

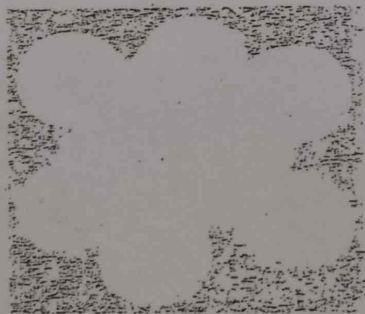
NGOKA-OSSALE Nuph

2011

FASCICULE DE SCIENCES PHYSIQUES



NOUVEAU PROGRAMME



CLASSE DE 3^e

PROGRAMME

A /- PHYSIQUE

I- MECANIQUE

- 1- Les forces.
- 2- Le mouvement.
- 3- Travail et puissance d'une force.
- 4- Transmission d'une force et d'une puissance.
- 5- Énergie mécanique, autres formes d'énergie, source d'énergie et moteur à piston.

II- ELECTRICITE

- 1- Tension continue et tension alternative.
- 2- Intensité, tension et résistance électrique.
- 3- Puissance, énergie électrique et quantité de chaleur.
- 4- Les transformateurs et les redresseurs.

III- OPTIQUE

Les appareils d'optique.

B/- CHIMIE

I- Structure de la matière

- 1- Atome, molécule, masse atomique, masse molaire atomique, nombre de mole.
- 2- La molécule d'eau.
- 3- Les hydrocarbures.

II- La réaction chimique

- 1- Propriétés des alcanes, alcènes et alcynes.
- 2- Obtention des dérivés du pétrole, leurs produits de synthèse et pollution.
- 3- Structure, propriétés des métaux et obtention des métaux usuels.
- 4- Propriétés des métaux et obtention des alliages.
- 5- Les solutions acides et basiques.
- 6- Titre d'une solution acide ou basique.

PHYSIQUE

LES FORCES

- 1- Définis une force.
- 2- a)- Cite les deux effets de la force.
b)- Quel est l'effet de la force mise en œuvre dans le mouvement d'un corps ?
- 3- Alain fait tordre un morceau de cuivre qu'il tient par les deux mains. Quel est l'effet de la force qu'il met en œuvre ?
- 4- Un joueur tire une balle, elle rebondit sur le pied d'un autre joueur, celle-ci change de direction. Dis l'effet de la force développée par le pied du deuxième joueur.
- 5- Une boule est posée sur une table. Indique sur un schéma, les forces qui agissent sur le système.
- 6- Représente les forces qui agissent sur une manivelle accrochée à une branche.
- 7- On donne les forces suivantes :
a) Force magnétique ; b) Force électrique ; c) Force musculaire ; d) Tension d'un fil ; e) Poussée d'Archimède ; f) Poids d'un corps. Indique les forces à distance, les forces de contact, les forces à action localisée et les forces à action répartie.
- 8- Cite les quatre caractéristiques d'une force.
- 9- Représente à l'échelle de 1 cm pour 10 N :
a) Une force verticale dirigée du haut vers le bas d'intensité 40 N
b) Une force horizontale dirigée de la gauche vers la droite d'intensité 30 N
- 10- Cite l'unité de mesure de force.
- 11- Quel est l'instrument de mesure de la force ?
- 12- Une boule de poids 0,5 N accrochée à un ressort provoque un allongement de 3 mm.
a) Calcule l'allongement provoqué par une boule de 10 N ; 15 N ?
b) Quel serait le poids qui doit provoquer un allongement de 20 mm ; 5 cm ?
- 13- L'effet des marées est dû à l'attraction qui s'exerce entre la terre et le soleil. Est-elle une force à distance ou une force de contact ?
- 14- Quel est l'effet de la force qui provoque la chute libre d'une manivelle accrochée à une branche ?
- 15- Une boule est posée sur un ressort vertical. A l'équilibre les deux forces qui agissent sur le système ont une intensité commune de 45 N.
a) Représente ces forces à l'échelle 15 N pour 1 cm.
b) Quel effet produisent ces forces ?
c) Indique les caractéristiques de ces forces.

LE MOUVEMENT

- 1- Quand dit-on qu'un corps est en mouvement ? Donne deux exemples.
- 2- Définis un référentiel.
- 3- Cite le référentiel qui est adapté pour étudier le mouvement d'un train qui roule sur les rails.
- 4- Deux personnes A et B se trouvent dans une pirogue. A dit qu'ils sont immobiles et B rétorque qu'ils sont en mouvement. Qui des deux a raison ? Justifie ta réponse.
- 5- Définis la trajectoire. Cite les différentes trajectoires des mouvements simples.
- 6- a) Définis le mouvement de translation.
b) Cite les deux mouvements de translation.
- 7- a) Définis le mouvement de rotation.
b) Cite deux objets ayant un mouvement de rotation.
- 8- Cite deux objets ayant un mouvement de translation.
- 9- Fais la différence entre mouvement de translation rectiligne et mouvement de translation curviligne.
- 10- Vrai ou faux : dans un mouvement de rotation, tous les points situés sur ce solide ont la même vitesse de rotation.
- 11- Ecris la formule de la vitesse moyenne dans :
a) Une translation.
b) Une rotation.
- 12- Ecris la relation qui lie le m/s et le km/h.
- 13- a) Définis la vitesse instantanée.
b) Cite l'instrument de mesure de la vitesse instantanée.
- 14- a) Ecris la formule de la vitesse linéaire.
b) Explique cette vitesse en fonction du périmètre et de la vitesse de rotation.
- 15- Ecris la formule du développement de la roue.
- 16- Définis la vitesse angulaire, puis écris sa formule.
- 17- Cite l'unité de la vitesse angulaire.
- 18- Ecris la relation qui lie la vitesse linéaire à la vitesse angulaire.
- 19- Définis : a) Un mouvement uniforme ; b) Un mouvement accéléré ; c) Un mouvement retardé.

- 20- Calcule la vitesse moyenne d'un cycliste qui fait 12 km en 45 min . Exprime cette vitesse en km/h et en m/s .
- 21- Deux voitures A et B : A roule à la vitesse de 90 km/h et B roule à la vitesse de 60 km/h .
a) A et B vont dans le même sens. Calcule la vitesse de A par rapport à une personne qui se trouve dans la voiture B.
b) A et B roulent dans le sens contraire. Calcule la vitesse de A par rapport à une personne qui se trouve dans la voiture B au moment de leur croisement.
- 22- Une voiture roule à la vitesse moyenne de 90 km/h . Quelle distance parcourt-elle en $2 \text{ h } 45 \text{ min}$?
- 23- Un piéton parcourt une distance de 12 km à la vitesse moyenne de 2 m/s . Quel temps met-il pour parcourir cette distance ?
- 24- Calcule la vitesse de rotation de l'arbre d'un moteur qui effectue 3600 tr en une minute. Exprime cette vitesse en tr/min et en tr/s .
- 25- Un disque effectue 45 tours en une minute.
a) Calcule sa vitesse de rotation en tr/min .
b) Combien de tours effectue ce disque en 1 heure ?
- 26- Un camion part d'une ville A à $6 \text{ h } 45 \text{ min}$. Il arrive à une ville B à $11 \text{ h } 20 \text{ min}$. Les deux villes sont distantes de 150 km . Calcule sa vitesse moyenne en km/h puis en m/s .
- 27- Une roue de rayon 60 cm , roule sans glisser sur une distance de 3 km en 10 min .
a) Calcule le nombre de tours effectués par cette roue.
b) Calcule sa vitesse de rotation.
- 28- La pale d'une hélice d'un hélicoptère balaye un angle de 6 radians en $0,001 \text{ seconde}$. Calcule sa vitesse angulaire en rad/s .
- 29- Une roue de bicyclette de rayon $0,50 \text{ m}$ tourne à la vitesse de rotation 300 tr/min .
a) Exprime sa vitesse de rotation en tr/s .
b) Calcule sa vitesse linéaire en m/s .
- 30- Une roue de rayon 20 cm à une vitesse angulaire de $6,28 \text{ rad/s}$.
a) Calcule sa vitesse de rotation en tr/s .
b) Calcule sa vitesse linéaire m/s .
c) Combien de tours fait-elle en 300 min .
- 31- Une roue de vitesse linéaire 16 m/s a un périmètre de $7,1 \text{ m}$.
a) Exprime en fonction de P et de N l'expression de la vitesse linéaire.
b) Calcule sa vitesse de rotation en tr/s .
- 32- Un point M situé sur la périphérie d'une roue de bicyclette de rayon $0,5 \text{ m}$, tourne à la vitesse de rotation de 10 tr/s .
a) Calcule sa vitesse angulaire en rad/s .
b) Calcule sa vitesse linéaire en m/s .
- 33- Un point M situé sur la périphérie d'une roue en rotation de diamètre $0,64 \text{ m}$, tourne à la vitesse angulaire de 20 rad/s .
a) Calcule sa vitesse linéaire en m/s .
b) Quelle est sa vitesse de rotation en tr/s .
c) Combien de tours effectue-t-elle en 5 min ?
- 34- Une roue effectue 3600 tr/min . Détermine sa vitesse angulaire puis déduis sa vitesse linéaire si son rayon est 70 cm .
- 35- Pourquoi dit-on que le mouvement est une notion relative ?
- 36- Un point situé sur la périphérie d'une roue balaye un angle de 125° en $0,5 \text{ secondes}$.
a) Exprime cet angle en radian.
b) Calcule sa vitesse angulaire en rad/s .
c) Calcule sa vitesse de rotation en tr/s .
d) Combien de tours effectue-t-elle en 5 min ?



TRAVAIL ET PUISSANCE D'UNE FORCE

- 1- Définis le travail d'une force. Ecris sa formule.
- 2- Cite les unités de travail.
- 3- Ecris l'expression du travail d'une force dans une translation et dans une rotation.
- 4- Complète $0,5 \text{ MJ} = \dots\dots\dots \text{ kJ}$ $\dots\dots\dots = \text{ J}$
- 5- Ecris l'expression du travail du poids.
- 6- Montre que le travail du poids peut aussi s'écrire $W_p = a \cdot v \cdot h$. Précise l'unité de chaque grandeur si le travail s'exprime en joule.
- 7- Définis le moment d'une force par rapport à un axe de rotation.
- 8- Ecris l'expression du moment d'une force.
- 9- Calcule le travail d'une force d'intensité 11 N qui déplace son point d'application sur une distance de 20 m dans sa propre direction.

- 10- Calcule le travail d'une force d'intensité 100 N qui déplace son point d'application sur une distance de 10 m. Exprime ce travail en joule et en kilojoule.
- 11- Le travail d'une force d'intensité 80 N est 4 600 J. De quelle longueur se déplace son point d'application ?
- 12- Définis travail moteur et travail résistant.
- 13- Un élève grimpe un arbre, le travail de son poids est-il moteur ou résistant ?
 - a) Lorsqu'il monte un arbre.
 - b) Lorsqu'il tombe.
- 14- Définis le joule.
- 15- Quand dit-on que le mouvement est : accéléré, retardé, uniforme ?
- 16- Un treuil est actionné par un moteur dont le couple est 200 N.m. Sachant que le tambour a un diamètre de 10 cm.
 - a)- Calcule la force de ce moteur.
 - b)- Le treuil fait 9 tours. Calcule le travail qu'il effectue.
- 17- Deux forces de même direction, de sens contraire et de même intensité $F = 100$ N ont leurs lignes d'action distantes $d = 20$ cm. Calcule le moment du couple qu'elles constituent.
- 18- Une barre de fer de masse 20 kg tombe en chute libre d'une hauteur de 5 m. Calcule le travail de son poids. On donne $g = 10$ N/kg.
- 19- Une barre en aluminium de volume 5.10^5 cm^3 tombe en chute libre d'une hauteur de 10 m. Calcule le travail de son poids. On donne $a = 2.7 \text{ g/cm}^3$; $g = 10 \text{ N/kg}$.
- 20- Le moment d'un couple de force est 40 N.m. Calcule l'intensité de l'une des forces si la distance qui sépare leurs supports est 50 cm.
- 21- L'arbre d'un moteur a un couple de 65 N.m. Quel travail effectue-t-il si l'arbre fait 1 000 tours ?
- 22- A quelle hauteur peut-on élever verticalement un corps de masse 6 kg si le travail effectué est 360 joules ?
- 23- Définis la puissance d'une force.
- 24- Une machine A transporte 20 sacs de ciment sur une distance de 20 km en 30 min et la machine B transporte le même nombre de sacs sur la même distance en 45 s. Laquelle est la plus puissante ? Justifie ta réponse.
- 25- Ecris l'expression de la puissance dans une translation et dans une rotation.
- 26- Cite deux unités de la puissance.
- 27- Définis le watt en utilisant la formule $P = F \cdot V$ et $P = \frac{W}{t}$
- 28- Calcule la puissance d'une machine qui exerce une force de traction de 10^5 N sur une remorque qui se déplace à la vitesse de 20 m/s.
- 29- Une bûche de masse 500 g tombe en chute libre avec une vitesse de 2 m/s. Calcule la puissance qu'elle développe.
- 30- Un moteur dont le couple est 65 N.m à un régime de 3 600 tr/min. Calcule la puissance de ce moteur.
- 31- Un moteur dont la puissance est de 785 W à un régime de 4200 tr/min. Calcule son couple.
- 32- Une chute d'eau débite 6 m^3 d'eau par minute sur une hauteur de 130 m. Calcule :
 - a) La masse d'eau qui tombe en une minute.
 - b) Le poids d'eau qui tombe en une minute.
 - c) Le travail du poids d'eau.
 - d) La puissance de cette chute.

TRANSMISSION D'UNE FORCE ET D'UNE PUISSANCE

- 1- Cite deux organes de transmission d'une bicyclette.
- 2- Définis la chaîne de transmission.
- 3- Représente la chaîne de transmission d'une bicyclette.
- 4- Cite deux organes d'entrée d'une bicyclette.
- 5- Quel rôle joue le dérailleur dans une bicyclette ?
- 6- Définis le braquet. Ecris sa formule connaissant la vitesse de rotation du plateau et celle du pignon.
- 7- Calcule le développement pour un tour du pignon d'une roue de bicyclette de rayon 0,5 m.
- 8- Calcule le déplacement d'une roue de bicyclette de rayon 0,6 m qui effectue 15 tours.
- 9- Le plateau d'une bicyclette à 54 dents. Combien de dents défilent devant un point du cadre si le plateau fait 20 tours ?
- 10- Le plateau d'une bicyclette fait 500 tr. Calcule son braquet pour 1500 tr du pignon.
- 11- Une bicyclette a un braquet 3,5. Le pignon tourne à la vitesse de rotation de 6tr/s. Calcule la vitesse de rotation du plateau.
- 12- Ecris l'expression du braquet connaissant le nombre de dents du plateau et le nombre de dents du pignon.
- 13- Calcule le déplacement pour un tour du pédalier d'une roue de vélo dont le diamètre extérieur est de 0,4 m et de braquet 52/13.
- 14- Compare la vitesse de rotation du pignon et celle du plateau $k = 1$; $k > 1$.

- 15- On applique au plateau d'une bicyclette de rayon 0,25 m une force de 50 N. Calcule le couple d'entrée $K = 52/13$. Calcule le couple de sortie.
- 16- Que devient la vitesse de rotation du pignon si la valeur du braquet augmente, diminue ?
- 17- Un cycliste roule à la vitesse de 18 km/h avec des roues de 0,3 de rayon. Calcule la vitesse de rotation du pignon en tr/s.
- 18- Le plateau et le pignon d'une bicyclette ont respectivement des rayons extérieurs de 0,25 m et 0,05 m. Calcule son braquet.
- 19- Un cycliste roule à la vitesse de 54 km/h avec des roues de périmètre 2,1 m et un braquet de 59/13.
 - a) Exprime cette vitesse en m/s.
 - b) Calcule la vitesse de rotation du pignon en tr/s.
 - c) Calcule la vitesse de rotation du plateau en tr/s.
 - d) Combien de tours effectue le plateau en une minute ?
- 20- Un cycliste développe à l'entrée une puissance de 150 W. Celle transmise au pignon est 135 W. Calcule son rendement. Quelle est la puissance perdue ?
- 21- Un cycliste développe une puissance de 134 W au pédalier. Sachant que le rendement de la bicyclette est de 0,95. Calcule :
 - a) La puissance transmise au pignon.
 - b) La puissance perdue.
- 22- Une bicyclette comporte 3 plateaux (P_1 , P_2 et P_3) tels que $P_1 = 60$ dents ; $P_2 = 52$ dents ; $P_3 = 48$ dents et trois pignons (p_1 , p_2 et p_3) tels que $p_1 = 16$ dents ; $p_2 = 18$ dents $p_3 = 22$ dents.
 - a) Calcule le braquet pour chaque combinaison.
 - b) Trouve la combinaison correspondant à la plus petite valeur du braquet.
 - c) Trouve la combinaison correspondant à la plus grande valeur du braquet.
- 23- Un cycliste veut gravir une montagne. Doit-il augmenter ou diminuer la valeur du braquet ?
- 24- Un cycliste roule sur une piste horizontale. Doit-il augmenter ou diminuer la valeur du braquet pour qu'il roule plus vite ?
- 25- Compare les intensités de la force d'entrée et de la force de sortie dans une poulie simple fixe.
- 26- Compare le déplacement d'entrée et le déplacement de sortie dans une poulie simple fixe.
- 27- Pour soulever une charge de 100 N avec une poulie simple fixe, un ouvrier doit exercer à l'extrémité de la corde une force de 50 N, 100 N et 200 N. Choisis la bonne réponse.
- 28- On soulève un seau à l'aide d'une poulie simple fixe contenant 10 l d'eau. La masse du seau vide est 1,5 kg. Quelle est l'intensité de la force qu'il faut exercer à l'extrémité de la corde pour soulever cette charge $2_{\text{eau}} = 1 \text{ kg/L}$.
- 29- Entre la poulie fixe et la poulie mobile, laquelle préfères-tu pour soulever une charge de 40 N ? Justifie ta réponse.
- 30- Quelle est l'intensité de la force qu'il faut exercer à l'extrémité de la corde d'une poulie mobile pour soulever une charge de 70 N ?
- 31- On souleve une charge avec une poulie mobile, celle-ci monte à une hauteur de 3 m. Quelle est la longueur de la corde tirée ?
- 32- Cite deux exemples de machines simples.
- 33- Pour soulever un seau de masse totale 100 kg à l'aide d'un treuil, on applique une force à la manivelle du treuil de longueur 0,4 m. le tambour du treuil a un diamètre de 20 cm. Calcule l'intensité de la force qu'il faut exercer sur la manivelle.
- 34- On soulève une barre de fer de masse 60 kg avec une poulie à deux gorges d'une hauteur $h = 8 \text{ m}$, de rayons R_1 et R_2 tels que $R_2 = 2,5 R_1$ et $R_1 = 4 \text{ cm}$. On applique à l'extrémité de la corde une force 520 N en 2,5 s. Calcule : a) La longueur de la corde tirée ; b) Le travail d'entrée ; c) Le travail de sortie ; d) La puissance d'entrée ; e) La puissance de sortie et son rendement.
- 35- Quelle est l'utilité des machines simples.

ENERGIE MECANIQUE, AUTRES FORMES D'ENERGIE SOURCES D'ENERGIE ET MOTEUR A PISTON

- 1- Quand dit-on qu'un système possède de l'énergie ?
- 2- Quelle énergie possède une manège suspendue à une branche ?
- 3- Définis : énergie cinétique, énergie potentielle.
- 4- Quelle énergie possède l'eau retenue en amont d'un barrage ?
- 5- Quelle énergie possède un ressort tendu ?
- 6- Ecris la formule de l'énergie cinétique.
- 7- Ecris la formule de l'énergie potentielle.
- 8- Par quelle unité exprime-t-on l'énergie cinétique et potentielle ?
- 9- Une manège est suspendue. Réponds par vrai ou faux aux affirmations :
 - a) Son énergie cinétique existe.
 - b) Son énergie potentielle est nulle.

c) Elle tombe au sol.

c₁ Son énergie cinétique existe.

c₂ Son énergie potentielle est nulle.

10- Une manque se détache d'une branche, tombe au sol et continue sa course.

Réponds par vrai ou faux aux affirmations :

a) Au contact du sol $E_p = E_c$ donc $v^2 = 2gh$.

b) $E_M = E_c$.

c) $E_p = E_M$.

11- Deux billes ont des masses respectives m_1 et m_2 et de vitesse v_1 et v_2 telles que $m_1 = 2m_2$ et $v_1 = \frac{1}{2}v_2$.

Calcule leurs énergies cinétiques E_{M1} et E_{M2} puis compare-les.

12- Une bille de masse 200 g tirée en l'air, se déplace avec une vitesse de 5 m/s. Calcule son énergie cinétique.

13- Calcule l'énergie cinétique que possède un camion de masse 10 t qui se déplace à la vitesse moyenne de 54 km/h.

14- Quelle énergie possèdent les hélices d'un ventilateur en rotation ?

15- Une balle tirée en l'air possède une énergie cinétique de 10 joules, elle a une masse de 200 g. A quelle vitesse se déplace-t-elle ?

16- Calcule l'énergie potentielle d'une manque de masse 300 g accrochée à une hauteur de 5 m du sol $g = 10 \text{ N/Kg}$.

17- Montre par le calcul comment varie l'énergie cinétique d'un corps dans les cas suivants :

a) La masse double ; b) La vitesse est multipliée par 3 ; c) La masse est multipliée par 2 et la vitesse par 3.

18- Une boule de masse 100 g suspendue à 10 m du sol tombe en chute libre :

a) Calcule son énergie potentielle avant de tomber.

Elle passe à une altitude de 5 m avec une vitesse de 8 m/s.

b) Calcule l'énergie mécanique à cet instant.

c) Calcule son énergie cinétique au contact du sol.

d) Calcule sa vitesse à son arrivée au sol.

19- Une voiture est lancée avec une vitesse de 108 km/h. Elle s'immobilise sur une montagne.

A quelle hauteur s'élève-t-elle en utilisant intégralement son énergie cinétique ?

20- On souève une charge avec une poulie mobile. Celle-ci monte d'une hauteur de 5 m. Quelle est la longueur de la corde tirée ?

21- Cite quatre formes d'énergie.

22- Cite deux sources d'énergie.

23- Cite deux exemples de source d'énergie renouvelables et deux exemples de sources d'énergie non renouvelables.

24- Cite deux principaux organes d'un moteur à explosion.

25- Justifie l'appellation moteur à explosion attribuée à certains moteurs.

26- Quel rôle joue le système bielle manivelle ?

27- Quel rôle joue chaque soupape dans un moteur à explosion ?

28- Décris le 1^{er} temps et le 3^e temps d'un moteur à explosion.

29- Quel est le temps moteur parmi les 4 temps d'un moteur à explosion ?

30- a) Cite les deux temps pendant lesquels les deux soupapes sont fermées.

b) Une ouverte et l'autre fermée.

31- Justifie le rôle le carburateur dans un moteur à 4 temps ?

32- Un moteur diesel est-il aussi un moteur à explosion ? Justifie ta réponse.

33- Cite deux éléments qui différencient le moteur diesel du moteur à explosion.

34- Décris le premier et le deuxième temps d'un moteur diesel.

35- Réponds par vrai ou faux :

a) Dans un moteur diesel, l'admission du carburant se fait par la soupape d'admission.

b) Le carburant est admis dans le cylindre qu'au troisième temps.

c) L'inflammation du carburant dans le cylindre se fait par une étincelle électrique comme dans le cas d'un moteur à explosion.

36- Réponds par vrai ou faux :

a) Dans un moteur diesel, le temps moteur est le troisième temps.

b) Le quatrième temps du moteur diesel est identique au quatrième temps du moteur à explosion.

c) Cite deux avantages et deux inconvénients du moteur diesel.

37- Donne un avantage et un inconvénient du moteur à explosion.

38- Réponds par vrai ou faux :

a) Le système bielle-manivelle transforme le mouvement de translation du piston en mouvement de rotation du vilebrequin.

b) Le piston est refoulé vers le bas par la détente des gaz chauds au troisième temps.

c) Le moteur à deux temps est aussi un moteur à explosion.

40- Cite deux machines qui équipent le moteur à deux temps.

41- Quel rôle joue la bougie dans un moteur à explosion ?

42- Quel est le temps moteur dans un moteur à deux temps ?

43- Définis le rendement d'un moteur thermique.

- 44- Définis : alésage, course, cylindre, chambre de combustion.
- 45- Ecris la formule du taux de compression.
- 46- Ecris la formule de la cylindrée.
- 47- Le cylindre d'un moteur à explosion a 68 cm² de section. La course du piston est 15 cm. Calcule sa cylindrée. Ce moteur a un taux de compression de 7,8. Calcule le volume de la chambre de combustion.
- 48- Un moteur à explosion dont la puissance est 736 W consomme en moyenne 220 g d'essence par heure. Quel est son rendement ? Sachant que la combustion de 1 kg d'essence produit une énergie de 45 980 kJ.
- 49- Une voiture consomme 8 l d'essence par heure. Le rendement du moteur est égal à 0,25. Calcule la puissance moyenne de ce moteur. La masse volumique d'essence est égale à 0,72 kg/l et 1 kg d'essence produit en brûlant une énergie calorifique correspondant à 45 980 kJ.
- 50- Cite un système qui transforme :
 - a) L'énergie électrique en énergie mécanique.
 - b) L'énergie mécanique en énergie thermique.
 - c) L'énergie lumineuse en énergie électrique.
- 51- Donne l'importance de l'énergie mécanique.

TENSION CONTINUE ET TENSION ALTERNATIVE

- 1- Comment produire :
 - a) une tension continue.
 - b) Une tension alternative.
- 2- Fais la différence entre la valeur efficace et la valeur maximale d'une tension alternative
- 3- Calcule la valeur maximale d'une tension alternative de valeur efficace 220 V.
- 4- Cite les caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale.
- 5- Définis les termes suivants : la fréquence, la période d'une tension alternative.
- 6- Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes :
 - a) L'unité de la période est la seconde.
 - b) L'unité de la fréquence est le Hertz.
- 7- Calcule la période d'une tension alternative de fréquence de 50 Hz.
- 8- Indique les noms des appareils utilisés pour mesurer la tension efficace et la tension maximale.
- 9- La fréquence d'un émetteur radio est de 150 Hz. Calcule sa période en microseconde ($1 \mu s = 10^{-6} s$).
- 10- La période d'une tension alternative est 0,5 ms. Calcule sa fréquence en hertz et en kilohertz.
- 11- Une tension sinusoïdale a une fréquence de 200 Hz et une valeur efficace de 10 V.
 - a) Sa période est-elle 1, 2, 5, 10 ms ?
 - b) Son amplitude vaut-elle environ 7, 10, 14 ou 20 V ?
- 12- Comment peut-on obtenir une tension alternative avec une bobine conductrice et un aimant ?
- 13- Quelle est la valeur de la tension du secteur ? Quelle est sa période et sa fréquence ?

INTENSITE, TENSION ET RESISTANCE ELECTRIQUE

- 1- Cite l'unité légale de mesure de l'intensité du courant électrique.
- 2- Cite l'appareil de mesure de l'intensité du courant électrique ?
- 3- Comment branche-t-on l'ampèremètre dans un circuit électrique ?
- 4- Quand dit-on que les appareils sont branchés en série, en dérivation ?
- 5- Énonce la loi d'additivité et de l'unicité des intensités.
- 6- Fais la différence entre l'intensité efficace et l'intensité maximale.
- 7- Complète $0,536 \text{ kA} = \dots\dots\dots \text{ A} = \dots\dots\dots \text{ MA}$.
- 8- Cite l'unité de mesure de la tension électrique ?
- 9- Cite l'appareil de mesure de la tension électrique. Comment le branche-t-on dans un circuit électrique ?
- 10- Cite deux unités de mesure de la tension électrique.
- 11- Complète : $100,56 \text{ mV} = \dots\dots\dots \text{ kV} = \dots\dots\dots \text{ V} = \dots\dots\dots \text{ mV}$.
- 12- Fais la différence entre tension efficace et tension maximale.
- 13- Énonce la loi d'additivité et d'unicité des tensions.
- 14- Réponds par vrai ou faux :
 - a) La loi d'additivité des tensions est appliquée dans les circuits série.
 - b) La loi d'unicité des tensions est appliquée dans un circuit en dérivation.
 - c) La loi d'additivité des intensités est appliquée dans un circuit en dérivation.
- 15- Énonce la loi d'ohm. Ecris sa formule.
- 16- Cite l'appareil de mesure de la résistance électrique. Comment le branche-t-on dans un circuit électrique ?
- 17- La mesure d'une résistance peut-elle se faire directement avec un ohmmètre ? Justifie ta réponse.

- 18- On dispose de deux résistances R_1 et R_2 :
 - a) On monte R_1 et R_2 en série.
 - b) R_1 et R_2 sont montées en dérivation.
 Donne l'expression de la résistance équivalente de R_1 et R_2 dans chaque cas.
- 19- La tension aux bornes d'une résistance traversée par un courant d'intensité $0,5 \text{ A}$ est 25 V . Calcule la valeur de cette résistance.
- 20- On branche en dérivation deux résistances identiques $R_1 = R_2$. Ecris l'expression de la résistance équivalente.
- 21- Quelle est l'unité de mesure de la résistance ?
- 22- On monte deux résistances R_1 et R_2 en dérivation. L'intensité du courant sur la branche principale est 3 A . Celle qui traverse R_1 est $1,2 \text{ A}$.
 - a) Calcule l'intensité qui traverse R_2 .
 - b) $2R_1 = 3R_2$ et $R_2 = 2 \Omega$ calcule la tension aux bornes de R_1 et R_2 .
 - c) Trouve la tension aux bornes de la résistance équivalente de R_1 et R_2 .
- 23- Une résistance de 22Ω est traversée par un courant de $0,5 \text{ A}$. Quelle est la tension aux bornes de cette résistance ?
- 24- Trouve la résistance équivalente de deux résistances R_1 et R_2
 - a) Montées en série.
 - b) Montées en dérivation.
 Calcule leurs valeurs telles que $R_1 = \frac{3}{5} R_2$ et $R_1 = 60 \Omega$
- 25- Une boîte contient les résistances suivantes 20Ω ; 27Ω ; 50Ω ; 75Ω ; 5Ω
 - a) Quelles résistances doit-on choisir pour avoir une résistance équivalente de $34,5 \Omega$ des deux résistances montées en dérivation ?
 - b) Quelles résistances doit-on choisir pour avoir une résistance équivalente de deux résistances montées en série de valeur 47Ω ?
- 26- Deux lampes L_1 et L_2 sont montées en dérivation alimentées par un générateur de 6 V . L'intensité du courant sur la branche principale est $0,6 \text{ A}$ sachant que $I_1 = 2I_2$.
 - a) Calcule les intensités qui traversent L_1 et L_2 .
 - b) Quelles sont les tensions aux bornes de L_1 et L_2 ?
 - c) Calcule les résistances de L_1 et L_2 .
- 27- Deux conducteurs ohmiques identiques de résistance $R = 39 \Omega$ sont montés en parallèle.
 - 1- Fais le schéma du montage qui permet avec un ohmmètre de mesurer la résistance R_{eq} du conducteur ohmique équivalent aux deux résistances. Calcule sa valeur.
 - 2- Parmi les valeurs suivantes : $19,5 \Omega$; 39Ω ; 78Ω . Laquelle correspond à la résistance équivalente de deux résistances montées en parallèle ? Justifie ta réponse.
- 28- Connait associée des résistances de 33Ω chacune pour que la résistance R de l'ensemble soit 11Ω ?
- 29- On monte en série une résistance $R_1 = 27 \Omega$ et une lampe dont les valeurs nominales sont $4,5 \text{ V}$ et $0,2 \text{ A}$. Calcule pendant le fonctionnement normal de la lampe :
 - a) Sa résistance.
 - b) La résistance de l'association.
- 30- Définis l'effet joule et dis comment se manifeste-t-il dans un circuit électrique ?
- 31- On monte deux résistances $R_1 = 20 \Omega$ et $R_2 = 40 \Omega$.
 - a) En dérivation.
 - b) En série.
 Calcule la résistance équivalente dans chaque cas.

PUISSANCE, ENERGIE ELECTRIQUE ET QUANTITE DE CHALEUR

- 1- Définis la puissance électrique et écris sa formule.
- 2- Cite l'unité légale de la puissance électrique.
- 3- Cite trois unités de la puissance électrique.
- 4- Complète : $100000 \text{ kW} = \dots\dots\dots \text{ MW} = \dots\dots\dots \text{ W}$
- 5- Justifie la signification de la phrase : « Caractéristiques nominales d'un appareil électrique ».
- 6- Une ampoule porte les indications suivantes : $6 \text{ V} - 3 \text{ W}$. Donne la signification de ces indications.
- 7- Ecris la formule de la puissance électrique et précise les unités des grandeurs utilisées dans cette formule.
- 8- Définis l'énergie électrique. Ecris sa formule puis précise les unités.
- 9- Une lampe porte les indications suivantes : $(220 \text{ V} - 100 \text{ W})$.
 - a) Donne la signification de ces indications.
 - b) Que se passe-t-il si la lampe est alimentée sous une tension : 110 V ; 220 V ; 300 V ?
- 10- Une lampe électrique porte les indications suivantes : $220 \text{ V} - 25 \text{ W}$.

Quelle est l'intensité efficace qui traverse cette lampe lorsqu'elle fonctionne normalement ?
- 11- Une fiche porte les indications : $10 \text{ A} - 230 \text{ V}$. Quelle est la puissance électrique maximale de l'appareil auquel cette fiche est associée ?

- b) Trouve l'expression de I_2 connaissant m ,
28- Le disque d'un compteur électrique effectue
Calcule l'énergie consommée.

LES TRANSFORMATEURS

- 1- Cite les différentes parties d'un transformateur.
- 2- A- Cite deux appareils dans lesquels on trouve un transformateur.
B- a) Quelle est la fonction d'un transformateur?
b) Change-t-il la fréquence, de tension ou de courant?
- 3- Un transformateur porte les indications suivantes :
a) 220 V / 110 V
b) 50 Hz
c) 1000 VA
d) 1000 W
e) 1000 VA
f) 1000 W
g) 1000 VA
h) 1000 W
i) 1000 VA
j) 1000 W
k) 1000 VA
l) 1000 W
m) 1000 VA
n) 1000 W
o) 1000 VA
p) 1000 W
q) 1000 VA
r) 1000 W
s) 1000 VA
t) 1000 W
u) 1000 VA
v) 1000 W
w) 1000 VA
x) 1000 W
y) 1000 VA
z) 1000 W
- 4- Un transformateur possède 6 000 spires au primaire et 3 000 spires au secondaire.
a) Calcule son rapport de transformation.
b) Est-il élévateur ou abaisseur de tension?
c) On applique au primaire une tension de 220 V.
d) Quelle est la tension au secondaire?
e) Quel est le courant au secondaire si le courant au primaire est de 2 A?
- 5- Un transformateur est abaisseur. Compare les pertes dans un transformateur et dans un conducteur.
- 6- a) Le petit transformateur des chargeurs pour téléphone portable est-il élévateur ou abaisseur de tension? Justifie ta réponse.
b) La tension de recharge des batteries est-elle supérieure ou inférieure à la tension nominale?

- 12- Une lampe d'automobile porte l'indication 12 V-21 W. Calcule l'intensité du courant électrique qui la traverse lorsqu'elle fonctionne normalement.
- 13- Sachant que $P = UI$ et $U = RI$, montre que $P = RI^2$ et $I = \sqrt{\frac{P}{R}}$.
- 14- Une lampe de puissance 500 W a une résistance de 5Ω . Calcule l'intensité du courant qui la traverse.
- 15- On donne $P = RI^2$ et $U = RI$. Montre que $P = \frac{U^2}{R}$ et $I = \frac{U}{R}$.
- 16- Cite l'unité légale de mesure de l'énergie électrique.
- 17- Ecris correspondance entre le watt, l'heure, le kilowatt heure et le joule.
- 18- Cite deux appareils qui utilisent l'effet joule.
- 19- Calcule l'énergie électrique consommée par une cuisinière de puissance 3,5 kW qui fonctionne pendant 1 h 30 min.
- 20- L'installation d'une maison comprend 2 lampes identiques de 100 W chacune ; une résistance 500 W. Elle est alimentée par une tension de 220 V.
 - a) Comment sont montés ces appareils ?
 - b) Calcule l'intensité qui traverse chaque appareil.
 - c) Calcule l'intensité qui traverse cette installation.
 - d) Ces appareils fonctionnent de 18 h 30 min à 6 h 00 du matin.
- 21- Calcule l'énergie électrique consommée.
 - d₁ Quel est le prix de revient d'un mois de 30 jours si le kWh est facturé à 0,5 Frs.
 - d₂ Une résistance chauffante porte les indications suivantes : (220 V - 1000 W). Elle est utilisée pour chauffer 100 kg d'eau prise à 20°C pendant 1 h 30 min.
- 22- Calcule l'énergie électrique consommée.
 - a) Calcule la quantité de chaleur nécessaire pour élever 200 kg d'eau prise à la température de 20°C à 70°C avec un chauffe-eau.
 - b) Calcule la durée de fonctionnement si la puissance du chauffe eau est 1000 W.
- 23- Une cafetière électrique contient 0,5 l d'eau. En 5 min, la température de l'eau passe de 20°C à 100°C. Cette quantité de chaleur est égale à l'énergie électrique consommée. Calcule la puissance électrique consommée.
- 24- Comment branche-t-on le compteur électrique dans une installation ? (Avant ou après le disjoncteur) ?
- 25- Un radiateur porte les indications : 220 V - 300 W. Il fonctionne toutes les nuits de 22 h à 6 h.
 - 1- Quelle énergie consomme-t-il chaque nuit, chaque semaine ?
 - 2- La consommation est enregistrée par un compteur de constante $C = 2 \text{ Wh/tr}$. Calcule le nombre de tours effectué par le disque du compteur pendant une nuit de fonctionnement.
- 26- Un fer à repasser ayant fonctionné pendant 2 h 45 min a consommé une énergie électrique de 3,3 kWh.
 - 1- Quelle est en joule l'énergie électrique consommée ?
 - 2- Quelle est sa puissance en kW ?
- 3- Un compteur de constante $C = 2 \text{ Wh/tr}$ enregistre l'énergie électrique consommée. Calcule le nombre de tours effectué par le disque du compteur pendant le fonctionnement du fer.
- 4- Calcule la durée d'un tour du disque.
- 27- $Q = mC(T_2 - T_1)$.
 - a) Trouve l'expression de t_1 connaissant m , C , t_2 et Q .
 - b) Trouve l'expression de t_2 connaissant m , C , t_1 et Q .
- 28- Le disque d'un compteur électrique effectue 3 600 tr, la constante du compteur est 4 wh/tr. Calcule l'énergie consommée.

LES TRANSFORMATEURS ET LES REDRESSEURS

- 1- Cite les différentes parties d'un transformateur.
- 2- A- Cite deux appareils dans lesquels on trouve un transformateur. a) élévateur b) abaisseur.
 - B- a) Quelle est la fonction d'un transformateur ?
 - b) Change-t-il la fréquence, de tension du courant ?
- 3- Un transformateur porte les indications suivantes : 220 V - 6 V. Quelle est approximativement la valeur efficace de la tension de sortie si l'on applique à l'entrée une tension de valeur efficace 110 V ?
- 4- Un transformateur possède 6 000 spires au secondaire et 300 spires au primaire.
 - a) Calcule son rapport de transformation.
 - b) Est-il élévateur ou abaisseur de tension ? Justifie ta réponse.
- 5- On applique au primaire une tension de 220 V. Quelle tension donnera-t-il au secondaire ?
- 6- a) Un transformateur est abaisseur. Compare le nombre de spire du primaire et du secondaire.
- 7- a) Le pont transformateur des chargeurs portable ou des adaptateurs poste radio fonctionne-t-il en élévateur ou en abaisseur de tension ? Justifie ta réponse.
- b) La tension de recharge des batteries est-elle discontinue ou alternative ? Justifie ta réponse.

7- Un transformateur comporte 3000 spires au primaire et 300 spires au secondaire.

a) Comment doit-on le brancher pour qu'il soit élévateur de tension ? Il est branché sur une tension de 220 V. Calcule la tension de sortie.

b) On le branche en abaisseur de tension. Calcule la tension qu'il donnera au secondaire.

8- a) Quelle est la fonction d'une diode et celle d'un pont à diodes ?

b) Pourquoi met-on un condensateur à la sortie d'un pont de diodes alimenté en courant alternatif ?

9- Vrai ou faux : une diode laisse passer le courant dans les deux sens

10- Vrai ou faux :

a) Une diode laisse passer le courant dans un seul sens.

b) Un transformateur fonctionne en courant alternatif.

c) Une diode permet d'obtenir une tension alternative de même fréquence que celle d'entrée.

11- 

Que représentent ces figures ?

(a) 

(b) 

Indique le sens passant parmi a et b.

LES APPARELS D'OPTIQUE

1- Définis une lentille.

2- Cite les éléments caractéristiques d'une lentille.

3- Schématise le symbole d'une lentille puis représente sur ce schéma l'axe optique principal le foyer image, le foyer objet et le centre de la lentille.

4- Tu disposes d'une lentille convergente dont tu ne connais pas le foyer. Propose une expérience pour déterminer son foyer image. Comment dois-tu placer le foyer objet ?

5- Définis la distance focale d'une lentille.

6- Définis la vergence d'une lentille. Par quelle unité s'exprime-t-elle ?

7- Calcule la vergence d'une lentille convergente de distance focale 10 cm.

8- Une lentille convergente a une vergence de 5 dioptries. Calcule sa distance focale en m.

9- Les relations suivantes entre la vergence et distance focale sont-elles exactes ?

$$c = 1/f ; f = \frac{1}{c} ; c \times f = 1 ; \frac{c}{f} = 1$$

10- On accole 3 lentilles convergentes de vergences respectives C_1 ; C_2 et C_3 telles que $C_1 = 5 \text{ D}$; $C_2 = 8,5 \text{ D}$; $C_3 = 3,5 \text{ D}$

a) Calcule la vergence C de l'ensemble des trois lentilles accolées.

b) Quelle est la distance focale de l'ensemble des trois lentilles accolées ?

11- On dispose de deux lentilles convergentes de vergences C_1 et C_2 telles que $C_1 = \frac{2}{3} C_2$.

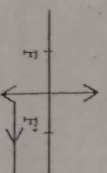
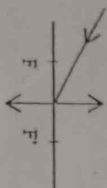
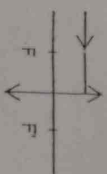
Calcule leurs vergences pour que la vergence des deux lentilles accolées soit 15 dioptries.

12- Deux lentilles convergentes L_1 et L_2 ont respectivement pour distances focales $f_1 = 50 \text{ cm}$; $f_2 = 20 \text{ cm}$.

a) Calcule la vergence de chacune d'elles.

b) Quelle est la plus convergente ?

13- Complète les rayons suivants après avoir énoncé les règles qui permettent de les compléter.



14- On place un objet en avant d'une lentille convergente de distance focale de 20 cm. Donne les caractéristiques de l'image dans les cas suivants sans faire les calculs :

a) On place l'objet à 60 cm de la lentille.

b) On place l'objet à 40 cm de la lentille.

c) L'objet est placé à 20 cm de la lentille.

d) L'objet est placé à 10 cm de la lentille

15- On place un objet de hauteur 2 cm à 10 cm en avant d'une lentille convergente de distance focale 6cm. Construis son image.

16- On observe un carré de côté 10 cm à travers une loupe dont le grandissement est 10. Calcule la surface de ce carré lorsqu'on l'observe avec cette loupe.

17- On place devant une lentille un point lumineux P, sur une feuille, représente son image donnée par cette lentille. On remplace successivement P par b et q. Représente la forme de la lettre obtenue.

18- Cite deux exemples d'instruments d'optique.

- 19- La distance entre l'objet et son image donnée par une lentille convergente est 10 cm sachant que l'objet a une hauteur de 2 cm et son image mesure 4 cm.
 - a) Fais le schéma.
 - b) A l'aide de ce schéma, détermine approximativement la distance focale de cette lentille et sa vergence.
- 20- Un objet de hauteur 5cm placé en avant d'une lentille convergente, donne une image de 3cm de hauteur.
 - a) Calcule le grandissement de cette lentille.
 - b) Réponds par vrai ou faux
 - b-1- L'objet est placé à une distance égale à la distance focale.
 - b-2- L'objet est placé à une distance supérieure au double de la distance focale.
 - b-3- L'objet est placé à une distance inférieure au double de la distance focale.
- 21- Fais la différence entre image réelle et une image virtuelle.
- 22- Comment peux-tu obtenir une image virtuelle avec une lentille convergente ?
- 23- Définis un miroir plan et donne son symbole.
- 24- Quelle est la nature de l'image donnée par un miroir plan ?
- 25- La distance entre l'objet et l'image donnée par un miroir plan est 6cm. Calcule la distance qui sépare l'objet de la surface réfléchissante du miroir. Fais le schéma.
- 26- On place un objet à 10cm en avant d'une lentille convergente. L'observation sur l'écran montre que l'objet et l'image ont la même grandeur. Calcule la distance focale et la vergence de cette lentille.
- 27- Cite les deux principales parties d'un appareil photographique.
- 28- Définis : a) Mise au point ; b) profondeur de champ.
- 29- Définis le temps de pause. Parmi les nombres de vitesse 125 et 60 lequel possède le temps de pause le plus long, et le plus le court ?
- 30- De deux nombres d'ouverture 16 et 11 lequel correspond au plus grand diamètre du diaphragme ?
- 31- Comment réalise-t-on la mise au point ?
- 32- Que signifie vitesse d'obturation ?
- 33- Cite deux appareils qui utilisent les miroirs plans et deux appareils qui utilisent les lentilles.
- 34- Tu disposes d'un appareil photographique dont tu ne connais pas la profondeur de champ. Propose une expérience pour déterminer sa profondeur de champ.
- 35- Fais une comparaison des parties de l'œil à celles de l'appareil photographique.
- 36- Cite deux éléments de l'œil et deux éléments de l'appareil photographique qui assurent la même fonction.
- 37- Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes :
 - a) La myopie se caractérise par une augmentation de la convergence de l'œil.
 - b) On corrige la myopie avec les verres convergents.
 - c) L'hypermétropie est caractérisée par une diminution de la convergence.
 - d) On corrige l'hypermétropie en portant les verres divergents.
- 38- Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes :

Dans l'œil normal, l'image se forme :

 - a) Sur la rétine.
 - b) En avant de la rétine.
 - c) Après la rétine.
- 39- Cite deux appareils optiques qui utilisent :
 - a) Les miroirs plans.
 - b) Les lentilles.
- 40- Donne l'utilité de chaque appareil suivant :
 - a) Microscope.
 - b) Périscope.

CHIMITE

**ATOME, MOLECULE, MASSE ATOMIQUE,
MASSE MOLEAIRE ATOMIQUE, NOMBRE DE MOLE**

- 1- Ecris les symboles des atomes suivants : Carbone, Hydrogène, Fer, Zinc, Aluminium, Cuivre.
- 2- Ecris les formules des molécules suivantes : molécule d'eau, diazote, dihydrogène, dioxygène, dioxyde de carbone, dioxyde de soufre.
- 3- Voici une équation de la réaction. Equilibre-la

$$\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$

$\uparrow \quad \uparrow$
 (1) (2)

 Donne la signification de 1 et 2.

- 4- Dans 18 g il y a $6 \cdot 10^{23}$ molécules d'eau. Calcule la masse d'une molécule d'eau.
- 5- La masse d'un atome de carbone est $24 \cdot 10^{-25}$ g. Calcule la masse de $6 \cdot 10^{23}$ atome de carbone.
- 6- Quelles sont les masses molaires atomiques des éléments suivants : C ; H ; O ; Fe ; Cu ; Al ; Zn ?
- 7- Combien y a-t-il d'atomes de fer dans 56 g de fer, dans 8g d'oxygène.
- 8- Fais la différence entre masse molaire atomique et masse molaire moléculaire.
- 9- Calcule la masse molaire moléculaire des corps suivants : a) H_2O ; b) Al_2O_3 ; SO_2 ; SO_3 .
- 10- Calcule le nombre de mole d'un échantillon de soude de masse 8 g. On donne la formule de la soude : NaOH ; $\text{Na} = 23 \text{ g/mol}$; $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$; $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$.
- 11- Donne la différence entre les deux écritures d'un même élément : O et O_2 .
- 12- La masse molaire atomique du fer est 56 g/mol. Calcule la masse atomique du fer.
- 13- La masse d'une mole de molécule de dioxygène est 32 g/mol. Calcule la masse d'une molécule de dioxygène.
- 14- Quel est le volume occupé par une mole d'un gaz dans les conditions normales de température et de pression ?
- 15- Calcule le volume occupé par 5 g de dioxygène dans les CNTP.
- 16- Combien il y a-t-il des molécules de diazote dans 45 000 cm^3 ?
- 17- Un échantillon d'une substance contient de molécules de formule brute : C_7H_{16} . Calcule le nombre de mole que renferme 2,8 kg de cette substance. On donne en g/mol : C = 12 ; H = 1.
- 18- La masse volumique du gaz de cuisine est 2,59 g/l. Calcule sa masse molaire moléculaire dans les CNTP.
- 19- Calcule les masses volumiques des corps suivants dans les CNTP : CO_2 ; SO_2 ; O_2 ; H_2 .
- 20- La densité d'un gaz par rapport à l'air est 2. calcule sa masse molaire moléculaire.
- 21- a) Calcule la densité par rapport à l'air des gaz suivants : CO_2 ; C_4H_{10} ; SO_2 dans les CNTP.
 b) Equilibre les équations suivantes :

1- $\text{H}_2\text{O} \longrightarrow$	$\longrightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$
2- $\text{N}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow$	$\longrightarrow \text{NO}_2$
3- $\text{N}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow$	$\longrightarrow \text{N}_2\text{O}_3$
4- $\text{Al} + \text{O}_2 \longrightarrow$	$\longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
5- $\text{N}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow$	$\longrightarrow \text{NH}_3$
6- $\text{Zn} + \text{O}_2 \longrightarrow$	$\longrightarrow \text{ZnO}$
7- $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow$	$\longrightarrow \text{CO}_2 + \text{CO}$
8- $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \longrightarrow$	$\longrightarrow \text{C} + \text{H}_2\text{O}$
9- $\text{C} + \text{H}_2 \longrightarrow$	$\longrightarrow \text{Cn H}_{2n} + 2$

22- Complète les équations chimiques suivantes:

- | | | |
|--|---|------------|
| a) $\text{P} + \dots \longrightarrow$ | $\longrightarrow \text{P}_2\text{O}_3$ | $\nearrow$ |
| b) $\text{CH}_4 + \dots \longrightarrow$ | $\longrightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ | |
| c) $\text{Fe} + \dots \longrightarrow$ | $\longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ | |
| d) $\text{Fe} + \dots \longrightarrow$ | $\longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$ | |

LA MOLECULE D'EAU

- 1- Cite les atomes qui constituent la molécule d'eau
- 2- Ecris la formule de la molécule d'eau
- 3- Schématise le modèle compact et éclairé de la molécule d'eau puis indique l'angle de liaison et la longueur de la liaison H-O
- 4- Définis l'électrolyse de l'eau. Dans quel appareil se fait-elle ?
- 5- Lors de l'électrolyse de l'eau, quel gaz recueille-t-on à l'anode, à la cathode ? Comment les identifier ?
- 6- Dans l'électrolyse de l'eau pourquoi ajoute-t-on de l'acide sulfurique ou de la soude caustique ?
- 7- Au cours d'une électrolyse de l'eau, il s'est dégagé un gaz à la cathode. Quel est son nom ?
- 8- Définis la synthèse de l'eau puis par une équation montre que l'électrolyse et la synthèse de l'eau sont deux réactions inverses.

9- Réponds par vrai ou faux :

- La combustion du dihydrogène donne l'eau.
- L'électrolyse de l'eau est une réaction exothermique.
- La synthèse de l'eau est une réaction endothermique.

10- Calcule le volume de dihydrogène que l'on peut obtenir par électrolyse de 129,1 g d'eau.

11- On a obtenu 4,48 l de dioxygène par électrolyse de l'eau. Calcule la masse d'eau décomposée et le volume de dihydrogène dégagé.

12- On électrolyse $2,10^{11}$ molécules d'eau. Calcule le nombre de molécules de dihydrogène et de dioxygène dégagés.

13- On mélange 20 cm³ de dihydrogène et 30 cm³ de dioxygène puis on fait passer une étincelle. Calcule :

- Les volumes des gaz réagis.
- La masse d'eau formée.
- Le volume du gaz restant après la réaction.

14- On fait passer une étincelle électrique dans 120 cm³ d'un mélange de dioxygène et de dihydrogène. Calcule les volumes de dihydrogène et de dioxygène réagis.

15- Complète le tableau suivant

MH ₂ O	VO ₂	VH ₂
7,2g	?	?
?	2,24l	?
?	?	11,2l

16- On fait passer une étincelle électrique dans 130cm³ d'un mélange de dihydrogène et de dioxygène, à la fin de la réaction, il reste 10 cm³ de dioxygène. Calcule :

- Le volume du mélange réagi.
- Les volumes de dihydrogène et de dioxygène réagis.
- Le volume de dioxygène introduit.

17- Comment peut-on obtenir de l'eau pure ?

18- Un flacon contient 0,03 l d'eau. Calcule :

- La masse d'eau contenue dans ce flacon. Sachant que la masse volumique de l'eau est 1000 kg/m³.
- Le nombre de mole d'eau contenu dans ce flacon. N° = 6,10²³
- La masse d'une molécule.

19- Un mélange de dihydrogène et de dioxygène a un volume de 70 cm³. A la fin de la réaction on constate une disparition totale de 20 cm³ de dioxygène.

- Calcule le volume de dihydrogène réagi avec les 20 cm³ de dioxygène
- Le volume du mélange réagi
- Le volume du gaz restant
- La masse d'eau formée.

LES HYDROCARBURES

1- Définis un hydrocarbure.

2- Cite les différentes familles des hydrocarbures.

3- Définis un alcane et donne leur formule générale.

4- Ecris les formules brutes des alcanes en C₁ ; C₂ ; C₃ ; C₄, puis nomme-les.

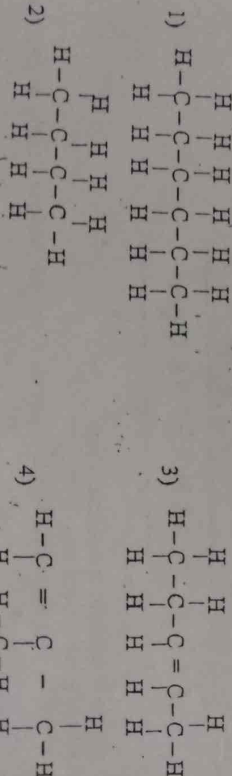
5- Définis un isomère. Ecris les formules des isomères du butane et donne leurs noms.

6- Définis un alcène.

7- Ecris la formule d'un alcène et d'un alcane dont le nombre d'atomes d'hydrogène est 10. Donne leurs noms.

8- Ecris les formules développées du propène et de l'acétylène.

9- Les formules développées des alcanes et alcènes sont les suivantes :



e) Donne la formule brute correspondant à chaque formule développée.

f) Indique la famille correspondant à chaque formule développée.

10- Définis un alcène.

11- Ecris la formule d'un alcène dont le nombre d'atomes d'hydrogène est 2. Donne son nom et écris sa formule développée.

- 12- Ecris la formule développée des hydrocarbures aromatiques.
- 13- Ecris la formule développée du benzène et du toluène.
- 14- Détermine la formule brute d'un alcane de masse volumique 2,59 g/l dans les CNTP.
- 15- Détermine la formule brute d'un alcène de masse volumique 1,875 g/l.
- 16- Détermine la formule brute d'un alcène de masse volumique 1,16 g/l. Donne son nom.
- 17- La densité d'un alcane par rapport à l'air est égale à 2.
 - a) Détermine sa masse molaire moléculaire.
 - b) Trouve sa formule brute et donne son nom.
- 18- Ecris les tous les isomères d'un alcane en C_8 .
- 19- Quelle est l'origine des hydrocarbures ?
- 20- La combustion d'une substance a donné du dioxyde de carbone et l'eau. Cette substance est-elle nécessairement un hydrocarbure ? Si non, donne un contre exemple.
- 21- La composition centésimale d'un hydrocarbure est : C = 85,72 % et H = 14,28 %. Sachant que sa masse molaire moléculaire est 70 g/mol. Calcule la masse et le nombre d'atomes de carbone et de dihydrogène dans 70 g de cet hydrocarbure. Trouve sa formule brute. (Les calculs se feront à 0,01 près).
- 22- Réponds par vrai ou faux :
 - a) Les isomères ont la même formule brute.
 - b) Les isomères ont la même masse molaire moléculaire.
 - c) Les isomères ont les mêmes propriétés chimiques.
- 23- Ecris en fonction de n l'expression générale de la masse molaire moléculaire des alcanes, alcènes et alcynes.
- 24- Ecris deux formules des homologues du benzène pour $n = 6$ et $n = 7$.
- 25- Ecris les formules des 4 premiers alcènes et d'un alcène en C_2 , puis nomme-les.
- 26- Calcule la masse de 3 500 cm³ de méthane dans les CNTP.
- 27- Quel volume occupent 2,5 moles de méthane dans les CNTP ?
- 28- Calcule le nombre de mole contenue dans 3,36 l de méthane dans les CNTP.
- 29- La combustion complète d'une mole d'un alcane nécessite 5 moles de dioxygène.
 - a) Ecris l'équation générale de la combustion complète des alcanes.
 - b) Détermine le nombre d'atomes de carbone.
 - c) Ecris la formule brute et sa formule développée. A-t-il des isomères ?
- 30- Soient les carbures d'hydrogène dont voici les formules semi-développées :
 a) CH_4 ; b) $CH \equiv CH$; c) $CH_2 = CH_2$; d) $CH_3-CH_2-CH_3$; e) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$.
 Indique ceux qui appartiennent à la famille des alcanes, des alcènes et des alcynes.

PROPRIETES DES ALCANES, ALCENES ET ALCYNES

- 1- Distingue la combustion complète et la combustion incomplète.
- 2- Cite les produits d'une combustion complète et d'une combustion incomplète.
- 3- Réponds par vrai ou faux :
 - a) La combustion d'un hydrocarbure est exothermique
 - b) Une combustion exothermique absorbe la chaleur.
- 4- Ecris l'équation générale de la combustion complète des hydrocarbures.
- 5- En utilisant l'équation générale, écris l'équation générale de la combustion complète des alcanes, alcènes et alcynes.
- 6- A quelle condition se produit une combustion complète ?
- 7- A quelle condition se produit une combustion incomplète ?
- 8- Cite les produits d'une combustion incomplète.
- 9- Quels sont les dangers d'une combustion ?
- 10- A quoi est due la coloration jaune de la flamme au cours d'une combustion incomplète ?
- 11- Cite les produits d'une combustion incomplète à la température ordinaire et à la température élevée.
- 12- Cite un exemple de réaction exothermique.
- 13- Définis l'hydrogénation et la déshydrogénation.
- 14- Ecris les équations de l'hydrogénation et de la déshydrogénation de l'éthylène. Donne les noms, puis écris les formules développées des produits formés.
- 15- Peut-on faire l'hydrogénation des alcanes ? Justifie ta réponse.
- 16- La déshydrogénation de l'acétylène est-elle possible ? Justifie ta réponse.
- 17- Explique : « l'hydrogénation est une réaction catalytique ».
- 18- Pourquoi doit-on aérer la maison lorsqu'on fait la cuisine avec le gaz ?
- 19- Réalise les transformations suivantes :

$$C_3H_8 \xrightarrow{\hspace{1cm}} C_3H_6 \xrightarrow{\hspace{1cm}} C_3H_4$$
 - a) Indique sur la flèche le nom de la transformation.
 - b) Donne le nom des produits formés.

- 20- Réalise les transformations suivantes
- $$C_3H_8 \xrightarrow{\quad} C_2H_4 \xrightarrow{\quad} C_2H_6 \xrightarrow{\quad} CO_2 + H_2O$$
- Ecris le nom de la transformation sur chaque flèche.
 - Donne les noms des produits formés.
- 21- Définis les équations de la destruction par le chlore des hydrocarbures suivants : CH_4 ; C_2H_6 ; C_2H_4 ; C_2H_2 .
- 22- Définis une réaction de substitution. Quels sont les hydrocarbures concernés par les réactions de substitution ?
- 23- Ecris les équations de substitution du chlore avec le méthane. Nomme les produits obtenus.
- 24- Définis une réaction d'addition. Quelles sont les molécules des hydrocarbures concernés par les réactions d'addition ?
- 25- Pourquoi les réactions d'addition des alcènes sont impossibles à réaliser ?
- 26- Réalise les transformations suivantes :
- $C_2H_2 + \dots \rightarrow C_2H_4Cl_2 \rightarrow C_2H_4Cl_4$
 - $C_2H_4 \xrightarrow{\quad} C_2H_4Cl_2 \xrightarrow{\quad} C_2H_4Cl_4$
- 27- Cite deux propriétés physiques et deux propriétés chimiques des hydrocarbures.
- 28- On brûle 34 g d'éthane dans les C.N.T.P. les produits formés sont le dioxyde de carbone et l'eau.
- 29- Ecris l'équation bilan de la réaction.
- 30- Calcule la masse et le volume du dioxyde de carbone dégagés.
- 31- La combustion complète d'une mole d'un alcène a donné 4 moles de dioxyde de carbone et 4 moles d'eau. Donne son nom.
- 32- La combustion complète du propane a donné 1120 cm³ de dioxyde de carbone. Calcule la masse du propane brûlé. Quel était le volume d'air nécessaire à cette réaction ?
- 33- On brûle complètement 0,84 cm³ de méthane dans un flacon de 11,2 cm³. Ecris l'équation bilan de la réaction.
- Calcule le volume de l'un des gaz qui reste après la réaction.
 - Détermine le volume d'air nécessaire à cette réaction.
 - Calcule la masse d'eau formée.
- 34- Calcule la masse du butane qu'on a brûlé complètement pour obtenir 7,2 g d'eau.
- 35- On fait l'hydrogénation 4,5 g de propène.
- Indique le nom du corps formé.
 - Ecris l'équation de la réaction.
 - Calcule la masse du corps formé.
- 36- On fait la déshydrogénation de 450 g de l'éthylène.
- Ecris l'équation bilan de la réaction.
 - Donne le nom du produit formé.
 - Calcule la masse du produit formé.
- 37- On fait agir le dichlore sur 3,6 g de dichloro-méthane à la lumière diffuse.
- Ecris l'équation bilan de la réaction.
 - Calcule la masse de trichlorométhane obtenu.
- 38- On brûle complètement 5,10¹⁸ molécules de méthane.
- Ecris l'équation bilan de la réaction.
 - Calcule le nombre de molécules d'eau et de dioxyde de carbone obtenues.
- 39- Comment peut-on obtenir le dichloro éthylène, le tétra chlorure de carbone. Ecris les équations et précise la nature de la réaction.
- 40- Nomme les corps suivants :
- a) $C_2H_4Cl_2$; b) CH_2Cl_2 ; c) $C_2H_2Cl_2$; d) $C_2H_2Cl_4$
- 2- Par quelle réaction peut-on obtenir le dichloro éthane ? Ecris l'équation bilan de cette réaction.
- 41- La déshydrogénation de 16,8 g d'éthylène donne un alcène. Calcule :
- La masse de l'alcène obtenu puis donne son nom.
 - Le volume du dihydrogène dégagé.
 - L'alcène obtenu réagit avec le dichlore pour donner le dichloro éthylène.
- Ecris l'équation bilan de la réaction.
 - Calcule la masse du dichloro éthylène formé.
- 42- Le volume du dichlore utilisé.
- 43- On brûle complètement l'éthane dans 2 m³ d'air.
- Calcule le volume de dioxygène utilisé.
 - Ecris l'équation bilan de la réaction.
 - Calcule le volume de l'éthane brûlé.
 - Calcule la masse d'eau formée.
- 44- La combustion complète du propane a nécessité 11,2 l de dioxygène.
- Ecris l'équation bilan de la réaction.
 - Calcule la masse et le volume du propane utilisé.
 - Calcule la masse d'eau formée.

- 44- On fait la déshydrogénation de 5,7 g de l'ététhane.
- Ecris l'équation bilan de la réaction.
 - Calcule la masse de l'éthylène obtenu.
 - On fait la déshydrogénation des 2/3 de la masse de l'éthylène obtenu.
- c1- Calcule la masse de l'acétylène obtenu.
- c2- On brûle complètement les 1/3 d'éthylène restant.
- 45- a) Comment peut-on obtenir du C_3H_6 à partir du C_3H_8 ? $C_2H_4Cl_2$ à partir du C_2H_6 ? de $C_2H_2Cl_2$ à partir de C_2H_2 ?
- b) Ecris les équations bilans des réactions.
- 46- Ecris la formule brute correspondant à chaque formule développée.
- a)
$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | & | \\ \text{Cl} & \text{H} \end{array} ; \quad \text{b) } \begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ | & & | \\ \text{C}=\text{C}-\text{CH}-\text{Cl} \\ | & | & | \\ \text{H} & \text{Cl} & \text{H} \end{array} ; \quad \text{c) } \begin{array}{c} & & \text{Cl} & \text{Cl} \\ & & | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | & | & | & | \\ \text{Cl} & \text{Cl} & \text{Cl} & \text{Cl} \end{array}$$
- 47- Parmi les hydrocarbures suivants : C_2H_4 ; C_3H_6 ; C_2H_2 ; C_3H_4 ; C_3H_6 ; C_2H_2 ; C_3H_{10} .
- a) Donne un nom à chacun d'eux, puis précise sa famille.
- b) Indique :
- ceux qui peuvent subir l'hydrogénation.
 - ceux qui peuvent subir la déshydrogénation.
 - ceux qui peuvent subir l'hydrogénation ou la déshydrogénation.
 - lesquels peuvent subir les réactions d'addition ?
 - lesquels peuvent subir les réactions de substitution ?
- 48- On donne les alcanes suivants : C_7H_{16} ; C_5H_{12} ; $C_{10}H_{22}$; C_8H_{18} ; CH_4 ; C_2H_6
- Lequel possède le plus grand nombre d'atomes de carbone ?
 - Indique :
- Celui qui à la température de fusion élevée.
 - Celui qui à la température d'ébullition basse.

OBTENTION DES DERIVES DU PETROLE, LEURS PRODUITS DE SYNTHESE ET POLLUTION

- Quelle est l'origine du pétrole brut ?
- Cite les familles des hydrocarbures présents dans le pétrole brut.
- On dit parfois que le pétrole brut est dangereux pour la vie des êtres vivants. Justifie cette affirmation.
- Définit la distillation fractionnée ou topping.
- Qu'est ce qu'une raffinerie ? Trouve-t-on une au Congo et dans quelle ville ?
- Cite trois produits obtenus par la distillation du pétrole brut.
- Cite deux produits liquides, solides et gazeux obtenus par la distillation du pétrole brut et donne leur importance.
- Définit : le craquage, le reformage.
- Pourquoi réalise-t-on le craquage et le reformage catalytique ?
- Cite deux propriétés physiques et chimiques des dérivés du pétrole.
- Quelle est l'importance économique du pétrole ?
- Cite les deux réactions permettant d'obtenir les matières plastiques.
- Définit une réaction de polycondensation et une réaction de polyaddition.
- Donne un exemple de matière plastique obtenue par :
 - Polyaddition.
 - Polycondensation.
- Définit : a) un polymère ; b) une macromolécule ; c) un monomère.
- Définit : thermoplastique, thermoplastique.
- Cite deux exemples d'objets en matière plastique.
- Thermoplastique
 - Thermoplastique
 - Thermoplastique
- Cite deux propriétés physiques et deux propriétés chimiques des matières plastiques.
- Pourquoi est-il déconseillé de jeter ni de brûler les matières plastiques ?
- Donne les significations des sigles suivants : a) P.E ; b) P.P ; c) P.S ; d) P.V.C.
- Définit la pollution.
- Par deux exemples montre comment la faune et la flore, l'air et l'eau peuvent être pollués par les dérivés du pétrole.
- Cite deux conséquences de la pollution.
- Comment reconnaître une matière plastique ?
- Quels sont les éléments les plus abondants dans les matières plastiques ?

STRUCTURE, PROPRIÉTÉS DES MÉTAUX ET OBTENTION DES MÉTAUX USUELS

- 1- Citez deux exemples des métaux usuels.
- 2- Définissez : la dureté, la malléabilité, l'élasticité et la ductilité.
- 3- Citez deux propriétés physiques des métaux.
- 4- On donne les températures de fusion des métaux usuels : plomb $t_f = 230^\circ\text{C}$; fer $t_f = 1520^\circ\text{C}$. Quel est le métal le plus fusible ?
- 5- Qu'est-ce qu'un métal réfractaire ? Citez un exemple.
- 6- Citez deux propriétés chimiques des métaux.
- 7- Quels sont les produits de l'action d'un acide sur un métal ?
- 8- On fait agir l'acide chlorhydrique sur le zinc. Ecrivez l'équation bilan de la réaction.
- 9- Peut-on transporter la soude caustique dans les récipients en aluminium ? Justifiez la réponse.
- 10- Que se passe-t-il si on expose un clou en fer à l'air libre pendant longtemps ?
- 11- Une barre de cuivre exposée à l'air libre pendant longtemps, prend une coloration verdâtre et ne s'oxyde pas en profondeur alors qu'un morceau de fer continue à s'oxyder jusqu'à la disparition complète du métal. Que peut-on dire des deux couches ainsi formées ?
- 12- Quel est le nom du produit obtenu par l'action de l'oxygène sur les métaux usuels ?
- 13- Complétez et équilibrez les équations bilans suivantes :
 - a) $\text{Cu} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CuO}$
 - b) $\text{Fe} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
 - c) $\text{Al} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
- 14- Comment peut-on distinguer les métaux et les non-métaux ?
- 15- Définissez : la métallurgie, un minerai.
- 16- Citez deux exemples de minerai de cuivre, de fer, de zinc et un minerai d'aluminium.
- 17- Citez les différentes étapes de la métallurgie.
- 18- À quoi consiste le concassage, le triage, la lévigation ?
- 19- Définissez : la pyrométallurgie, l'hydrométallurgie.
- 20- Équilibrez les équations des réactions suivantes :
 - a) $\text{ZnS} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{ZnO} + \text{SO}_2$
 - b) $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$
 - c) $\text{CuCO}_3 \longrightarrow \text{CuO} + \text{CO}_2$
- 21- Ecrivez l'équation de la réduction de l'oxyde ferrique par le monoxyde de carbone.
- 22- Ecrivez puis équilibrez l'équation de la réduction de la vapeur d'eau par l'aluminium.
- 23- Citez deux métaux usuels obtenus par la réduction de leurs oxydes.
- 24- Citez deux métaux usuels obtenus par hydrométallurgie.
- 25- Comment obtient-on le fer dans le haut fourneau ? Ecrivez les équations bilans des réactions.
- 26- Le fer obtenu par la réduction de l'oxyde ferrique avec le monoxyde de carbone est-il pur ? Justifiez la réponse.
- 27- Qu'est-ce que l'aluminothermie ? Quelle est son utilité ? Ecrivez son équation bilan de la réaction.
- 28- Complétez l'équation suivante : $\text{Fe} + \text{HCl} \longrightarrow \dots + \dots$
- 29- Comment obtient-on l'aluminium ?
- 30- L'aluminium est attaqué par la soude (NaOH). Ecrivez l'équation bilan de la réaction.
- 31- Donnez les noms des corps suivants : FeCl_3 ; NaAlO_2 ; Al_2O_3 ; Fe_2O_3 ; ZnCl_2 .
- 32- Ecrivez les formules des corps suivants :
 - a) Chlorure de cuivre.
 - b) Aluminat de sodium.
 - c) L'oxyde magnétique de fer.
- 33- Comment obtient-on le cuivre ? Quels sont les procédés chimiques utilisés ?
- 34- Équilibrez les équations suivantes :
 - a) $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{SO}_2$
 - b) $\text{Cu}_2\text{O} + \text{C} \longrightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$
- 35- Définissez l'affinage.
- 36- Définissez la fonte. Combien de types de fonte existe-t-il ? Citez-les.
- 37- Quelle différence fait-on entre la fonte et l'acier ?
- 38- Donnez la teneur en carbone de la fonte et de l'acier.
- 39- Dans quel appareil se fait l'affinage du fer ?
- 40- Citez les trois étapes de la métallurgie du fer.
- 41- Définissez la sidérurgie.
- 42- Citez deux propriétés physiques et deux propriétés mécaniques du cuivre.
- 43- Parmi les métaux suivants : aluminium, cuivre, fer, et le zinc. Lesquels sont plus ductiles et plus malléables ?
- 44- Définissez la ténacité. Parmi les métaux usuels suivants : Fe, Al, Zn. Lesquels sont plus tenaces.

- 45- Comment obtient-on la fonte et l'acier ? Lequel est plus dur ?
- 46- Définis : a) la trempe ; b) le recuit.
- 47- Quelle est la propriété mécanique utilisée pour la fabrication des tôles en aluminium et des fils électriques en cuivre ?
- 48- Pour déterminer la proportion du métal pur contenu dans un échantillon de zinc pesant 5 g, on le traite par l'acide chlorhydrique en excès. Il se dégage 1,4 l de dihydrogène.
 - a) Quel est le pourcentage du zinc pur dans cet échantillon ?
 - b) Quelle est la masse du chlorure de zinc obtenu ?
- 49- On traite 3,6 g de fonte par l'acide chlorhydrique, en excès. Le dihydrogène dégagé est capable de réduire 4,95 g d'oxyde de cuivre pur. Calcule :
 - a) Le volume du dihydrogène dégagé.
 - b) La masse de fer pur contenu dans cet échantillon.
 - c) La composition centésimale de la fonte.
- 50- Parmi les métaux usuels : fer, aluminium, zinc, cuivre, Lequel est plus abondant dans les alliages suivants : bronze, duralumin.
- 51- a) Définis la corrosion.
 - b) Cite deux agents atmosphériques responsables de la corrosion des métaux.
- 52- On forme un alliage en fondant ensemble 50 g de magnésium et de 80 g d'aluminium. Sachant que les masses volumiques de magnésium et d'aluminium sont respectivement 1,7 g/cm³ et 2,7 g/cm³. Calcule la masse volumique de l'alliage obtenu.
- 53- Calcule la masse de fer qu'il faut traiter pour obtenir une tonne de fonte à 5% de carbone.
- 54- Justifie la structure cristalline attribuée aux métaux.
- 55- Définis : a) Une maille élémentaire ; b) Un cristal.
- 56- Cite les trois réseaux cubiques.
- 57- Schématise les réseaux cubiques :
 - a) Simple.
 - b) Centré.
 - c) A faces centrées.
- 58- Cite un métal qui cristallise dans :
 - a) Le réseau cubique centré.
 - b) Le réseau cubique à faces centrées.
- 59- Justifie le "modèle mer" de l'électron dans les métaux.

PROPRIETES DES METAUX ET OBTENTION DES ALLIAGES

- 1- a) Définis un alliage.
 - b) Donne un exemple d'alliage.
- 2- Cite deux propriétés physiques et deux propriétés mécaniques des alliages.
- 3- Quels avantages nous offrent les alliages ?
- 4- Cite deux métaux usuels non attaqués par l'air.
- 5- Pourquoi certains portails sont recouverts d'une couche d'antirouille ?
- 6- Cite deux exemples d'alliages à base des métaux suivants : fer, cuivre, aluminium.
- 7- Que signifie : fer galvanisé ; fer étamé ; fer chromé.
- 8- Entre la tôle galvanisée et la tôle en aluminium, laquelle préfères-tu ? Justifie ta réponse.
- 9- Quels intérêts nous offrent des alliages ?
- 10- Calcule la teneur du fer dans l'oxyde ferrique.
 - 11- a) Définis le rendement d'extraction.
 - b) Le titre d'un alliage.
- 12- Calcule la composition centésimale de fer dans les oxydes suivants : a) FeO ; b) Fe₂O₃.
- 13- On réduit 80 g de l'oxyde ferrique anhydre par le monoxyde carbone.
 - a)- Ecris l'équation bilan de la réaction.
 - b)- Calcule la masse de fer obtenu.
- 14- On laisse rouiller 20 g de fonte à 3,2 % de carbone. Le fer est transformé en oxyde ferrique hydraté (2Fe₂O₃ ; 3H₂O) et le carbone reste inaltéré. Calcule l'augmentation de la masse qui en résulte.
- 15- Calcule la masse d'un câble en cuivre de 1 km de long et de 16 mm de diamètre : $\rho_{\text{cu}} = 8,9 \text{ g/cm}^3$ soit 8 900 Kg/m³.
- 16- Calcule la masse d'aluminium contenu dans une tonne de bauxite renfermant 12% d'impuretés. Formule de la bauxite : Al₂O₃ · 2H₂O.
- 17- On grille 200 g de pyrite de formule FeS₂. Calcule :
 - a) La masse d'oxyde de fer formé.
 - b) Le volume du dioxyde de soufre dégagé.

18- On calcule 40 g de carbonate de cuivre. Calcule :

- a) Le volume de dioxyde de carbone dégagé.
- b) La masse de l'oxyde de cuivre formé.

19- On transforme par laminage un lingot de fer pesant 450 kg en feuille de 2,5 mm d'épaisseur. Quelles surfaces de tôle peut-on ainsi obtenir ? Masse volumique du fer : 7 800 kg/m³.

20- On brûle 400 g de zinc en vue de préparer de l'oxyde de zinc.

- a) Ecris l'équation bilan de la réaction.
- b) Calcule la masse d'oxyde de zinc obtenu.
- c) Calcule le volume d'air nécessaire à cette réaction.

21- Quelle masse de zinc faut-il brûler pour obtenir une tonne d'oxyde de zinc, sachant que le rendement de cette opération est de 80 %.

22- On traite 9,5 g d'un échantillon de zinc par l'acide chlorhydrique et on obtient 2,78 l de dihydrogène.

- a) Le zinc utilisé est-il pur ?
- b) Calcule la teneur du zinc pur dans cet échantillon.

23- On brûle 8 g de cuivre dans le dioxygène. Calcule :

- a) Le volume d'air nécessaire à cette réaction.
- b) La masse d'oxyde de cuivre.

24- Un échantillon de zinc contient 30 % d'impuretés on le traite par l'acide chlorhydrique, le volume du dihydrogène obtenu est de 5,65 l. Calcule :

- a) La masse de zinc pur.
- b) La masse de cet échantillon.

25- On fait agir de l'acide chlorhydrique sur 54 g de zinc à 5 % d'impuretés.

- a) Calcule la masse de zinc pur contenu dans cet échantillon.
- b) Ecris l'équation bilan de la réaction.
- c) Calcule la masse de sel obtenu.

26- La fonte contient 3 % de carbone. Calcule :

- 1- La masse de carbone contenu dans 750 g de fonte.
- 2- La masse de carbone qu'il faut enlever à une tonne de cette fonte pour la transformer en acier ne contenant que 1 % de carbone.

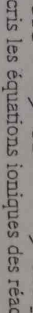
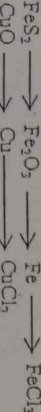
27- On utilise 90 g de charbon de bois à 10 % d'impuretés pour la réduction d'un échantillon de monoxyde de cuivre. Calcule :

- a) La masse de cuivre obtenu.
- b) La masse et le volume du dioxyde de carbone dégagé.
- c) Le volume d'air nécessaire à la combustion du carbone sachant qu'on a obtenu le même volume de CO₂ qu'en b.

28 - Calcule la masse de cuivre que l'on peut obtenir par la réduction de 64 g du monoxyde de cuivre par le carbone.

29- Calcule la teneur du fer dans l'oxyde ferrique de formule Fe₂O₃. On donne en g/mol : Fe = 56 g/mol ; O = 16 g/mol.

30- Réalise les transformations suivantes :



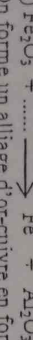
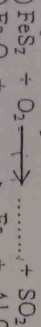
31- Ecris les équations ioniques des réactions :

- a) De la soude avec le zinc.
- b) De la soude avec l'aluminium en milieu aqueux. Nomme les ions en solution.
- c) De l'acide chlorhydrique avec le zinc.

32- Donne les noms des corps suivants :

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| a) NaOH | e) FeO | i) AlCl ₃ |
| b) HCl | f) Fe ₂ O ₃ | j) NaAlO ₂ |
| c) ZnS | g) CuO | k) Na ₂ ZnO ₂ |
| d) Al ₂ O ₃ | h) ZnCl ₂ | |

33- Complète les équations suivantes :



34- On forme un alliage d'or-cuivre en fondant ensemble 40 g de cuivre et 80 g d'or pur. Calcule :

- a) La masse totale de l'alliage.
- b) Le titre de l'alliage par rapport au métal cuivre.
- c) La composition de l'alliage obtenu.

35- La teneur d'un minerai à base d'oxyde ferrique est 35 %. Calcule :

- a) La masse d'oxyde ferrique contenu dans 850 g de ce minerai.
- b) La masse du fer contenu dans ce minerai. On donne la formule de l'oxyde ferrique : Fe₂O₃.

Après réduction, on obtient 200 g de fonte dont la teneur en carbone est 4 %. Calcule la masse du fer pur dans cette fonte et le rendement d'extraction.

36. On verse l'acide chlorhydrique en excès à froid sur 85 g d'un alliage de zinc et de cuivre. Le volume de dihydrogène dégagé est 22,4 l. Sachant que l'acide chlorhydrique n'attaque pas le cuivre à froid.

- Calcule la masse de zinc contenu dans cet alliage.
- Calcule le titre de l'alliage par rapport au zinc.
- Donne la composition de l'alliage par rapport aux deux métaux.

LES SOLUTIONS ACIDES ET BASIQUES

- Définis : un acide ; une base.
- Définis le pH d'une solution acide.
- Comment peut-on déterminer le pH d'une solution acide ou basique ?
- Réponds par vrai ou faux :
 - Les solutions acides ont un pH inférieur à 7.
 - Les solutions neutres ont un pH supérieur à 7.
 - Les solutions basiques ont un pH égal à 7.
- On donne les pH des solutions suivantes : A : 1,5 ; B : 3,5 ; C : 10 ; D : 11,5 ; E : 6 ; F : 7 ; G : 9. Classe ces solutions selon qu'elles soient acides, basiques ou neutres.
- On donne les concentrations en ions H^+ des solutions suivantes : A = 0,00001 mol/l solution B : 0,000000003 mol/l ; C : 0,001 mol/l
 - Calcule le pH de chaque solution
 - Indique la solution acide, basique.
- Voici les pH des solutions A : pH = 11 ; B : pH = 2 ; C : pH = 7.
 - Laquelle contient plus d'ions H^+ ?
 - Laquelle contient plus d'ions OH^- ?
 - Laquelle contient en nombre égale les ions H^+ et OH^- ?
- Une solution contient $6 \cdot 10^{20}$ ions H^+ l. Cette solution est-elle acide ou basique. Calcule son pH.
- Une solution contient $6 \cdot 10^{22}$ ions H^+ l. Cette solution est-elle acide ou basique ?
- Calcule le nombre d'ions H^+ que contient 50 cm³ d'une solution de pH = 2.
- Définis la concentration d'une solution. Par quelle unité exprime-t-on la concentration molaire ?
- Ecris l'équation de la dissociation de l'eau pure.
- Donne les noms et les formules des ions que l'on trouve dans l'eau pure.
- Une solution contient $3,5 \cdot 10^{20}$ ions OH^- , $2,5 \cdot 10^{20}$ ions Cl^- et des ions H^+ .
 - Trouve le nombre d'ions H^+ pour que cette solution soit électriquement neutre.
 - Cette solution est-elle acide ou basique ?
- Que devient le pH d'une solution acide lorsqu'on y ajoute de l'eau (dilution) ?
- Que devient le pH d'une solution acide lorsqu'on la chauffe pour évaporer l'eau qu'elle contient ?
- Une solution acide a un pH égal à 3. On ajoute de l'eau à cette solution.
 - Parmi les propositions suivantes relève celles qui sont vraies. Le pH devient < 3 ; > 3 égal à 3.
 - La solution devient de plus en plus acide. (Vrai ou faux).
- Quelle est l'importance de pH ?
- Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes :
 - Une solution acide ne contient pas les ions OH^- .
 - Dans une solution basique, les ions OH^- sont plus nombreux que les ions H^+ .
 - Une solution basique contient aussi les ions H^+ .
- Une solution basique a un pH = 9. Comment varie son pH :
 - Lorsqu'on y ajoute de la soude concentrée.
 - Lorsqu'on y ajoute de l'acide chlorhydrique concentré.

TITRE D'UNE SOLUTION ACIDE OU BASIQUE

- Définis le titre molaire et le titre massique d'une solution acide ou basique.
- Définis la concentration d'une solution.
- Définis la neutralisation ?
- Ecris l'équation de l'action de l'acide chlorhydrique sur la soude.
- Définis : l'acidimètre, l'alcalimètre.
- Ecris la formule des dosages acido-basiques.
- Quand dit-on qu'une solution est normale, décimale, centimolaire.
- Définis la molarité d'une solution.

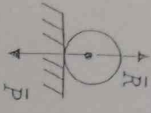
- 9- Une solution de soude a une concentration massique égale à 4 g/l. Calcule sa molarité. Quelle est sa normalité ?
- 10- Une solution d'acide chlorhydrique a une molarité égale à 0,2. Quelle est sa normalité ?
- 11- Une solution contient 0,2 mol d'ions H^+ par litre de solution. Combien d'ions H^+ contient cette solution ? On donne $N = 6,10^{23}$
- 12- Une solution de vinaigre porte l'inscription 6°. Donne la signification de cette inscription.
- 13- Une solution de soude contient 8 g de soude par litre. Exprime ce titre en mol/l.
- 14- Pour doser une solution d'acide chlorhydrique, on procède de la manière suivante :
On verse goutte à goutte 20 cm³ d'une solution de soude de normalité 0,2 dans 40 cm³ d'une solution d'acide de normalité inconnue. Détermine la normalité de la solution d'acide chlorhydrique.
- 15- Complète les phrases suivantes :
 - a) Une solution est saturée lorsqu'elle contient elle est diluée lorsque le est grande quantité par rapport au
 - b) Une solution acide a une saveur Elle attaque les avec un dégagement de
- 16- Donne deux exemples de solution acide et deux exemples de solutions basiques rencontrées dans la nature.
- 17- Cite deux propriétés physiques et deux propriétés chimiques des solutions acides.
- 18- On attaque un échantillon de zinc en le plongeant dans 280 cm³ d'une solution d'acide chlorhydrique à 0,2 mol/l.
 - a)- Ecris l'équation bilan de la réaction.
 - b) Calcule le nombre de mole de l'acide contenu dans 280 cm³ de cette solution.
 - c) Calcule la masse de zinc qu'il faut attaquer pour neutraliser complètement cet acide
 - d) Calcule le volume de dihydrogène dégagé.
- 19- Pour neutraliser 200 cm³ de soude, on utilise 0,73 g de l'acide chlorhydrique.
 - a) Calcule le nombre de mole de l'acide utilisé.
 - b) Ecris l'équation bilan de la réaction puis calcule le nombre de mole de la soude contenue dans 200 cm³ sachant qu'après la réaction, il ne reste aucun corps.
 - c) Calcule la concentration molaire de la soude.On donne : $H = 1 \text{ g/mol}$; $Cl = 35,5 \text{ g/mol}$
- 20- On fait agir 1 000 cm³ d'une solution d'acide chlorhydrique sur le zinc. Le volume de dihydrogène dégagé est 2 240 cm³.
 - a) Ecris l'équation bilan de la réaction et les formules des ions présents dans cette solution.
 - b) Calcule la masse d'acide pur utilisé. Sachant que le zinc se trouve en excès.
 - c) Calcule le nombre de mole d'acide utilisé.
 - d) Calcule la concentration molaire de cet acide.
 - e) Calcule son p^H. Est-il un acide faible ou un acide fort ?

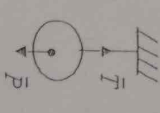
CORRIGE-PHYSIQUE

LES FORCES

- 1- Une force est toute cause capable de :
 - mettre un corps en mouvement.
 - modifier le mouvement d'un corps.
 - déformer un corps ou de créer un état d'équilibre avec l'action conjuguée d'autres forces.
- 2- Les deux effets de la force sont :
 - a) L'effet dynamique et statique.
 - b) L'effet dynamique.

- 3- Effet statique.
- 4- Effet dynamique.

- 5- 
 $\vec{R}$ = réaction de la table sur la boule.
 $\vec{P}$ = pesanteur.

- 6- 
 $\vec{T}$ = tension de la branche.
 $\vec{P}$ = force de pesanteur.

- 7-

A distance Electrique Magnétique Poids du corps	De contact Tension Poussée d'Archimède Musculaire
--	--

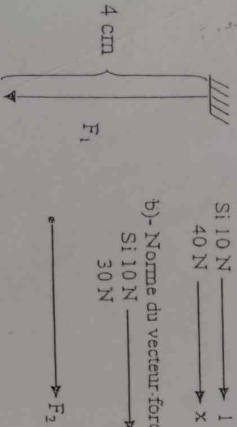
Action répartie Magnétique Electrique Musculaire Poussée d'Archimède Poids du corps	Action localisée Tension du fil
--	------------------------------------

- 8- Point d'application, sens, direction et son intensité.

- 9- a)- Norme du vecteur force $F_1 = 40 \text{ N}$

Si 10 N —————→	1 cm	x = $\frac{40 \text{ N} \times 1 \text{ cm}}{10 \text{ N}} = 4 \text{ cm}$
40 N —————→	x	
- b)- Norme du vecteur force $F_2 = 30 \text{ N}$

Si 10 N —————→	1 cm	x = $\frac{30 \text{ N} \times 1 \text{ cm}}{10 \text{ N}} = 3 \text{ cm}$
30 N —————→	x	



- 10- L'unité de mesure de la force est le Newton (N).
- 11- Le dynamomètre.

- 12- a)- Allongement provoqué par 10 N

Si $0,5 \text{ N}$ —————→	3 mm	x = $\frac{10 \text{ N} \times 3 \text{ mm}}{0,5 \text{ N}} = 60 \text{ mm}$
10 N —————→	x	

Allongement provoqué par une boule de 15 N

Si $0,5 \text{ N}$ —————→	3 mm	x = $\frac{15 \text{ N} \times 3 \text{ mm}}{0,5 \text{ N}} = 90 \text{ mm}$
15 N —————→	x	

- b)- Intensité du poids qui provoque un allongement de 20 mm

Si 3 mm —————→	0,5 N	x = $\frac{20 \text{ mm} \times 0,5 \text{ N}}{3 \text{ mm}} = 3,3 \text{ N}$
20 mm —————→	x	

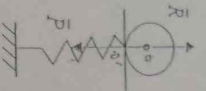
- c)- Intensité du poids qui provoque un allongement de 5 cm

Si 3 mm —————→	0,5 N	x = $\frac{50 \text{ mm} \times 0,5 \text{ N}}{3 \text{ mm}} = 8,33 \text{ N}$
50 mm —————→	x	

- 13- La force qui provoque l'effet des marées est une force à distance.
 14- L'effet de la force qui provoque la chute libre d'une branche est l'effet dynamique.
 15- a)-

Longueur de chaque vecteur force

$$\text{Si } 13 \text{ N} \longrightarrow 1 \text{ cm} \quad x = \frac{45 \text{ N} \times 1 \text{ cm}}{15 \text{ N}} = 3 \text{ cm}$$



b)- A l'équilibre ces forces produisent l'effet statique.

c)- $\bar{R}$ = réaction du ressort sur la poutre.

Intensité = 45 N.

Sens du bas vers le haut.

Direction : la verticale.

Origine : le point O'.

$\bar{P}$ = Force de pesanteur.

Intensité = 45 N.

Sens de haut vers le bas.

Direction : la verticale.

Origine : le point O.

LE MOUVEMENT

- 1- Un corps est en mouvement lorsqu'il change de position à chaque instant par rapport à un point fixe appelé repère ou référentiel.
 Exemple : les aiguilles d'une montre, le mouvement de la cage d'un ascenseur.
- 2- On appelle référentiel ou repère tout objet servant de décrit l'état de repos ou de mouvement d'un corps.
 Exemple : un référentiel lié à la terre (rails).
- 3- Par rapport à l'intérieur de la poutre, les deux sont immobiles.
- 4- Par rapport à la rive, ils sont en mouvement. Les deux ont donc raison car le mouvement dépend du référentiel choisis.
- 5- C'est le chemin suivi par un corps en mouvement.
- 6- Les différentes trajectoires sont : la trajectoire rectiligne, la trajectoire curviligne et la trajectoire circulaire.
 a) C'est un mouvement dont tous les points du solide en mouvement ont la même vitesse.
 b) Les trajectoires sont parallèles.
- 7- Les différents mouvements de translation : la translation rectiligne et la translation curviligne.
 a) C'est un mouvement dont le solide tourne autour d'un axe fixe appelé axe de rotation.
 b) Exemples des objets : les aiguilles d'une montre, les hélices d'un ventilateur.
- 8- Exemples : la cage d'un ascenseur, le train qui se déplace sur les rails.
- 9- Dans un mouvement de translation rectiligne, la trajectoire est droite alors que dans une translation curviligne, la trajectoire est courbe.
- 10- Vrai.
- 11- a)- $v = \frac{d}{t}$
- b)- $N = \frac{m}{t}$
- 12- 1 m/s = 3,6 km/h.
- 13- a) C'est la vitesse moyenne pendant une brève durée de temps.
 b) Elle se mesure avec un compteur de vitesse.
- 14- a) $V = 2\pi RN$
 b) $V = P \cdot N$
- 15- $L = 2\pi Rn$ ($n = 1$ pour le développement de la roue).
- 16- C'est l'angle balayé pendant une unité de temps. $\omega = \frac{\alpha}{t}$, α = angle ; $\omega = 2\pi N$; t = temps.
- 17- L'unité de mesure de la vitesse angulaire est le radian par seconde (rad/s).
- 18- $V_1 = 2\pi RN = 2\pi NR$ or $\omega = 2\pi N$
 $V_1 = \omega R$

18- a) Mouvement uniforme : si la vitesse est constante.
 b) Mouvement accéléré : si la vitesse augmente.
 c) Mouvement retardé ou décéléré : si la vitesse diminue.

$$20- v = \frac{12 \text{ km}}{0,75 \text{ h}} = 16 \text{ km/h soit } v = \frac{16 \text{ km/h} \times 1 \text{ m/s}}{3,6 \text{ km/h}} = 4,44 \text{ m/s}$$

$$21- \text{a) } v_1 = v_A - v_s = 90 \text{ km/h} - 60 \text{ km/h} = 30 \text{ km/h}$$

$$\text{b) } v_2 = v_A - v_s = 90 \text{ km/h} + 60 \text{ km/h} = 150 \text{ km/h}$$

$$22- d = v \times t = 90 \text{ km/h} \times 2,75 \text{ h} = 247,5 \text{ km}$$

$$23- t = \frac{d}{v} = \frac{12000 \text{ m}}{2 \text{ m/s}} = 6000 \text{ s ou } 1,66 \text{ h}$$

24-

$$N = \frac{n}{t} = \frac{3600 \text{ tr}}{60 \text{ s}} = 60 \text{ tr/s ou } N = \frac{3600 \text{ tr}}{1 \text{ min}} = 3600 \text{ tr/min}$$

$$25- \text{a) } N = \frac{n}{t} = \frac{45 \text{ tr}}{1 \text{ min}} = 45 \text{ tr/min}$$

$$\text{b) } n = N \times t = 45 \text{ tr/min} \times 60 \text{ min} = 2700 \text{ tr}$$

$$26- v_m = \frac{d}{t_2 - t_1} = \frac{150 \text{ km}}{1 \text{ h} 20 \text{ min} - 6 \text{ h} 45 \text{ min}} = \frac{150 \text{ km}}{\frac{55}{12} \text{ h}} = 32,72 \text{ km/h}$$

$$v_m (\text{m/s}) = \frac{32,72 \text{ km/h} \times 1 \text{ m/s}}{3,6 \text{ km/h}} = 9 \text{ m/s}$$

27-

$$\text{a) } n = \frac{d}{P} = \frac{3 \text{ km}}{2 \pi R} = \frac{300000 \text{ cm}}{2 \times 3,14 \times 60 \text{ cm}} = \frac{3,105 \text{ cm}}{376,8 \text{ cm}} = 796,17 \text{ tr}$$

$$\text{b) } N_{\text{rev}} = \frac{n}{t} = \frac{796,17 \text{ tr}}{600 \text{ s}} = 1,32 \text{ tr/s}$$

$$28- \omega = \frac{\alpha}{t} = \frac{6 \text{ rad}}{0,001 \text{ s}} = 6000 \text{ rad/s}$$

$$29- \text{a) } N_{\text{rev}} = \frac{300 \text{ tr}}{60 \text{ s}} = 5 \text{ tr/s}$$

$$\text{b) } v_{\text{lin}} = 2\pi R N = 2 \times 3,14 \times 0,6 \times 5 = 18,84 \text{ m/s}$$

$$30- \text{a) } \omega = 2\pi N \Rightarrow N = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{6,28 \text{ rad/s}}{6,28} = 1 \text{ tr/s}$$

$$\text{b) } v_{\text{lin}} = 2\pi R N = 2 \times 3,14 \times 0,2 \times 1 = 1,25 \text{ m/s}$$

$$\text{c) } n = N \times t = 1 \times 1800 = 1800 \text{ tr}$$

$$31- \text{a) } v_1 = 2\pi R N = P \cdot N \quad (P = 2\pi R) \text{ et } P = \text{périmètre}$$

$$\text{b) } N = \frac{v_1}{P} = \frac{16 \text{ m/s}}{7,1 \text{ m}} = 2,25 \text{ tr/s}$$

$$32- \text{a) } \omega = 2\pi N = 2 \times 3,14 \times 10 = 62,8 \text{ rad/s}$$

$$\text{b) } v_1 = 2\pi R N = 6,28 \times 0,5 \times 10 = 31,4 \text{ m/s}$$

$$33- \text{a) } v_{\text{lin}} = R \cdot \omega = 20 \text{ rad/s} \times 0,32 \text{ m} = 6,4 \text{ m/s}$$

$$\text{b) } \omega = 2\pi N \Rightarrow N = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{20 \text{ rad/s}}{6,28} = 3,18 \text{ tr/s}$$

$$\text{c) } n = N \cdot t = 3,18 \times 300 = 954 \text{ tr}$$

$$34- \omega = (\text{rad/s}) = 2\pi N = 2 \times 3,14 \times \frac{3600}{60} = 376,8 \text{ rad/s}$$

$$V_{\text{tang}} = 2\pi R N = 2 \times 3,14 \times 0,7 \times \frac{3600}{60} = 150,72 \text{ m/s}$$

35- Il ne peut être défini que par rapport à un système de référence ou référentiel.
36- a)- Calcule de l'angle en radian.

$$\text{Si } 180^\circ \xrightarrow{\quad} \xrightarrow{\quad} 3,14 \text{ rad} \quad \left| \quad x = \frac{125^\circ \times 3,14 \text{ rad}}{180^\circ} = 2,18 \text{ rad} \right.$$

b)- Vitesse angulaire

$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2,18}{0,5} = 4,36 \text{ rad/s}$$

c)- Vitesse de rotation en tr/s

$$\omega = 2\pi N \Rightarrow N = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{4,36}{6,28} = 0,69 \text{ tr/s}$$

d)- Nombre de tours effectués en 5 min

$$\frac{1 \text{ min}}{5 \text{ min}} \xrightarrow{\quad} \xrightarrow{\quad} 60 \text{ s} \quad \left| \quad x = \frac{5 \text{ min} \times 60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 300 \text{ s} \right.$$

$$N = \frac{n}{t} \Rightarrow n = N \cdot t = 0,69 \times 300 = 207 \text{ tr}$$

$$n = 207 \text{ tr}$$

TRAVAIL ET PUISSANCE D'UNE FORCE

1- C'est le produit de l'intensité de cette force par le déplacement de son point d'application. $W = F \cdot l$

2- Les unités du travail sont : le joule (J) ; le kilojoule (kJ) ; le mégajoule (MJ).

3- Translation : $W = F \times l$

Rotation : $W = 2\pi n C$

4- $0,5 \text{ kJ} = 500 \text{ J} = 500 \text{ 000 J}$

5- $W_p = P \times h = m \cdot g \cdot h$

6- $P = m \cdot g$; $m = a \cdot v$

$\Rightarrow W_p = a \cdot v \cdot g \cdot h$

a (Kg/m^3) ; v (m/s) ; g (N/Kg) ; h (cm) ; W_p (J).

7- On appelle moment d'une force par rapport à un axe de rotation, le produit de l'intensité de l'une des forces par la distance qui sépare leurs supports.

8- $M = F \times d$

9- $W = F \times l = 11 \times 20 = 220 \text{ J}$

10- $W = F \times l = 100 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 10^3 \text{ J} = 1 \text{ kJ}$

$$11- l = \frac{W}{F} = \frac{4600 \text{ J}}{80 \text{ N}} = 57,5 \text{ m}$$

12- Travail moteur : la force et le mouvement ont le même sens.

Travail résistant : le mouvement se fait dans le sens opposé que celui de l'action de la force.

13- a) Résistant.

b) Moteur.

14- C'est le travail d'une force d'intensité 1 N qui déplace son point d'application sur une distance de 1 m dans sa propre direction.

15- Le mouvement est accéléré lorsque la vitesse augmente.

Le mouvement est retardé lorsque la vitesse diminue.

Le mouvement est uniforme lorsque la vitesse est constante.

$$16- a) - C = F \cdot R \Rightarrow F = \frac{C}{R} = \frac{2c}{D} = \frac{2 \times 200}{0,1} = 4000 \text{ N}$$

$$b) - W = 2\pi n C = 2 \times 3,14 \times 9 \times 200 = 11304 \text{ J}$$

$$17- \mu = F \cdot d = 100 \times 0,2 = 20 \text{ N.m}$$

$$18- W_g = m \cdot g \cdot h = 20 \times 10 \times 5 = 1000 \text{ J}$$

$$19- W_f = a \cdot V \cdot g \cdot h = 2700 \times 0,5 \times 10 \times 10 = 135000 \text{ J} = 135 \text{ kJ}$$

$$20- F = \frac{W}{d} = \frac{40}{0,5} = 80 \text{ N}$$

$$21- W = 2\pi mc = 2 \times 3,14 \times 1000 \times 65 = 408\,200 \text{ J}$$

$$22- W = m \cdot g \cdot h \Rightarrow h = \frac{W}{m \cdot g} = \frac{360}{6 \times 10} = 6 \text{ m}$$

23- C'est le travail effectué pendant une unité de temps.

24- La plus puissante est la machine A car elle accomplit son travail en un temps plus court.

25- Translation : $P = F \cdot V$; Rotation : $P_R = 2\pi Nc$

26- Le watt est le mégawatt.

27- En utilisant la formule $P = F \cdot V$, le watt est la puissance d'une force d'intensité 1 N qui déplace son point d'application à la vitesse de 1 m/s dans sa propre direction.

En utilisant la formule $P = \frac{W}{t}$, le watt est la puissance d'une force d'intensité 1 N qui effectue 60 m travail de 1 joule en une seconde.

$$28- P = F \cdot V = 10^5 \times 20 = 2.10^6 \text{ W}$$

$$29- P = m \cdot g \cdot v = 0,5 \times 10 \times 2 = 10 \text{ W}$$

$$30- P = 2\pi Nc = 2 \times 3,14 \times \frac{3600}{60} \cdot 65 = 2 \times 3,14 \times 60 \cdot 65 = 24492 \text{ W}$$

$$31- P = 2\pi Nc \Rightarrow c = \frac{P}{2\pi N} = \frac{785 \text{ W}}{2 \times 3,14 \times 70} = \frac{785 \text{ W}}{439,6} = 1,78 \text{ N m}$$

32- a) Masse d'eau qui tombe en une minute

$$a = \frac{m}{t} \Rightarrow m = a \cdot v = 1\,000 \text{ Kg/m}^3 \times 6 \text{ m}^3 = 6\,000 \text{ Kg}$$

b) Poids d'eau qui tombe en une minute.

$$P = m \cdot g = 6\,000 \text{ Kg} \times 10 \text{ N/Kg} = 6.10^4 \text{ N}$$

c) Travail du poids d'eau

$$W_p = P \cdot h = 6 \cdot 10^4 \text{ N} \times 130 \text{ m} = 78.10^5 \text{ J}$$

d) puissance de cette chute

$$P = \frac{W_p}{t} = \frac{78.10^5 \text{ J}}{60 \text{ s}} = 13.10^4 \text{ W}$$

TRANSMISSION D'UNE FORCE ET D'UNE PUISSANCE

1- La manivelle et le plateau.

2- Une suite d'organes par lesquels se transmet le mouvement.

3- Pédales $\longrightarrow$ manivelle $\longrightarrow$ pédalier $\longrightarrow$ Chaîne $\longrightarrow$ pignon

4- Manivelle, pédale.

5- Le dérailleur permet au cycliste, sans descendre de la bicyclette de changer la valeur du braquet pour s'adapter aux conditions de parcours.

6- C'est le quotient du nombre de dents du plateau par le nombre de dents du pignon. $k = \frac{N_s}{N_p}$

$$7- l = 2\pi R_n = 2 \times 3,14 \times 0,5 \times 1 = 3,14 \text{ m}$$

$$8- d = 2\pi R_n = 2 \times 3,14 \times 0,6 \times 10 = 37,68 \text{ m}$$

$$9- n_2 z_2 = 54 \times 20 = 1080 \text{ dents}$$

$$10- k = \frac{n_s}{n_p} = \frac{1500}{500} = 3$$

$$11- k = \frac{n_s}{n_p} \Rightarrow n_p = \frac{n_s}{k} = \frac{6}{3,5} = 1,71 \text{ tr}$$

$$12- k = \frac{Z_e}{Z_s}$$

$$13- d = 2\pi R_n s = \pi d n c = 2 \times 3,14 \times 0,2 \times \frac{52}{13} = 5,02 \text{ m}$$

$$14- k = 1 \quad N_e = N_s : k > 1 \Rightarrow N_s > N_e$$

$$15- C_e = R_e F_e = 50 \times 0,25 = 12,5 \text{ N.m}$$

$$C_s = \frac{C_e}{k} = \frac{12,5}{52} = 3,12 \text{ N.m}$$

13

16- Si la valeur du braquet augmente, la vitesse de rotation du pignon augmente par rapport à celle du plateau.
Si la valeur du braquet diminue, la vitesse de rotation du pignon diminue par rapport à celle du plateau.

$$17- 18 \text{ km/h} = \frac{18000}{3600} = 5 \text{ m/s}$$

$$N = \frac{V}{2\pi R} = \frac{5}{2 \times 3,14 \times 0,3} = 1,88 = 2,65 \text{ tr/s}$$

$$18- k = \frac{R_e}{R_s} = \frac{0,25}{0,25} = 5$$

$$19- a) - V = \frac{54000}{3600} = 15 \text{ m/s}$$

$$b) - V = PNs \Rightarrow Ns = \frac{V}{P} = \frac{15}{2,1} = 7,14 \text{ tr/s}$$

$$c) - k = \frac{Ns}{Ne} \Rightarrow Ne = \frac{Ns}{k} = \frac{7,14}{59} = \frac{13 \times 7,14}{59} = 1,57 \text{ tr/s}$$

$$d) - ne = Ne \times i = 1,57 \times 60 = 94,43 \text{ tr}$$

$$20- r = \frac{P_s}{P_e} = \frac{135}{150} = 0,9$$

$$P_{\text{perdue}} = P_e - P_s = 150 \text{ W} - 135 \text{ W} = 15 \text{ W}$$

$$21- a) - r = \frac{P_s}{P_e} \Rightarrow P_s = r \cdot P_e = 127,3 \text{ W}$$

$$b) - P_{\text{perdue}} = 134 \text{ W} - 127,3 \text{ W} = 6,7 \text{ W}$$

$$22- a) - (P_1; P'_1); k = \frac{60}{16} = 3,75; (P_1; P'_2); k = \frac{60}{18} = 3,33; (P_1; P'_3); k = \frac{60}{22} = 2,72$$

$$(P_2; P'_1); k = \frac{52}{16} = 3,25; (P_2; P'_2); k = \frac{52}{18} = 2,88; (P_2; P'_3); k = \frac{52}{22} = 2,36$$

$$(P_3; P'_1); k = \frac{48}{16} = 3; (P_3; P'_2); k = \frac{48}{18} = 2,66; (P_3; P'_3); k = \frac{48}{22} = 2,18$$

$$b) - C' \text{ est } (P_3; P'_1); k = 2,18$$

$$c) - C' \text{ est } (P_1; P'_1); k = 3,75$$

23- Il doit diminuer la valeur de son braquet.

24- Il doit augmenter la valeur du braquet pour rouler plus vite.

25- La force d'entrée et celle de sortie ont des intensités égales.

26- Le déplacement à l'entrée est égal au déplacement à la sortie.

27- Il doit exercer une force de 100 N.

$$28- F_e = (10 \times 1 \text{ kg} + 1,5 \text{ kg}) \times 10 \text{ N/kg} = 115 \text{ N}$$

$$29- \text{La poulie mobile car } F_e = \frac{40}{2} = 20 \text{ N}$$

$$30- F_e = \frac{70}{2} = 35 \text{ N}$$

$$31- L_e = 2 \text{ ls} = 2 \times 3 \text{ m} = 6 \text{ m}$$

32- Le treuil, la bicyclette.

$$33- \frac{DP}{2} = F_{ele} \Rightarrow PD = 2F_{ele} \quad F_e = \frac{PD}{2le} = \frac{100 \times 10 \times 0,2}{2 \times 0,4} = 250 \text{ N}$$

$$34- R_e = 2,5 R_s = 2,5 \times 4 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$$

$$a) R_e h = R_s l_e \Rightarrow l_e = \frac{R_e h}{R_s} = \frac{6 \times 8}{4} = 12 \text{ m}$$

$$b) W_e = F_{ele} = 520 \times 12 = 6240 \text{ J}$$

$$c) W_s = F_s h = 60 \times 10 \times 8 = 4800 \text{ J}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } P_e &= \frac{W_e}{t} = \frac{6240}{2,5} = 2496 \text{ W} \\ P_s &= \frac{W_s}{t} = \frac{4800}{2,5} = 1920 \text{ W} \\ \text{e) } r &= \frac{P_s}{P_e} = \frac{1920 \text{ W}}{2496 \text{ W}} = 0,76 \end{aligned}$$

35- Les machines simples sont utilisées dans le transport et l'élévation d'objets lourds.

ENERGIE MECANIQUE, AUTRES FORMES D'ENERGIE, SOURCES D'ENERGIE ET MOTEURS A PISTON

- 1- Un système possède de l'énergie lorsqu'il est capable de produire un travail.
- 2- L'énergie potentielle.
- 3- a)- Energie cinétique : c'est l'énergie que possède un corps du fait de sa vitesse.
b)- Energie potentielle : c'est l'énergie que possède un corps du fait de sa hauteur.
- 4- Energie potentielle.
- 5- Possède de l'énergie potentielle.

$$\text{6- } j \leftarrow EC = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \rightarrow \text{m/s}$$

kg

7- Formule de l'énergie potentielle

$$j \leftarrow E_p = P \cdot h \quad \text{ou} \quad m \cdot g \cdot h \rightarrow \text{m}$$

N m kg N/kg

8- On exprime l'énergie cinétique et l'énergie potentielle en joules.

- 9- a) Faux.
b) Faux.
c) c1- Vrai.
c2- Vrai.
- 10- a) Vrai.
b) Vrai.
c) Faux.

11- Calculons E_{CB1} .

$$\begin{aligned} E_{CB1} &= \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 2m_2 \cdot \left(\frac{1}{2}v_2\right)^2 = \frac{1}{2} \cdot 2m_2 \cdot \frac{1}{4}v_2^2 = m_2 \cdot \frac{1}{4}v_2^2 \\ &= \frac{1}{4}m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}m_2 v_2^2 \right) \end{aligned}$$

Calculons E_{CB2} .

$$E_{CB2} = \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2$$

$E_{CB1} = \frac{1}{2} E_{CB2}$

$$12- E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times 25 = 2,5 \text{ J}$$

$$13- E_c = \frac{1}{2} \times 10000 \times (15)^2 = 5000 \times 225 = 1125 \cdot 10^3 \text{ J}$$

14- Energie cinétique.

$$15- E_c = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v^2 = \frac{2 E_c}{m} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 E_c}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 10}{0,2}} = 10 \text{ m/s}$$

$$16- E_p = m \cdot g \cdot h = 0,3 \times 10 \times 5 = 15 \text{ J}$$

$$17- \text{a)- } E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 2m \cdot v^2 = 2 \left(\frac{1}{2} m v^2 \right) \text{ (L'énergie cinétique est multipliée par 2).}$$

- b)- $E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m (3v)^2 = \frac{1}{2} m \cdot 9v^2 = 9 \left(\frac{1}{2} m v^2 \right)$ (L'énergie cinétique est multipliée par 9).
- c)- $E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} 2m \cdot (3v)^2 = \frac{18}{2} \cdot m v^2 = 18 \left(\frac{1}{2} m v^2 \right)$ (L'énergie cinétique est multipliée par 18).
- 18- a)- $E_p = 0,1 \times 10 \times 10 = 10 \text{ J}$
- b)- $E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2} \times 0,1 \times 64 + 0,1 \times 10 \times 5 = 3,2 + 5 = 8,2 \text{ J}$
- c)- $E_c = E_p = 10 \text{ J}$
- d)- $V = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 10} = 10\sqrt{2} = 14,1 \text{ m/s}$

$$19- h = \frac{v^2}{2g} = \frac{(30)^2}{2 \times 10} = \frac{900}{20} = 45 \text{ m}$$

$$20- l_e = 2ls = 2 \times 5 \text{ m} = 10 \text{ m}$$

Elle possède de l'énergie potentielle.

21- L'énergie électrique, l'énergie chimique, l'énergie thermique, l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique, l'énergie nucléaire.

22- L'eau, le soleil.

23- Sources d'énergie renouvelables : le soleil, l'eau.

Sources d'énergie non renouvelables : le pétrole, le charbon.

24- Piston et cylindre.

25- Parce que la bougie produit une étincelle électrique qui provoque l'explosion du mélange des gaz frais.

26- Transforme le mouvement de translation du piston en mouvement de rotation du vilebrequin.

27- Une soupape qui permet l'admission des gaz frais et l'autre permet l'évacuation des gaz chauds.

28- Premier temps : Le piston est au PMH, il descend et aspire le mélange des gaz frais (c'est l'admission).

Troisième temps : Une étincelle électrique jaillit entre les électrodes de la bougie provoquant l'explosion du

mélange. La température et la pression augmentent et le piston est refoulé vers le bas par la détente des gaz.

29- C'est le troisième temps.

30- a) Les deux soupapes sont fermées : (2^{ème} temps) et (3^{ème} temps).

b) L'une reste ouverte et l'autre fermée : (1^{ère} temps) et (4^{ème} temps).

31- Le carburateur prépare le mélange des gaz frais avant qu'il ne soit admis dans le cylindre.

32- Le moteur diesel n'est pas un moteur à explosion car son carburant s'enflamme spontanément, il n'a pas de système d'allumage.

33- Moteur diesel : pompe à injection.

Moteur à explosion : bougie.

34- Premier temps du moteur diesel : l'air seul est admis dans le cylindre.

Deuxième temps : l'air seul est comprimé dans le cylindre.

35- a) Faux.

b) Vrai.

c) Faux

36- a) Vrai.

b) Vrai.

37- Avantages

- Bon rendement.

- Le carburant est moins coûteux.

Inconvénients

- Très encombrant.

- Coûte cher à l'achat.

38- Avantages

- Facile à réparer.

Inconvénients

- Carburant coûteux.

39- a) Vrai.

b) Vrai.

c) Vrai.

40- Tondeuse de gazon ; tronçonneuse.

41- Elle produit une étincelle électrique.

42- Transforme le mouvement de translation du piston en mouvement de rotation du vilebrequin.

43- Le temps moteur est le deuxième temps.

44- C'est le quotient de la puissance mécanique recueillie sur l'arbre par la puissance calorifique dégagée par la combustion du carburant.

45- Alésage = diamètre du cylindre.

Course = distance parcourue par le piston entre deux points morts.

Cylindre : c'est le volume du cylindre entre le point mort haut et le point mort bas.
Chambre de combustion : c'est l'espace qui surmonte le piston au point mort haut.

$$46- r = \frac{V}{V + v}$$

$$47- V = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 c = \frac{\pi d^2 \cdot c}{4}$$

$$48- V = S \cdot C = 68 \text{ cm}^2 \times 15 = 1020 \text{ cm}^3$$

$$v = \frac{V}{r-1} = \frac{1020}{7,8-1} = 150 \text{ cm}^3$$

49- Energie calorifique dégagée par la combustion de 220 g d'essence.

$$\frac{1000 \text{ J}}{220 \text{ g}} \rightarrow \frac{42580 \text{ J}}{x} \quad x = \frac{220 \times 45980}{1000} = 10115,6 \text{ kJ} = 10115600 \text{ J}$$

Puissance calorifique.

$$Pe = \frac{10115600}{3600} = 2809,88 \text{ W}$$

$$r = \frac{736 \text{ W}}{2809,88 \text{ W}} = 0,26$$

50- Masse d'essence brûlée.

$$a = \frac{m}{v} \Rightarrow m = a \cdot v = 81 \times 0,72 \text{ kg/l} = 5,76 \text{ kg}$$

Energie calorifique dégagée par la combustion d'essence

$$\text{Si } 1 \text{ kg} \rightarrow 45980 \text{ kJ} \quad x = \frac{5,76 \text{ kg} \times 45980 \text{ kJ}}{1} = 264844,8 \text{ kJ}$$

Puissance calorifique :

$$P = \frac{264844800 \text{ J}}{3600} = 73568 \text{ W}$$

Puissance moyenne du moteur.

$$r = \frac{Ps}{Pe} \Rightarrow Ps = r \cdot Pe = 0,25 \times 73568 \text{ W} = 18392 \text{ W}$$

51- a) Un ventilateur.

b) Frottement.

c) Les plaques solaires.

52- Propulsion des voitures, des bateaux.

TENSION CONTINUE ET TENSION ALTERNATIVE

1- a) On produit une tension continue avec une pile ou une batterie.

b) On produit une tension alternative en faisant tourner un aimant ou un électro-aimant devant la bobine.

2- La valeur efficace d'une tension alternative est celle qui est mesurée avec un voltmètre.

La valeur maximale est celle qui est mesurée avec un oscilloscope.

$$3- U_m = \sqrt{2} U_e = 1,41 \times 220 = 310,2 \text{ V}$$

4- Les caractéristiques d'une tension alternative sont : la période et la fréquence.

5- On appelle fréquence d'une tension alternative, le nombre de période en une seconde.

On appelle période l'intervalle de temps qui sépare deux positions successives.

6- a) Vrai.

b) Vrai.

$$7- f = \frac{1}{T} = \frac{1}{50} = 0,02 \text{ s}$$

8- La tension efficace est mesurée avec un voltmètre et la tension maximale avec un oscilloscope.

$$9- f = \frac{1}{150} = 0,0066 \text{ s} = 66 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

$$\text{Si } 1 \mu\text{s} \rightarrow 10^{-6} \text{ s} \quad x = \frac{1 \mu\text{s} \times 66 \cdot 10^{-4} \text{ s}}{10^{-6} \text{ s}} = 66 \cdot 10^2 \mu\text{s}$$

$$U_2 = \frac{220 \times 300}{3000} = 22 \text{ V}$$

$$U_2 = 22 \text{ V}$$

- 8- a)- Une diode permet d'obtenir une tension redressée simple alternance.
 Un pont de diode permet d'obtenir une tension redressée double alternance.
 b)- Un condensateur permet de lisser la tension redressée.
 9- Faux.
 Une diode laisse passer le courant dans un seul sens.
 10- a)- Vrai.
 b)- Vrai.
 c)- Vrai.
 11- Ces figures représentent les diodes.
 Le sens passant est (a).

LES APPAREILS D'OPTIQUE



- 1- Une lentille est un milieu transparent limitée par deux faces sphériques ou une face sphérique et un plan.
 2- Les éléments caractéristiques d'une lentille sont : le foyer image, le foyer objet.



- 3-
 4- On dirige l'axe optique au soleil, il se forme une tache lumineuse sur l'axe optique principal. Cette tache se forme au foyer image puis par symétrie on place le foyer objet.

- 5- C'est la distance entre le centre de la lentille et l'un des foyers. $d = OF = OF'$

- 6- La vergence d'une lentille est égale à l'inverse de la distance focale. $\delta \leftarrow c = \frac{1}{f}$ m

$$7- c = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,1} = 10 \delta$$

$$8- f = \frac{1}{c} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

$$9- c = 1 \times f \text{ (Faux)} ; f = \frac{1}{c} \text{ (Vrai)} ; c \times f = 1 \text{ (Vrai)} ; \frac{c}{f} = 1 \text{ (Faux)}$$

$$10- a)- c = c_1 + c_2 + c_3 = 5 \delta + 8,5 \delta + 3,5 \delta = 17,5 \delta$$

$$b)- \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} = \frac{1}{5} + \frac{1}{8} + \frac{1}{3,5} = 0,2 + 0,117 + 0,3 = 0,617 \delta$$

$$\Rightarrow f = 1,6 \text{ m}$$

$$11- c_1 + c_2 = 15 \text{ et } c_1 = \frac{2}{3} c_2$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} c_2 + c_2 = 15$$

$$\frac{2c_2 + 3c_2}{3} = 15 \Rightarrow \frac{5c_2}{3} = 15$$

$$5c_2 = 45$$

$$c_2 = 9$$

$$c_1 = 15 - 9 = 6$$

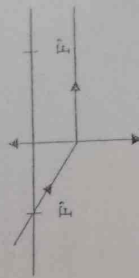
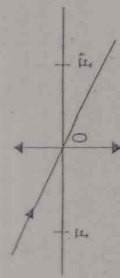
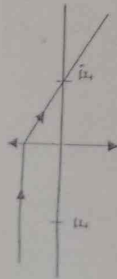
$$c_1 = 6 \delta ; c_2 = 9 \delta$$

$$12- a)- c_1 = \frac{1}{0,5} = 2 \delta$$

$$c_2 = \frac{1}{0,2} = 5 \delta$$

b)- La plus convergente est L_2 .

13-



Tout rayon parallèle à l'axe optique émerge de la lentille en passant par le foyer image.

Tout rayon passant par le centre ne dévie pas.

Tout rayon passant par le foyer objet émerge de la lentille et reste parallèle à l'axe optique principal.

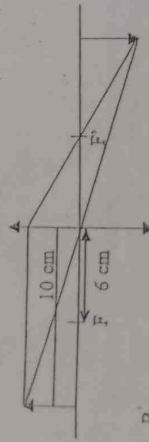
14- a)- $AO > 2f$ l'image est petite, renversée. Elle est réelle.

b)- $AO = 2f$ l'image est renversée, réelle et de même grandeur que l'objet.

c)- $AO = f$ l'image formée est à l'infini.

d)- $AO < f$ l'image se forme au point de rencontre des prolongements des rayons incidents. Elle est virtuelle.

15-



$$16- G = \frac{P}{P} = P = P'G = 10 \times 10 = 100 \text{ cm}$$

$$C = 100 \text{ cm}$$

$$S = 100 \times 100 = 10\,000 \text{ cm}^2$$

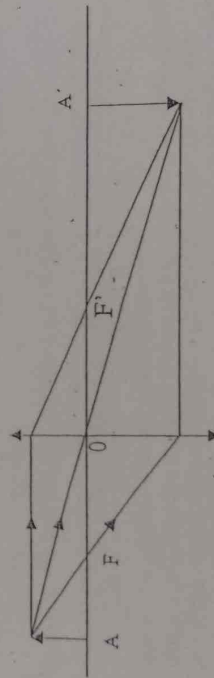
17- L'image de P observée avec la lentille à la forme de b.

L'image de b observée avec la lentille à la forme de p.

L'image de q observée avec la lentille à la forme de d.

18- La loupe et le miroir plan.

19-



Par mesure avec une règle graduée, on trouve : $f = 2,2 \text{ cm}$

$$C = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,022} = 45,45 \delta \Rightarrow C = 45,45 \delta$$

$$20- a)- G = \frac{P'}{P} = \frac{3 \text{ cm}}{5 \text{ cm}} = 0,6$$

b)- b)- Faux.

b)- Vrai.

b)- Faux.

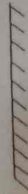
21- Une image réelle est celle qui se forme au point de rencontre effective des rayons émergents. Elle est recueillie sur un écran.

Une image virtuelle est celle qui se forme à la rencontre du prolongement des rayons émergents. Elle n'est pas recueillie sur un écran.

22- Il faut placer l'objet entre le foyer et le centre de la lentille.

23- Un miroir plan est une surface plane réfléchissante.

Symbole :



CORRIGE CHIMIE

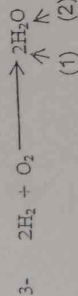
et

Le

ATOME MOLECULE, MASSE ATOMIQUE, MASSE MOLEculaire, NOMBRE DE MOLE.

1- Carbone : C	Fe	Fe	Zinc : Zn	Zinc : Zn	Cuivre : Cu
Hydrogène : H			Aluminium : Al		

- 2- Molécule d'eau : H₂O
Molécule de diazote : N₂
Molécule de dihydrogène : H₂
dioxygène : O₂
dioxyde de carbone CO₂
dioxyde de soufre SO₂



1 = nombre d'atomes.
2 = nombre de molécules ou nombre de mole = coefficient.

- 4- Si $6 \cdot 10^{23}$ molécules $\xrightarrow{8g}$ $x = \frac{18 \times 1}{6 \cdot 10^{23}} = 3 \cdot 10^{-23} g$
1 molécule $\xrightarrow{2 \cdot 10^{-23} g}$ $x = \frac{6 \times 10^{23} \times 2 \times 10^{-23}}{1} = 12 g$
5- Si 1 atome $\xrightarrow{6 \times 10^{23}}$ x
6- C = 12g/mol ; H = 1g/mol ; O = 16g/mol ; Fe = 56g/mol ; Cu = 64g/mol ; Al = 27g/mol ; Zn = 65g/mol
7- Dans 56 g de fer il y a $6,02 \cdot 10^{23}$ atomes. $\frac{8 \times 6,02 \cdot 10^{23}}{16} = 3 \cdot 10^{23}$ atomes

Dans 8g d'oxygène il y a
8- Masse molaire atomique est la masse d'une mole d'atomes
Masse molaire moléculaire est la masse d'une mole de molécules

- 9- a) $MnH_2O = 1 \times 2 + 16 \times 1 = 2 + 16 = 18 g/mol$
b) $Mm Al_2O_3 = 27 \times 2 + 16 \times 3 = 54 + 48 = 102 g/mol$
c) $Mm SO_3 = 1 \times 32 + 16 \times 3 = 32 + 48 = 80 g/mol$
d) $Mm SO_2 = 1 \times 32 + 16 \times 2 = 32 + 32 = 64 g/mol$

10- $n = \frac{M}{Mm} = \frac{8g}{40g/mol} = 0,2 mol$ $n = 0,2 mol$

11- O est le symbole de l'atome ou de l'élément oxygène
O₂ est la formule de la molécule de dioxygène

12- Masse molaire atomique = N x masse atomique

Masse atomique = $\frac{\text{Masse molaire atomique}}{N} = \frac{56}{6,02 \cdot 10^{23}} = 9,3 \cdot 10^{-23} g$

Masse d'une molécule de dioxygène = $\frac{32}{6,02 \cdot 10^{23}} = 5,3 \cdot 10^{-23} g$

14- 22,4 l
15- 1 mol de dioxygène = 32 g et occupe un volume de 22,4 l $V = \frac{5 \times 22,4 l}{32} = 3,5 l$

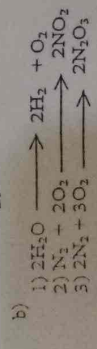
16- $22400 cm^3 \xrightarrow{6,02 \cdot 10^{23} \text{ molécules}}$ $x = \frac{45000 \times 6,02 \cdot 10^{23}}{22400 cm^3} = 12,09 \cdot 10^{23} \text{ molécules}$
 $45000 cm^3 \xrightarrow{x}$

17- $2,8 kg = 2800 g$ $n = \frac{m}{Mm} = \frac{2800}{100} = 28 mol$
18- $Mm = a \times 22,4 l = 2,59 g/l \times 22,4 l = 58 g/mol$

19- $a_{CO_2} = \frac{44g}{22,4l} = 1,96 g/l$; $a_{SO_2} = \frac{64g}{22,4l} = 2,85 g/l$; $a_{H_2} = \frac{32g}{22,4l} = 1,42 g/l$; $a_{H_2} \frac{2g}{22,4l} = 0,089 g/l$

20- $d = \frac{Mm}{29} \Rightarrow Mm = d \times 29 = 2 \times 29 = 58 g/mol$

21- a) $d_{CO_2} = \frac{44}{29} = 1,5$; $d_{C_4H_{10}} = \frac{58}{29} = 2$; $d_{SO_2} = \frac{64}{29} = 2,2$

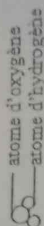


- 4) $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$
 5) $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$
 6) $2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$
 7) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
 8) $2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$
 9) $nc + (n+1)H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2}$
- 22- a) $4P + 3O_2 \rightarrow 2P_2O_3$
 b) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$
 c) $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$
 d) $3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$

LA MOLECULE D'EAU

- 1- Les atomes qui constituent la molécule d'eau: l'oxygène O et l'hydrogène H
 2- H_2O

- 3- Modèle compact



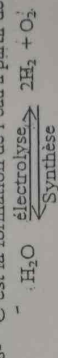
Modèle éclairé



- 4- C'est la décomposition de l'eau par le courant électrique, elle se fait dans un électrolyseur.
 5- A. l'anode : le dioxygène ; à la cathode le dihydrogène
 Identification : Le dioxygène rallume une bûchette d'allumettes présentant un point incandescent.

Le dihydrogène s'enflamme en présence d'une flamme en produisant une légère détonation.

- 6- Pour rendre l'eau pure conductrice du courant électrique.
 7- C'est le dihydrogène.
 8- C'est la formation de l'eau à partir de l'hydrogène et de l'oxygène.



- 9- a) Vrai
 b) Faux
 c) Faux

- 10- $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$
 36g 44,8l
 129,1g x

Volume de dihydrogène dégagé

$$x = \frac{129,1 \times 44,8}{36} = 160,65 \text{ l}$$

- 11- $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$
 36g 22,4l
 4,48l

Masse d'eau décomposée

$$\frac{22,4 \text{ l}}{4,48 \text{ l}} = \frac{36}{x} \Rightarrow x = \frac{4,48 \times 36}{22,4} = 7,2 \text{ g}$$

$$\text{Volume de dihydrogène} = 2V_{O_2} = 4,48 \text{ l} \times 2 = 8,96 \text{ l}$$

- 12- $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$
 Volume de dihydrogène = 2×10^{13} molécules

$$\text{Nombre de molécules de dihydrogène} = \frac{2 \times 10^{13}}{2} = 10^{13} \text{ molécules}$$

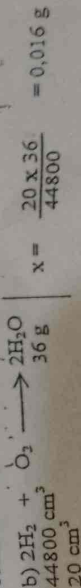
Nombre de molécules de dioxygène

- 13- Si on a 20 cm^3 de dihydrogène et 30 cm^3 de dioxygène, il va rester le dioxygène car pour brûler 20 cm^3 de dihydrogène il faut 10 cm^3 de dioxygène.

$$\frac{20}{2} \text{ cm}^3 \text{ de dioxygène soit } 10 \text{ cm}^3 \text{ de dioxygène.}$$

$$VH_2 = 20 \text{ cm}^3 ; VO_2 = 10 \text{ cm}^3$$

- a) Les volumes des gaz réagissent :



$$44800 \text{ cm}^3 \quad 20 \text{ cm}^3 \quad x = \frac{20 \times 36}{44800} = 0,016 \text{ g}$$

c) Le gaz en excès est le dioxygène.
 Volume d'oxygène restant = $30 \text{ cm}^3 - 10 \text{ cm}^3 = 20 \text{ cm}^3$
 $14- 2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{2\text{V}} 2\text{H}_2\text{O}$

3 v du mélange
 Volume de dihydrogène
 $\text{Si } 3\text{V} \xrightarrow{120 \text{ cm}^3} 2\text{V} \quad | \quad x = \frac{120 \times 2\text{V}}{3\text{V}} = 80 \text{ cm}^3$

Volume de dioxygène.
 $\text{V}_{\text{O}_2} = \text{V}_5 - \text{V}_{\text{H}_2} = 120 \text{ cm}^3 - 80 \text{ cm}^3 = 40 \text{ cm}^3$
 15-

MH_2O	VO_2	VH_2
7,2 g	4,48 l	8,96 l
3,6 g	2,24 l	4,48 l
9 g	5,6 l	11,2 l

16- a) Volume du mélange réagi = $130 \text{ cm}^3 - 10 \text{ cm}^3 = 120 \text{ cm}^3$
 b) Volume du dihydrogène réagi.

$\text{Si } 3\text{V} \xrightarrow{120 \text{ cm}^3} 2\text{V} \quad | \quad x = \frac{120 \times 2\text{V}}{3\text{V}} = 80 \text{ cm}^3$

Volume de dioxygène réagi = $120 \text{ cm}^3 - 80 \text{ cm}^3 = 40 \text{ cm}^3$
 c) Volume du dioxygène introduit = $40 \text{ cm}^3 + 10 \text{ cm}^3 = 50 \text{ cm}^3$
 17 On obtient de l'eau pure par distillation.

18- a) Masse d'eau contenue dans ce flacon :

$$m = \rho \cdot V = 1 \text{ kg/l} \times 0,03 \text{ l} = 0,03 \text{ kg} = 30 \text{ g}$$

b) Nombre de mole d'eau dans ce flacon

$$n = \frac{m}{M_m} = \frac{30 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 1,66 \text{ mol}$$

c) Nombre de molécule d'eau dans ce flacon

$$\text{Si } 1 \text{ mol} \xrightarrow{-1,66 \text{ mol}} 6,10^{23} \text{ molécules} \quad | \quad x = \frac{1,66 \text{ mol} \times 6,10^{23}}{1 \text{ mol}} = 9,96 \cdot 10^{23}$$

$$n = 9,96 \cdot 10^{23} \text{ molécules}$$

d) Masse d'une molécule d'eau

$$m = \frac{30 \text{ g}}{9,96} = 3 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

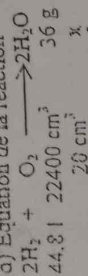
$$m = 3 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

19- a) Volume de dihydrogène réagi = $2\text{V}_{\text{O}_2} = 2 \times 20 \text{ cm}^3 = 40 \text{ cm}^3$

b) Volume du mélange réagi = $20 \text{ cm}^3 + 40 \text{ cm}^3 = 60 \text{ cm}^3$

c) Volume du gaz restant = $70 \text{ cm}^3 - 60 \text{ cm}^3 = 10 \text{ cm}^3$

d) Equation de la réaction



$$\text{Masse d'eau} = \frac{20 \text{ cm}^3 \times 36 \text{ g}}{22400 \text{ cm}^3} = 0,032 \text{ g}$$

LES HYDROCARBURES

1- Un hydrocarbure est un corps moléculaire formé uniquement d'atomes de carbone et d'hydrogène.

2- Les alcanes, les alcènes, les alcynes et les aromatiques.

3- Un alcane est un hydrocarbure saturé possédant des liaisons simples entre les atomes de carbone. Leur

formule générale est : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

4- $\text{C}_1 \rightarrow \text{CH}_4$ méthane

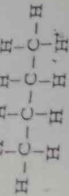
$\text{C}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ éthane

$\text{C}_3 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8$ propane

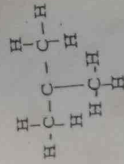
$\text{C}_4 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$ butane

5- On appelle isomère, des corps chimiques qui ont la même formule brute mais de formule développée différente.

Les isomères du butane



Butane normal



isobutane.

6- Un alcène est un hydrocarbure non saturé possédant une double liaison entre les atomes de carbone.

7-

Un alcane

$$2n + 2 = 10 \Rightarrow 2n = 8$$

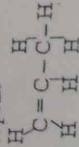
$$n = 4$$

$$\text{C}_4\text{H}_{2 \times 4 + 2} = \text{C}_4\text{H}_{10}$$

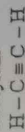
(butane)

8-

Propène



Acétylène



9-

1) C_6H_{14} (hexane)

3) C_5H_{10} (pentène)

2) C_4H_{10} (butane)

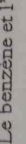
4) C_4H_8 (butène)

1 = alcane ; 2 = alcène ; 3 = alcène ; 4 = alcène

10- Un alcène est un hydrocarbure non saturé possédant une triple liaison entre les atomes de carbone.

$$11- \text{C}_n\text{H}_{2n-2} \quad 2n - 2 = 2 \Rightarrow 2n = 2 + 2 = 4$$

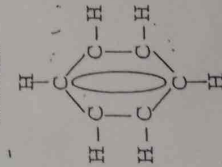
$$n = 2 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_{2 \times 2 - 2} = \text{C}_2\text{H}_2 \text{ acétylène}$$



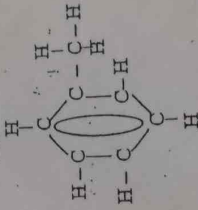
12- Le benzène et l'anthracène.

13-

Benzène



Toluène



14-

$$a = \frac{M_m}{V_m} \Rightarrow M_m = a \times V_m = 2,59 \times 22,4 \text{ l/mol} = 58 \text{ g/mol}$$

$$M_m \text{ C}_n\text{H}_{2n+2} = 12n + 1 \times (2n+2) = 14n + 2 = 58$$

$$14n = 56 \Rightarrow n = 4 \quad \text{D'où la formule } \text{C}_4\text{H}_{2 \times 4 + 2} = \text{C}_4\text{H}_{10} \text{ (butane)}$$

$$15- M_m \text{ C}_n\text{H}_{2n} = 12n + 2n = 14n$$

$$M_m = a \times V_m = 1,875 \times 22,4 = 42 \text{ g/mol}$$

$$14n = 42 \Rightarrow n = 3 \quad \text{D'où la formule } \text{C}_3\text{H}_{2 \times 3} = \text{C}_3\text{H}_6 \text{ (propène)}$$

$$16- M_m = a \times V_m = 1,16 \text{ g/l} \times 22,4 \text{ l} = 26 \text{ g/mol}$$

$$M_m \text{ C}_n\text{H}_{2n-2} = 26$$

$$14n - 2 = 26$$

$$14n = 28 \Rightarrow n = 2$$

$$\text{C}_2\text{H}_2 \text{ Acétylène}$$

$$17- M_m = d \times 29 = 2 \times 29 = 58 \text{ g/mol}$$

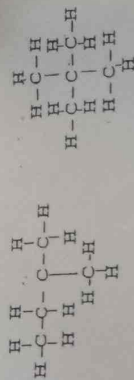
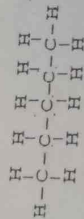
$$\Rightarrow 12 \times n + 1 \times (2n+2) = (14n+2) \text{ g/mol}$$

$$(14n+2) \text{ g/mol}$$

$$14n + 2 = 58$$

$$14n = 56$$

$$\Rightarrow n = 4, \text{ D'où la formule brute : } \text{C}_4\text{H}_{10} \text{ (butane)}$$



19- Les hydrocarbures ont pour origine le pétrole brut.

20- La combustion du polyéthylène ou d'un alcool donne aussi du dioxyde de carbone et l'eau.

21- Masse de carbone dans 70 g = $\frac{70 \text{ g} \times 85,72\%}{100\%} = 60 \text{ g}$

Nombre d'atomes de carbone = $\frac{60 \text{ g}}{12 \text{ g}} = 5$

Masse d'hydrogène = $\frac{70 \text{ g} - 60 \text{ g}}{10 \text{ g}} = 10 \text{ g}$

Nombre d'atomes d'hydrogène = $\frac{10 \text{ g}}{1 \text{ g}} = 10$

Formule brute : C_5H_{10} (pentène).

22- a) Vrai.

b) Vrai.

c) Faux.

23-

Alcane : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

$12n + 2n + 2 = (14n + 2) \text{ g/mol}$

Alcène C_nH_{2n}

$12 \times n + 1 \times 2n = 14n \text{ g/mol}$

Alcyne

$12n + 2n - 2 = (14n - 2) \text{ g/mol}$

24- $n = 6 \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{2 \times 6 - 6} = \text{C}_6\text{H}_6$ (benzène).

$n = 7 \Rightarrow \text{C}_7\text{H}_{2 \times 7 - 6} = \text{C}_7\text{H}_8$ (toluène).

25-

Alcène

$n = 2 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$ éthylène

$n = 3 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_6$ propène ou propylène

$n = 4 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_8$ butène

$n = 5 \Rightarrow \text{C}_5\text{H}_{10}$ Pentène

Alcyne

$n = 2 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_2$ acétylène ou éthyne

26- Si $22400 \text{ cm}^3 \rightarrow 16 \text{ g}$
 $3500 \text{ cm}^3 \rightarrow x$

$x = \frac{3500 \text{ cm}^3 \times 16 \text{ g}}{22400 \text{ cm}^3} = 2,5 \text{ g}$

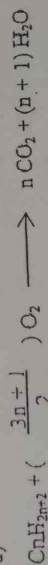
27- Si 1 mole $\rightarrow 22,4 \text{ l}$
 $2,5 \text{ moles} \rightarrow x$

$x = \frac{2,5 \text{ mol} \times 22,4 \text{ l}}{1 \text{ mol}} = 56 \text{ l}$

28-

$n = \frac{V}{V_m} = \frac{3,36 \text{ l}}{22,4 \text{ l}} = 0,15 \text{ mole}$

29- a)



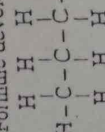
b) $\frac{3n+1}{2} = 5 \Rightarrow 3n+1=10$
 $3n=10-1=9$

$n = \frac{9}{3} = 3$

c) Formule brute de l'alcane.

$\text{C}_3\text{H}_{2 \times 3 + 2} = \text{C}_3\text{H}_8$ (propane)

Formule développée



Il n'a pas d'isomère.

30- Famille des alcanes : a ; d ; e.

Famille des alcènes : c.

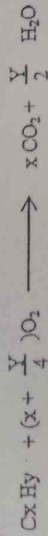
Famille des alcyènes : b.

PROPRIETES DES ALCANES, ALKENES, ET ALCYNES

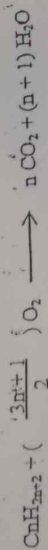
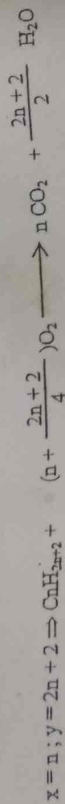
- 1- Une combustion est complète si les produits formés sont : le dioxyde de carbone et l'eau.
Dans cette combustion, la quantité d'air est suffisante.
- Une combustion est incomplète s'il se forme du carbone ou du monoxyde de carbone.
Dans cette combustion, la quantité d'air est insuffisante.
- 2- Les produits d'une combustion complète sont : le dioxyde de carbone et l'eau.
Les produits d'une combustion incomplète sont : le carbone ou le monoxyde de carbone et l'eau.

- 3- a) Vrai.
b) Faux.

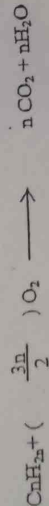
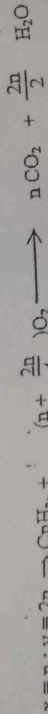
4-



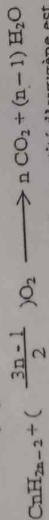
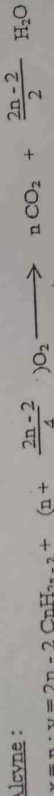
5- Alcane :



Alcène :



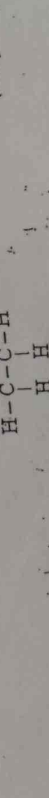
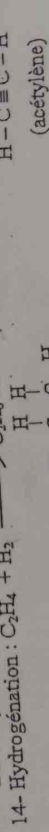
Alcyne :



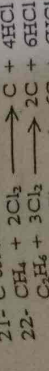
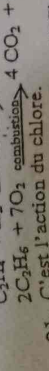
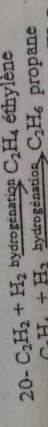
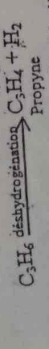
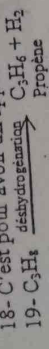
- 6- Une combustion complète se produit lorsque la quantité d'oxygène est suffisante pour brûler tous les atomes de carbone en dioxyde de carbone.
- 7- Une combustion est incomplète lorsque l'apport en oxygène est insuffisant pour brûler tous les atomes de carbone, il se forme alors le carbone ou le monoxyde de carbone.
- 8- Les produits d'une combustion incomplète sont le carbone, ou le monoxyde de carbone et l'eau.
- 9- Les dangers d'une combustion : l'intoxication, les incendies.
- 10- La coloration de la flamme est due aux particules de carbone portées à l'incandescence.
- 11- a) A la température ordinaire le carbone et la vapeur d'eau.
b) A la température élevée il se forme le monoxyde de carbone et le dihydrogène.

12- Exemple : la combustion du gaz de cuisine, du bois.

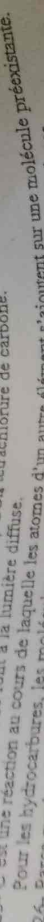
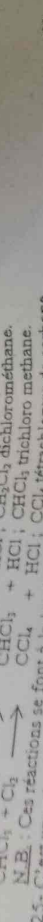
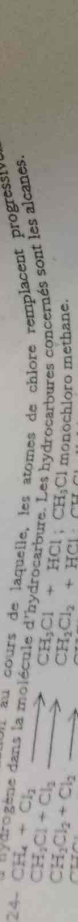
13- L'hydrogénation est l'action d'ajouter les atomes d'hydrogène sur la molécule d'un hydrocarbure non saturé.



- 15- L'hydrogénation des alcanes est impossible car ce sont des hydrocarbures saturés.
- 16- La déshydrogénation de l'acétylène est impossible car il a perdu deux insaturations.
- 17- L'hydrogénation est une réaction qui se fait en présence d'un catalyseur.
- 18- C'est pour avoir un apport suffisant d'air permettant une bonne combustion du gaz.



24. $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2$



27- a) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$

$$\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2} \text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$$


- ils sont insolubles dans l'eau.
Deux propriétés chimiques.

- Ils sont combustibles.
- Certains sont des solvants.

9- Equation de la réaction $2C_2H_4 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 4H_2O$



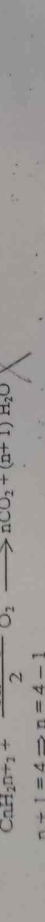
345 X
Masse du dioxyde de carbone dégagé

$$\begin{aligned} \frac{60}{34} &= \frac{176}{x} \Rightarrow x = \frac{34 \times 176}{60} \\ &= 99.73 \text{ g} \end{aligned}$$

Volume du dioxyde de carbone dégagé

$$\frac{34}{34} \times \frac{89.6}{89.6} = \frac{x}{x} = \frac{60}{60} = 50,771$$

U- Equação geral de la combustion complete des alcanes.



$n = 3$ d'où la formule brute $C_3H_{23+2} = C_3H_5$ (propane).

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

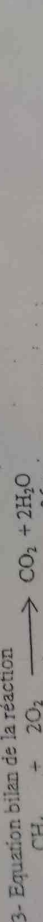

1120 cm³

$$44 - \frac{67200}{44 \times 1120} = 0,733 \text{ g}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{1120}{67200}$$

$$\text{Volume d'oxygène} = \frac{112000 \times 1120}{67200} = 1866,6 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume d'air} = 5 \times \text{VO}_2 = 5 \times 1866,6 = 9333,3 \text{ cm}^3$$



22400 cm⁻¹ 44800 cm⁻¹ 3600

Volume d'oxygène contenu dans le flacon = $\frac{11,2}{5} = 224 \text{ cm}^3$

Volume d'oxygène qu'il faut pour brûler $0,84 \text{ cm}^3$ de méthane.

$$\frac{22400}{44800} = \frac{44800}{0.84 \times 44800} = 1,68 \text{ cm}^3 \Rightarrow x =$$

$\frac{0,84}{2,24} \times$ de méthane il faut $1,68 \text{ cm}^3$ de dioxygène.
Pour brûler $0,84 \text{ cm}^3$ de dioxygène;

Or dans le flacon nous avons 2,24 cm³ de gaz.

2) Volume d'air nécessaire à cette réaction $V_{\text{air}} = 5 \times 1,68 \text{ cm}^3 = 8,4 \text{ cm}^3$

$$\frac{\text{Masse d'eau formée}}{22400 \text{ cm}^3} = \frac{x}{36} \Rightarrow x = \frac{0,84 \times 36}{22400} = 0,00135 \text{ g}$$

$$34. 2C_2H_6 + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$$

$$\frac{116 \text{ g}}{x} = \frac{180}{7,2} \Rightarrow x = \frac{116 \times 7,2}{180} = 4,64 \text{ g}$$

Masse de butane brûlé

$$35. a) \text{ Le corps formé est le propane.}$$

$$b) C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

$$\frac{42 \text{ g}}{4,5 \text{ g}} = \frac{180}{x} \Rightarrow x = \frac{4,5 \times 180}{42} = 19,3 \text{ g}$$

c) Masse du corps formé

$$36. a) C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

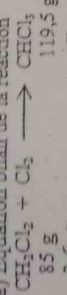
$$\frac{28 \text{ g}}{26 \text{ g}} = \frac{x}{26 \text{ g}} \Rightarrow x = 26 \text{ g}$$

b) Le produit formé est l'acétylène.

c) Masse du produit formé.

$$\frac{28}{450} = \frac{26}{x} \Rightarrow x = \frac{450 \times 26}{28} = 417,85 \text{ g}$$

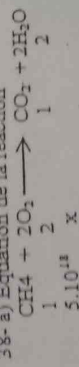
37- a) Equation bilan de la réaction



b) Masse du trichlorométhane

$$x = \frac{3,6 \text{ g} \times 119,5 \text{ g}}{85 \text{ g}} = 5,06 \text{ g}$$

38- a) Equation de la réaction

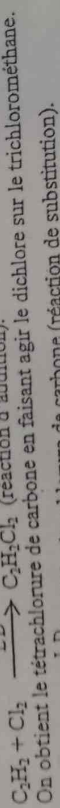


$$b) \text{ Nombre de molécules d'eau} = \frac{5,10^{18} \times 2}{1} = 10^{19} \text{ molécules}$$

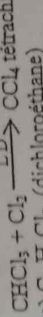
$$\text{Nombre de molécules de dioxyde de carbone} = \frac{1 \times 5,10^{18}}{1} = 5,10^{18} \text{ molécules}$$

On obtient le tétrachlorure de carbone en faisant agir le dichlore sur l'acétylène.

39- On peut obtenir le dichloroéthylène par l'action du dichlore sur l'acétylène.



On obtient le tétrachlorure de carbone en faisant agir le dichlore sur le trichlorométhane.



40- a) $C_2H_4Cl_2$ (dichloroéthane)

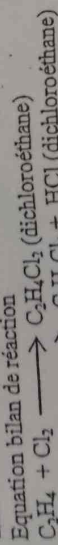
b) CH_3Cl (monochlorométhane)

c) $C_2H_2Cl_2$ (dichloroéthylène)

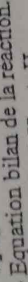
d) $C_2H_2Cl_2$ (tétrachloroéthane)

On peut obtenir le dichloroéthane par l'addition du dichlore sur l'éthylène ou par la réaction de substitution sur monochloroéthane à la lumière diffuse.

Equation bilan de réaction



41- Equation bilan de la réaction.



16,8 g $\rightarrow$ x' l

28 g $\rightarrow$ y l

a) Masse de l'acétylène obtenu

$$\frac{28 \text{ g}}{16,8 \text{ g}} = \frac{26 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = 15,6 \text{ g}$$

16,8 g

C'est l'acétylène.

b) Volume du dihydrogène dégagé

$$\frac{28 \text{ g}}{16,8 \text{ g}} = \frac{22,4 \text{ l}}{y} \Rightarrow y = 13,44 \text{ l}$$

$$c_1 \quad C_2H_2 + Cl_2 \xrightarrow{x} C_2H_2Cl_2$$

$$\begin{array}{r} 26 \text{ g} \\ 15,6 \text{ g} \end{array} \quad \begin{array}{r} 22,4 \text{ l} \\ x \end{array} \quad \begin{array}{r} 97 \text{ g} \\ y \end{array}$$

$$c_2 \text{ Masse de dichloroéthylène formé}$$

$$\frac{15,6 \text{ g}}{15,6 \text{ g}} \xrightarrow{97 \text{ g}} x \quad x = \frac{15,6 \text{ g} \times 97 \text{ g}}{26 \text{ g}} = 58,2 \text{ g}$$

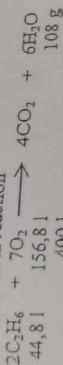
$$c_3 \text{ Volume de dichlore utilisé}$$

$$\frac{26 \text{ g}}{15,6 \text{ g}} \xrightarrow{22,4 \text{ l}} x \quad x = \frac{15,6 \text{ g} \times 22,4 \text{ l}}{26 \text{ g}} = 13,44 \text{ l}$$

$$42\text{-a) Volume de dioxygène utilisé}$$

$$V_{\text{air}} = V_{O_2} \Rightarrow V_{O_2} = \frac{V_{\text{air}}}{5} = \frac{2 \text{ m}^3}{5} = 0,4 \text{ m}^3 = 400 \text{ l}$$

b) Equation bilan de la réaction



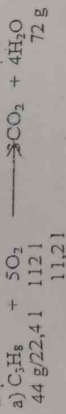
c) Volume d'éthane brûlé

$$\frac{156,8 \text{ l}}{400 \text{ l}} = \frac{44,8 \text{ l}}{x} \Rightarrow x = \frac{400 \text{ l} \times 44,8 \text{ l}}{156,8 \text{ l}} = 114,28 \text{ l}$$

d) Masse d'eau formée

$$\frac{156,8 \text{ l}}{400 \text{ l}} = \frac{108 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{400 \text{ l} \times 108 \text{ g}}{156,8 \text{ l}} = 275,51 \text{ g}$$

43- Equation bilan de la réaction



b) Masse du propane utilisé.

$$\frac{112 \text{ l}}{11,2 \text{ l}} = \frac{44 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{11,2 \text{ l} \times 44 \text{ g}}{112 \text{ l}} = 4,4 \text{ g}$$

Volume du propane utilisé

$$\frac{112 \text{ l}}{11,2 \text{ l}} = \frac{22,4 \text{ l}}{x} \Rightarrow x = \frac{11,2 \text{ l} \times 22,4 \text{ l}}{112 \text{ l}} = 2,24 \text{ l}$$

c) Masse d'eau formée

$$\frac{112 \text{ l}}{11,2 \text{ l}} = \frac{72 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{11,2 \text{ l} \times 72 \text{ g}}{112 \text{ l}} = 7,2 \text{ g}$$

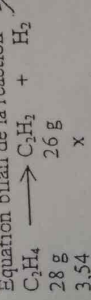


b) Masse d'éthylène obtenu

$$\frac{30 \text{ g}}{5,7 \text{ g}} = \frac{28 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{5,7 \text{ g} \times 28 \text{ g}}{30 \text{ g}} = 5,32 \text{ g}$$

Masse d'éthylène déshydrogéné = $5,32 \text{ g} \times 2/3 = 3,54 \text{ g}$

Equation bilan de la réaction



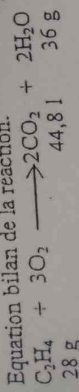
c) Masse d'acétylène obtenu.

$$\frac{28 \text{ g}}{3,54 \text{ g}} = \frac{26 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{3,54 \text{ g} \times 26 \text{ g}}{28 \text{ g}} = 3,28 \text{ g}$$

Masse d'éthylène restant = $5,32 \text{ g} - 3,54 \text{ g} = 1,78 \text{ g}$

Masse d'éthylène brûlé = $1,78 \text{ g} \times 1/3 = 0,59 \text{ g}$

Equation bilan de la réaction.



0,59 g

c) Volume du dioxyde de carbone dégagé.

$$\frac{28 \text{ g}}{0,59 \text{ g}} = \frac{44,8 \text{ l}}{x} \Rightarrow x = \frac{0,59 \text{ g} \times 44,8 \text{ l}}{28 \text{ g}} = 0,94 \text{ l}$$

Masse d'eau formée

$$\frac{28 \text{ g}}{0,59 \text{ g}} = \frac{36 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{0,59 \text{ g} \times 36 \text{ g}}{28 \text{ g}} = 0,75 \text{ g}$$

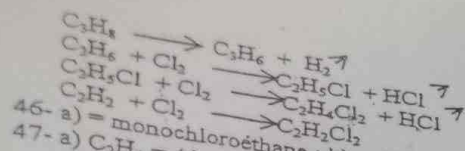
45- a) On obtient le C_2H_6 par la déshydrogénation de C_2H_4 ,

Le $C_2H_4Cl_2$ par la chloration de C_2H_6 (réaction de substitution).

Le $C_2H_2Cl_2$ par la chloration de C_2H_2 (réaction d'addition).

b) Equations bilans des réactions.

ou par addition du chlore sur l'éthylène.



- 46- a) = monochloroéthane ; b) = dichloropropène ; c) = tétrachloroéthane.
 47- a) C_2H_4 = éthylène (alcène) ; C_3H_8 = propane (alcane) ; C_2H_2 = acétylène (alcyne).
 C_3H_6 = propène (alcène) ; C_5H_{12} = pentane (alcane) ; C_5H_{10} = pentène (alcène).
 b) b₁- Ceux qui peuvent subir l'hydrogénation : C_2H_4 ; C_2H_2 ; C_3H_6 ; C_5H_{10} .
 b₂- Ceux qui peuvent subir la déshydrogénation : C_2H_4 ; C_3H_8 ; C_3H_6 ; C_5H_{12} ; C_5H_{10} .
 b₃- Ceux qui peuvent subir l'hydrogénation et la déshydrogénation : C_2H_4 ; C_3H_6 ; C_5H_{10} .
 b₄- Ceux qui peuvent subir les réactions d'addition : C_2H_4 ; C_2H_2 ; C_3H_6 ; C_5H_{10} .
 Ceux qui admettent les réactions de substitution : C_3H_8 ; C_5H_{12} .
 48- a) C'est $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ qui a le plus grand nombre d'atomes de carbone.
 b) b₁- C'est $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ qui possède la température de fusion la plus élevée.
 b₂- C'est CH_4 qui possède la température d'ébullition la plus basse.

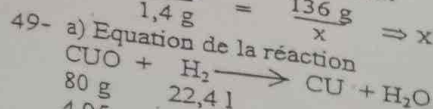
OBTENTION DES DERIVES DU PETROLE, LEURS PRODUITS DE SYNTHESE ET POLLUTION

- 1- Le pétrole brut provient de la décomposition des organismes animaux et végétaux, sous l'action des bactéries et de la pression.
- 2- Les familles des hydrocarbures présents dans le pétrole brut sont : les alcanes, les cyclanes et les aromatiques.
- 3- Le pétrole brut est dangereux parce qu'il contient des substances toxiques (le sulfure d'hydrogène, le benzène, le phénol).
- 4- C'est une opération qui consiste à séparer les constituants du pétrole brut ayant des températures d'ébullition différentes.
- 5- C'est une usine de traitement de pétrole. On la trouve à Pointe-Noire.
- 6- Exemples : le butane, l'essence, le bitume.
- 7- Exemples : liquide : essence (moteur) ; Kérosène (pétrole lampant) ; gazeux : propane, butane (combustible de cuisine) ; solide : bitume (revêtement routier). Les huiles de graissage (lubrifiant).
- 8- Craquage consiste à transformer des composés lourds en composés plus légers par rupture de la chaîne carbonée.
 Reformage : consiste à modifier la structure des molécules des hydrocarbures contenus dans le pétrole sans changer leur nombre d'atomes de carbone.
- 9- On réalise le craquage et le reformage pour augmenter la quantité et pour améliorer la qualité des hydrocarbures que l'on obtient lors de la distillation du pétrole brut.
- 10- Deux propriétés chimiques :
 - Ils sont combustibles.
 - ils subissent l'hydrogénation.
 Deux propriétés physiques :
 - Ils sont insolubles dans l'eau.
 - Ils sont des isolants électriques.
- 11- C'est une source d'énergie utilisée comme carburant dans les moteurs.
 - C'est une matière première de l'industrie chimique.
 - Il rapporte beaucoup de capitaux.
- 12- La polycondensation et la polyaddition.
- 13- Polycondensation : c'est une réaction au cours de laquelle plusieurs molécules différentes s'associent pour former une molécule unique appelée résine.
 Elle se fait avec élimination des molécules d'eau ou d'acide chlorhydrique.
 - Une réaction de polyaddition consiste à additionner plusieurs molécules identiques pour former une molécule unique appelée polymère.
- 14- a) Exemples. Le polyéthylène, le polychlorure de vinyle.
 b) Exemples. La bakélite, le polyester.
- 15- a) Polymère : c'est une molécule obtenue après une réaction de polyaddition.
 b) Macromolécule : c'est une molécule géante, énorme comportant plusieurs milliers d'atomes.
 c) Monomère : c'est une molécule insaturée qui se répète plusieurs fois dans une réaction de polyaddition.
- 16- Thermoplastique : c'est une matière plastique qui se ramollit puis fond sous l'effet de la chaleur.
 Thermodurcissable : c'est une matière plastique qui devient dure, cassante et se carbonise sous l'effet de la chaleur.
- 17- a) Thermodurcissable : bakélite, le polyester.
 b) Thermoplastique : le polychlorure de vinyle, le polyéthylène.
- 18- Propriétés physiques :

$$P = \frac{4,062 \text{ g}}{5 \text{ g}} \times 100 = 81,24 \%$$

b) Masse du chlorure de zinc.

$$\frac{22,4 \text{ l}}{1,4 \text{ g}} = \frac{136 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{1,4 \text{ l} \times 136 \text{ g}}{22,4 \text{ l}} = 8,5 \text{ g}$$

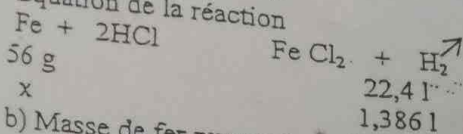


$$\begin{array}{ccc} 80 \text{ g} & 22,4 \text{ l} & \\ 4,95 \text{ g} & x & \end{array}$$

Volume de dihydrogène dégagé

$$\frac{80 \text{ g}}{4,95 \text{ g}} = \frac{22,4 \text{ l}}{x} \Rightarrow x = \frac{4,95 \text{ g} \times 22,4 \text{ l}}{80 \text{ g}} = 1,386 \text{ l}$$

Equation de la réaction



b) Masse de fer pur contenu dans cet échantillon

$$\frac{22,4 \text{ l}}{1,386 \text{ l}} = \frac{56 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{1,386 \text{ l} \times 56 \text{ g}}{22,4 \text{ l}} = 3,465 \text{ g}$$

$$m_{\text{Fe}} = 3,465 \text{ g}$$

Composition centésimale de la fonte

$$\% \text{ Fe} = \frac{3,465 \text{ g}}{3,6 \text{ g}} \times 100 = 96,25 \%$$

$$\% \text{ C} = 100 \% - 96,25 \% = 3,75 \%$$

50- Le métal le plus abondant dans le bronze est le cuivre, dans le duralumin est l'aluminium.

51- a) C'est l'altération d'un métal au contact des agents atmosphériques.

b) Les deux agents atmosphériques responsables de la corrosion sont l'eau salée et l'air humide.

52- Masse volumique de l'alliage obtenu.

$$a = \frac{50 \text{ g} + 80 \text{ g}}{\frac{50 \text{ g}}{1,7 \text{ g/cm}^3} + \frac{80 \text{ g}}{2,7 \text{ g/cm}^3}} = \frac{130 \text{ g}}{29,41 \text{ cm}^3 + 29,62 \text{ cm}^3} = 2,20 \text{ g/cm}^3$$

$$a = 2,20 \text{ g/cm}^3$$

53- Cette fonte contient 5% de carbone et 95% de fer.

Masse de fer qu'il faut traiter.

$$\begin{array}{ccc} \text{Si } 100 \text{ g de fonte} & \longrightarrow & 95 \text{ g de fer} \\ 10^6 \text{ g de fonte} & \longrightarrow & x \end{array} \quad x = \frac{10^6 \text{ g} \times 95 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 95 \cdot 10^4 \text{ g}$$

54- Les métaux sont formés d'un empilement ordonné appelé cristal.

55- a) Une maille élémentaire est une disposition régulière des atomes ou des ions formant un motif.

b)- Un cristal est une répétition quasi indéfinie dans l'espace d'un motif appelé maille élémentaire.

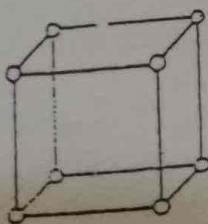
56- Les trois réseaux cubiques sont :

Le réseau cubique simple.

Le réseau cubique centré.

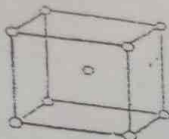
Le réseau cubique à faces centrées.

57- a)



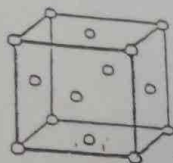
La maille élémentaire est un cube dont chacun des sommets porte un atome ou un ion.

Maille cubique simple



La maille élémentaire est un cube dont chacun des sommets porte un atome ou un ion et un autre placé au centre du cube.

Maille cubique centrée



La maille élémentaire est un cube avec un atome ou un ion au centre de chaque face. Chaque sommet porte un atome ou un ion.

Maille cubique à faces centrées

- 58- a) Le sodium,
b) L'aluminium.
- 59- Dans un métal, les électrons ne sont pas statiques, ils se vagabondent sans direction privilégiée dans la masse du métal semblable aux poissons dans l'eau de mer.

PROPRIETES DES METAUX ET OBTENTION DES ALLIAGES

- 1- a) Un alliage est un solide métallique obtenu en fondant ensemble deux ou plusieurs métaux ou en incorporant à un métal des petites quantités de corps non métallique.
b) Exemples : l'acier, le duralumin.
- 2- Propriétés physiques : fusibilité ; inaltérabilité à l'air.
Propriétés mécaniques : dureté, ténacité.
- 3- Les alliages sont parfois moins coûteux et plus durs que les métaux qui les constituent.
- 4- Le cuivre et l'aluminium.
- 5- C'est pour empêcher la formation de la rouille.
- 6- A base du fer : la fonte et l'acier.
A base de l'aluminium : le duralumin et le bronze d'aluminium.
A base du cuivre : le laiton et le bronze.
- 7- Fer galvanisé = fer recouvert d'une couche de zinc.
Fer étamé = fer recouvert d'une couche d'étain.
Fer chromé = fer recouvert d'une couche de chrome.
- 8- Je préfère la tôle en aluminium car l'aluminium n'est pas attaqué par l'air.
- 9- L'intérêt : faible coût. Propriétés physiques et chimiques améliorées que les métaux qui les constituent.
- 10- Oxyde ferrique (Fe_2O_3) ; $M_m = 160 \text{ g/mol}$

$$T_{\text{Fe}} = \frac{56 \times 2}{160} \times 100 = 70\%$$

- 11- a) C'est le quotient de la masse du métal obtenu après extraction par la masse théorique du métal minéral.

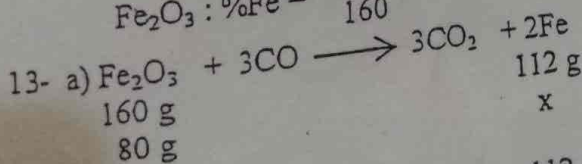
b) Titre d'un alliage est le rapport du métal précieux contenu dans l'alliage par la masse totale de l'alliage

$$T = \frac{\text{Masse du métal précieux}}{\text{Masse totale de l'alliage}}$$

12- a)

$$\text{FeO} : \% \text{Fe} = \frac{56}{72} \times 100 = 77,77\% ; \% \text{O} = 22,23\%$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 : \% \text{Fe} = \frac{112}{160} \times 100 = 70\% ; \% \text{O} = 100\% - 70\% = 30\%$$

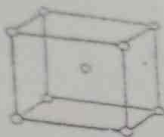


b) $\frac{160}{80} = \frac{112 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{112 \text{ g} \times 80}{160} = 56 \text{ g}$

14- Masse de carbone dans 20 g de fonte

$\text{Si } 100 \text{ g}$	$\longrightarrow 3,2 \text{ g}$	$x = \frac{20 \text{ g} \times 3,2 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 0,64 \text{ g}$
20 g	$\longrightarrow x$	

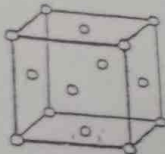
b)



La maille élémentaire est un cube dont chacun des sommets porte un atome ou un ion et un autre placé au centre du cube.

c)

Maille cubique centrée



La maille élémentaire est un cube avec un atome ou un ion au centre de chaque face. Chaque sommet porte un atome ou un ion.

Maille cubique à faces centrées

58- a) Le sodium,

b) L'aluminium.

59- Dans un métal, les électrons ne sont pas statiques, ils se vagabondent sans direction privilégiée dans la masse du métal semblable aux poissons dans l'eau de mer.

PROPRIÉTÉS DES MÉTAUX ET OBTENTION DES ALLIAGES

- 1- a) Un alliage est un solide métallique obtenu en fondant ensemble deux ou plusieurs métaux ou en incorporant à un métal des petites quantités de corps non métallique.
b) Exemples : l'acier, le duralumin.
- 2- Propriétés physiques : fusibilité ; inaltérabilité à l'air.
Propriétés mécaniques : dureté, ténacité.
- 3- Les alliages sont parfois moins coûteux et plus durs que les métaux qui les constituent.
- 4- Le cuivre et l'aluminium.
- 5- C'est pour empêcher la formation de la rouille.
- 6- A base du fer : la fonte et l'acier.
A base de l'aluminium : le duralumin et le bronze d'aluminium.
A base du cuivre : le laiton et le bronze.
- 7- Fer galvanisé = fer recouvert d'une couche de zinc.
Fer étamé = fer recouvert d'une couche d'étain.
Fer chromé = fer recouvert d'une couche de chrome.
- 8- Je préfère la tôle en aluminium car l'aluminium n'est pas attaqué par l'air.
- 9- L'intérêt : faible coût. Propriétés physiques et chimiques améliorées que les métaux qui les constituent.
- 10- Oxyde ferrique (Fe_2O_3) ; $M_m = 160 \text{ g/mol}$

$$T_{\text{Fe}} = \frac{56 \times 2}{160} \times 100 = 70\%$$

11- a) C'est le quotient de la masse du métal obtenu après extraction par la masse théorique du métal minéral.

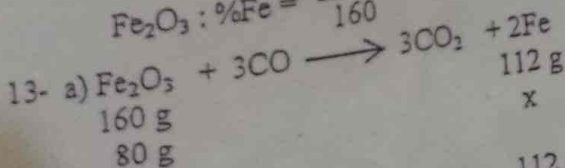
b) Titre d'un alliage est le rapport du métal précieux contenu dans l'alliage par la masse totale de l'alliage

$$T = \frac{\text{Masse du métal précieux}}{\text{Masse totale de l'alliage}}$$

12- a)

$$\text{FeO} : \% \text{Fe} = \frac{56}{72} \times 100 = 77,77\% ; \% \text{O} = 22,23\%$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 : \% \text{Fe} = \frac{112}{160} \times 100 = 70\% ; \% \text{O} = 100\% - 70\% = 30\%$$



b)

$$\frac{160}{80} = \frac{112 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{112 \text{ g} \times 80}{160} = 56 \text{ g}$$

14- Masse de carbone dans 20 g de fonte

$$\begin{array}{l} \text{Si } 100 \text{ g} \longrightarrow 3,2 \text{ g} \\ 20 \text{ g} \longrightarrow x \end{array} \quad \left| \quad x = \frac{20 \text{ g} \times 3,2 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 0,64 \text{ g} \right.$$

1) Masse du carbone dans 750 g de fonte

$$\begin{array}{l} \text{Si } 100 \text{ g} \longrightarrow 3 \text{ g} \\ 750 \text{ g} \longrightarrow x \end{array} \quad \left| \quad x = \frac{750 \text{ g} \times 3 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 22,5 \text{ g} \right.$$

2) Masse du carbone dans 750 g d'acier

$$\begin{array}{l} \text{Si } 100 \text{ g} \longrightarrow 1 \text{ g} \\ 750 \text{ g} \longrightarrow x \end{array} \quad \left| \quad x = \frac{750 \text{ g} \times 1 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 7,5 \text{ g} \right.$$

Masse de carbone qu'il faut enlever dans 750 g de fonte pour obtenir l'acier à 1% de carbone

$$m_c = 22,5 \text{ g} - 7,5 \text{ g} = 15 \text{ g}$$

Masse de carbone qu'il faut enlever dans une tonne de fonte

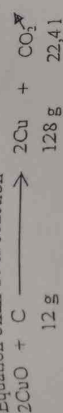
$$\begin{array}{l} \text{Si } 750 \text{ g} \longrightarrow 15 \text{ g} \\ 10^6 \text{ g} \longrightarrow x \end{array} \quad \left| \quad x = \frac{10^6 \text{ g} \times 15 \text{ g}}{750 \text{ g}} = 2 \cdot 10^4 \text{ g} \right.$$

$$m_c = 2 \cdot 10^4 \text{ g}$$

2) Masse de carbone pur

$$\begin{array}{l} \text{Si } 100 \text{ g} \longrightarrow 90 \text{ g} \\ 90 \text{ g} \longrightarrow x \end{array} \quad \left| \quad x = \frac{90 \text{ g} \times 90 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 81 \text{ g} \right.$$

Equation bilan de la réaction



a) Masse du cuivre

$$\frac{12 \text{ g}}{81 \text{ g}} = \frac{128 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{81 \text{ g} \times 128 \text{ g}}{12 \text{ g}} = 864 \text{ g}$$

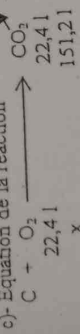
Masse du dioxyde de carbone dégagé.

$$\frac{12 \text{ g}}{81 \text{ g}} = \frac{44 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{81 \text{ g} \times 44 \text{ g}}{12 \text{ g}} = 297 \text{ g}$$

b) Volume du dioxyde de carbone dégagé

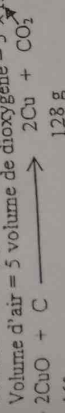
$$\frac{12 \text{ g}}{81 \text{ g}} = \frac{22,4 \text{ l}}{x} \Rightarrow x = \frac{81 \text{ g} \times 22,4 \text{ l}}{12 \text{ g}} = 151,2 \text{ l}$$

c) Equation de la réaction



Volume du dioxygène = 151,2 l

Volume d'air = 5 volume de dioxygène = 5 x 151,2 l = 756 l



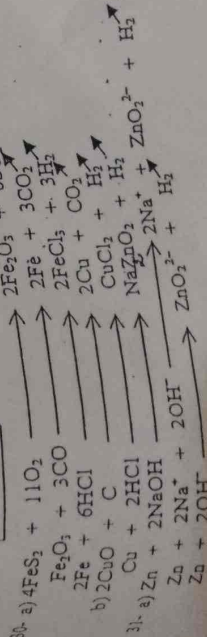
Masse du cuivre obtenu

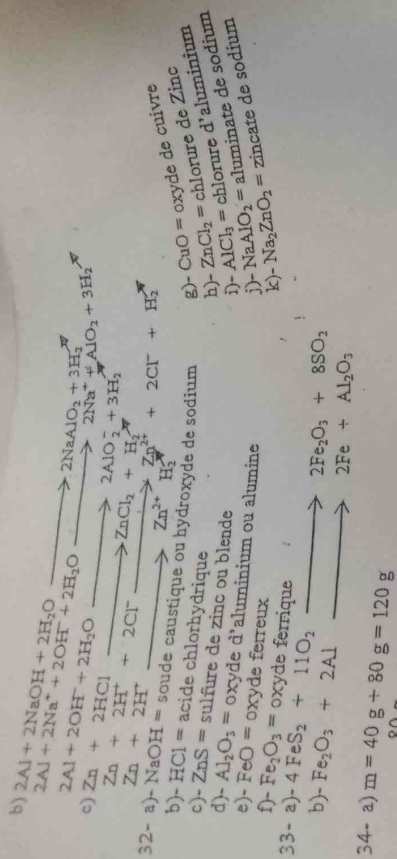
$$\begin{array}{l} \text{Si } 160 \text{ g} \longrightarrow 128 \text{ g} \\ 64 \text{ g} \longrightarrow x \end{array} \quad \left| \quad x = \frac{64 \text{ g} \times 128 \text{ g}}{160 \text{ g}} = 51,2 \text{ g} \right.$$

2) Masse molaire moléculaire de $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2 \times 56 + 16 \times 3 = 160 \text{ g}$

$$\text{Teneur du fer} = \frac{M_{\text{Fe}}}{M_m} \times 100 = \frac{112 \text{ g}}{160 \text{ g}} \times 100 = 70 \%$$

$$T_{\text{Fe}} = 70 \%$$

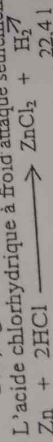




Rendement d'extraction

$$r = \frac{192 \text{ g}}{208,5 \text{ g}} = 0,92 \text{ ou } 92\%$$

36- L'acide chlorhydrique à froid attaque seulement le zinc.



65 g

a) Masse de zinc dans l'alliage = 65 g

b)

$$T = \frac{m_{\text{Zn}}}{m_{\text{all}}} = \frac{65 \text{ g}}{85 \text{ g}} = 0,76$$

$$T = 0,76$$

c) $\text{Zn} = 76,47\%$ et $\text{Cu} = 23,53\%$

LES SOLUTIONS IONIQUES ACQUEUSES ACIDES BASES

1- a) Un acide est une substance qui libère les ions H^+ en solution.

b) Une base est une substance qui libère les ions OH^- en solution.

2- On appelle p^{H} ou potentiel d'hydrogène, le nombre qui caractérise les ions H^+ dans une solution.

3- On détermine le p^{H} d'une solution avec un p^{H} -mètre ou du papier p^{H} .

4- a) Vrai.

b) Faux.

c) Faux.

Masse de fer pur dans 20 g de rouille : $20 \text{ g} - 0,64 \text{ g} = 19,36 \text{ g}$
 Masse de rouille : $2 \times 160 + 3 \times 18 \text{ g} = 320 + 54 = 374 \text{ g}$
 Masse de rouille obtenue par transformation de 19,36 g de fer.

$$\text{Si } 224 \text{ g} \xrightarrow{19,36 \text{ g}} \xrightarrow{374 \text{ g}} x \quad | \quad x = \frac{19,36 \text{ g} \times 374}{224} = 32,32 \text{ g}$$

Augmentation de la masse qui en résulte : $32,32 \text{ g} - 20 \text{ g} = 12,32 \text{ g}$

15- Volume du câble : $3,14 \times (0,008)^2 \times 1000 = 0,20096 \text{ m}^3$
 Masse du câble : $8900 \text{ kg/m}^3 \times 0,20096 \text{ m}^3 = 1788,54 \text{ kg}$

16- Masse de bauxite pure

$$\text{Si } 100 \text{ kg} \xrightarrow{88 \text{ kg}} \xrightarrow{x} \quad | \quad x = \frac{1000 \text{ kg} \times 88 \text{ kg}}{100 \text{ kg}} = 880 \text{ kg}$$

Mm ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) = $2 \times 27 + 16 \times 3 + 2 \times 18 = 54 + 48 + 36 = 138 \text{ g/mol}$
 Masse d'aluminium pur

$$\text{Si } 138 \text{ g} \xrightarrow{54 \text{ g}} \xrightarrow{x} \quad | \quad x = \frac{880 \cdot 10^3 \times 54 \text{ g}}{138 \text{ g}} = 34,43 \cdot 10^3 \text{ g} = 34,43 \text{ kg}$$

$$\boxed{m\text{Al} = 34,43 \text{ kg}}$$

17- Equation bilan de la réaction



a)- Masse d'oxyde de fer formé

$$\frac{480 \text{ g}}{200 \text{ g}} = \frac{320 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{200 \text{ g} \times 320 \text{ g}}{480 \text{ g}} = 133,33 \text{ g}$$

b)- Volume du dioxyde de soufre dégagé

$$\frac{480 \text{ g}}{200 \text{ g}} = \frac{179,21}{x} \Rightarrow x = \frac{200 \text{ g} \times 179,21}{480 \text{ g}} = 74,66 \text{ l}$$

18- CuCO_3



a)- Volume du dioxyde de carbone dégagé

$$\frac{124 \text{ g}}{40 \text{ g}} = \frac{22,4 \text{ l}}{x} \Rightarrow x = \frac{40 \text{ g} \times 22,4 \text{ l}}{124 \text{ g}} = 7,22 \text{ l}$$

b)- Masse d'oxyde de cuivre formé

$$\frac{124 \text{ g}}{40 \text{ g}} = \frac{80 \text{ g}}{xg} \Rightarrow xg = \frac{40 \text{ g} \times 80 \text{ g}}{124 \text{ g}} = 25,80 \text{ g}$$

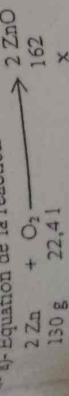
19- Volume du lingot de fer

$$\frac{450 \text{ kg}}{7800 \text{ kg/m}^3} = 0,0576 \text{ m}^3$$

$$V = S \cdot e \Rightarrow S = \frac{V}{e} = \frac{0,0576 \text{ m}^3}{0,0025 \text{ m}} = 23,04 \text{ m}^2$$

$$S = 23,04 \text{ m}^2$$

a)- Equation de la réaction



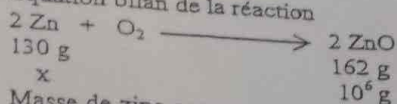
b)- Masse d'oxyde de zinc obtenu

$$\frac{130 \text{ g}}{400 \text{ g}} = \frac{162 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{400 \text{ g} \times 162 \text{ g}}{130 \text{ g}} = 498,46 \text{ g}$$

c)- Volume d'air nécessaire

$$\frac{130g}{400g} = \frac{5 \times 22,4l}{x} \Rightarrow x = \frac{400g \times 5 \times 22,4l}{130g} = 344,61 l$$

21- Equation bilan de la réaction



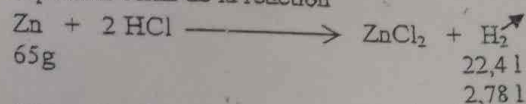
Masse de zinc correspondant à 10^6g d'oxyde de zinc

$$\frac{130g}{x} = \frac{162g}{10^6} \Rightarrow x = \frac{130g \times 10^6g}{162g} = 802469,13 g$$

Masse de zinc qu'il faut traiter

$$m = \frac{802469,13g \times 100}{80} = 1003086,41 g$$

22- Equation bilan de la réaction



Masse de zinc pur

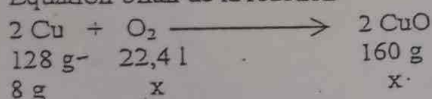
$$\frac{22,4l}{2,78l} = \frac{65g}{x} \Rightarrow x = \frac{2,78l \times 65g}{22,4l} = 8,06 g$$

a) Le zinc traité est impur.

b) Teneur du zinc pur dans l'échantillon.

$$T = \frac{8,06g \times 100}{9,5g} = 84,84 \%$$

23- Equation bilan de la réaction



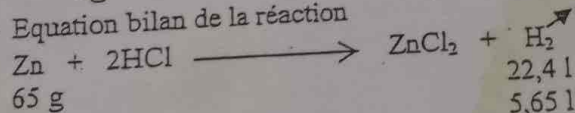
a)- Volume d'air nécessaire

$$\frac{128g}{8g} = \frac{5 \times 22,4l}{x} \Rightarrow x = \frac{8g \times 5 \times 22,4l}{128g} = 7 l$$

b)- Masse d'oxyde de cuivre obtenu

$$\frac{128g}{8g} = \frac{160g}{x} \Rightarrow x = \frac{8g \times 160g}{128g} = 10 g$$

24- Equation bilan de la réaction



a)- Masse du zinc pur contenu dans cet échantillon

$$\begin{array}{l} \text{Si } 22,4l \longrightarrow 65g \\ 5,65l \longrightarrow x \end{array} \quad x = \frac{5,65l \times 65g}{22,4l} = 16,39 g$$

b)- Masse de l'échantillon de zinc

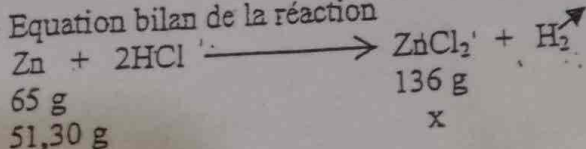
$$\begin{array}{l} \text{Si } 70g \longrightarrow 100g \\ 16,39g \longrightarrow x \end{array} \quad x = \frac{16,39g \times 100g}{70g} = 23,41 g$$

$$m' \text{Zn} = 23,41 g$$

25- a)- Masse de zinc pur

$$\begin{array}{l} \text{Si } 100g \longrightarrow 95g \\ 54g \longrightarrow x \end{array} \quad x = \frac{54g \times 95g}{100g} = 51,30 g$$

b)- Equation bilan de la réaction



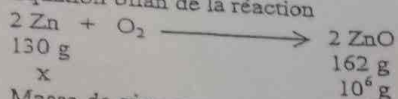
Masse du sel obtenu

$$\begin{array}{l} \text{Si } 65g \longrightarrow 136g \\ 51,30g \longrightarrow x \end{array} \quad x = \frac{51,30g \times 136g}{65g} = 107,33 g$$

c)- Volume d'air nécessaire

$$\frac{130 \text{ g}}{400 \text{ g}} = \frac{5 \times 22,4 \text{ l}}{x} \Rightarrow x = \frac{400 \text{ g} \times 5 \times 22,4 \text{ l}}{130 \text{ g}} = 344,61 \text{ l}$$

21- Equation bilan de la réaction



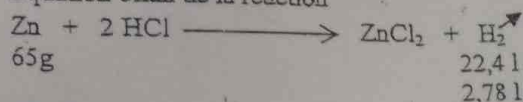
Masse de zinc correspondant à 10^6 g d'oxyde de zinc

$$\frac{130 \text{ g}}{x} = \frac{162 \text{ g}}{10^6} \Rightarrow x = \frac{130 \text{ g} \times 10^6 \text{ g}}{162 \text{ g}} = 802469,13 \text{ g}$$

Masse de zinc qu'il faut traiter

$$m = \frac{802469,13 \text{ g} \times 100}{80} = 1003086,41 \text{ g}$$

22- Equation bilan de la réaction



Masse de zinc pur

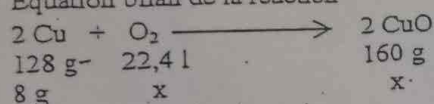
$$\frac{22,4 \text{ l}}{2,78 \text{ l}} = \frac{65 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{2,78 \text{ l} \times 65 \text{ g}}{22,4 \text{ l}} = 8,06 \text{ g}$$

a) Le zinc traité est impur.

b) Teneur du zinc pur dans l'échantillon.

$$T = \frac{8,06 \text{ g} \times 100}{9,5 \text{ g}} = 84,84 \%$$

23- Equation bilan de la réaction



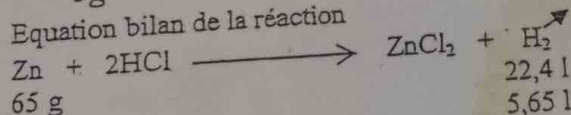
a)- Volume d'air nécessaire

$$\frac{128 \text{ g}}{8 \text{ g}} = \frac{5 \times 22,4 \text{ l}}{x} \Rightarrow x = \frac{8 \text{ g} \times 5 \times 22,4 \text{ l}}{128 \text{ g}} = 7 \text{ l}$$

b)- Masse d'oxyde de cuivre obtenu

$$\frac{128 \text{ g}}{8 \text{ g}} = \frac{160 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = \frac{8 \text{ g} \times 160 \text{ g}}{128 \text{ g}} = 10 \text{ g}$$

24- Equation bilan de la réaction



a)- Masse du zinc pur contenu dans cet échantillon

$$\begin{array}{l} \text{Si } 22,4 \text{ l} \longrightarrow 65 \text{ g} \\ 5,65 \text{ l} \longrightarrow x \end{array} \quad x = \frac{5,65 \text{ l} \times 65 \text{ g}}{22,4 \text{ l}} = 16,39 \text{ g}$$

b)- Masse de l'échantillon de zinc

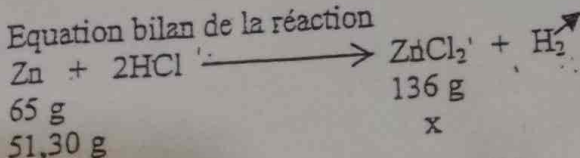
$$\begin{array}{l} \text{Si } 70 \text{ g} \longrightarrow 100 \text{ g} \\ 16,39 \text{ g} \longrightarrow x \end{array} \quad x = \frac{16,39 \text{ g} \times 100 \text{ g}}{70 \text{ g}} = 23,41 \text{ g}$$

$$m' \text{ Zn} = 23,41 \text{ g}$$

25- a)- Masse de zinc pur

$$\begin{array}{l} \text{Si } 100 \text{ g} \longrightarrow 95 \text{ g} \\ 54 \text{ g} \longrightarrow x \end{array} \quad x = \frac{54 \text{ g} \times 95 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 51,30 \text{ g}$$

b)- Equation bilan de la réaction



Masse du sel obtenu

$$\begin{array}{l} \text{Si } 65 \text{ g} \longrightarrow 136 \text{ g} \\ 51,30 \text{ g} \longrightarrow x \end{array} \quad x = \frac{51,30 \text{ g} \times 136 \text{ g}}{65 \text{ g}} = 107,33 \text{ g}$$

6- $C_a V_a = C_b V_b$ ou $\frac{C_a}{C_b} = \frac{V_b}{V_a}$

C_a = Concentration acide
 V_a = Volume acide
 C_b = Concentration basique
 V_b = Volume de la solution basique

7- Une solution est normale lorsque sa normalité est égale à 1.

Elle est décimale lorsque sa normalité est égale à 0,1.

Elle est centimale lorsque sa normalité est égale à 0,01.

8- La molarité d'une solution est le nombre de mole du soluté dissous dans un litre de solution.

Elle s'exprime en mol/l.

9- NaOH $M_m(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g}$

$$\text{Concentration molaire} = \text{molarité} = \frac{C_m}{M_m} = \frac{4 \text{ g/l}}{40 \text{ g/mol}} = 0,1 \text{ mol/l}$$

$M = 0,1$. Dans le cas des bases qui renferment un seul groupement OH, la normalité est égale à la molarité.

10- Dans le cas des acides qui libèrent un ion hydrogène en solution, la normalité est égale aussi à la molarité.

11- $n = 0,2 \text{ mol} \times 6.10^{23} \text{ ions/mol} = 1,2.10^{23} \text{ ions}$.

$$n = 1,2.10^{23} \text{ ions}$$

12- Cette inscription signifie que dans 1 00 cm³ de la solution, on a 6 cm³ d'acide acétique pur.

$$13- T = \frac{8 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} = 0,2 \text{ mol/l}$$

$$14- N_a V_a = N_b V_b \Rightarrow N_a = \frac{N_b \cdot V_b}{V_a} = \frac{0,2 \times 20}{40} = 0,1$$

$$N_a = 0,1$$

15- a)- Une solution est saturée lorsqu'elle contient beaucoup de soluté.

Une solution est diluée lorsque le solvant est en grande quantité par rapport au volume de la solution.

b)- Une solution acide a une saveur aigre.

Elle attaque les métaux avec un dégagement de dihydrogène.

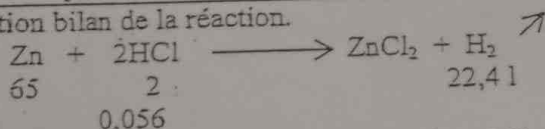
16- Deux exemples de solutions acides : le coca, le vinaigre.

Deux exemples de solutions basiques : l'eau de javel, l'eau savonneuse.

17-

Propriétés physiques	Propriétés chimiques
- Conduisent le courant électrique	- Attaquent les métaux avec un dégagement de dihydrogène
- Elles sont plus denses que l'eau	- Elles neutralisent les bases

18- a) Equation bilan de la réaction.



b) Nombre de mole d'acide chlorhydrique dans 280 cm³ de la solution.

$$\begin{array}{l} \text{Si } 1000 \text{ cm}^3 \longrightarrow 0,2 \text{ mol} \\ 280 \text{ cm}^3 \longrightarrow x \end{array} \quad x = \frac{280 \times 0,2}{1000} = 0,056$$

c) Masse de zinc

$$\begin{array}{l} \text{Si } 2 \text{ mol} \longrightarrow 65 \text{ g} \\ 0,056 \text{ mol} \longrightarrow x \end{array} \quad x = \frac{0,056 \times 65}{2} = 1,82 \text{ g}$$

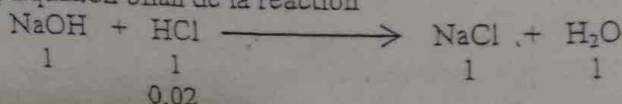
d) Volume du dihydrogène dégagé

$$\frac{2}{0,056} = \frac{22,4 \text{ l}}{x} \Rightarrow x = \frac{22,4 \times 0,056}{2} = 0,62 \text{ l}$$

19- a) $M_m(\text{HCl}) = 1 \text{ g} + 35,5 \text{ g} = 36,5 \text{ g/mol}$

$$n = \frac{m}{M_m} = \frac{0,73 \text{ g}}{36,5 \text{ g}} = 0,02 \text{ mol}$$

b) Equation bilan de la réaction



Le nombre de mole de la soude est égal au nombre de mole de l'acide.

$$c = \frac{N}{V(l)} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1 \text{ mol/l}$$

5-

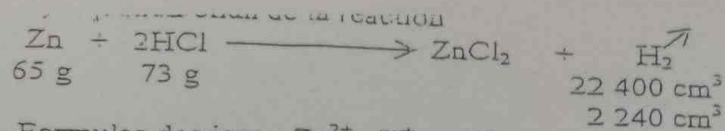
Solutions acides	Solutions neutres	Solutions basiques
A = 1,5	F = 7	C = 10
B = 3,5		D = 11,5
E = 6		G = 9

- 6- a) $A = 0,00001 \text{ mol/l} = 10^{-5} \text{ mol/l} \Rightarrow 10^{-\text{pH}} = 10^{-5} \Rightarrow \text{pH} = 5$
 $B = 0,0000000001 \text{ mol/l} = 10^{-10} \text{ mol/l} \Rightarrow 10^{-\text{pH}} = 10^{-10} \Rightarrow \text{pH} = 10$
 $C = 0,001 \text{ mol/l} = 10^{-3} \text{ mol/l} \Rightarrow 10^{-\text{pH}} = 10^{-3} \Rightarrow \text{pH} = 3$
 b) A = solution acide.
 B = solution basique.
 C = solution acide.
- 7- a) Celle qui contient plus d'ions H^+ est B.
 b) Celle qui contient plus d'ions OH^- est A.
 c) Celle qui contient en nombre égal les ions H^+ et OH^- est C.
- 8- Cette solution est acide car le nombre d'ions H^+ par litre est supérieur à $6 \cdot 10^{16}$.
 Nombre de mole d'ions H^+ par litre = $\frac{6 \cdot 10^{20}}{6 \cdot 10^{23}} = 10^{-3} \text{ mol/l} \Rightarrow 10^{-\text{pH}} = 10^{-3} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 3}$
- 9- Cette solution est basique car le nombre d'ions H^+ par litre est inférieur à $6 \cdot 10^{16}$.
 Nombre de mole d'ions H^+ par litre = $\frac{6 \cdot 10^{12}}{6 \cdot 10^{23}} = 10^{-11} \text{ mol/l} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 11}$
- 10- Concentration molaire de cette solution
 $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2} = 0,01 \text{ mol/l}$
 Nombre de mole des ions H^+ dans $50 \text{ cm}^3 = C \cdot V = 0,01 \text{ mol/l} \times 0,05 \text{ l} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$
 Nombre d'ions $\text{H}^+ = 0,0005 \text{ mol} \times 6 \cdot 10^{23} \text{ ions/mol} = 5 \cdot 10^{-4} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 30 \cdot 10^{19} = 3 \cdot 10^{20} \text{ ions H}^+$ dans 50 cm^3 de la solution.
 $\boxed{n = 3 \cdot 10^{20} \text{ ions H}^+}$
- 11- C'est le nombre de mole de soluté par litre de solution.
 La concentration molaire s'exprime en mol/l.
- 12- $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$
- 13- On trouve dans l'eau pure les ions hydronium (H_3O^+) et les ions hydroxyde (OH^-).
- 14- $n \text{ OH}^- + n \text{ Cl}^- = n \text{ H}^+$
 $3,5 \cdot 10^{10} + 2,5 \cdot 10^{10} = 6 \cdot 10^{10} \text{ ions H}^+$
 Le nombre d'ions H_3O^+ est supérieur au nombre d'ions OH^- . La solution est acide.
- 15- Si on ajoute de l'eau dans une solution acide, son pH augmente.
- 16- Si on chauffe une solution acide, son pH diminue.
- 17- a) > 3.
 b) Faux.
- 18- La notion du pH est importante en agriculture, car certaines plantes peuvent mieux se développer dans le milieu acide que dans le milieu basique.
 Dans le milieu sanguin, une variation du pH peut entraîner un dysfonctionnement de l'organisme.
- 19- a) Faux.
 b) Vrai.
 c) Vrai.
- 20- a) Le pH augmente.
 b) Le pH diminue.

TITRE D'UNE SOLUTION ACIDE OU BASIQUE

- Le titre d'une solution est le rapport de la masse du soluté dissous par la masse totale de la solution.
- La concentration d'une solution est le rapport de la masse du soluté dissous par le volume de la solution. Elle peut s'exprimer en g/l ou en mol/l.
- La neutralisation est l'action d'un acide sur une base en donnant un sel plus l'eau.
- $\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Na}^+ \text{ OH}^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{OH}^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$
- L'acidimétrie est le dosage d'une solution acide par une solution basique.
 L'alcalimétrie est le dosage d'une solution basique par une solution acide.

Solutions acides	Solutions neutres	Solutions basiques
A = 1.5	F = 7	C = 10 D = 11.5



Formules des ions : Zn^{2+} ; H^+ et Cl^-

b) Masse d'acide pur utilisé

$$\begin{array}{l} \text{Si } 22\,400 \text{ cm}^3 \longrightarrow 73 \text{ g} \\ 2\,240 \text{ cm}^3 \longrightarrow x \end{array} \quad \left| \quad x = \frac{2\,240 \text{ cm}^3 \times 73 \text{ g}}{22\,400 \text{ cm}^3} = 7,3 \text{ g} \right.$$

c) Nombre de mole d'acide contenu dans 100 cm^3 de la solution.

$$n = \frac{M}{M_m} = \frac{7,3 \text{ g}}{73 \text{ g}} = 0,1 \text{ mol}$$

d) Concentration molaire de cet acide

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,1 \text{ mol}}{1 \text{ l}} = 0,1 \text{ mol/l}$$

e) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$

$$10^{-1} = 10^{-\text{pH}}$$

$$-1 = -\text{pH}$$

$$\text{pH} = 1 \text{ . C'est un acide fort.}$$