de concentration connue permet de doser une solution d'hydroxyde de sodium de concentration inconnue. **V**

- Lors du dosage de l'acide chlorhydrique par la soude en présence de BBT, au point équivalent le milieu réactionnel a une coloration jaune. **F**
- En présence de BBT une solution d'hydroxyde de sodium prend une teinte bleue. **V**
- Dans une solution de chlorure de sodium, le BBT et vert. **V**

Exercice 4

4.1. La solution de soude.
4.2. L'indicateur coloré (BBT) permet de repérer l'équivalence lors du dosage.
4.3. A l'équivalence $n_a = n_b$

Exercice 5

La couleur du mélange avant l'équivalence **jaune**, à l'équivalence verte et après l'équivalence **bleue**.

Exercice 6

$n_b = 0,1 \times 0,01 = 10^{-3}$ mol et $n_a = 0,04 \times 0,02 = 8.10^{-4}$ mol.

$n_b > n_a$ le mélange est basique.

Exercice 7

7.1. L'équation bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique et la soude.

$$(H^+ + Cl^-) + (Na^+ + OH^-) \rightarrow H_2O + (Na^+ + Cl^-) + \text{chaleur}$$

7.2. Nature de la nouvelle solution obtenue
Soit nbi le nombre de mole de soude initialement introduit : $nbi = C_b.V_b = 0,1 \times 30\ 10^{-3} = 3.\ 10^{-3}$ mol
Soit nai le nombre de mole d'acide initialement introduit $nai = C_aV_a = 0,1 \times 40.10^{-3} = 4.\ 10^{-3}$ mol.
D'après l'équation-bilan. naR = nbR Or nai > nbi = naR= nbR, le milieu est donc acide

Exercice 8

8.1. La concentration molaire volumique de la solution d'acide obtenue
$Ca = n / v = 0,25/500.10^{-3} = 0,5$ mol L^{-1}
8.2 Soit Vbeq à l'équivalence : CaVa = CbVbeq
$Vbeq = CaVa / Cb = 0,5x10/ 2.10^{-1} = 25$ mL

Exercice 9

$Cm = ma/V = 3,65 /500.10^{-3} = 7,3$ g.L^{-1}
$Ca = Cm/ M = 7,3/36,5 = 0,2$ mol. L^{-1}
Pour neutraliser 10mL d'une solution d'acide de Ca = 0,2 mol. L^{-1} correspondant à
$na = 0,2x10\ 10^{-3} = 2.10^{-3}$ mol, il faut 2.10^{-3} mol d'hydroxyde de sodium
20 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium à 4 g.L^{-1}, contenant donc
$nb = 20\ 10^{-3} \times 4/40 = 2.\ 10^{-3}$ mol convient

Exercice 10

10.2. La concentration molaire de la solution d'hydroxyde de sodium.
$Cb = Ca\ Va/Vb = 0,5x\ 20 / 25 = 0.4$ mol.L^{-1}

Exercice 11 : Les brûlures d'estomac

11.2. Réaction acido-basique

11.3.

$$\mathbf{2(H^+ + Cl^-)} + (2Na^+ + CO_3^{2-}) \rightarrow CO_2 + H_2O + 2(Na^+ + Cl^-) + \text{chaleur}$$

Exercice 12 : Dosage d'une solution d'acide chlorhydrique par la soude

12.1. La concentration molaire volumique de la nouvelle solution d'hydroxyde de sodium :
Cb1Vb1 = Cb2Vb2 Cb2 = Cb1Vb1/ Vb2 Cb2 = 0,5x50 / (50 +150) = 0. 125 mol. L^{-1}
12.2.1 L'équation bilan de la réaction qui a lieu :

$$(H^+ + Cl^-) + (Na^+ + OH^-) \rightarrow H_2O + (Na^+ + Cl^-) + \text{chaleur}$$

12.2.2. A l'équivalence :
CaVa = Cb2Vb2 = na = V/Vm donc V = Cb2Vb2 x Vm
d'où V= 0. 125 x (50 +150) 10^{-3}x 25 = 625 mL
12.2.3. Les produits de la réaction : eau et chlorure de sodium.
m (H_20) = na x M(H_20)
m (H_20) = 450 mg
m (NaCl) = na x M(NaCl)
m (NaCl) = 1.46 g

Chapitre C3

Exercice 1 : Vrai ou Faux
Réponds par V si l'affirmation est vraie et par F si elle est fausse.

1. A l'air libre le fer crée une couche protectrice en s'oxydant. **F**
2. La rouille est la couche formée sur du zinc oxydé par l'air. **F**
3. L'oxydation à froid du fer donne de l'oxyde ferrique. **V**
4. Le minium est obtenu par oxydation à chaud du plomb. **V**
5. Le massicot est un oxyde cuivre. **F**
6. La formule de l'oxyde magnétique de fer est Fe_2O_3. **F**

Exercice 2
A froid, la plupart des métaux … ***réagissent*** ……. Avec… ***l'air humide*** …. en donnant des … ***oxydes métalliques*** …Ainsi … ***le fer*** …réagit avec l'air en donnant … ***l'oxyde ferrique***… de formule Fe_2O_3. …***L'alumine***… de formule Al_2O_3 est obtenu par action de l 'air sur… ***l'aluminium*** ….

Exercice 5

5.1. Le métal attaqué par l'acide : le Zinc
5.2. Les produits de la réaction. : dihydrogène et chlorure de Zinc

Exercice 6

A chaud : :

$$\mathbf{3}\,Fe + \mathbf{2}\,O_2 \longrightarrow \mathbf{Fe_3O_4}$$

$$\mathbf{4\,Al} + \mathbf{3}\,O_2 \longrightarrow \mathbf{2}\,Al_2O_3$$

$$\mathbf{2}\,Zn + \mathbf{O_2} \longrightarrow \mathbf{2}\,ZnO$$

$$\mathbf{2\,Cu} + O_2 \longrightarrow \mathbf{2}\,CuO$$

Exercice 8 : Réaction entre l'acide chlorhydrique et le zinc

8.1. $Zn + 2\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Zn^{2+} + 2Cl^{-}) + H_2$

8.2. m= n xM = (Ca Va/ 2) x M d'où m = 325 mg

Exercice 10 : Combustion du zinc.

La combustion de **262 g** de grenaille de zinc a donné **285.25 g** d'oxyde de zinc.

10.1. Les réactifs : zinc et dioxygène.

Le produit : oxyde de zinc.

10.2. L'équation bilan de la réaction de combustion.

$$\mathbf{2}.Zn + \mathbf{O_2} \longrightarrow \mathbf{2}\ ZnO$$

10.3. $n_{Zn} = n_{ZnO}$

10.4. $n_{ZnO} = m/M = 3{,}5$ mol $= n_{Zn}$ de zinc.

10 .5. Le nombre de moles de zinc initialement introduit : $(nZn)_i = 4$ mol.

le nombre de moles de zinc ayant réagi est inférieur au nombre initial de mol de zinc.

Constat : tout le zinc n'a pas réagi.

10.6. $n(O_2) = n_{Zn}/2 = 1{,}75$ mol

Le volume de dioxygène nécessaire pour cette combustion dans les CNTP est :

$V(O_2) = n(O_2) \times V_0 = 1{,}75 \times 22{,}4 = 39{,}2$ L

Exercice 11 : Réaction entre l'acide chlorhydrique et de la poudre de fer

11.1. Le dihydrogène et le chlorure de fer. Le corps gazeux(dihydrogène) détone à l'approche d'une flamme.

11.2.

$$(H^+ + Cl^-) + Fe \longrightarrow H_2 + (Fe^{2+} + 2Cl^-) \quad \text{globale}$$

$$H^+ + Fe \longrightarrow H_2 + Fe^{2+} \quad \text{simplifiée.}$$

11.3. $n = CV = 10^{-2}$ mol

11.4. $m(H_2) = n \times M(H_2) = 2.10^{-2}$ g ; $m(FeCl_2) = n \times M(FeCl_2) = 1{,}27$ g.

Chapitre C4 : Les hydrocarbures

Exercice 1 :

Complete les phrases suivantes avec les mots ou formules chimiques qui conviennent :

C_nH_{2n}, *alcanes, hydrocarbures, hydrocarbures, uniquement*

Les composés organiques renfermant … ***uniquement*** …des éléments carbone et hydrogène sont appelés… ***hydrocarbures*** ….

Les … ***alcanes***…sont des hydrocarbures de formule générale C_nH_{2n+2}.

Les hydrocarbures de formule générale … ***C_nH_{2n}*** … appartiennent à la famille des alcènes et ceux de formule générale **C_nH_{2n-2}** appartiennent la famille des alcynes.

Exercice 2

2.1. Elément carbone (**C**), élément Hydrogène (**H**).

2.2. Alcanes : C_3H_8 ; alcènes : C_3H_6 et alcynes : C_3H_4

Exercice 3

C_3H_4, $C_{20}H_{42}$, C_4H_8, C_6H_6, C_7H_{16}, C_3H_8

Exercice 4 : Répond par vrai ou faux

- Lors d'une réaction de combustion, les hydrocarbures réagissent avec le dihydrogène. **F**
- La combustion complète d'un hydrocarbure produit toujours du dioxyde de carbone. **V**
- La combustion incomplète d'un hydrocarbure produit un gaz toxique. **V**
- Les combustions complète et incomplète produisent de l'eau et de la chaleur. **V**
- La combustion complète de l'éthylène produit de l'eau et du dioxyde de carbone. **V**
- Le butane est un hydrocarbure liquide. **F**

Exercice 6

La masse molaire en fonction de n est M =14n+2. Et 14n+2 = 86 donne n = 6.

Exercice 7

7.1 La molaire moléculaires d'un alcène est : $M(C_nH_{2n}) = 14n$;
et celle d'un alcyne est $M(C_nH_{2n-2}) = 14n-2$.

7.2 Les formules brutes : pour l'alcène C_2H_4 ; pour l'alcyne C_4H_6.

Exercice 8

8.1 L'équation bilan de la combustion complète du butane :

2 C_4H_{10} + **13** O_2 ⟶ **8** CO_2 + **10** H_2O

Il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau.

8.2 $n(O_2) = \frac{13}{2}$ x $n(C_4H_{10})$ = 1008,6 mol d'où $V(O_2)$ = 22,6 m^3

Exercice 9

9.1 C_2H_4 + **3** O_2 ⟶ **2** CO_2 + **2** H_2O

9.2 $n(C_2H_4) = \frac{1}{2}$ x $n(CO_2)$ = 1,5 mol ; la masse m = n x M = 42 g

Exercice 10

10.1. 2 C_2H_2 + **5** O_2 ⟶ **4** CO_2 + 2 H_2O

10.2 Calcule le volume V d'acétylène sachant qu'un volume de 224 L d'air a été utilisé

$V(O_2) = \frac{1}{5}V(air)$ = 44,8 L ; $n(O_2)$ = 2 mol ; $n(C_2H_2) = \frac{2}{5}$ x $n(O_2)$ = 0,8 mol ; $V(C_2H_2)$ = 17,92 L

10.3 $m(CO_2) = n(CO_2)$ x $M(CO_2)$ = 1,6 x 44 = 70,4 g ; $m(H_20)$ = 0,8 x 18 = 14,4 g

Exercice 13

Soit C_xH_y la formule de l'hydrocarbure. Sa masse molaire est M = 12x + y = 29d

On en tire une première équation à deux inconnues : ***12x + y = 44***

L'équation bilan de la combustion s'écrit : $C_xH_y + (x+\frac{y}{4})\ O_2$ ⟶ $xCO_2 + \frac{y}{2}O_2$

$n(C_xH_y) = \frac{nO_2}{(x+\frac{y}{4})}$ conduit à $(x+\frac{y}{4}) = \frac{V2}{V1} = 5$, on en tire une deuxième équation à deux inconnues ***4x + y = 20***

La résolution du système d'équations donne ***x = 3 et y = 8***. La formule de l'hydrocarbure est alors ***C_3H_8***.