

Sujet 1Exercice 1:

1. Donner une définition des termes suivants :

- corps pur composé ;
- mélange homogène.

On donnera un exemple pour chaque cas.

2. Indiquer les étapes de préparation à partir d'une eau boueuse et salée :

- de l'eau limpide et salée ;
- de l'eau limpide et non salée.

Exercice 2:

Deux voitures se déplacent sur une même route horizontale, dans le même sens. La première a une vitesse $v = 60 \text{ km.h}^{-1}$ et la seconde une vitesse $v' = 90 \text{ km.h}^{-1}$.

Les deux conducteurs partent au même instant d'un lieu A et se dirigent vers un lieu B distants de 120 km.

1. Quelle est la position de chaque voiture 20 minutes après le départ ?

2. À cet instant le premier conducteur accélère et les 2 voitures arrivent simultanément en B

2.1 Quelle est la durée du voyage pour les deux voitures ?

2.2 Déterminer la vitesse v_1 de la première voiture pendant la 2^e partie du trajet.

Exercice 3:

On considère les mouvements supposés rectilignes et uniformes de trois cyclistes entre Ziguinchor et Bignona ; villes distantes de 30 km.

Le premier et le deuxième font le trajet Ziguinchor - Bignona avec les vitesses respectives

$$v_1 = 15 \text{ km.h}^{-1} \text{ et } v_2 = 20 \text{ km.h}^{-1}.$$

Le troisième fait le trajet Bignona - Ziguinchor avec la vitesse $v_3 = 30 \text{ km.h}^{-1}$

1. Calculer la durée mise par chaque cycliste pour faire le trajet entre ces deux villes.

2. À quels instants le troisième cycliste croise-t-il le premier et le deuxième dans le cas où :

- ils partent en même temps ?
- le premier cycliste part 10 minutes avant les deux autres ?

3. Dans le cas où le premier cycliste part 10 minutes avant les deux autres, déterminer la date de rattrapage du premier par le deuxième cycliste. Quelle est alors l'abscisse des deux cyclistes ?

Exercice 4:

L'enregistrement de la figure ci-dessous représente les positions successives $M_0; M_1; \dots; M_6$ d'un mobile à différentes dates $t_0; t_1; t_2; \dots; t_6$. Les points $M_0; \dots; M_6$ ont été enregistrés à des intervalles de temps $T = 50 \text{ ms}$.

1. Calculer les vitesses moyennes $v_m(t_1, t_5); v_m(t_0, t_2); v_m(t_3, t_5)$.

2. Déterminer les vitesses instantanées $v_2 = v(t_2)$ et $v_4 = v(t_4)$.

Représenter les vecteurs- vitesses instantanées \vec{v}_2 et

\vec{v}_4 à l'échelle de $1 \text{ cm} \leftrightarrow 20 \text{ cm.s}^{-1}$

3. Calculer les valeurs : $v_2-v_1; v_3-v_2; v_4-v_3; v_5-v_4$. Quelle est alors la nature du mouvement ?

Sujet 2Exercice 1:

1. Par quelles opérations passeriez-vous d'une eau boueuse et salée à l'eau pure ?

2. Classer les corps purs suivants en corps purs simples et en corps purs composés : eau ; dihydrogène, dioxygène, gaz carbonique, ozone, saccharose, butane, métal argent, ammoniac.

Exercice 2:

1. L'uranium est un élément chimique qui peut exister sous forme de deux isotopes : l'uranium 235 noté ${}_{92}^{235}\text{U}$ et l'uranium 238 noté ${}_{92}^{238}\text{U}$. Qu'appelle-t-on isotopes d'un élément ?

2. L'uranium 235 constitue l'isotope utilisé dans les centrales nucléaires. Donner la signification des 235 et 92.

3. Calculer la masse d'un atome d'uranium 235.

$$\text{On donne : } m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg ; } m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ kg ; } m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

Exercice 3:

1. L'hélium et le néon sont deux éléments qui sont à la dernière colonne du tableau de classification périodique :

- à quelle famille appartiennent-ils ?
- quelle est la caractéristique commune de leur couche externe ?

2. Identifier les éléments suivants :

- l'élément X de la deuxième période de la classification périodique dont l'atome donne l'anion X^{2-} ;
- l'élément Y dont l'anion Y^- a pour formule électronique K^2L^8 ;
- l'élément dont un atome a pour formule électronique $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^1$.
- l'élément Z de la seconde période de la classification

périodique dont le schéma de Lewis est $\bullet \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{Z}}} \bullet$

Exercice 4:

Une voiture A part de Ziguinchor à 11 h 56 min pour aller à Sénoba distants de 120 km.

Il roule à la vitesse moyenne de $v_A = 110 \text{ km.h}^{-1}$. A 12 h 11 min, une autre voiture B part de Sénoba pour Ziguinchor en roulant à la vitesse moyenne de $v_B = 70 \text{ km.h}^{-1}$.

1. À quelle date les deux voitures arrivent-elles à destination ?

2. À quelle date et à quelle distance de Ziguinchor la rencontre a-t-elle lieu ?

Exercice 5:

Un cabinet dentaire est équipé d'une fraise de diamètre 2,5 mm et qui tourne à $1,21 \cdot 10^5 \text{ tr/min}$.

Un dentiste travaille sur une dent pendant 20 s avec la fraise.

1. Exprimer la vitesse angulaire de la fraise :

- en tours par seconde ;
- en radians par seconde.

2. Quelle longueur un point de la périphérie de la fraise parcourt-il ?

Sujet 3

Exercice 1:

Donner une définition des termes suivants:

- mélange hétérogène ;
- corps pur simple.

On donnera un exemple pour chaque cas.

Exercice 2:

Un automobiliste est immobilisé dans une file de voitures à 300 m d'un feu rouge. Le feu passe au vert ; il n'y restera qu'une minute. La file démarre à la vitesse moyenne de 15 km/h.

1. L'automobiliste a-t-il une chance de passer ?

2. Déterminer sa position par rapport au feu lorsque celui-ci passera au rouge.

Exercice 3:

Deux voitures A et B font le trajet entre deux villes M et N. La distance séparant les deux villes est d. On suppose qu'au cours de leurs trajets, les mouvements sont rectilignes.

La voiture A fait le trajet dans le sens $M \rightarrow N$ avec une vitesse constante V_1 .

La voiture B fait le trajet dans le sens $N \rightarrow M$ avec une vitesse constante V_2 .

La vitesse V_2 est le double de la vitesse V_1 .

1. Dans le cas où les deux voitures, déterminer la date t_1 de croisement des deux voitures en fonction de V_1 et de d.

2. Dans le cas où la voiture A part le premier avec une avance de ΔT sur B, déterminer la date t_2 de rencontre des deux voitures en fonction de V_1 , d et ΔT .

3. Calculer t_1 et t_2 pour $d = 100$ km ; $V_1 = 60$ km ; $\Delta T = 0,25$ h

Exercice 4:

Sur une table à coussin d'air, on a relevé la trajectoire d'un point A d'un mobile. Sur l'enregistrement de la figure ci-dessous, A_n représente les positions successives du mobile à différentes dates t_n . On note que l'intervalle de temps entre deux dates successives est le même et est égal à $T = 0,05$ s.

1. Calculer les vitesses moyennes de A entre t_1 et t_3 ; t_1 et t_5 ; t_1 et t_7 .

2. Donner les valeurs des vitesses instantanées V_2 , V_4 et V_6 aux dates t_2 , t_4 et t_6

3. En prenant comme échelle : $1\text{cm} \leftrightarrow 10\text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$, représenter sur la figure, les vecteurs vitesses instantanées \vec{V}_2 et \vec{V}_6 .

3. Calculer les valeurs : $V_3 - V_2$; $V_4 - V_3$; $V_5 - V_4$; $V_6 - V_5$. Quelle est la nature du mouvement ?

· · · · ·
A₁

Sujet 4

Exercice 1:

La représentation d'un noyau de fer est ${}_{26}^{56}\text{Fe}$

1. Déterminer la composition de son noyau.

2. Calculer la masse d'un noyau de fer.

3. Quel est le nombre d'atomes de fer contenu dans un objet en fer de masse 5 grammes ?

On donne : $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27}$ kg ; $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27}$ kg.

Exercice 2:

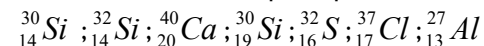
1. On considère la représentation symbolique ${}_{16}^{33}\text{S}$.

1.1 Quel est l'élément chimique ainsi symbolisé ?

1.2 Cette représentation est-elle celle d'un noyau, d'un atome ou d'un ion ?

1.3 Que représente le couple de valeurs (33 ; 16) ?

2. On donne les sept représentations suivantes :



2.1 Expliquer ce que signifie isotope.

Parmi les sept représentations, indiquer celle(s) qui est (sont) isotope(s) de ${}_{16}^{33}\text{S}$.

Indiquer ensuite, s'il y en a, celles qui sont isotopes entre elles.

2.2 Quels sont celles correspondant à des noyaux ayant la même masse que ${}_{16}^{33}\text{S}$.

Exercice 3 :

Une voiture roule sur une autoroute à la vitesse $v = 130$ km.h⁻¹.

1. Exprimer sa vitesse en m.s⁻¹ ; on donnera trois chiffres significatifs.

2. Quelle distance parcourt-elle :

- en 25 minutes ?

- en 18 secondes ?

3. Quel temps lui faut-il pour parcourir 1 km ?

Exercice 4 :

Abou et Rita se dirigent, à vélo, l'un vers l'autre sur une route rectiligne longue de 30 km. Abou roule à la vitesse $V_1 = 15$ km.h⁻¹ et Rita à la vitesse $V_2 = 12$ km.h⁻¹. On prendra pour origine des dates le départ de Rita et pour origines des abscisses sa position initiale.

1. On suppose que Abou et Rita partent en même temps :

1.1 Ecrire l'équation horaire de chaque mouvement.

1.2 Déterminer la date et le lieu de rencontre de Abou et Rita.

1.3 Tracer les représentations graphiques des équations horaires et vérifier graphiquement les résultats obtenus au 1.2.

2. On suppose maintenant que Rita part 12 minutes avant Abou :

2.1 Réécrire l'équation horaire de chaque mouvement.

2.2 Déterminer la date et le lieu de rencontre de Abou et Rita.

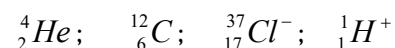
2.3 A quelle vitesse Rita devrait-elle rouler pour que la contre ait lieu à mi chemin ?

· · · · ·
A₇

Sujet 5

Exercice 1:

1. Déterminer le nombre de particules constitutives des atomes et ions suivants :



2. Identifier l'élément X dont l'anion X^{2-} a pour formule électronique K^2L^8 .

3. Identifier l'élément Y dont la couche électronique externe est la couche L et dont la représentation de Lewis est $\bullet \bar{Y} \bullet$.

Lewis est $\bullet \bar{Y} \bullet$

4. Calculer la masse d'un atome de fer ${}^{56}_{26}Fe$.

On donne : $m_p = 1,672.10^{-27} \text{ kg}$; $m_n = 1,674.10^{-27} \text{ kg}$;

$m_e = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$

NB : Les questions de cet exercice sont indépendantes.

Exercice 2:

1. L'oxygène naturel contient trois isotopes : ${}^{16}_8O$; ${}^{17}_8O$; ${}^{18}_8O$

1.1 Quelle est la particularité de ces isotopes?

1.2 Pourquoi peut-on considérer qu'il s'agit du même élément?

2. L'isotope le plus abondant de l'oxygène est l'oxygène 16 noté ${}^{16}_8O$.

2.1 Etablir la formule électronique de son atome.

2.2 Combien d'électrons a-t-il sur sa couche externe ? En déduire sa représentation de Lewis.

2.3 Préciser la formule de l'ion qu'un atome de ${}^{16}_8O$ peut donner.

3. L'élément soufre, de symbole S, appartient à la même colonne que ${}^{16}_8O$. En déduire la formule électronique du soufre sachant que sa couche externe est la couche M.

F (N)	3	5	8	10
l (cm)	11,2	12	13,2	14

Exercice 3 :

Un mobile M se

déplace sur un axe $x'x$; son abscisse dépend de la date t : $x = -3t + 68$ {x : mètre ; t : seconde}

1. Que représente la valeur numérique -3 ?

2. Quelle est la nature du mouvement?

3. Exprimer le vecteur vitesse \vec{V} et donner sa norme.

Exercice 4 :

Un car (C) et un taxi (T) font le trajet entre deux villes A et B en partant au même instant. La distance séparant les deux villes est de 150km. On suppose qu'au cours de leurs trajets, les mouvements sont rectilignes et uniformes.

Le car fait le trajet dans le sens $A \rightarrow B$ avec une vitesse constante $V_c = 100 \text{ km.h}^{-1}$.

Le taxi fait le trajet dans le sens $B \rightarrow A$ avec une vitesse constante $V_t = 130 \text{ km.h}^{-1}$.

1. Déterminer les équations horaires des deux mouvements.

2 Déterminer la date de croisement du car et du taxi ainsi que l'abscisse du lieu de croisement.

3. Quelle est la durée de parcours du car et du taxi ainsi que les distances parcourues par le car et le taxi entre l'instant de départ et l'instant de croisement.

Sujet 6

Exercice 1:

1. Un ion monoatomique X^{2+} possède 10 électrons.

1.1 Quel est le nombre de protons de cet ion?

1.2 Déterminer la structure électronique de l'atome qui a donné naissance à cet ion.

1.3 De quel élément s'agit-il ?

2. Le noyau d'un atome a le symbole suivant ${}^{27}_{13}Al$.

2.1 Que représentent les nombres 13 et 27. En déduire la composition de ce noyau.

2.2 Quel est le nom de l'élément correspondant?

2.3 Calculer la masse du noyau d'un atome de ${}^{27}_{13}Al$.

Exercice 2:

Trois forces \vec{F}_1 ; \vec{F}_2 ; \vec{F}_3 ont les intensités suivantes : $F_1 = 10 \text{ N}$; $F_2 = 20 \text{ N}$ et $F_3 = 15 \text{ N}$.

1. Construire dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j})

les forces \vec{F}_1 ; \vec{F}_2 ; \vec{F}_3 et $\vec{F} = 2\vec{F}_1 - \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ telle que $(\vec{i}, \vec{F}_1) = 30^\circ$; $(\vec{i}, \vec{F}_2) = 45^\circ$; $(\vec{i}, \vec{F}_3) = 150^\circ$.

2. Déterminer à partir de la construction vectorielle les caractéristiques de \vec{F} .

3. En projetant sur les axes xx' et yy' , déterminer les caractéristiques de \vec{F} .

Exercice 3:

On accroche un dynamomètre à l'une des extrémités d'un ressort, l'autre extrémité étant fixe. L'action du dynamomètre sur le ressort provoque l'allongement de ce dernier. Une règle graduée permet de mesurer la longueur l du ressort pour différentes valeurs F de la force exercée par le dynamomètre. On obtient les résultats suivants :

1. Représenter, sur papier millimétré, ces différents couples de mesures avec F en ordonnées et l en abscisses.

2. Déterminer la fonction $F = g(l)$ qui relie l et F, la longueur à vide l_0 du ressort et sa constante de raideur.

Exercice 4:

Un cycliste (a) quitte une ville A à 8 h et se dirige vers une ville B distante de 60 km à la vitesse $V_A = 25 \text{ km.h}^{-1}$. Un autre cycliste (b) quitte la ville B à 8 h 15 min et se dirige vers la ville A à la vitesse $V_B = 30 \text{ km.h}^{-1}$. En adoptant la démarche suivante :

- prendre pour origine des espaces une ville C située à 20 km de A entre A et B ;

- orienter l'axe des abscisses dans le sens A vers B ;

- prendre l'origine des dates l'instant où le cycliste (a) quitte la ville A ;

1. Etablir les équations horaires des deux cyclistes.

2. Déterminer la date d'arrivée de chaque cycliste.

3. Déterminer la date et le lieu de rencontre des deux cyclistes.

4. Calculer la distance séparant les deux cyclistes à 8 h 15 min.

Sujet 7

Exercice 1:

1. Soient les représentations symboliques 1_1H ; ${}^{12}_6C$; ${}^{14}_7N$; ${}^{16}_8O$; ${}^{32}_{16}S$; ${}^{35}_{17}Cl$

1.1 Donner la représentation de Lewis de chacun des éléments correspondants.

1.2 En déduire la représentation de Lewis de chacune des molécules suivantes :

C_3H_8 ; $COCl_2$; CS_2 ; $CO(NH_2)_2$; N_2H_2 et $N(CH_3)_3$

2. Donner la formule statistique de chacun des composés ioniques dont les noms suivent :

- nitrate d'aluminium ; - phosphate de sodium ; - dichromate de potassium.

Les ions à utiliser sont : nitrate (NO_3^-) ; aluminium

(Al^{3+}) ; phosphate (PO_4^{3-}) ; sodium (Na^+) ;

dichromate ($Cr_2O_7^{2-}$) ; potassium (K^+).

Exercice 2:

1. On considère les ions suivants : X^- ($Z = 9$) et Y^{3+} ($Z = 13$).

Ces ions sont obtenus à partir des atomes des éléments dont les symboles sont X et Y.

1.1 Donner la formule électronique de chaque ion.

1.2 Quelle est la place de chacun de ces éléments dans la classification périodique.

2. Sachant que X est l'élément fluor et Y l'élément aluminium, donner la formule de l'ion fluorure X^- et de l'ion aluminium Y^{3+} et en déduire la formule statistique du fluorure d'aluminium.

3. Le fluor et l'aluminium ont respectivement pour nombre de masse $A = 19$ et $A' = 27$.

3.1 Donner la représentation symbolique de leurs noyaux.

3.2 Calculer la masse d'un atome d'aluminium.

On donne : $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ et $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Exercice 3:

Deux forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 d'intensités respectives $F_1 = 0,2 \text{ N}$ et $F_2 = 0,4 \text{ N}$, font entre elles un angle $(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 120^\circ$

1. Représenter \vec{F}_1 et \vec{F}_2 . (Echelle : $3 \text{ cm} \leftrightarrow 0,2 \text{ N}$)

2. Déterminer graphiquement l'intensité de la force $\vec{F}_3 = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$. Retrouver le résultat par le calcul.

3. Déterminer graphiquement l'intensité de la force \vec{F} telle que $\vec{F} + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$.

Déterminer l'angle (\vec{F}, \vec{F}_3) .

Exercice 4:

On considère trois forces \vec{F}_1 ; \vec{F}_2 et \vec{F}_3 appliquées à l'origine O d'un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .

Ces forces sont caractérisées par : $F_1 = 20 \text{ N}$; $F_2 = 30 \text{ N}$ et $\vec{F}_3 = 2\vec{F}_1 - \vec{F}_2$. On donne les angles :

$(\vec{i}, \vec{F}_1) = 30^\circ$ et $(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = -165^\circ$

1. Représenter \vec{F}_1 ; \vec{F}_2 et \vec{F}_3 .

2. En déduire graphiquement la norme du vecteur \vec{F}_3

et l'angle (\vec{i}, \vec{F}_3) . (Echelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 10 \text{ N}$).

3. Déterminer par le calcul, la norme du vecteur \vec{F}_3 ainsi que et l'angle (\vec{i}, \vec{F}_3) .

Sujet 8

Exercice 1:

On donne les numéros atomiques Z des éléments suivants :

Argon : Ar ($Z = 18$) ; Soufre : S ($Z = 16$) ; Oxygène : O ($Z = 8$) ; Aluminium : Al ($Z = 13$).

1. Donner la formule électronique de l'atome de chacun de ces éléments.

2. Donner leurs formules électroniques.

3. Indiquer la place dans le tableau de classification périodique de chacun de ces éléments.

Exercice 2:

Un atome d'étain, de symbole Sn possède 120 nucléons. La charge de son noyau est $8 \cdot 10^{-18} \text{ C}$.

1. Quel est son numéro atomique Z ?

2. Quels sont le nombre de neutrons et le nombre d'électrons d'un atome d'étain ?

En déduire la représentation symbolique de son noyau.

3. Calculer la masse d'un atome d'étain.

4. Calculer le nombre d'atomes présents dans un échantillon d'étain de masse $m = 20 \text{ g}$.

On donne : $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ et $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Exercice 3:

Une boule de pétanque, de masse $m = 650 \text{ g}$, est immobile sur une table horizontale (voir schéma).

1. Représenter les forces extérieures qui s'exercent sur la boule.

2. Quels types de forces s'exercent sur cette boule ?

3. Calculer l'intensité du poids de la boule. (On prendra $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$)

4. Sur un schéma clair, représenter à l'échelle ces forces.

Echelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 2 \text{ N}$

5. Représenter les forces exercées par la table sur le sol.

Exercice 4:

Dans un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) , on donne : $\vec{F}_1 = 2\vec{i} - 3\vec{j}$;

$\vec{F}_2 = -3\vec{i} - 2\vec{j}$ et $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1 \text{ N}$

1. Représenter soigneusement les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 .

2. Calculer l'intensité de chaque force.

3. Déterminer les caractéristiques de la

force $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$. Que vaut l'angle $\alpha = (\vec{i}, \vec{F})$?

Exercice 5:

On considère un solide de masse m qui glisse sur un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale.

Faire l'inventaire des forces extérieures qui s'exercent

sur le solide puis les représenter en considérant les deux cas suivants :

- le plan est parfaitement lisse ;
- le plan est rugueux.

Sujet 9

Exercice 1 :

Un atome d'un élément chimique a un noyau représenté par A_9X et contient 19 nucléons.

1. Déterminer sa composition.
2. Déterminer sa formule électronique. A quelle colonne et période du tableau de la classification périodique simplifiée appartient cet élément ? Justifier.
3. Combien d'électrons a-t-il tendance à perdre ou à gagner pour acquérir une stabilité d'un gaz noble ? Quelle sera alors sa charge électrique ?
4. Calculer la masse du noyau d'un atome de cet élément.
5. Déterminer le pourcentage en masse du noyau de cet élément (on donnera le résultat avec trois chiffres significatifs). Conclure.

6. De quel élément s'agit-il ?

On donne : $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Exercice 2 :

Un solide de masse m est suspendu à un fil de masse négligeable (figure).

1. Faire l'inventaire des forces extérieures au système en considérant :

- le solide comme système ;
- le fil comme système ;

2. Dans le cas où on considère comme système le solide et le fil, faire l'inventaire des forces intérieures au système. Que peut-on dire de leur somme ?

Justifier.

Exercice 3 :

Soit dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) une force \vec{F} d'intensité 20 N faisant un angle α avec $O\vec{i}$.

1. Représenter \vec{F} si $\alpha = (\vec{i}, \vec{F}) = -30^\circ$
2. Déterminer les composantes F_x et F_y dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) . On prendra comme l'échelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 5 \text{ N}$.

Exercice 4 :

Dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) , on donne :

$$\vec{F}_1 = -3\vec{i} = 2\vec{j} \text{ et } \vec{F}_2 = -2\vec{i} - \vec{j}.$$

1. Représenter les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 . ($1 \text{ cm} \leftrightarrow 1 \text{ N}$)
2. Calculer la norme de chaque force.
3. Déterminer par le calcul, puis graphiquement la force $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$.
4. Déterminer graphiquement la force \vec{F}' , définie par $\vec{F}' + \vec{F}_1 + 2\vec{F}_2 = \vec{0}$

Exercice 5 :

1. La masse volumique d'un gaz, mesuré dans les CNTP, est $\rho = 2,58 \text{ g.l}^{-1}$.

Quelle est sa densité par rapport à l'air ?

2. Un cylindre de plomb a la même masse qu'un cylindre d'aluminium.

Calculer le rapport des rayons de ces cylindres sachant qu'ils ont même hauteur, et que la masse volumique de l'aluminium est $2,7 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ et celle du plomb de $11,3 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$.

Sujet 10

Exercice 1 :

L'urée a pour formule $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

1. Calculer sa masse molaire moléculaire.
2. Calculer le pourcentage en masse des éléments qui composent la molécule d'urée.
3. Donner le schéma de Lewis de chacun des éléments suivants H, C, N, O de numéros atomiques respectifs 1, 6, 7, 8. En déduire la représentation de Lewis de l'urée.

Exercice 2 :

1. Donner les formules statistiques des composés ioniques dont les noms suivent :

- sulfate de calcium – chlorure de fer III – nitrate d'aluminium – permanganate de potassium.

On donne les formules des ions : SO_4^{2-} (sulfate) ;

Ca^{2+} (calcium) ; Cl^- (chlorure) ; Fe^{3+} (fer III) ;

NO_3^- (nitrate) ;

Al^{3+} (aluminium) ; MnO_4^- (permanganate) ;

K^+ (potassium) ; PO_4^{3-} (phosphate).



2. Le constituant majoritaire de l'émail des dents est l'hydroxyapatite. Sa formule est du type $\text{Ca}_x(\text{PO}_4)_y\text{OH}$. Déterminer x et y .

Exercice 3 :

1. Déterminer la formule brute de chacun des composés suivant :

1.1 l'aspirine dont la molécule contient huit atomes d'hydrogène et a pour composition centésimale massique : carbone : 60% ; oxygène ; 35,56%.

1.2 un composé organique de masse molaire $M = 42 \text{ g.mol}^{-1}$ ne contenant que les éléments carbone et hydrogène dont l'analyse d'un de ses échantillons montre qu'il renferme en masse six fois plus de carbone que d'hydrogène.

2. Calculer la masse d'une molécule chacun des composés du 1. On donne $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Exercice 4 :

1. Un objet cylindrique en cuivre a pour rayon $r = 0,5 \text{ cm}$ et pour hauteur $h = 5 \text{ cm}$. Calculer sa masse et en déduire son poids. ($g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$)

2. Déterminer l'arête a d'un objet cubique en or de même masse que l'objet cylindrique précédent.

3. Une alliance d'alliage d'or et de cuivre a une masse de 5 g et un volume de $0,35 \text{ cm}^3$.

Déterminer les pourcentages en masse d'or et de cuivre. On donne :

- volume du cylindre $v = \pi r^2 h$; volume du cube $v' = a^3$

masse volumique de l'or : $\rho_{\text{Or}} = 19,5 \text{ g/cm}^3$;

- masse volumique du cuivre : $\rho_{\text{Cu}} = 8,9 \text{ g/cm}^3$

Exercice 5 :

Au voisinage de la terre, g varie avec l'altitude h selon la loi approximative : $g_h = g_0 - 3,0810^{-6}h$ (unités du SI).

A partir de quelle altitude la variation relative $\frac{g_0 - g_h}{g_0}$ est égale à 0,5% ? On prendra $g_0 = 9,81 \text{ N/kg}$

Sujet II

Exercice 1 :

On considère les éléments chimiques dont les représentations sont : ${}^1_1\text{H}$; ${}^{19}_9\text{F}$; ${}^{27}_{13}\text{Al}$

1. Donner la composition de leurs noyaux.
2. Déterminer la formule électronique de chacun de ces éléments.
- En déduire leur place dans la classification périodique simplifiée.
3. Énoncer la règle de l'octet.
- En déduire la formule de l'ion fluorure et de l'ion aluminium.
- Le fluorure d'aluminium est un composé ionique ; déterminer sa formule statistique.
4. L'aluminium peut-il former une liaison covalente, telles qu'on les a définies, avec d'autres éléments ? Justifier la réponse.
5. Quelle est la formule de la molécule de fluorure d'hydrogène ?
- Donner sa représentation de Lewis.
6. Donner la représentation de Lewis du chlorure d'aluminium.

La règle de l'octet est-elle vérifiée pour l'aluminium ?

Exercice 2 :

On considère deux corps purs gazeux notés A et B dont les molécules ne renferment que les éléments carbone et hydrogène. On effectue les mélanges de A et B suivants :

- mélange 1, de masse $m_1 = 19,0 \text{ g}$, qui contient 0,1 mol de A et 0,3 mol de B ;
- mélange 2, de masse $m_2 = 10,6 \text{ g}$, qui contient 0,3 mol de A et 0,1 mol de B.

1. Quelles sont les masses molaires M_A et M_B ?
2. Déterminer la formule et le nom de A
3. Quelle est la formule du corps B sachant que sa molécule possède 2,5 fois plus d'atomes d'hydrogène que d'atomes de carbone ?
4. Quel doit être le pourcentage, en mol de A, d'un mélange de A et B pour que ce mélange contienne des masses égales de A et de B ?

Exercice 3 :

Un récipient cylindrique en cuivre, ouvert à sa partie supérieure, a les dimensions suivantes :

- diamètre : 20 cm ; - hauteur intérieure : 15 cm ;
- épaisseur du métal : 5 mm.

1. Quel est le poids du récipient à vide ?
2. Quel est son poids au même lieu lorsqu'il est plein d'alcool ? On donne :

- masse volumique du cuivre est 8900 kg/m^3
- masse volumique de l'alcool 790 kg/m^3

Volume d'un cylindre de rayon r et de hauteur h : $v = \pi r^2 h$

Exercice 4 :

Une bille d'acier pesant 0,1 N est suspendue à un fil. Elle est attirée par un aimant qui exerce sur elle une force horizontale \vec{F} , puis elle s'immobilise et le fil fait un angle $\alpha = 8^\circ$ avec la verticale.

1. Déterminer l'intensité de la force \vec{F} qui s'exerce sur l'aimant.
2. Donner l'expression de la tension du fil en fonction de P et α . En déduire sa valeur numérique.

Sujet I2

Exercice 1 :

1. Donner une représentation de Lewis de chacune des molécules suivantes : $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$; $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}$; $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$; $\text{N}(\text{CH}_3)_3$; N_2H_4 ;
 2. Calculer la masse molaire moléculaire et la masse d'une molécule pour composés de formules : $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_9\text{N}_3$ et $(\text{NH}_4)_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2, 6\text{H}_2\text{O}$
 3. Le phosgène est un composé gazeux toxique, de formule COCl_2 .
 - 3.1 Calculer, dans les CNTP, le volume v occupé par une masse $m = 68 \text{ g}$ de phosgène.
 - 3.2 En déduire le nombre de mole de molécules de phosgène contenu dans v .
- On donne, en g.mol^{-1} , les masses molaires atomiques ($\text{H} : 1$; $\text{C} : 12$; $\text{N} : 14$; $\text{O} : 16$; $\text{S} : 32$; $\text{Cl} : 35,5$; $\text{Fe} : 56$) et le nombre d'Avogadro $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Exercice 2 :

L'atome d'azote a pour nombre de charge $Z = 7$.

1. Quelle est la constitution de cet atome ?
2. Donner sa représentation de Lewis. Quelle est sa valence ?
3. Quelle molécule peut-il former avec l'hydrogène ? Donner sa représentation de Lewis. Quel est son nom ?
4. Calculer la masse molaire moléculaire de cette molécule. En déduire la masse d'une molécule de ce composé.
5. Un ballon contient 34 g de ce composé. Quelle est la quantité de matière (en mol) correspondante ?

Exercice 3 :

Pour chacun des cas suivants, représenter toutes les forces extérieures qui s'exercent sur le solide S de masse m :

- 1^{er} cas :

Le solide S est une caisse tirée par un fil ; il remonte un plan rugueux incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale.

- 2^e cas :

Le solide S est une barre AB qui repose sans frottement sur un mur en A. En B, on note un contact avec frottement.

Exercice 4 :

On considère le dispositif représenté par la figure ci-contre où OA, OB et OC sont des fils inextensibles, de masse négligeables, reliés à un point O. Le poids de la masse m est $P = 100 \text{ N}$.

1. A l'équilibre, exprimer, en fonction de P , α et β , les tensions T_1 , T_2 et T_3 des fils OA, OB et OC.
2. Calculer les tensions pour $\alpha = 60^\circ$ et $\beta = 30^\circ$.

Sujet 13

Exercice 1:

On considère l'atome d'uranium dont le noyau est représenté par ${}_{92}^{238}\text{U}$.

1. Calculer la masse m_{at} d'un atome d'uranium ${}_{92}^{238}\text{U}$.

2. Calculer le rapport $\frac{\sum m'_e}{m_{\text{at}}}$. ($\sum m'_e$ est la somme des masses des électrons)

3. On appelle erreur relative portant sur une mesure

ou un calcul, le quotient : $\left| \frac{\Delta v}{v_e} \right|$ avec (Δv : valeur

exacte – valeur approchée) et (v_e : valeur exacte)

3.1 Quelle erreur commet-on en confondant m_{at} à celle du noyau ?

3.2 En conclusion, peut-on confondre la masse d'un atome avec celle de son noyau ?

On donne : $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ et $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Exercice 2:

1. Un anion a pour formule électronique $(K)^2(L)^8$. Sachant qu'il porte une seule charge élémentaire, déterminer la formule électronique de l'atome dont il dérive et identifier l'élément correspondant.

2. Quel est l'élément X de la deuxième période dont

l'atome a pour représentation de Lewis $\bullet \bar{X} \bullet$?

Ecrire sa formule électronique complète.

Exercice 3:

On considère un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) où on

a représenté un vecteur force tel que : $\vec{F} = 2\vec{i} + 2\vec{j}$.

1. Déterminer F_x et F_y ainsi que l'intensité F de la force.

2. Calculer l'angle $\beta = (\vec{j}, \vec{F})$.

On prendra $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1 \text{ N}$

Exercice 4:

1. Calculer l'intensité du poids d'un vaisseau spatial de masse 2 t sur Terre, puis sur la Lune.

On donne les intensités de la pesanteur terrestre et lunaire : $g_T = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$; $g_L = 1,6 \text{ N.kg}^{-1}$

2. En fait au voisinage de la Terre, g varie avec l'altitude h selon la loi approximative :

$$g_h = g_0 - 3,0810^{-6} h \text{ (SI)} \text{ avec } g_0 = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$$

2.1 En déduire la loi de variation de l'intensité du poids.

2.2 Pour quelle altitude h , la variation relative

$$\frac{g_0 - g_h}{g_0} \text{ est-elle égale à } 0,5\% ?$$

Sujet 14

Exercice 1:

On considère un atome de mercure ${}_{82}^{200}\text{Hg}$

1. Montrer que la masse de cet atome est pratiquement égale à la masse de son noyau.

2. Combien d'atomes contient une goutte de mercure ?

Données : volume d'une goutte de mercure $v = 0,05 \text{ mL}$;

masse volumique du mercure $\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$

Exercice 2:

1. L'azote et le phosphore ont pour formules électroniques respectives : K^2L^5 et $K^2L^8M^5$.

1.1 Quelles sont les valeurs des nombres de charges Z de chacun de ces éléments ?

1.2 Donner la structure électronique des atomes d'azote et de phosphore en représentant les couches électroniques par des cases.

1.3 Que peut-on dire des couches électroniques externes de ces atomes ?

1.4 Que pensez-vous de leurs propriétés chimiques ?

2. Quelle est la formule électronique de l'atome dont l'élément se trouve à l'intersection de la troisième ligne et de la quatrième colonne du tableau de classification périodique simplifiée des éléments. Justifier.

Exercice 3:

Une caisse hermétique, de masse $m = 40 \text{ kg}$, fait partie d'une expédition lunaire.

1. Calculer les intensités du poids de cette caisse sur la terre et sur la lune.

2. À l'aide de deux schémas, représenter les poids de la caisse sur la terre et sur la lune.

On donne les intensités de la pesanteur terrestre et lunaire : $g_T = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$; $g_L = 1,62 \text{ N.kg}^{-1}$. Echelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 50 \text{ N}$

Exercice 4:

Un cylindre de rayon r est formé de deux parties :

- une partie en bois de longueur l_1 et de masse volumique ρ_1

- une partie en alliage de longueur l_2 et de masse volumique ρ_2

Exprimer en fonction de ρ_1 , ρ_2 , l_1 et l_2 la masse volumique ρ du cylindre. Calculer ρ .

On donne : $\rho_1 = 0,8 \text{ g/cm}^3$; $\rho_2 = 8 \text{ g/cm}^3$; $l_1 = 1 \text{ cm}$; $l_2 = 1 \text{ cm}$

Volume d'un cylindre de rayon r et de longueur l : $v = \pi r^2 l$

Exercice 5:

1. Un anneau de masse négligeable est soumis à l'action de trois forces non parallèles.

Rappeler les conditions nécessaires d'équilibre de ce solide.

2. On exerce sur l'anneau les forces \vec{F}_1 ; \vec{F}_2 et \vec{F}_3 . Les

forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 sont perpendiculaires et ont pour intensités $F_1 = 400 \text{ N}$; $F_2 = 300 \text{ N}$.

Déterminer les caractéristiques de la force \vec{F}_3 à exercer sur l'anneau pour qu'elle soit en équilibre.

Echelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 100 \text{ N}$

Sujet 15

Exercice 1:

Un flacon de volume $V = 0,75 \text{ L}$, contient une masse $m = 1,32 \text{ g}$ d'un gaz inconnu.

1. Calculer la masse molaire moléculaire de gaz.
 2. Ce gaz est de formule générale C_nH_{2n+2} où n est un nombre entier non nul. Déterminer n .
 3. Proposer une formule développée pour ce gaz.
- Donnée : le volume molaire gazeux est $V_m = 25 \text{ L.mol}^{-1}$

Exercice 2:

1. Un atome a pour formule électronique K^2L^6 .
 - 1.1 Quelle est la place de l'élément correspondant dans le tableau de la classification périodique simplifiée ?
 - 1.2 Quel est le numéro atomique de cet élément ? En déduire son nom.
2. Déterminer la formule électronique de l'élément qui se trouve au dessous de celui étudié au 1 ?
3. Un composé ne contenant que du soufre et de l'oxygène a pour masse molaire 64 g.mol^{-1} . Il contient la même masse de soufre et d'oxygène. Quelle est sa formule brute ?

Exercice 3:

1. Un ressort de longueur à vide l_0 est accroché à un point fixe O . A l'autre extrémité libre A du ressort, on suspend un objet de masse $m = 0,05 \text{ kg}$; on note un allongement de longueur $\Delta l = 0,6 \text{ cm}$.
 - 1.1 Donner les caractéristiques de la tension \vec{T} exercée par le ressort au point A .
 - 1.2 En choisissant l'échelle de $1 \text{ cm} \leftrightarrow 0,25 \text{ N}$, représenter tension \vec{T} et le poids \vec{P} .
2. Pour différentes valeurs de m , on mesure l'allongement $\Delta l = l - l_0$ du ressort et on détermine la norme de \vec{T} qu'il exerce en A .

Les résultats sont consignés dans le tableau ci-contre :

2.1 Tracer la courbe $T = f(\Delta l)$.

Echelle : {abscisse : $0,4 \text{ cm} \leftrightarrow 1 \text{ cm}$; ordonnée : $0,25 \text{ N} \leftrightarrow 1 \text{ cm}$ }

2.2 Déduire du graphe la raideur K du ressort.

2.3 Déterminer graphiquement la valeur de la tension du ressort pour $\Delta l_1 = 2,8 \text{ cm}$. On donne $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

Exercice 4:

Un solide de masse $m = 0,95 \text{ kg}$ est posé sur un plan incliné parfaitement lisse faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ par

$\frac{R}{R_0}$	1	1,01	1,1	1,5	2	2,5
$h = R - R_0$						
g_M						

rapport à l'horizontale. Un ressort dont l'axe fait un angle $\beta = 20^\circ$ avec le plan incliné maintient le solide en équilibre. Sa constante de raideur vaut $k = 50 \text{ N.m}^{-1}$.

1. Représenter les forces qui s'exercent sur le solide.
 2. Déterminer l'intensité de la tension du ressort.
- En déduire l'allongement du ressort.

3. Déterminer l'intensité de la réaction du plan incliné. On donne $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

Sujet 16

Exercice 1 :

Une solution A, de volume $V_A = 0,5 \text{ L}$, contient $0,12 \text{ mol}$ de nitrate de sodium NaNO_3 . Une solution B, de volume $V_B = 1,5 \text{ L}$, a été obtenue par dissolution dans l'eau de $12,3 \text{ g}$ de nitrate de calcium, solide ionique de formule $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

1. On prélève à la pipette 10 cm^3 de la solution A ; calculer le nombre de moles de chacun des ions présents dans cette prise d'essai.

2. On mélange dans une fiole jaugée 100 cm^3 de la solution A, 20 cm^3 de la solution B et on complète avec de l'eau jusqu'à ce que le volume total soit 100 cm^3 .

Calculer la concentration de chacun des ions présents dans cette dernière solution.

Exercice 2:

Les dissolvants pour vernis à ongle, vendus en parfumerie et en pharmacie, sont souvent à base de propanone. On se propose d'établir la formule de la propanone sachant que :

- la propanone ne contient que les éléments carbone, hydrogène et oxygène ;
- l'analyse d'un échantillon de propanone fournit : $m_C = 6m_H$ et $m_C = 2,25 m_O$ avec m_C ; m_H et m_O les masses de carbone, d'hydrogène et d'oxygène présentes dans l'échantillon ;
- la molécule de propanone ne possède qu'un seul atome d'oxygène.

1. Etablir la formule de la propanone et calculer sa masse molaire.

2. Calculer le nombre de moles contenues dans un litre de propanone.

On donne en g/mol : $H : 1$; $C : 12$; $O : 16$ - la masse volumique de la propanone est 8.10^2 kg/m^3

T (N)	1	1,5	2	2,5	3	3,5
Δl (cm)	1,2	1,8	2,4	3	3,6	4,2

Exercice 3 :

En un point M situé à la distance $OM = R$ du centre de la Terre, l'intensité de la pesanteur g_M est

proportionnelle à $\frac{1}{R^2}$ pour $R \geq R_0$ (R_0 est le rayon de la terre). Cette propriété se traduit par la relation

suivante : $\frac{g_M}{g_0} = \frac{R_0^2}{R^2}$ où g_0 est l'intensité de la

pesanteur au niveau du sol.

1. Compléter le tableau ci-contre :

2. Représenter graphiquement les variations de g_M en fonction de R/R_0 .

3. À quelle altitude le poids d'un corps est-il 10 fois plus petit qu'au sol ?

4. Jusqu'à quelle altitude peut-on considérer que le poids d'un corps est constant à 1% près ?

On donne : $g_0 = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$ et $R_0 = 6400 \text{ km}$; l'altitude h s'exprime en m et g_M en N.kg^{-1}

Exercice 4:

1. On considère le dispositif ci-contre où les fils forment un nœud N. On suppose que les poulies sont sans frottement. Le système étant en équilibre, déterminer m_1 et m_3 .

2. On remplace les solides m_1 et m_3 par deux solides de masses $m'_1 = m'_3$. Déterminer la valeur de β . On donne : $\alpha = 135^\circ$; $\beta = 105^\circ$; $m_2 = 200 \text{ g}$; $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

Sujet 17

Exercice 1:

1. Un corps A a pour formule CH_xCl_y ; les nombres x et y sont des entiers non nul.

1.1 L'analyse montre qu'un échantillon de 500 mg de A contient 70,5 mg de carbone. En déduire la valeur de la masse molaire de A.

1.2 Trouver est la formule de A.

2. Donner la représentation de Lewis du dichlorométhane de formule CH_2Cl_2 .

Exercice 2 :

L'élément lithium à l'état naturel est formé par un mélange de deux nucléides dont les pourcentages atomiques sont les suivants : 7,4% de ${}^6_3\text{Li}$ et 92,6% de ${}^7_3\text{Li}$.

Sachant que les masses d'une mole d'atomes de ces nucléides sont respectivement 6,0137 g et 7,0144 g; calculer la masse molaire atomique de l'élément lithium naturel.

Exercice 3:

Une échelle AB de masse $m = 30 \text{ kg}$ est posée contre un mur vertical; le centre de gravité G de l'échelle est au milieu de AB. Le sol exerce une force \vec{R}_A en A. En

B, la force exercée par le mur est \vec{R}_B . Les contacts en A s'effectuent avec frottement, ceux en B ne le sont pas.

1. Représenter les forces s'exerçant sur l'échelle en équilibre.

2. Calculer l'angle β que fait \vec{R}_A avec la verticale.

3. Déterminer les intensités R_A et R_B , graphiquement puis par le calcul.

On donne : $AC = 140 \text{ cm}$; $BC = 200 \text{ cm}$ et $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

Exercice 4 :

On considère le dispositif de la figure ci-dessous. Les masses des fils et de l'anneau A sont négligeables. A l'équilibre, le fil OA fait un angle $\alpha = 45^\circ$ avec la verticale.

1. Calculer la masse m_2 pour réaliser cet équilibre.

2. Déterminer l'intensité de la tension du fil OA.

On donne : $P_1 = 4 \text{ N}$ et $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

Exercice 5 :

Un câble électrique haute tension en cuivre a 8mm de diamètre, calculer son poids au kilomètre sachant que la masse volumique du cuivre est $8,9 \text{ g/cm}^3$.

Sujet 18

Exercice 1 :

1. Un ion monoatomique X^{3+} possède 10 électrons.

1.1 Quel est le nombre de protons de cet ion ?

1.2 Donner est la structure électronique de l'atome dont dérive cet ion.

1.3 De quel élément s'agit-il ?

2. Le noyau d'un atome a pour représentation symbolique ${}^{30}_{14}\text{Si}$.

2.1 Que signifie les chiffres 14 et 30. En déduire la composition de ce noyau.

2.2 Quel est le nom de l'élément correspondant ?

2.3 Calculer la masse de ce noyau.

Exercice 2 :

1. Montrer qu'un solide de masse non nulle ne peut être en équilibre sur un plan parfaitement lisse.

2. Pour maintenir un solide de poids $P = 5 \text{ N}$ en équilibre sur un plan lisse incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale, on l'attache à un fil faisant un angle $\beta = 45^\circ$ par rapport à la pente (voir figure).

2.1 Faire le bilan des forces extérieures appliquées au solide.

2.2 Déterminer les intensités de toutes les forces appliquées au solide.

Exercice 3 :

Un cube homogène d'arête $a = 2 \text{ cm}$, de poids $P = 80 \text{ N}$, est en équilibre sur un plan incliné d'un angle

$\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Le point O désigne le centre de la face avec son support et G, le centre de gravité du cube (voir figure).

1. Refaire le schéma en respectant les données et représenter les forces qui s'exercent sur le cube en équilibre. Le contact a-t-il lieu avec ou sans frottement ? Justifier.

2. Soit I le point d'application de la réaction \vec{R} du support.

Placer sur la figure le point I. En déduire la distance OI.

Exercice 4 :

Une tige OB de longueur $l = 1 \text{ m}$ peut tourner autour d'un axe horizontal O.

Elle est retenue par un fil AB de tension $T = 17,7 \text{ N}$.

Le fil est perpendiculaire à la tige de poids $P = 50 \text{ N}$.

y

1. Faire le bilan des forces extérieures qui agissent sur la tige. A

2. Déterminer les composantes R_x et R_y de \vec{R} sur les axes. En déduire l'angle de la direction de \vec{R} avec la verticale. On donne : $OB = AB = 1 \text{ m}$

Sujet 19

Exercice 1:

La soude NaOH est souvent préparée par réaction entre le carbonate de sodium Na_2CO_3 et l'hydroxyde de calcium Ca(OH)_2 . En même temps que la soude, il se forme carbonate de calcium CaCO_3 .

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

2. Déterminer la masse de soude effectivement obtenue à partir d'une tonne de carbonate de sodium.

Exercice 2:

On fait réagir une masse $m = 2,3 \text{ g}$ de sodium (Na) dans un volume $V = 1,5 \text{ L}$ de dioxygène; on obtient du monoxyde de disodium Na_2O .

1. Ecrire et équilibrer l'équation-bilan de la réaction.

2. Montrer que l'un des réactifs est en excès. Lequel ?
 3. Calculer la masse restante du réactif en excès.
 4. Calculer la masse du produit formé. On donne en g/mol : O : 16 ; Na : 23 et $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$

Exercice 3:

Une tige homogène OA de longueur l de masse m est mobile sans frottement dans un plan vertical autour de l'axe horizontal fixe Δ passant par O. On exerce une force \vec{f} en A perpendiculairement à la tige.

1. Déterminer l'intensité de la force \vec{f} .
 2. Déterminer les caractéristiques de la réaction \vec{R} en O. Données : $\alpha = 30^\circ$; $m = 200 \text{ g}$ et $g = 10 \text{ N/kg}$.

Exercice 4 :

Le pied d'une échelle OB, de longueur l = 15 m est coincé entre le sol et un mur vertical comme l'indique la figure ci-contre.

Une corde AB, horizontale fixée au mur en A, et à l'extrémité supérieure de l'échelle, le maintient en équilibre. L'échelle a une masse de 40 kg et on donne AB = 98 m.

1. Dessiner qualitativement toutes les forces s'exerçant sur l'échelle.
 2. Déterminer l'intensité de la tension du fil.
 3. Déterminer les caractéristiques de la réaction \vec{R} du mur en O.

Exercice 5 :

Une sphère homogène de rayon r = 8 cm et de masse m = 1,7 kg est maintenue le long d'un plan parfaitement lisse, incliné d'un angle $\alpha = 40^\circ$, par un fil AB de longueur l = 25 cm et de masse négligeable.

1. Calculer l'angle β que fait le fil avec le plan incliné.
 2. Représenter les forces qui s'exercent sur la sphère. Calculer, en utilisant le repère indiqué sur la figure, la norme de chacune des forces.

Sujet 20**Exercice 1:**

1. Après avoir donné la signification de la constante d'Avogadro, énoncer la loi d'Avogadro Ampère.
 2. Déterminer la densité d'un gaz par rapport à l'air dont la masse volumique mesurée dans les conditions normales est $\rho = 2,85 \text{ g.L}^{-1}$.

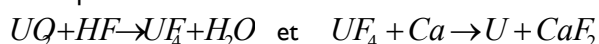
Exercice 2:

La combustion est un gaz utilisé comme combustibles domestiques de formule C_3H_8 ; sa combustion donne du dioxyde de carbone et de l'eau.

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion du propane.
 2. Sachant qu'une bouteille de propane contient 15 kg de gaz liquéfié, calculer la masse de dioxyde de carbone formé lorsqu'on brûle tout le gaz contenu dans la bouteille.

Exercice 3:

Le métal uranium est préparé à partir de son oxyde UO_2 en deux étapes dont voici les équations bilans non équilibrées :



1. Equilibrer les deux équations bilans.

2. Quelle masse d'uranium peut-on obtenir à partir de 1 kg d'oxyde d'uranium ?
 Quelles sont les masses de calcium et de fluorure d'hydrogène nécessaires ?

On donne en g/mol : F : 19 ; Ca : 40 ; U : 238

Exercice 4:

Deux chariots de masses m = 1,5 kg et m' sont disposés sur deux plans inclinés comme l'indique la figure ci-contre. Ils sont reliés par un fil inextensible de masse négligeable passant par la gorge d'une poulie. On suppose que tous les frottements sont négligeables. L'ensemble étant en équilibre, déterminer :

1. la tension du fil ;
 2. la valeur de la masse m' ;
 3. les actions exercées par les plans sur chaque chariot qui y disposé. On donne $\alpha = 45^\circ$ et $\beta = 30^\circ$.

Exercice 5:

Une barre OB, appuyée contre un mur en O, est maintenue horizontale grâce à un câble AC. Une charge P = 4000 N peut se déplacer le long de OB (voir figure). Dans tout le problème les poids du câble et de la barre sont négligeables.

1. La charge P est accrochée en un point situé à une distance x de O.
 Déterminer en fonction de x, la tension du câble et la réaction du mur en O.

On choisira un repère orthonormé d'axes Ox horizontal et Oy vertical.

2. La charge P est accrochée en B :

2.1 Calculer la tension du câble et la réaction du mur.

2.2 Retrouver graphiquement la valeur de la réaction.

On donne : OA = 5m ; AB = 1m ; $\alpha = 30^\circ$; échelle :
 1cm \leftrightarrow 2000N A

Sujet 21**Exercice 1:**

1. On considère les composés de formules brutes : H_2S ; NH_3 ; $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ et $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.

1.1 Énoncer la règle de l'octet.

1.2 Établir une formule développée de chacune de ces molécules.

2. Au cours d'une expérience au laboratoire de chimie, une masse m = 8,925 g d'un composé gazeux (A) occupe un volume de 11,76 L dans les conditions normales de température et de pression où le volume molaire gazeux $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$.

2.1 Déterminer la masse molaire de (A).

2.2 Si le composé (A) est l'un des composés de la première question, l'identifier par sa formule et son nom.

2.3 Calculer la masse de 10 L de ce gaz dans les CNTP.

Exercice 2 :

L'analyse élémentaire de la caféine donne les pourcentages massiques suivants : C : 32,8% ; H : 6,8% ; O : 22%. La caféine contient en outre de l'azote.

1. Déterminer la formule brute de la caféine.

2. Parmi les formules développées correspondant à la formule brute trouvée, donner celle dans laquelle :

- chaque atome de carbone est lié à un atome d'azote par une liaison simple ;
- il existe deux atomes de carbones doublement liés à deux atomes d'oxygène.

Exercice 3 :

On considère le dispositif de la figure ci-contre où OA, OB et OC sont des fils inextensibles, de masse négligeables, reliés à un anneau en O. Le poids de la masse m est $P = 10 \text{ N}$.

1. Le système étant en équilibre ; déterminer, en fonction de P , α et β les tensions T_1 , T_2 et T_3 des fils OA, OB et OC.

2. En déduire les intensités des tensions des fils pour $\alpha = 60^\circ$ et $\beta = 30^\circ$.

Exercice 4 :

Un petit cavalier de poids $P_0 = 0,8 \text{ N}$ est posé en A sur le bord d'une demi sphère creuse homogène de poids $P = 4 \text{ N}$.

Cette demi sphère est en contact avec une table horizontale en un point I.

Le centre d'inertie G de la demi sphère est situé à $2/3$ de son rayon à partir de O.

1. Déterminer la position du point de contact I en calculant l'angle α .

2. Déterminer la réaction du plan horizontal.

Sujet 22**Exercice 1 :**

Le phosgène est un composé gazeux toxique de formule COCl_2 .

1. Déterminer le volume V qu'occupe une masse $m = 68 \text{ g}$ de phosgène.

2. Calculer le nombre de molécules de phosgène contenues dans ce volume.

3. Calculer la densité de ce gaz dans ces conditions.

Données : le volume molaire gazeux $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$; le nombre d'Avogadro $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; les masses molaires atomiques $C : 12$; $O : 16$; $Cl : 35,5$

Exercice 2 :

Une molécule comporte seulement du carbone, de l'hydrogène et de l'azote.

Les pourcentages massiques de carbone et de l'hydrogène sont : $C : 70,6\%$ et $H : 2\%$.

Sachant que la molécule ne comporte qu'un seul atome d'hydrogène, déterminer sa formule brute et établir sa formule développée.

Exercice 3 :

Dans une fiole jaugée, on place $8,33 \text{ g}$ de chlorure de calcium CaCl_2 , $0,146 \text{ g}$ de chlorure de sodium NaCl et $0,278 \text{ g}$ de chlorure de plomb PbCl_2 . On complète à avec 250 mL d'eau distillée. La dissolution des solides introduits est totale et ceux-ci existent, en solution, exclusivement sous forme d'ions.

1. Déterminer le nombre de mole de chacun des solides ioniques introduits dans la fiole.

2. Ecrire l'équation de dissolution de chacun de ces solides ioniques et énumérer les ions présents dans la solution obtenue.

3. Calculer le nombre de moles de chacun de ces ions. En déduire la concentration de chaque ion dans la solution.

4. Quel volume d'eau distillée V_e faut-il ajouter à la solution précédente pour que la concentration en ion Na^+ soit égale à $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

On donne en g/mol : $Na : 23$; $Ca : 40,1$; $Cl : 35,5$; $Pb : 207$.

Exercice 4 :

Une échelle AB de masse $m = 30 \text{ kg}$ est posée contre un mur vertical. Le centre de gravité G de l'échelle est au milieu de $[AB]$. Les contacts en A s'effectuent avec frottement et ceux en B sont sans frottement.

1. Représenter les forces s'exerçant sur l'échelle en équilibre. On désignera respectivement par \vec{R}_A et \vec{R}_B les forces exercées sur l'échelle par le sol en A et par le mur en B.

2. Calculer β , angle que fait \vec{R}_A avec la verticale.

3. Déterminer, graphiquement puis par le calcul, les intensités des forces R_A et R_B .

Données : $AC = 140 \text{ cm}$; $BC = 200 \text{ cm}$ et $g = 10 \text{ N/kg}$

Exercice 5 :

Une bille en acier B, de masse $m = 100 \text{ g}$, est fixée à l'extrémité d'un ressort α dont l'autre extrémité est fixée en un point A. L'ensemble est maintenu rigidement par une tige (t) qui fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec la verticale.

1. Déterminer les intensités de la tension \vec{T} du ressort et de la réaction \vec{R} de la tige.

2. En déduire la longueur l du ressort.

Donnée : le ressort a pour longueur à vide $l_0 = 25 \text{ cm}$ et pour constante de raideur $K = 56 \text{ N/kg}$

Sujet 23**Exercice 1 :**

L'analyse d'un composé organique A montre que sa composition centésimale massique est la suivante : $C : 21,1\%$; $H : 6,6\%$; $N : 46,4\%$; $O : 26,9\%$.

Certaines méthodes physiques permettent de connaître une valeur approchée de sa masse molaire qui est égale à 60 g.mol^{-1} .

1. Déterminer la formule brute de A.

2. Donner la structure de Lewis du composé A dans les cas suivants :

2.1 L'atome d'oxygène est lié à un atome d'azote et à un atome de carbone.

2.2 L'atome d'oxygène est lié à un atome d'azote et à un atome d'hydrogène.

2.3 L'atome d'oxygène est lié à un atome d'hydrogène et à un atome de carbone.

NB : Dans tous les cas il existe une liaison covalente multiple entre les atomes d'azote dans la molécule A.

Exercice 2 :

1. Déterminer la formule statistique puis calculer la masse molaire moléculaire de chacun des solides ioniques suivants :

- nitrate de baryum ; - nitrate d'aluminium

On donne : nitrate : NO_3^- ; - baryum : Ba^{2+} ; -

aluminium : Al^{3+}

2. On dissout 4,686 g de nitrate d'aluminium dans de l'eau et on obtient une solution A de volume 100 mL. Quels sont les ions présents dans la solution obtenue ? Calculer la concentration de chacun d'eux en solution.

3. Une solution B a été obtenue en dissolvant $4,5 \cdot 10^{-2}$ mol de nitrate de baryum dans 150 mL d'eau. Quel volume d'eau V_e faut-il ajouter à la solution B pour obtenir une solution B' de concentration en ion NO_3^- égale à $0,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

4. On mélange dans une fiole jaugée, 15 mL de la solution de A, 20 mL de la solution de B et on complète avec de l'eau jusqu'à ce que le volume total soit de 100 mL.

Calculer la concentration de chacun des ions présents dans cette nouvelle solution.

Exercice 3 :

On considère le dispositif de figure ci-contre où AO, AB et AC sont trois fils reliés à un anneau. Les fils et l'anneau sont de masses négligeables. A l'équilibre le fil AO fait un angle $\alpha = 45^\circ$ avec la verticale.

1. Calculer la masse m_2 pour que l'équilibre soit réalisé. On donne $m_1 = 200 \text{ g}$.

2. Calculer la tension du fil AO.

3. L'équilibre dépend-il de l'intensité de la pesanteur ?

Exercice 4 :

Une tige homogène de poids $P = 5 \text{ N}$, de longueur $l = 1 \text{ m}$, est en équilibre grâce à un mur où repose son extrémité A et un fil attaché à son extrémité B. La tige fait un angle $\alpha = 60^\circ$ avec le mur tandis que le fil fait un angle $\beta = 30^\circ$ avec la tige. La tension du fil est de $T = 4,3 \text{ N}$.

1. Refaire le schéma en représentant la longueur de la tige par 6 cm et prendre comme échelle $2 \text{ N} \leftrightarrow 1 \text{ cm}$. Faire figurer toutes les forces appliquées à la tige.

En déduire, sans calcul, l'intensité $\|\vec{R}_A\|$ de la réaction du mur sur la tige en A.

2. Déterminer les composantes R_x et R_y dans un repère d'axes xx' et yy' convenablement choisi.

3. Déterminer par calcul l'angle que fait la réaction \vec{R}_A avec la verticale. Calculer l'intensité R_A de réaction et la comparer avec la valeur trouvée graphiquement à la question 1.

Sujet 24

Exercice 1 :

L'atome d'un élément X a le schéma de Lewis suivant $\left| \begin{array}{c} \cdot \\ \text{X} \\ \cdot \end{array} \right|$

1. Sachant qu'il appartient à la troisième période, déterminer son numéro atomique Z. De quel élément s'agit-il ? A quelle famille appartient-il ?

2. Calculer la masse de son noyau sachant qu'il possède 18 neutrons. On donne : $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27}$

Exercice 2 :

1. Le chlorure de magnésium a pour formule $MgCl_2$. A-t-il une structure moléculaire ? Justifier votre réponse.

2. Donner la représentation de Lewis des molécules suivantes : C_2H_6O ; C_3H_6 et C_2H_4O .

3. Donner la formule statistique des composés ioniques formés à partir des ions suivants et les nommer : $\{Na^+ \text{ et } PO_4^{3-}\}$; $\{Al^{3+} \text{ et } SO_4^{2-}\}$; $\{Cu^{2+} \text{ et } NO_3^-\}$; $\{Fe^{3+} \text{ et } SO_4^{2-}\}$.

On donne les noms des ions :

Na^+ : ion sodium ; PO_4^{3-} : ion phosphate ; SO_4^{2-} : ion sulfate ; Cu^{2+} : ion cuivre (II) ; Fe^{3+} : ion fer (III) ; NO_3^- : ion nitrate.

Exercice 3 :

Soit un solide soumis aux forces $\vec{F}_1, \vec{F}_2 \text{ et } \vec{F}_3$ tel que $\|\vec{F}_1\| = 20 \text{ N}$; $\|\vec{F}_2\| = 30 \text{ N}$ et $\vec{F}_3 = 2\vec{F}_1 + \vec{F}_2$.

On donne les angles $(\vec{i}; \vec{F}_1) = 30^\circ$ et $(\vec{i}; \vec{F}_2) = 45^\circ$.

1. Construire dans un repère orthonormé

$\vec{F}_1, \vec{F}_2 \text{ et } \vec{F}_3$; en déduire les caractéristiques de \vec{F}_3 .

2. Déterminer par le calcul les caractéristiques de \vec{F}_3 .

Exercice 4 :

Soient deux solides S_1 et S_2 reposant sur deux plans P_1 et P_2 et reliés par un fil par l'intermédiaire d'une poulie.

1. Prouver qu'en l'absence de frottement sur S_1 le plan P_2 , le solide S_2 ne peut être en équilibre.

2. On suppose qu'il existe des forces de frottement sur le plan P_2 mais le plan P_1 est parfaitement lisse.

Dans le cas où les deux solides S_1 et S_2 sont en équilibre, déterminer les réactions \vec{R}_1 et

\vec{R}_2 respectives des plans P_1 et P_2 . Données numériques : $m_1 = 200 \text{ g}$; $m_2 = 300 \text{ g}$; $g = 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ et $\alpha = 30^\circ$

Exercice 5 :

Une AB de masse $m = 230 \text{ kg}$ est posée contre un mur vertical. Le centre de gravité G de poutre est le milieu $[AB]$. Le sol exerce une force \vec{R}_B et le mur

une force \vec{R}_A en A. Les contacts en A s'effectuent sans frottements alors qu'en B il y a des frottements.

1. Représenter qualitativement les forces s'exerçant sur la poutre.

2. Calculer θ , angle que fait \vec{R}_B et l'horizontale.

3. Déterminer les intensités des forces R_A et R_B . On donne : $OA = 2,5 \text{ m}$ et $OB = 1,5 \text{ m}$

Sujet 25

Exercice 1 :

1. Quel type d'ion l'élément oxygène, de numéro atomique $Z = 8$, donne-t-il ?

En déduire les charges des cations dans les composés ioniques suivants : K_2O ; FeO ; Fe_2O_3 ; MgO ; Al_2O_3 .

2. Donner le schéma de Lewis des éléments suivants : H (Z=1) ; C (Z=6) ; N (Z=7) ; O (Z=8).

En déduire les représentations de Lewis des molécules suivantes : CH_2O_2 ; $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$; CH_3CN ; $\text{CO}(\text{CH}_3)_2$.

Exercice 2:

Un ballon à vide a une masse de 54,60 g. Si le ballon est rempli de dioxygène, sa masse devient 54,78 g ; s'il est rempli d'un autre gaz dans les mêmes conditions de température et de pression, sa masse est de 55,05 g.

1. Enoncer la loi d'Avogadro Ampère.

2. En déduire, parmi les composés suivants, celui qui correspond au gaz contenu dans le ballon : CO ; SO_2 ; CO_2 ; SO_3 .

Exercice 3 :

Au voisinage de la terre, l'intensité de la pesanteur à la verticale d'un point donné dépend de l'altitude. A l'altitude h , l'intensité de la pesanteur est donnée par

la formule : $g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$ avec $\{g_0$: intensité de

la pesanteur au sol ; R : rayon de la terre ($R=6400\text{km}$)}

1. Calculer le poids P_0 d'un corps de masse $m = 50$ kg situé au sol.

2. Donner l'expression du poids P_h du corps de masse m situé à l'altitude h en fonction de P_0 , R , et h .

3. Calculer la valeur du poids du corps à l'altitude $h = 2R$ et $h = 3R$. Conclure.

4. À quelle altitude h le poids d'un corps est-il égal au quart de sa valeur au sol ?

Exercice 4 :

Un solide est soumis à trois forces \vec{F}_1, \vec{F}_2 et \vec{F}_3 tel que $\|\vec{F}_1\| = 20\text{N}$; $\|\vec{F}_2\| = 30\text{N}$ et $\vec{F}_3 = 2\vec{F}_1 - \vec{F}_2$.

On donne les angles $(\vec{i}; \vec{F}_1) = 30^\circ$ et $(\vec{F}_1; \vec{F}_2) = -165^\circ$.

1. Construire dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) les vecteurs \vec{F}_1, \vec{F}_2 et \vec{F}_3 ; en déduire graphiquement la norme du vecteur \vec{F}_3 et l'angle (\vec{i}, \vec{F}_3) . Echelle : $1\text{cm} \leftrightarrow 10\text{N}$.

2. Retrouver par le calcul la norme de \vec{F}_3 ainsi que l'angle (\vec{i}, \vec{F}_3) .

Exercice 5 :

On veut suspendre une lampe de masse $m = 5$ kg au plafond d'un salon. Pour cela, on dispose d'un câble qui ne peut être soumis, sans se rompre, à une force supérieure à 35 N.

1. Montrer qu'on ne peut pas suspendre directement la lampe (figure 1).

2. En réalité, le câble passe par le crochet de la lampe et ses extrémités sont fixées au plafond. Les deux brins du câble, de longueurs égales, font entre eux un angle α (figure 2).

2.1 Représenter les forces qui s'exercent sur la lampe à l'équilibre.

2.2 Quelle est l'intensité de la tension de chaque brin du câble si $\alpha = 30^\circ$.

Sujet 26

Exercice 1 :

1. Soit un anion X^{2-} possédant deux charges élémentaires et 8 neutrons. L'atome correspondant à cet ion appartient à la deuxième période.

1.1 Donner la formule électronique de cet atome et celle de l'ion.

1.2 Donner la composition de l'ion et celle de l'atome.

1.3 Identifier cet ion et l'atome correspondant et donner son nom.

2. Donner le schéma de Lewis des éléments suivants : H ; C ; N ; O. En déduire la formule développée pour chacun des composés suivants : CH_4O ; $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$; $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

Exercice 2 :

On donne les éléments suivants et les numéros atomiques correspondants : ${}_9\text{F}$; ${}_{11}\text{Na}$; ${}_{12}\text{Mg}$

1. Pour chaque élément, écrire la formule électronique et donner le schéma de Lewis.

2. Donner le nom à laquelle appartient chacun de ces éléments.

3. Quels ions ces atomes ont-ils tendance à donner ?

4. Calculer la masse en kilogramme de l'ion fluorure. Y a-t-il une grande différence entre la masse de l'ion fluorure et de l'atome de fluor ? Pourquoi ?

5. Combien y a-t-il d'atomes de fluor dans 4,5 g d'un échantillon de fluor.

Exercice 3 :

Une bille de masse $m = 0,2$ kg est fixée à un mur vertical par l'intermédiaire d'un fil de masse négligeable. Le fil fait avec le mur un angle $\alpha = 30^\circ$. Le contact entre la bille et le mur s'effectue sans frottement.

1. Représenter les différentes forces qui s'exercent sur la bille.

Préciser chaque fois si la force représentée est une force de contact ou une force à distance.

2. Déterminer les coordonnées de chaque force dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .

3. Calculer l'intensité du poids de la bille si $g = 9,81$ N.kg^{-1} .

4. Sachant que la somme vectorielle des appliquées à la bille est égale au vecteur nul, calculer les intensités de ces forces.

Exercice 4 :

1. Un ressort a une longueur à vide $l_0 = 10$ cm. Lorsqu'on accroche à ce dernier une masse m égale 100 g, sa longueur devient $l = 15$ cm. Quelle est la raideur du ressort ?

2. Ce ressort placé sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 10^\circ$, est accroché à un point fixe O.

A l'autre extrémité libre A du ressort, on suspend un objet de masse $m' = 2$ kg.

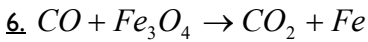
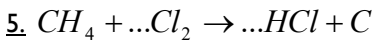
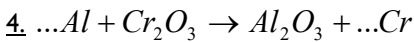
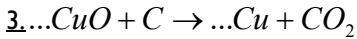
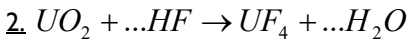
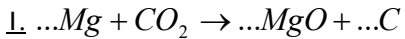
2.1 Déterminer toutes les actions mécaniques exercées sur cet objet.

2.2 En déduire la longueur du ressort.

Sujet 27

Exercice 1 :

Équilibrer et compléter, si nécessaire, les équations bilan suivantes :

**Exercice 2 :**

1. L'aluminium réagit avec l'oxyde de fer Fe_2O_3 pour donner du fer et de l'alumine Al_2O_3 .

1.1 Quelle masse de fer est-il possible d'obtenir à partir de 40 g d'oxyde de fer ?

1.2 On obtient en réalité 21 g de fer car les réactifs sont à l'état solide et le mélange réactionnel n'est pas facile à réaliser. On définit le rendement de la réaction comme le rapport entre la masse réelle formée et la masse théorique espérée. Calculer le rendement de cette réaction.

2. Le disulfure de fer FeS_2 est un minerai naturel appelé aussi pyrite dont on extrait le fer pur ; l'opération se fait en plusieurs étapes :

2.1 La première étape consiste à faire réagir le dioxygène sur la pyrite, les produits de la réaction étant l'oxyde de fer Fe_2O_3 et le dioxyde de soufre ; calculer la masse d'oxyde de fer qu'il est possible d'obtenir à partir d'une tonne de minerai dans un excès de dioxygène.

2.2 La seconde étape utilise le principe de l'aluminothermie, l'oxyde de fer réagit avec de l'aluminium en excès. Calculer la masse de fer obtenue sachant que le rendement de la réaction est de 70%.

Exercice 3 :

Un traîneau est tiré, en mouvement de translation rectiligne, sur une surface enneigée horizontale par deux chiens. Chaque chien est relié par une corde au traîneau. Les cordes, attachées en même point O à l'avant du traîneau, restent dans le plan horizontal.

L'une des cordes (corde 1) fait un angle $\alpha = 20^\circ$ avec l'axe du traîneau, l'autre (corde 2) un angle $\beta = 30^\circ$.

La résultante \vec{F} des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 exercées par les cordes 1 et 2 sur le traîneau est portée par l'axe de ce dernier et vaut 300 N.

1. Schématiser le traîneau et les cordes, puis représenter la résultante \vec{F} .

2. L'un des chiens tire-t-il moins que l'autre ? Pour justifier votre réponse, déterminer, à partir d'une construction graphique soignée à l'échelle, puis par calcul, les valeurs des forces F_1 et F_2 .

Exercice 4 :

Une tige homogène OA, de masse m, de longueur l, peut tourner, dans un plan vertical, autour d'un axe horizontal Δ passant par O. Un fil, accroché en un

point B de la tige tel que $OB = \frac{2}{3}OA$, exerce sur

la tige une force \vec{F} qui lui est perpendiculaire ; la tige fait un angle α avec la verticale.

1. Déterminer la tension du fil.

2. Déterminer la réaction \vec{R} du support en O.

On donne : $m = 2,5 \text{ kg}$ et $\alpha = 15^\circ$

Sujet 28**Exercice 1 :**

Un mélange de 2 L de dichlore (Cl_2) et de 4 L de dihydrogène (H_2) réagit pour donner du chlorure d'hydrogène HCl.

1. Ecrire l'équation bilan de la réaction.

2. L'un des réactifs est-il en excès ? Si oui, lequel ?

3. Quel est le volume final si tous les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions ?

4. Quelle est la composition du mélange final ? Donner la réponse sous forme de pourcentage en nombre de moles de chacun des constituants.

Exercice 2 :

1. Quelle masse de sulfate de cuivre II faut-il dissoudre dans 500 cm^3 d'eau pour obtenir une solution de concentration en ions cuivre II égale à 0,025 $mol.L^{-1}$.

2. Quelle masse de sulfate d'aluminium faut-il dissoudre dans 500 cm^3 d'eau pour obtenir une solution de concentration 0,02 $mol.L^{-1}$ en ions Al^{3+} .

3. Calculer les concentrations molaires des différents ions en solution en dissolvant 0,784 g de « sel de Mohr » dans 100 cm^3 d'eau.

NB : les questions 1- 2.-3 sont indépendantes.

On donne les compositions molaires des composés utilisés ci-dessus :

- sulfate de cuivre II : $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ - sulfate d'aluminium : $Al_2(SO_4)_3$ - « sel de Mohr » : $FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$

On donne les masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$: H : 1 ; C : 12 ; O : 16 ; N : 14 ; S : 32 ; Cu : 63,5 ; Fe : 56

Exercice 3 :

\vec{F}_1 et \vec{F}_2 sont deux forces de direction parallèle mais de sens contraire, de même intensité égale à 30 N. Elles agissent sur une barre qui peut tourner autour d'un axe (O, Δ) perpendiculaire à leur plan.

\vec{F}_1

1. Calculer la somme algébrique des moments de ces forces par rapport à l'axe Δ .

2. Cette somme dépend-elle de la position de O par rapport à A et B ?

Application numérique : $AB = 20 \text{ cm}$; $\alpha = 45^\circ$.

Exercice 4 :

La barre AB ci-contre, de masse $m = 4 \text{ kg}$, est suspendue à l'aide de deux fils AA' et CC' de même longueur. La barre est horizontale, en équilibre.

1. Faire le bilan des forces appliquées à la barre.

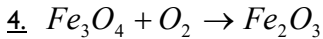
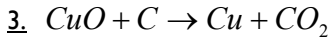
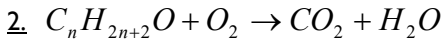
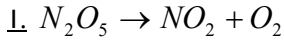
2. En appliquant le théorème des moments à la barre, par rapport à un axe imaginaire Δ passant par A, déterminer la tension du fil CC'.

3. Calculer de la même façon la tension du fil AA', en appliquant le théorème des moments à la barre, par rapport à un axe imaginaire Δ passant par C.

Sujet 29

Exercice 1 :

Equilibrer les équations bilan suivantes :



Exercice 2 :

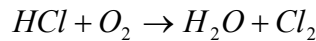
La combustion complète de 1L d'un hydrocarbure gazeux de formule brute C_nH_{2n+2} nécessite 5 L de dioxygène et a donné 3 L de dioxyde de carbone et de l'eau.

1. Equilibrer l'équation bilan de la réaction.

2. Trouver la formule brute de l'hydrocarbure, puis proposer une formule développée.

Exercice 3 :

On considère la réaction d'équation bilan :



1. Quelle quantité de dichlore obtient-on à partir de 50 mol de chlorure d'hydrogène ? Quelle est la quantité de dioxygène nécessaire ?

2. On considère une quantité de dioxygène égale à 300 mol.

2.1 Quelle quantité de chlorure d'hydrogène faut-il utiliser pour obtenir un mélange stoechiométrique correspondant à la réaction précédente ?

2.2 Quelle quantité de dichlore obtiendrait-on à partir du mélange ainsi préparé ?

3. On mélange 10 mol de dioxygène et 20 mol de chlorure d'hydrogène.

3.1 Ce mélange est-il stoechiométrique, sinon quel est le réactif en défaut ?

3.2 Quelle est la composition du mélange obtenu après réaction totale.

Exercice 4 :

Une barre OB de masse $m = 3 \text{ kg}$ est articulée autour de son extrémité O, ce qui la rend mobile autour d'un axe Δ passant par O. Elle est maintenue en équilibre à l'aide d'un ressort de raideur $k = 300 \text{ N.m}^{-1}$ comme l'indique la figure.

1. Représenter les forces extérieures appliquées à la barre.

2. En appliquant les conditions nécessaires d'équilibre à la barre, calculer la tension du ressort puis déterminer l'allongement du ressort.

3. Déterminer l'intensité de la réaction de l'axe.

Données : $OB = 2 \text{ m}$; $OG = 1,2 \text{ m}$; $OC = 0,8 \text{ m}$; angle $(CGO) = 90^\circ$ et $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

Exercice 5 :

On considère l'équilibre schématisé par la figure. Le fil a une masse négligeable et la poulie est sans frottement. Les solides S_1 et S_2 glisse sur les plans parfaitement lisses.

1. Représenter les forces s'exerçant sur S_1 puis sur S_2 .

2. Etablir l'expression qui relie m_1 , m_2 , α_1 et α_2 .

3. Calculer α_2 .

Application numérique : $m_1 = 100 \text{ g}$; $m_2 = 130 \text{ g}$; $\alpha_1 = 30^\circ$

Sujet 30

Exercice 1 :

1. Le butane est un gaz de formule C_4H_{10} .

1.1 Ecrire l'équation bilan de sa combustion complète dans le dioxygène sachant qu'il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau.

1.2 Calculer la masse de dioxygène nécessaire pour la combustion complète de 1,16 kilogramme de butane.

1.3 Quelle est la masse d'air correspondante sachant que l'air renferme en nombre de moles 20% de dioxygène et 80% de diazote ?

2. L'éthane est un gaz qui a pour formule C_2H_6 .

Quelle masse d'éthane brûlant dans les mêmes conditions produirait la même masse de dioxyde de carbone ?

On donne en $g.mol^{-1}$: H : 1 ; C : 12 ; O : 16 ; N : 14.

Exercice 2 :

Un mélange gazeux est constitué de méthane (CH_4) et de propane (C_3H_8).

1. Ecrire les équations bilan de leurs combustions complètes dans le dioxygène sachant qu'il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau.

2. La combustion complète de 10,4 g de ce mélange nécessite 26,88 L de dioxygène.

Déterminer la composition molaire initiale de ce mélange puis la composition centésimale massique.

Exercice 3 :

Une barre homogène AB, de longueur $l = 60 \text{ cm}$ et de poids $P = 20 \text{ N}$ peut tourner autour de son extrémité fixe A. Un fil horizontal fixé en B maintient la barre dans une position d'équilibre qui fait un angle $\alpha = 50^\circ$ avec l'horizontal (voir figure).

1. Représenter les forces s'exerçant sur la barre.

2. Calculer la tension du fil.

3. Déterminer, en projetant sur des axes convenablement choisis la condition d'équilibre, la réaction en A du sol sur la tige.

4. Donner les caractéristiques de la force subie par le mur en D.

Exercice 4 :

Une barre homogène AB de poids $P = 100 \text{ N}$ est appuyée contre un mur en A et retenue en B par un câble BC de longueur l m. Le segment AC est vertical et mesure l m. En accroche en B une corde au bout de laquelle est suspendu un solide de poids $P' = 450 \text{ N}$. On néglige le poids de la corde et celui du câble. La barre peut tourner autour d'un axe horizontal passant par A.

1. Ecrire la condition d'équilibre de la barre. Déterminer la tension du câble.

2. Déterminer les caractéristiques de la réaction du mur en A (sa direction sera donnée par rapport à un axe horizontal).

3. Retrouver la valeur de la réaction en A par une méthode graphique.

Sujet 31Exercice 1 :

Une solution A, de volume $V_A = 0,5 \text{ L}$, contient 0,12 mol de nitrate de sodium. Une solution B, de volume $V_B = 1,5 \text{ L}$, a été obtenue par dissolution dans l'eau de 12,3 g de nitrate de calcium, solide ionique de formule $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

1. On prélève à la pipette 10 cm^3 de la solution A ; calculer le nombre de moles de chacun des ions présents dans cette prise d'essai.

2. On mélange dans une fiole jaugée, 10 cm^3 de la solution A, 20 cm^3 de la solution B, et on complète avec de l'eau jusqu'à ce que le volume final soit 100 cm^3 . Calculer la concentration de chacun des ions dans cette dernière solution.

On donne les masses molaires moléculaire : - nitrate de sodium : 85 g.mol^{-1} ; - nitrate de calcium : 164 g.mol^{-1}

Exercice 2 :

Le supercarburant sans plomb, est un mélange de 98% d'isooctane de formule C_8H_{18} et de masse volumique $\rho_1 = 0,70 \text{ g/cm}^3$ et de 2% d'heptane de formule C_7H_{16} et de masse volumique $\rho_2 = 0,66 \text{ g/cm}^3$.

1. Ecrire pour chacun de ces hydrocarbures (isooctane et heptane) l'équation bilan de réaction de combustion complète.

2. Calculer le volume de dioxygène nécessaire à la combustion de 1 L de supercarburant.

3. Calculer le volume de dioxyde de carbone formé lors de cette combustion.

Exercice 3 :

Le pied d'une échelle OB est coincé entre le sol et un mur vertical comme l'indique la figure. Une corde AB horizontale fixée au mur en A, et à l'extrémité supérieure de l'échelle, le maintient en équilibre. L'échelle a une masse m et son centre de gravité G est à 6 m du point O. Un ouvrier de masse m_1 est assis sur l'échelle à 3 m du haut. La réaction \vec{R}_0 du mur en

O fait un angle $\beta = 64,5^\circ$ avec l'horizontale.

1. Trouver la tension T de la corde et la réaction R_0 du mur en O.

2. Après son travail, l'ouvrier descend. Reprendre la figure et dessiner qualitativement toutes les forces s'exerçant sur l'échelle, lorsqu'il se trouve en G.

Données : $AB = 9 \text{ m}$; $OB = 15 \text{ m}$; $m_1 = 60 \text{ kg}$; $m = 40 \text{ kg}$

Exercice 4 :

Dans le montage ci-contre, les lampes utilisées sont toutes identiques. L'ampèremètre indique 0,3 A.

1. Préciser la borne d'entrée du courant dans l'ampèremètre et le sens des courants dans chaque lampe.

2. Quelle est l'intensité dans chaque lampe.

Sujet 32Exercice 1 :

La soude NaOH est souvent préparée par réaction entre le carbonate de sodium Na_2CO_3 et l'hydroxyde

de calcium $\text{Ca}(\text{OH})_2$. En même temps que la soude, il se forme du carbonate de calcium CaCO_3 .

1. Ecrire l'équation bilan de la réaction.

2. Sachant que le rendement de la réaction est estimé à 86%, déterminer la masse de soude effectivement obtenue à partir d'une tonne de carbonate de sodium.

On donne les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : H : 1 ; C : 12 ; O : 16 ; Na : 23 ; Ca : 40

Exercice 2 :

On mélange $m_1 = 20 \text{ g}$ d'aluminium et $m_2 = 20 \text{ g}$ de soufre, et on enflamme le mélange ; il se forme du sulfure d'aluminium Al_2S_3 .

1. La réaction cesse par manque de l'un des réactifs. Lequel ? Calculer la masse du réactif restant et la masse de sulfure formée.

2. Pendant la réaction, 8% de la masse de soufre contenue dans le mélange brûle dans le dioxygène de l'air en donnant du dioxyde de soufre, au lieu de réagir avec l'aluminium. Calculer la masse de sulfure d'aluminium effectivement produite.

On donne les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : S : 32 ; Al : 27

Exercice 3 :

Une tige OA, de longueur l et de masse m, est mobile sans frottement dans un plan vertical autour d'un axe horizontal fixe Δ passant par O. On exerce une force \vec{f} en A perpendiculaire à la tige (voir figure).

1. Déterminer la force \vec{f} et la réaction \vec{R} en O.

2. Même question dans le cas où \vec{f} est appliquée perpendiculairement à la tige en son milieu.

Données numériques : $\alpha = 30^\circ$; $m = 200 \text{ g}$;

Exercice 4 :

Un ampèremètre de classe 2, utilisé sur le calibre 300 mA et comportant 150 divisions, mesure l'intensité d'un courant continu.

1. L'aiguille se fixe sur la graduation 120.

1.1 Donner l'intensité du courant.

1.2 Donner la précision de la mesure.

2. L'intensité varie : l'aiguille se fixe sur la graduation 21. Répondre aux mêmes questions.

3. Comparer la précision des deux mesures et conclure.

Exercice 5 :

On donne pour les intensités dans les branches du circuit de la figure ci-contre ; $I_1 = I_3$; $I_2 = 3I_4$ et $I = 5 \text{ A}$. Calculer I_1 ; I_2 ; I_3 et I_4 .

Sujet 33Exercice 1 :

La pyrite FeS_2 réagit avec le dioxygène de l'air O_2 pour donner du dioxyde de soufre SO_2 et de l'oxyde ferrique FeO_3 .

1. Ecrire l'équation bilan de la réaction.

2. Quelle masse de pyrite de fer est nécessaire à la formation de 95,7 g d'oxyde ferrique.

3. On mélange maintenant 48 g de pyrite à 40 g de dioxygène.

3.1 Y a-t-il un réactif en excès ? Lequel ?

3.2 Déterminer la masse restante du réactif mis en excès.

3.3 Calculer la masse de chacun des produits formés.

4. Quelle masse de dioxygène serait nécessaire si le rendement de la réaction était de 80% ? Quel serait son volume ?

On donne les masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$: O : 16 ; S : 32 ; Fe : 56. Volume molaire : $V_m = 24 L.mol^{-1}$

Exercice 2 :

1. On dispose d'une pipette jaugée de 10 mL, d'une pipette jaugée de 20 mL, d'une fiole jaugée de 100 mL et d'eau distillée à volonté.

A partir d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $1 mol.L^{-1}$, on souhaite préparer des solutions d'acide chlorhydrique de concentrations respectives : $C_1 = 2.10^{-1} mol.L^{-1}$; $C_2 = 10^{-1} mol.L^{-1}$; $C_3 = 4.10^{-2} mol.L^{-1}$; $C_4 = 2.10^{-2} mol.L^{-1}$
Comment doit-on procéder ?

2. On considère maintenant la solution de concentration $C_2 = 10^{-1} mol.L^{-1}$ et on y prélève 20 mL que l'on place dans une fiole jaugée de 200 mL. On ajoute ensuite de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

2.1 Calculer la concentration de la solution d'acide ainsi obtenue.

2.2 Calculer le nombre de moles d'ions H_3O^+ et Cl^- contenus dans 10 mL de cette solution.

Exercice 3 :

Une barre homogène AB de masse $m = 25 kg$, de longueur $l = 90 cm$, est mobile autour d'un axe horizontal Δ passant par O tel que $OA = 15 cm$. Cette barre est maintenue en équilibre par la tension \vec{T} d'un ressort et la tension \vec{F}_1 d'un fil tendu par le poids \vec{P}_1 d'une masse $m_1 = 6,5 kg$.

1. Calculer T sachant que la direction du ressort est perpendiculaire à la barre et que cette dernière est inclinée d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à l'horizontale.

2. Déterminer l'intensité, la direction et le sens de la réaction \vec{R} de l'axe Δ sur la barre graphiquement, puis par le calcul.

Sujet 34

Exercice 1 :

1. Calculer la concentration de la solution d'acide chlorhydrique formée en dissolvant 21,9 g de chlorure d'hydrogène dans la quantité d'eau distillée nécessaire pour obtenir $250 cm^3$ de solution.

2. On prélève $100 cm^3$ de cette solution dans laquelle on ajoute 6,54 g de zinc.

2.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction. Restera-t-il du zinc après la réaction ? Si oui, calculer la masse de zinc restante.

2.2 Calculer le volume normal de dihydrogène dégagé et la masse de chlorure de zinc $ZnCl_2$ qu'on obtiendrait par évaporation de la solution.

3. Même question qu'au 2 si la masse de zinc mise en réaction avec les $100 cm^3$ de chlorure d'hydrogène est de 13,8 g.

Exercice 2 :

1. On dissout 81,25 g de chlorure de fer III ($FeCl_3$) dans 1 L d'eau. Calculer les concentrations molaires en ions chlorure et en ions fer III.

2. On fait réagir un excès de solution d'hydroxyde de sodium sur un prélèvement de $50 cm^3$ de la solution de chlorure de fer III obtenue.

2.1 Qu'observe-t-on ?

2.2 Quelle est la masse du produit solide obtenue ?

On donne les masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$: H : 1 ; O : 16 ; Na : 23 ; Cl : 35,5 ; Fe : 56.

Exercice 3 :

On considère le montage ci-contre.

1. Déterminer les intensités des courants dans les branches BC, GB, DF et CF.

2. Quel est le débit d'électrons fourni par le générateur ?

Exercice 4 :

Calculer les tensions aux bornes des différents dipôles du circuit ci-contre et les intensités des courants qui les traversent.

On donne :

$$U_{AB} = 120 mV ; U_{CD} = 30 mV ; U_{AD} = U_{DB}$$

$$I = 1 A ; I_1 = 0,2 A ; I_2 = 0,5 A ; I_6 = 0,4 A.$$

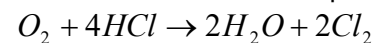
Exercice 5 :

Une barre homogène AB, de masse 3 kg, s'appuie contre un mur vertical et sur le sol. Une corde de masse négligeable relie un point O et un point K de la barre tel que $\alpha = 30^\circ$. La barre se maintient ainsi en faisant un angle $\beta = 60^\circ$ avec le sol. Déterminer la tension de corde OK et les réactions du mur et du sol sur la barre.

Sujet 35

Exercice 1 :

On considère la réaction d'équation-bilan :



1. Quelle quantité de matière de dichlore obtient-on à partir de 50 mol de chlorure d'hydrogène ? Quelle est alors la quantité de dioxyde nécessaire ?

2. On dispose de 10 mol de dioxygène et de 20 mol de chlorure d'hydrogène.

2.1 Quel est le réactif en excès ?

2.2 Donner la composition du mélange obtenu à la fin de la réaction.

Exercice 2 :

On obtient une solution S' en mélangeant les deux solutions suivantes:

- solution S_1 : 10 mL d'acide chlorhydrique HCl ; de concentration C_1 .

- solution S_2 : 20 mL d'acide sulfurique H_2SO_4 ; de concentration C_2 .

En ajoutant à la solution S' du nitrate d'argent en excès, il se forme 1,435 g de chlorure d'argent.

En ajoutant également à cette solution S' de la poudre d'aluminium en excès, il se dégage du dihydrogène de volume $V_{H_2} = 0,448 L$; volume mesuré dans les CNTP.

1. Ecrire les équations bilans des réactions qui se sont produites dans S' .

2. Déterminer les concentrations C_1 et C_2 respectives de S_1 et S_2 .

3. Déterminer les concentrations des ions présents dans S' avant l'introduction du nitrate d'argent et de l'aluminium.

Y

On donne les masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$: $H : 1$; $Cl : 35,5$; $Ag : 108$.

Exercice 3 :

Une tige OA de longueur $l = 1$ m, peut tourner sans frottement autour d'un axe horizontal passant par O. Elle est retenue en A par un fil AB de longueur $AB = 1,2$ m. La tige a un poids $P = 50$ N appliqué en son milieu G. On note par T la tension du fil.

1. Déterminer graphiquement, sans aucun calcul, la direction de la réaction \vec{R} de l'axe en O. En utilisant le triangle OAB, calculer l'angle α entre OA et la verticale OB.

2. Enoncer les conditions générales d'équilibre d'un solide. En déduire la tension T du fil puis les composantes R_x et R_y de la réaction R dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) . Calculer l'angle entre \vec{R} et la verticale OB.

Exercice 4 :

On considère le réseau ci-contre dans lequel certains courants sont connus en intensité et en sens.

1. Déterminer l'intensité et le sens de chacun des courants I_1 , I_2 , I_3 et I_4 .

2. On mesure l'intensité I_3 à l'aide d'un ampèremètre ayant les calibres 1A, 3A, 5A et dont le cadran comporte 150 divisions :

- à quel point E ou F faut-il relier la borne positive de l'ampèremètre ?

- quel calibre faut-il choisir ?

- sur quelle division l'aiguille s'arrête-t-elle ?

Sujet 36

Exercice 1 :

Dans 2 L d'une solution d'acide chlorhydrique, il y a 4 mol d'ions H_3O^+ .

1. Quelle est la concentration de cette solution ?

2. Combien de moles d'ions Ag^+ faudrait-il ajouter dans 10 cm^3 de la solution considérée pour précipiter sous forme de chlorure d'argent tous les ions Cl^- présents ?

3. Quel volume de solution de nitrate d'argent de concentration $C = 0,1$ mol/L faudrait-il verser pour introduire ce nombre de moles d'ions Ag^+ ?

Exercice 2 :

1. On verse 10 mL d'une solution A d'acide chlorhydrique sur de la limaille de fer en excès. Un gaz se dégage ; il est recueilli et son volume, mesuré dans les CNTP vaut $V = 896$ mL.

1.1 Quelle est la nature du gaz dégagé ?

1.2 Calculer la concentration de la solution A.

2. Une poudre est constituée d'un mélange intime de zinc et de cuivre. Pour analyser cette poudre, on y

prélève un échantillon de 10 g dans lequel on verse un excès de la solution A. Le gaz qui se dégage a pour volume mesuré dans les CNTP égal à 1250 mL.

2.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction.

2.2 En déduire les masses de zinc et de cuivre dans l'échantillon.

On donne les masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$: $Cu : 63,5$; $Zn : 65,4$. Volume molaire : $V_m = 22,4\text{ L.mol}^{-1}$

Exercice 3 :

On réalise le montage ci-contre où les ampèremètres A_1 , A_2 , A_3 sont identiques et leurs cadrans comportent le même nombre de divisions égal à 150. Les calibre pouvant être utilisés sont 300 mA ; 1,5 mA et 7,5 mA. L'ampèremètre A_2 est installé au calibre 300 mA ; l'aiguille indique 125 divisions. Dans la lampe L_3 , une quantité d'électricité de 1500 C a circulé pendant 20 min.

1. Quelles sont les intensités des courants dans L_2 et L_3 . Indiquer leur sens ?

2. Sur quel calibre l'ampèremètre A_3 a-t-il été utilisé ? Justifier.

3. Pour chaque calibre, déterminer la division sur laquelle se fixerait l'aiguille de A_1 . Lequel faut-il alors utiliser ? Pourquoi ?

Exercice 4 :

On désire visualiser sur l'écran d'un oscilloscope, une tension constante U_{AB} .

1. Faire un schéma du branchement à l'oscilloscope.

2. Qu'observe-t-on si on inverse les bornes ?

3. On donne $U_{AB} = 6,8$ V et le coefficient de déviation verticale $k_v = 2$ V/div. Représenter l'écran de l'oscilloscope dans le cas où le point B serait relié à la masse de l'appareil.

Sujet 37

Exercice 1 :

Dans une pile à combustibles, le combustible est l'hydrazine N_2H_4 (liquide) et le comburant est le dioxygène O_2 (gaz). L'équation-bilan de la réaction est : $N_2H_4 + O_2 \rightarrow N_2 + H_2O$

1. Dans quelle proportion faut-il mélanger les réactifs pour qu'ils soient dans les proportions stœchiométriques ?

2. Cette pile contient 320 g d'hydrazine liquide et 2 L de dioxygène stocké dans des conditions où le volume molaire vaut $0,168\text{ L.mol}^{-1}$.

2.1 Calculer les quantités de matière de chacun des réactifs.

2.2 Quel réactif disparaîtra en premier ?

2.3 Quelle quantité de l'autre réactif reste-t-il alors ?

Exercice 2 :

On mélange 32 g d'oxyde de fer Fe_2O_3 et 15 g de poudre d'aluminium. La réaction est amorcée et il s'est formé du fer liquide et de l'oxyde d'aluminium Al_2O_3 .

1. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction.

2. Quel est le nombre de moles d'aluminium nécessaire pour faire réagir tout l'oxyde de fer ? Quelle est la masse d'aluminium correspondant ?

3. Reste-t-il de la poudre d'aluminium ? Si oui, combien ?

On donne les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : O : 16 ; Al : 27 ; Fe : 56.

Exercice 3 :

1. On considère un électrique série comprenant une pile, une lampe, un interrupteur et un ampèremètre reliés par des fils de connexion.

1.1 Donner le schéma normalisé du circuit ainsi constitué.

1.2 Sur le schéma, préciser les polarités de l'ampèremètre et représenter le sens conventionnel du courant ainsi que le sens de circulation des électrons.

2. L'ampèremètre utilisé comporte les calibres : 0,1 A ; 0,3 A ; 1 A ; 3 A. Lors de la mesure de l'intensité du courant qui traverse le circuit, on choisit le calibre 3 A ; l'aiguille s'arrête sur la division 32 de l'échelle 0-100.

2.1 Déterminer la valeur de l'intensité I.

2.2 La classe de l'appareil étant 2, déterminer l'incertitude ΔI sur la lecture de I. Ecrire le résultat et son encadrement.

2.3 Tous les calibres sont-ils utilisables ? Quel est le meilleur calibre ?

2.4 Compléter le tableau suivant en donnant les déviations pour les autres calibres.

calibre	3A	1A	0,3A	0,1A
division				

Exercice 4 :

On considère le montage de la figure ci-contre où D_1 ; D_2 ; D_3 ; D_4 ; D_5 et D_6 sont six dipôles.

1. Reproduire le schéma en y indiquant le sens des différents courants électriques dans toutes les branches.

2. L'ampèremètre mesure un courant de 3A. Le dipôle D_1 est traversé par un courant d'intensité 1A. Sachant que $I_3 = 2A$ et $I_5 = 1,5A$; déterminer les intensités qui traversent les dipôles D_2 ; D_4 et D_6 de même que l'intensité du courant dans la branche PN.

Sujet 38

Exercice 1 :

On mélange les deux solutions aqueuses A et B d'hydroxyde de sodium suivantes :

- solution A de volume $V_A = 50 \text{ cm}^3$ et de concentration $C_A = 2 \text{ mol.L}^{-1}$

- solution B de volume $V_B = 200 \text{ cm}^3$ et de concentration $C_B = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$

Calculer les concentrations molaires en ions Na^+ et en ions Cl^- dans le mélange.

Exercice 2 :

Un bécher contient un volume $V_A = 20 \text{ cm}^3$ d'une solution A d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$. On y verse un volume $V_B = 15 \text{ cm}^3$ d'une solution B d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,6 \text{ mol.L}^{-1}$.

1. La solution X, ainsi obtenue, est-elle acide ou basique ?

2. Calculer la concentration molaire de X.

3. Quel volume de A ou de B faut-il alors ajouter dans la solution X pour la neutraliser complètement ?

Exercice 3 :

On considère le circuit ci-contre où le générateur débite une quantité d'électricité $Q = 6120 \text{ C}$ en 10 min. Indiquer le sens du courant dans chaque branche et calculer les intensités I_2 , I_5 et I_4 .

Les intensités du courant dans les dipôles D_1 , D_3 et D_6 sont respectivement $I_1 = 5 \text{ A}$; $I_3 = 2 \text{ A}$; $I_6 = 1 \text{ A}$.

Exercice 4 :

Dans le circuit suivant, toutes les lampes sont identiques. ; calculer :

- la tension aux bornes du générateur ;

- la tension aux bornes de la lampe L_2 ;

- la tension U_{BC} ;

- la tension mesurée par le voltmètre.

On donne les tensions : $U_{AB} = 0,10 \text{ V}$; $U_{BM} = 0,90 \text{ V}$

Exercice 5 :

Soit un réseau constitué par trois conducteurs ohmiques associés selon la figure ci-dessous.

On applique les tensions $U_{AB} = 1 \text{ V}$ et $U_{CD} = 1,5 \text{ V}$.

1. Déterminer l'intensité du courant dans chaque.

2. Préciser le sens de ces courants.

Sujet 39

Exercice 1 :

Un eudiomètre est une éprouvette graduée, en verre épais, dont le fond porte deux électrodes de platine entre lesquelles peut jaillir une étincelle. Cet eudiomètre contient initialement x moles de dihydrogène et x moles de dioxygène ; le volume du mélange est $V = 40 \text{ cm}^3$. On provoque la réaction et on s'arrange pour que la température et la pression reviennent à leurs valeurs initiales. L'eau formée est alors liquide et le volume du mélange gazeux n'est plus que $v \text{ cm}^3$.

1. Ecrire l'équation-bilan de réaction.

2. Calculer la valeur du volume v. Quelle est la nature du gaz restant dans l'eudiomètre ?

3. Calculer la masse d'eau formée sachant que le volume molaire vaut, dans les conditions de l'expérience, 24 L.mol^{-1} .

Exercice 2 :

Une solution commerciale d'acide sulfurique H_2SO_4 a une densité $d = 1,84$ et contient 95% en masse d'acide pure.

1. Calculer la masse de 1 L de la solution commerciale.

2. En déduire la masse d'acide pur contenu dans une bouteille de 1 L.

3. Calculer la concentration molaire de l'acide.

Exercice 3 :

Un générateur maintient entre ses bornes une tension constante $U_{AB} = 12 \text{ V}$; il est branché aux bornes A et B d'un fil conducteur métallique rectiligne de longueur L.

Un curseur C, point de contact mobile, se déplace entre A et B comme le montre la figure ci-contre.

1. Comment appelle-t-on un tel montage ? Préciser son rôle.

2. Quelle est la valeur U_{AC} quand : - C est en A ; - C est un B

3. La tension U_{AB} est proportionnelle à la longueur L de la de la position de fil AB.

3.1 Lorsque le point C se trouve à une distance x de A, déterminer en fonction de x et L, la tension U_{AC} .

3.2 Calculer U pour x = 0,5 m et L = 1 m.

Exercice 4 :

Les mesures des tensions entre différents points d'un circuit ont donné les résultats suivants :

$U_{AC} = 4 \text{ V}$; $U_{DB} = -6 \text{ V}$; $U_{AE} = 12 \text{ V}$; $U_{DA} = -10 \text{ V}$.

1. Calculer U_{AB} ; U_{DE} et U_{BC} .

2. Modifie-t-on le réseau si on relie B et C par un fil conducteur ?

Sujet 40

Exercice 1 :

On prépare du chlorure d'hydrogène par action de l'acide sulfurique concentré, à chaud, sur du chlorure de calcium. A partir de 30 g de NaCl, quelle quantité de chlorure d'hydrogène et quel volume de solution à 1 mol.L⁻¹ peut-on obtenir ?

On donne les masses molaires atomiques en g.mol⁻¹ : Na : 23 ; Cl : 35,5.

Exercice 2 :

On mélange de 10g d'aluminium et de cuivre en poudre est attaqué par une solution d'acide chlorhydrique en excès.

1. Sachant que le volume de dihydrogène recueilli est 10,8 L, calculer les masses respectives d'aluminium et de cuivre contenues dans le mélange.

2. En déduire la proportion de chaque métal dans le mélange.

3. On filtre la solution obtenue, quelle masse de solide recueille-t-on ?

On donne les masses molaires atomiques en g.mol⁻¹ : Al : 27 ; Cl : 35,5 ; Cu : 63,5. Volume molaire : $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$

Exercice 3 :

On considère le montage ci-contre. L'oscilloscope est utilisé sur la sensibilité $k = 2 \text{ V/divisions}$; le spot dévie de 3 divisions.

Le voltmètre, utilisé sur le calibre 3 V, comporte 150 divisions ; l'aiguille se fixe sur 100 divisions.

1. Déterminer U_{PN} , U_{ED} et U_{AB} . Représenter ces tensions par des flèches.

2. Le voltmètre est de classe 2, donner la précision sur la mesure de U_{BC} .

Exercice 4 :

Une tension électrique délivrée par le secteur est de la

forme : $u = U_0 \sin \frac{2\pi}{T} t$ avec $U_0 = U_{\max} = 310 \text{ V}$

et $T = 0,02 \text{ s}$.

1. Exprimer numériquement u en fonction du temps.

2. Calculer u pour chaque valeur de t tel que $t = k \frac{T}{8}$

avec $0 < k < 8$ et $k \in \mathbb{N}$

3. Tracer la courbe u en fonction du temps.

Exercice 5 :

G est une alimentation stabilisée (figure) ; la tension U_{PN} à ses bornes est constante quelle que soit l'intensité débitée. Cette tension est réglée sur la valeur 24 V.

1. Quelle est la tension aux bornes de chacun des dipôles s'ils sont tous identiques ?

2. On met en court-circuit les bornes B et D à l'aide d'un fil parfaitement conducteur. Quelle est la tension aux bornes de chacun des dipôles ?

Sujet 41

Exercice 1 :

On veut préparer 5 L de dihydrogène, mesurés dans les conditions normales, en attaquant le zinc, le fer ou l'aluminium par une solution chlorhydrique. Calculer les masses de chacun de ses métaux qui passeront à l'état d'ion.

Exercice 2 :

1. On considère une solution S_1 d'acide chlorhydrique de volume $V_1 = 0,5 \text{ mL}$ dont le pH = 2.

1.1 Déterminer la concentration C_1 de cette solution S_1 .

1.2 Calculer les quantités de matière d'ions H_3O^+ .

2. On dispose par ailleurs d'une autre solution S_2 d'acide chlorhydrique de volume $V_2 = 1,5 \text{ mL}$ dont le pH = 3.

2.1 Quelle est la valeur de la concentration C_2 de cette solution S_2 .

2.2 Calculer les quantités d'ions H_3O^+ et Cl^- dans S_2 .

3. On mélange les solutions S_1 et S_2 ; on obtient une solution S.

3.1 Calculer la concentration d'ions hydronium dans S.

3.2 Entre quels nombres entiers consécutifs le pH de la solution S se situe-t-il ?

4. Dans un prélèvement de 100 mL de la solution S, on ajoute du nitrate d'argent en excès.

4.1 Ecrire l'équation-bilan simplifiée de la réaction qui se produit.

4.2 Quelle est la masse du précipité obtenu ? On donne $M(\text{AgCl}) = 143,5 \text{ g/mol}$.

5. Dans un deuxième prélèvement de 100 mL de la solution S, on ajoute du zinc en excès.

5.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

5.2 Quelle est dans les conditions où le volume molaire 24 L.mol^{-1} , le volume du dihydrogène dégagé ?

Exercice 3 :

Le réseau représenté ci-contre ne comporte qu'un générateur. On mesure les tensions : $U_{AB} = 20 \text{ V}$; $U_{ED} = 3 \text{ V}$; $U_{CB} = -10 \text{ V}$; $U_{EB} = -5 \text{ V}$.

1. Calculer les tensions U_{EA} ; U_{DA} ; U_{CD} ; U_{EC} et U_{PN} .

2. Dans quel sens le courant circule-t-il dans chaque branche ?

3. Lorsqu'on mesure les intensités des courants qui aboutissent au nœud E, on trouve que ceux qui arrivent ont la même intensité $I = 3 \text{ A}$. En déduire les valeurs des intensités des courants dans les branches DE, BE et AE.

4. L'intensité du courant dans le générateur est $I_0 = 12 \text{ A}$ et celle dans la branche AB est égale à 5 A. En

déduire les valeurs des intensités des courants dans toutes les branches du réseau.

Exercice 4 :

Entre les différents points A, B, C et D d'un circuit, on a établi les relations suivantes pour les tensions : $3 U_{CA} = U_{BD}$; $U_{AB} + U_{CD} = 6 \text{ V}$; $U_{BC} = 2 \text{ V}$.

Déterminer U_{CA} , U_{BD} , U_{AB} et U_{DC} .

Sujet 42

Exercice 1 :

On veut obtenir une solution de pH = 4 à partir d'une solution d'acide chlorhydrique dont le pH est égal à 1. Comment doit-on procéder ?

Exercice 2 :

1. La pyrite, de formule FeS_2 , finement broyée, puis chauffée dans le dioxygène de l'air en excès à plus de 1000°C , est totalement transformée en oxyde de fer Fe_2O_3 (solide) et en dioxyde de soufre SO_2 (gaz). L'opération porte le nom de grillage.

1.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction de grillage.

1.2 Quelle masse de dioxyde de soufre obtient-on au grillage d'une tonne de pyrite ?

2. Le dioxyde de soufre peut aussi être par oxydation du sulfure d'hydrogène H_2S par l'air selon l'équation-bilan suivante : $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Combien de moles de sulfure d'hydrogène faut-il mettre en œuvre pour préparer la même quantité de dioxyde de soufre que celle qui résulte du grillage d'une tonne de pyrite ?

On donne les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : H : 1 ; O : 16 ; S : 32 ; Fe : 56.

Exercice 3 :

On réalise le montage ci-contre.

1. Compléter le schéma en indiquant les sens des différents courants.

2. L'ampèremètre comporte une échelle 0-30 et est réglé sur le calibre 3 A.

2.1 Déterminer l'intensité mesurée à partir d'une lecture de 20 divisions.

2.2 Sachant que les dipôles D et D' sont traversés par un courant $I_1 = 0,5 \text{ A}$, déterminer l'intensité I_2 du courant qui traverse la lampe L.

3. On mesure la tension U_{AC} à l'aide d'un oscilloscope comme l'indique le schéma du montage.

3.1 La sensibilité verticale est 5 V/cm . On observe un déplacement de la ligne lumineuse de $y_1 = 1,2 \text{ cm}$ vers le haut. Quelle est la valeur de la tension U_{AC} ?

3.2 On change la sensibilité verticale, on prend la valeur 10 V/cm . Quelle est la nouvelle valeur du déplacement y_2 ?

4. On donne la tension $U_{CB} = -2 \text{ V}$, déterminer la tension U_{AB} , puis la représenter par une flèche.

Exercice 4 :

Un oscilloscope cathodique est utilisé pour visualiser une tension alternative sinusoïdale. Son écran est un rectangle de 10 cm de longueur et de 8 cm de hauteur. Les sensibilités utilisées sont 3 V/cm en ordonnées et 10^{-3} s/cm en abscisse. La courbe sur l'écran est représentée ci-contre. Calculer la tension efficace et la période de cette tension variable.

Sujet 43

Exercice 1 :

On fait agir de la soude en excès sur une solution de sulfate de cuivre II. Le précipité, lavé et séché, a une masse de $9,75 \text{ g}$.

1. Quelle est la masse de sulfate de cuivre qui existait en solution ?

2. Pourquoi faut-il laver le précipité, puis le sécher ?

Exercice 2 :

Avec un générateur basse fréquence, on applique, entre l'entrée Y d'un oscilloscope et sa masse, une tension alternative sinusoïdale u ; on obtient l'oscillogramme (voir figure).

Les réglages de l'oscilloscope sont :

- vitesse de balayage : $2 \cdot 10^{-3} \text{ s/cm}$;

- sensibilité verticale : 2 V/cm .

1. Quelle est la valeur de la tension crête à crête ? En déduire la tension maximale U_m et la tension efficace U .

2. Quelle est la valeur de la fréquence f de la tension ?

Exercice 3 :

Le dipôle AC est constitué de quatre résistors disposés comme l'indique le schéma suivant :

On donne :

$R_1 = 16 \Omega$; $R_2 = 4 \Omega$; $R_3 = 6 \Omega$.

1. Sachant que $I_1 = 0,1 \text{ A}$, calculer U_{AB} , I_2 et I .

2. Pour $U_{BC} = 2,1 \text{ V}$, calculer I_3 , I_4 et R_4 .

3. Quelles sont les résistances équivalentes des dipôles AB, BC et AC ?

Exercice 4 :

Dans le circuit de la figure ci-contre, G est un générateur de tension continue. On effectue les branchements sur un oscilloscope : le point B à une entrée Y et le point C à la masse. La sensibilité verticale vaut 5 V/cm .

1. Quelle tension l'oscilloscope mesure-t-il : U_{BC} ou U_{CB} ?

2. Le balayage est coupé.

Quand on réalise le branchement, le spot se déplace de $2,4 \text{ cm}$ vers le haut. Quelle est la valeur de la tension mesurée ?

Sujet 44

Exercice 1 :

1. Un composé organique gazeux A, essentiellement formé de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, a pour composition centésimale massique suivante : C : $62,07\%$; H : $10,34\%$. Par ailleurs, la molécule de A ne comporte qu'un atome d'oxygène.

1.1 Calculer le pourcentage massique de l'oxygène ; en déduire la masse molaire de A ainsi que sa densité de vapeur.

1.2 Déterminer la formule brute de A.

1.3 Proposer une formule développée de A.

2. On réalise la combustion d'une masse $m = 5,8 \text{ g}$ de propanal de formule $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ dans un flacon de volume $V = 5 \text{ L}$ rempli de dioxygène ; il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau.

2.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion puis l'équilibrer.

- 2.2 Montrer que l'un des réactifs utilisé est en défaut.
2.3 Calculer le volume de dioxyde de carbone et le volume d'eau formé.
2.4 Quelle est la masse restante du réactif en excès.
Données : - Masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$: H : 1 ; C : 12 ; O : 16. - Volume molaire : $V_m = 25 L.mol^{-1}$

Exercice 2 :

1. On considère l'élément soufre de symbole S, de nombre de charge $Z = 16$ et de masse molaire atomique $M = 32 g.mol^{-1}$.

1.1 Quels sont les nombres de protons, de neutrons et d'électrons dans un atome de soufre de nombre de masse $A = 32$?

1.2 Calculer la masse d'un atome de soufre.

1.3 Donner la formule électronique de l'atome de soufre. Quelle est sa représentation de Lewis ?

2. Etude de quelques composés du soufre.

2.1 Le sulfure d'hydrogène est formé de soufre et d'hydrogène.

- Quelle est sa formule ?

- Donner la représentation de Lewis de sa molécule.

- Quelle est la masse d'une molécule de sulfure d'hydrogène ?

2.2 La combustion du soufre dans le dioxygène engendre deux composés oxygénés du soufre que sont le dioxyde de soufre SO_2 et le trioxyde de soufre SO_3 .

- Ecrire les deux équation-bilan de combustion du soufre.

- On brûle 0,60 g de soufre dans le dioxygène en excès ; 95% du soufre s'oxyde en dioxyde de soufre (gaz) et 5% en trioxyde de soufre (solide). Calculer les masses des deux oxydes ainsi que le volume du dioxyde de soufre formé.

- Quelle masse d'acide sulfurique H_2SO_4 obtiendrait-on en faisant réagir le trioxyde de soufre obtenu ci-dessus avec l'eau ?

Exercice 3 :

1. Entre les bornes A et B d'un conducteur ohmique, on applique une tension $U_{AB} = 5,4 V$.

1.1 Donner le sens du courant dans conducteur ohmique.

1.2 La résistance est égale à 270Ω , calculer l'intensité du courant I.

2. Un conducteur ohmique est parcouru par un courant électrique d'intensité $I = 12,5 mA$ lorsque la tension entre ses bornes A et B est $U_{AB} = -40 V$.

2.1 Quel est le sens conventionnel du courant électrique dans le conducteur ohmique ? Faire un schéma et y représenter, par des flèches appropriées, la tension U_{AB} et le sens du courant.

2.2 Calculer la résistance du conducteur ohmique.

1.2 Calculer la concentration massique puis la concentration molaire de la solution S_1 .

1.3 Calculer les concentrations molaires des ions présents dans la solution S_1 .

2. On dissout 4,3 g de chlorure de cuivre dihydraté $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ dans 250 mL d'eau distillée, on obtient une solution S_2 .

2.1 Calculer la masse molaire moléculaire du chlorure de cuivre dihydraté.

2.2 Calculer sa concentration.

3. Maintenant on mélange 50 mL de la solution S_1 et 75 mL de la solution S_2 , on obtient une solution S_3 . Calculer la concentration des ions Cl^- présents dans la solution S_3 sachant que le mélange s'effectue sans variation de volume.

On donne les masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$: Ca : 40 ; Cl : 35,5 ; Cu : 63,5.

Exercice 2 :

Le générateur de la figure ci-contre alimente six lampes. Les lampes L_1 et L_2 sont identiques. On connaît les tensions suivantes : $U_{AD} = 50 V$; $U_{AC} = 40 V$ et $U_{BC} = 20 V$.

1. Calculer la valeur des tensions U_{BD} , U_{CD} et U_{AB} .

2. La tension aux bornes de la lampe L_3 est mesurée à l'aide d'un voltmètre disposant les calibres 1 V ; 5 V ; 10 V et 15 V dont le cadran comporte 100 divisions. Devant quelle division s'est arrêtée l'aiguille du voltmètre ?

3. Le générateur débite un courant d'intensité $I = 7 A$. Dans la branche CD, il circule $n = 6,25 \cdot 10^{20}$ électrons en 20 s. L'intensité du courant qui traverse la lampe L_6 est $I_6 = 5 A$.

3.1 Calculer les intensités des courants I_1 , I_2 , I_3 , I_4 et I_5 en précisant sur un schéma clair le sens conventionnel du courant dans chaque branche du circuit.

3.2 L'une des lampes ne s'allume pas. Laquelle ?

3.3 Placer un ampèremètre et un voltmètre permettant de mesurer respectivement l'intensité du courant principal et la tension aux bornes de la lampe L_5 . On précisera leur polarité. *On donne la charge électrique élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$.*

Exercice 3 :

On réalise le montage de la figure ci-contre et on note les indications de l'ampèremètre et du voltmètre pour quelques positions du curseur du rhéostat.

On obtient les résultats consignés dans le tableau ci-dessous.

1. Tracer la caractéristique courant-tension, U_{MN} du dipôle D avec comme sens positif de M vers N dans le dipôle ; justifier les signes de U et I.

2. Quelle est la nature du dipôle ? Calculer sa résistance.

Sujet 45

Exercice 1 :

1. On réalise une solution S_1 en dissolvant une masse $m = 1,665 g$ de chlorure de calcium $CaCl_2$ dans 250 mL d'eau distillée.

1.1 Ecrire l'équation de dissolution.

Sujet 46

Exercice 1 :

1. Le nombre de charge du carbone est $Z = 6$.

1.1 Donner la formule électronique de l'atome de carbone.

1.2 Qu'est-ce que la représentation de Lewis d'un atome ? Donner la représentation de Lewis du carbone. Quel renseignement en tirez-vous ?

1.3 Quelle est la quantité de matière (en mol) dans 4,8 g de carbone pur ?

Quelle masse de carbone faut-il prendre pour disposer de 2,75 mol de ce corps ?

1.4 Calculer, en kilogramme, la masse d'un atome de carbone.

2. On s'intéresse à la combustion du carbone.

2.1 Ecrire l'équation-bilan de cette combustion.

2.2 Quel volume d'air, mesuré dans les conditions où le volume molaire vaut 25 L.mol⁻¹, faut-il mettre en œuvre pour faire brûler le contenu d'un sac de 75 kg de charbon supposé constitué de carbone pur ?

2.3 Quel volume de dioxyde de carbone forme-t-on ?

2.4 Comment caractérise-t-on le dioxyde de carbone ?

3. Le méthane est un combustible domestique.

3.1 Donner la représentation de Lewis du méthane.

Quelle est la structure de la molécule de méthane ?

3.2 Ecrire l'équation-bilan de la combustion complète du méthane.

Quel volume d'air faut-il mettre en œuvre pour faire brûler complètement 25 m³ de méthane ? Quel est le volume de dioxyde de carbone formé ?

NB : Tous les volumes sont supposés mesurés dans les mêmes conditions.

Exercice 2 :

Le réseau figuré comporte des conducteurs.

La tension U_{AB} vaut 10 V.

1. Déterminer la résistance du conducteur équivalent vue des points A et B.

2. Calculer les intensités des courants dans chaque branche et l'intensité du courant principal I.

Exercice 3 :

Au cours d'une séance de travaux pratiques, nous avons réalisé le tracé de la caractéristique d'une pile.

1. Le générateur est-il un générateur linéaire non idéal ? Pourquoi ?

2. Donner le schéma du montage permettant de tracer cette caractéristique.

3. Déterminer la force électromotrice et la résistance interne de cette pile.

4. Par quelle association ce dipôle peut-il être modélisé ?

Sujet 47

Exercice 1 :

On dispose d'un mélange de carbone et de soufre en poudre, dont la masse est égale à 1,1g. On place ce mélange dans un four et on réalise la combustion avec du dioxygène en excès. Les gaz engendrés par la combustion sont envoyés dans un flacon-laveur (piège) et on constate que la masse de ce flacon augmente de 2,7g au cours de l'expérience.

1. Ecrire l'équation-bilan des combustions du carbone et du soufre.

2. Quelle est la masse de dioxyde de carbone obtenu quand 1g de carbone brûle ?

Quelle est la masse de dioxyde de soufre obtenu quand 1g de soufre brûle ?

3. En notant x et y les masses de carbone et de soufre dans le mélange étudié, écrire deux équations entre x et y.

Résoudre le système et donner la composition du mélange.

Exercice 2 :

Un industriel veut éliminer 1 m³ de déchets liquides dont la teneur en ions NO₃⁻ est de 10g.L⁻¹. Quel volume d'eau doit-il ajouter avant de les rejeter dans la rivière pour respecter la réglementation qui impose une concentration maximale de 50mg.L⁻¹ ?

Exercice 3 :

1. Comparer les chutes de tension aux bornes d'une pile (4,5V ; 1,5Ω) et d'un accumulateur (6V ; 0,02Ω) lorsque ces générateurs débitent un courant de 1 A.

2. Comparer les intensités théoriques de court-circuit. Conclure.

Exercice 4 :

On veut tracer la caractéristique d'une batterie d'accumulateurs. L'expérience montre que l'on obtient des mesures reproductibles en opérant par des valeurs décroissantes de l'intensité du courant débité. On obtient les résultats suivants :

U_{PN} (V)	6,20	6,22	6,24	6,26	6,29	6,30	6,32	6,36	6,40
I (A)	10	8	6	4	2	1,5	1	0,5	0

1. Tracer la caractéristique $I \rightarrow f(I) = U_{PN}$.

L'axe des tensions sera gradué de 6,0 V à 6,5 V, à l'échelle de 2cm ↔ 0,1V.

L'axe des intensités sera gradué de 0A à 10A, à l'échelle de 1cm ↔ 1A.

2. La caractéristique peut être linéarisée sur un intervalle que l'on précisera. Etablir l'équation de fonctionnement correspondante ; déterminer la f.é.m.

E et la résistance interne qui correspondent à ce domaine d'utilisation.

Exercice 5 :

Une échelle double est constituée de deux parties OA et OB homogènes, de masse M, accrochées l'une à l'autre en O. Soit un homme de masse m situé en C sur l'échelle.

En supposant qu'il n'y a pas de frottements et celle-ci est maintenue ouverte par une corde DE. Calculer les réactions R_A et R_B du sol.

Données :

OA = OB = 2,5m ; AC = 2m ; AB = 1m ; M = 3 kg ; m = 70 kg ; g = 10 N/kg

Sujet 48

Exercice 1 :

On réalise une solution S en mélangeant un volume $V_A = 10 \text{ cm}^3$ d'une solution S_A d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ à un volume $V_B = 5 \text{ cm}^3$ d'une solution S_B de soude de concentration $C_B = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

1. Calculer les quantités d'ions H₃O⁺ et OH⁻ introduits dans le mélange.

2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit.

3. Calculer les concentrations des espèces contenues dans le mélange après la réaction.

4. Déterminer le pH du mélange.

Exercice 2 :

Dans 50 cm^3 d'une solution de sulfate de cuivre II de concentration $C_1 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, on verse 20 cm^3 d'une solution de soude de concentration $C_2 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction observée.

2. Quelle masse de précipité obtient-on ? Quelles sont les concentrations des espèces qui sont restées en solution ?

3. Quel volume de la solution de soude faut-il ajouter pour que les ions cuivre II précipitent complètement ? On supposera que l'hydroxyde de cuivre II totalement insoluble.

Quelles seront alors les concentrations des espèces en solution ?

Exercice 3 :

Une échelle AB de longueur $l = 6 \text{ m}$, est posée contre un mur lisse vertical ; le sol, horizontal, est rugueux. Un peintre, de poids 800 N , monte le long de celle-ci. On néglige le poids de cette dernière et on admet, pour simplifier notre étude, que le centre d'inertie G du peintre est situé sur elle tel que $AG = x$.

1. En B, l'action du mur lisse sur l'échelle est équivalente à une force (B, \vec{F}) horizontale, c'est-à-dire perpendiculaire au mur. En A, l'action du sol rugueux est équivalente à une force (A, \vec{F}) qui s'oppose au glissement de A. L'angle α que fait la droite d'action de \vec{F} avec la verticale ne peut dépasser une valeur limite α_0 telle que $\text{tg } \alpha_0 = 0,2$.

1.1 Déterminer la position extrême x_0 de G au-delà de laquelle l'échelle se met à glisser lorsque l'angle β , que fait celle-ci avec la verticale, vaut 30° . Faire un schéma à l'échelle.

1.2 Pour $x = x_0 / 2$ et $\beta = 30^\circ$, déterminer les caractéristiques des forces (B, \vec{F}) et (A, \vec{F}) .

2. Pour quelles valeurs de β , le peintre peut-il monter tout en haut de l'échelle sans risque ?

Exercice 4 :

Trois conducteurs ohmiques de résistances : $R_1 = 5 \Omega$; $R_2 = 10 \Omega$; $R_3 = 15 \Omega$ sont montés en série et reliés à un générateur de tension continue de résistance interne $r = 2 \Omega$ comme l'indique la figure ci-dessus. On mesure $U_{BC} = 5 \text{ V}$.

1. Déterminer le sens et l'intensité du courant parcourant le dipôle BC.

2. Placer le pôle + du générateur puis déterminer les tensions aux bornes de chaque dipôle.

4. Déterminer la f.é.m. du générateur.

Exercice 5 :

On veut réaliser une ligne électrique d'une longueur de 300 m destinée à transporter un courant d'intensité 300 A . La chute de tension ne doit pas dépasser 2 V .

1. Quelle doit être la résistance maximale d'un câble ?

2. Quel est le diamètre minimal d'un câble de cuivre de transport ? Quelle est alors sa masse ?

On donne :

- la masse volumique du cuivre : $\mu = 8900 \text{ kg/m}^3$;

- la résistance d'un câble de section s , de longueur l , de

résistivité ρ , est donnée par la formule : $R = \rho \frac{l}{s}$;

- la résistivité du cuivre : $\rho = 1,6 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$.

Sujet 50

Exercice 1 :

Une solution de soude commerciale est diluée 100 fois. La solution diluée est dosée par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. Une coulée de burette de $10,6 \text{ cm}^3$ de solution acide permet de neutraliser une prise d'essai de 10 cm^3 de soude.

1. Quelle est la concentration de la solution commerciale ?

2. On verse dans un tube à essai 20 cm^3 de solution de sulfate de cuivre de concentration $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$.

2.1 Quel volume de solution de soude commerciale permet de précipiter entièrement les ions Cu^{2+} ?

2.2 Combien de gouttes de solution faut-il verser ? Une goutte a un volume d'environ $0,05 \text{ cm}^3$?

Exercice 2 :

L'hydroxyde de calcium en solution dans l'eau (eau de chaux) ne donne que des ions calcium Ca^{2+} et des ions hydroxydes OH^- .

1. Ecrire l'équation correspondant à son ionisation.

2. On le fait réagir sur une solution chlorhydrique ; il donne du chlorure de calcium ; quelle est la formule du de ce composé lorsqu'il est solide ?

Exercice 3 :

Une source idéale de tension continue, de f.é.m. E et de résistance interne r nulle, alimente un conducteur ohmique D_1 de résistance $R_1 = 100 \Omega$ en série avec un conducteur ohmique D_x de résistance X réglable.

1. Calculer la valeur à donner à X pour que la tension U_{BC} soit égale à la moitié de la tension U aux bornes de l'ensemble.

2. Calculer la valeur de X pour que la tension U_{BC} soit égale à 80% de U.

3. Donner l'expression de U_{BC} en fonction de U, R et X.

Dipôle	AC	CB	AD	DB
I (A)				
U (V)				

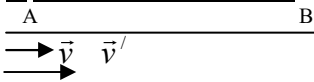
SOLUTIONS

SOLUTIONS

SUJET 1

Exercice 2:

1. Positions des véhicules :



Voiture (a) : $v = 60 \text{ km/h}$ Voiture (b) : $v' = 90 \text{ km/h}$

Origines des espaces et des temps :

- l'origine des dates ($t_0 = 0$) correspond à l'instant où les voitures (a) et (b) sont en A.

- l'origine des espaces correspond à la position des voitures à la date t_0 , d'où : $x_{0_A} = x_{0_B} = 0$

Equations horaires des mouvements :

$$x = vt \quad \text{et} \quad x' = v't$$

Les positions des voitures (a) et (b) correspondent aux abscisses respectives :

$$x_{(a)} = v\Delta t = 20 \text{ km} \quad x_{(b)} = v'\Delta t = 30 \text{ km}$$

2.

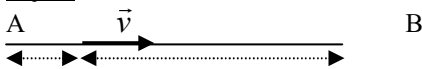
2.1 Durée du voyage pour chaque voitures :

Le mouvement de la voiture (b) étant uniforme durant

tout le trajet donc : $d = v'\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{d}{v'}$

$$\Delta t_{(a)} = \Delta t_{(b)} = 1 \text{ h } 19 \text{ min } 48 \text{ s}$$

2.2 Vitesse v_1 de la voiture (a) durant la 2^e partie du trajet :



$$\Delta t'_a \quad \Delta t''_a$$

$$\Delta t_a = \Delta t'_a + \Delta t''_a ; \Delta t'_a = \Delta t$$

$$v_1 = \frac{d - x_{(a)}}{\Delta t''_a} = 100 \text{ km/h}$$

Exercice 3:

1. Durée de chaque cycliste pour faire le trajet Z → B:

$$\Delta t_i = \frac{d}{v_i} \quad \Delta t_1 = 2 \text{ h} \quad \Delta t_2 = 1 \text{ h } 30 \text{ min} \quad \Delta t_3 = 1 \text{ h}$$

2. Dates de croisement du 3^e cycliste avec le 1^{er} et le 2^e:

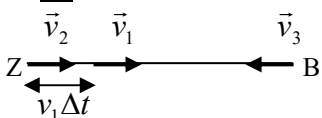
$$2.1 \quad x_{(1)} = v_1 t ; \quad x_{(2)} = v_2 t ; \quad x_{(3)} = -v_3 t + d$$

Aux dates de croisements t_C , on a :

$$x_{(3)} = x_{(1)} \Rightarrow t_{C_{1,3}} = 40 \text{ min}$$

$$x_{(3)} = x_{(2)} \Rightarrow t_{C_{2,3}} = 36 \text{ min}$$

2.2



Origine des espaces correspond à la position du cycliste (1) à la date 10 min après son départ ; il vient :

$$x_{(1)} = v_1 t \quad x_{(2)} = v_2 t - v_1 \Delta t \quad x_{(3)} = -v_3 t + (d - v_1 \Delta t)$$

$$x_{(3)} = x_{(1)} \Rightarrow t_{C_{1,3}} = 36 \text{ min } 40 \text{ s}$$

$$x_{(3)} = x_{(2)} \Rightarrow t_{C_{2,3}} = 36 \text{ min}$$

Exercice 4:

1. Vitesses moyennes :

$$v_m(t_1, t_5) = \frac{M_1 M_5}{t_5 - t_1}$$

$$v_m(t_1, t_5) = 4,75 \text{ cm/s} \quad v_m(t_0, t_2) = 3,5 \text{ cm/s}$$

2. Vitesses instantanées :

$$v(t_n) = \frac{M_{n-1} M_{n+1}}{2\tau} \quad v(t_2) = 40 \text{ cm/s} \quad v(t_4) = 65 \text{ cm/s}$$

SUJET 2

Exercice 2:

$$2. \quad A = 235 \text{ et } Z = 92$$

A : nombre de masse. Z : numéro atomique.

3. Masse d'un atome d'uranium

La masse des électrons étant négligeable devant celle des protons, on a :

$$m(^{235}_{92}\text{U}) = [Zm_p + (A-Z)m_n] = 39328 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Exercice 3:

1. L'hélium et le néon :

- appartiennent à la famille des gaz rares ;
- ont en commun leur couches externes saturées.

2. Identification des éléments :

$X^{2-} : K^2L^8 \Rightarrow X : K^2L^6$; d'où $Z(X) = 8$ donc X est l'oxygène ;

$Y^- : K^2L^8 \Rightarrow Y : K^2L^7$; d'où $Z(Y) = 9$ donc Y est le fluorure ;

Soit Q l'élément ; $Q : K^2L^8M^1$; d'où $Z(Q) = 11$ donc Q est le sodium.

L'élément Z dont le schéma de Lewis est $\cdot \ddot{Z} \cdot$ a 5 électrons dans sa couche L ; $Z : K^2L^5$ donc il 'agit de l'azote.

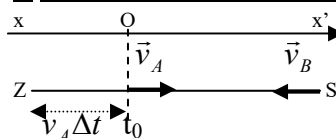
Exercice 4:

1. Dates d'arrivée de A et B :

$$t_{0A} = 1 \text{ h } 56 \text{ min} ; \quad t_{0B} = 12 \text{ h } 11 \text{ min} ; \quad \Delta t = 15 \text{ min}$$

$$1. \quad t = t_0 - \frac{d}{v} \quad t_A = 13 \text{ h } 01 \text{ min } 27 \text{ s} ; \quad t_B = 14 \text{ h } 17 \text{ min}$$

2. Date et lieu de croisement:



$$x_A = v_A t \quad \text{et} \quad x_B = -v_B t + x_B$$

$$x_A = x \Rightarrow t_C = 12 \text{ h } 31 \text{ min } 50 \text{ s}$$

$$x_C = x_A(t_C) \Rightarrow d_C = 36,4 \text{ km.}$$

SUJET 3

Exercice 2:

1. Passage au feu rouge :

$$\Delta t = \frac{d}{V_m} \quad \underline{\Delta t = 1,2 \text{ min}}$$

Comme le feu passe du vert au rouge au bout d'une minute donc l'automobiliste n'a pas de chance de passer.

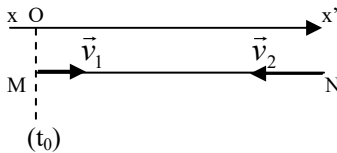
2. Position de l'automobiliste par rapport au feu rouge :

Distance parcourue à la vitesse V_m pendant une minute : $d' = V_m \Delta t = 250\text{m}$

La position de l'automobiliste par rapport au feu rouge est: $X = d - d' = 50\text{m}$.

Exercice 3:

1. Date t_1 de croisement en fonction de V_1 et d :



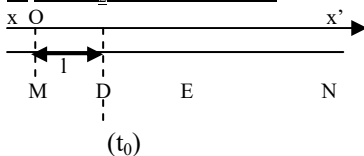
Les équations horaires des mouvements

$$x_A(t) = V_1 t \quad \text{et} \quad x_B(t) = -V_2 t + d$$

A la date t_1 de croisement, on a : $x_A(t_1) = x_B(t_1)$; soit :

$$t_1 = \frac{d}{V_1 + V_2} = \frac{d}{3V_1}$$

2. Date t_2 de croisement :



Soit D la position de A lorsqu'elle aura parcouru la distance l pendant Δt ; il vient les équations horaires :

$$x_A(t) = V_1 t + l \quad \text{et} \quad x_B(t) = -V_2 t + d$$

A la date t_2 de croisement, on a

$$x_A(t_2) = x_B(t_2) ; \text{ soit :}$$

$$t_2 = \frac{d - V_1 \Delta T}{V_1 + V_2} = \frac{d - V_1 \Delta T}{3V_1}$$

3. Calcul de t_1 et t_2 : $t_1 = 33 \text{ min}$ et $t_2 = 28 \text{ min}$

Exercice 4:

1. Vitesses moyennes :

$$v_m(t_1, t_3) = 1 \text{ km/h}$$

$$v_m(t_0, t_5) = 2 \text{ km/h} \quad v_m(t_0, t_7) = 3 \text{ km/h}$$

2. Vitesses instantanées:

$$v_2 = 15 \text{ cm/s}; v_4 = 35 \text{ cm/s}; v_6 = 55 \text{ cm/s}$$

3.

4. Nature du mouvement:

2.1 Calcul de $V_{n+1} - V_n$:

$$V_3 - V_2 = V_4 - V_3 = V_6 - V_5 = 10 \text{ cm/s}$$

2.2 Nature du mouvement:

Les points A_i étant alignés, la trajectoire est une droite donc le mouvement est rectiligne.

La vitesse instantanée croît de la même valeur ($\Delta v = 10 \text{ cm/s}$) pour les mêmes intervalles de temps donc le mouvement est uniformément varié.

D'où le mouvement du mobile est rectiligne uniformément varié.

SUJET 4

Exercice 1:

1. Composition du noyau de fer: ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ a 26 protons

et 30 neutrons.

2. Calcul de la masse d'un noyau de fer :

$$m({}^{56}_{26}\text{Fe}) = 26 m_p + 30 m_n = 9,3748 \cdot 10^{-26} \text{kg}$$

3. Nombre d'atomes de fer : $N_{at} = \frac{m}{m({}^{56}_{26}\text{Fe})}$

$$n_{at} = 5,33 \cdot 10^{22} \text{ atomes}$$

Exercice 2:

1. Soit la représentation ${}^{33}_{16}\text{S}$.

1.1 L'élément chimique ainsi symbolisé est le soufre.

1.2 La représentation est celle d'un noyau.

1.3 Représente du couple de valeurs (33 ; 16) :

$$A = 33 \quad \text{et} \quad Z = 16$$

2

2.1 Isotope : même Z et A différent.

Parmi les sept représentations seul ${}^{32}_{16}\text{S}$ est isotope de ${}^{33}_{16}\text{S}$.

${}^{30}_{14}\text{Si}$ et ${}^{32}_{14}\text{Si}$ sont isotopes.

2.2 ${}^{32}_{14}\text{Si}$ et ${}^{32}_{16}\text{S}$ ont des noyaux ayant la même masse

que ${}^{33}_{16}\text{S}$.

Exercice 3 :

1. $v = 36,111 \text{ m/s}$

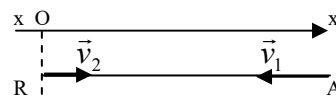
2. Distance parcourue : $d = vt$

– en 25 min : $d_1 = 54,2 \text{ km}$ – en 18 sec : $d_2 = 0,650 \text{ km}$

3. $t = 27,7 \text{ s}$

Exercice 4:

A: $V_1 = 15 \text{ km.h}^{-1}$; R: $V_2 = 12 \text{ km.h}^{-1}$.



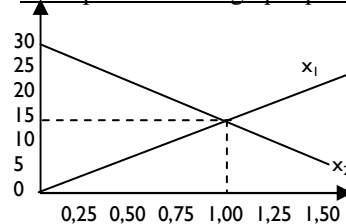
1. Abou et Rita partent en même temps :

1.1 Equations horaires : $x_1 = 12t$ et $x_2 = -15t + 30$

1.2 Date et lieu de rencontre:

$$x_1 = x_2 \Rightarrow t_R = 1 \text{ h } 06 \text{ min } 40 \text{ s} \quad \text{et} \quad x_R = 13,3 \text{ km}$$

1.3 Représentations graphiques



Graphiquement on obtient : $t_R = 1,1 \text{ h}$ et $x_R = 13,2 \text{ km}$

2. Rita part 12 minutes avant Abou:

2.1 Equations horaires: $x_1 = 12t$ et $x_2 = -15t + 33$

2.2 $t'_R = 1 \text{ h } 13 \text{ min } 20 \text{ s}$ $x'_R = 14,37 \text{ km}$

2.3 $x_2 = -15t'_R + 33 = 15 \Rightarrow x_1 = v'_1 t'_R = 15 \Rightarrow v'_1 = 12,5 \text{ km/h}$

SUJET 5

Exercice 1:

1.

	${}^4_2\text{He}$	${}^{12}_6\text{C}$	${}^{37}_{17}\text{Cl}^-$	${}^1_1\text{H}^+$
p	2	6	17	1
e	2	6	18	0
n	2	6	20	0

2. $X^{2-} : K^2L^8 \Rightarrow X : K^2L^6 \Rightarrow Z(X) = 8$ donc il s'agit de l'élément oxygène.

3. La représentation de Lewis $\bullet \bar{Y} \bullet$ montre que Y a 5 électrons dans sa couche externe.

Comme la couche externe est la couche L ; la formule électronique de Y est : K^2L^5 donc $Z(Y) = 7$: il s'agit de l'élément azote.

4. (idem que Ex- 1 ; S-2)

Exercice 2:

1. Isotopes de l'oxygène naturel :

1.1 Ces isotopes appartiennent au même élément.

1.2 On peut considérer qu'il s'agit du même élément car ils ont le même nombre de protons.

2.

2.1 Formule électronique de l'isotope ${}^{16}_8\text{O} : K^2L^6$

2.2 Il a 6 d'électrons sur sa couche externe. $\bullet \bar{O} \bullet$

2.3 Un atome de ${}^{16}_8\text{O}$ peut donner l'ion O^{2-} .

3. $K^2L^8M^6$

Exercice 3:

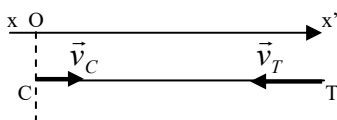
1. La valeur -3 représente la valeur de la vitesse algébrique

2. Nature du mouvement :

L'équation horaire du mouvement est de la forme $x = V_0t + x_0$ donc le mouvement est rectiligne uniforme.

3. $\vec{V} = -3 \vec{i}$ et $\|\vec{V}\| = 3 \text{ m/s}$

Exercice 4:



1. Equations horaires des mouvements :

$$x_C = V_C t \quad \text{et} \quad x_T = -V_T t + d$$

$$x_C = 27,77t \quad \text{et} \quad x_T = -36,11t + 150.10^3$$

2 Date et l'abscisse du lieu de croisement :

Au croisement, on a : $x_C(t_R) = x_T(t_R)$

$$t_R = \frac{d}{V_C + V_T} \quad \text{et} \quad x_R = V_C t_R$$

$$t_R = 39 \text{ min} \quad x_R = 65,21 \text{ km}$$

3.

	T (durée)	D (distance)
car	39 min	65,21 km
taxi	39 min	84,79 km

SUJET 6

Exercice 1:

1. Ion X^{2+} possède 10 électrons.

1.1 Nombre de protons de l'ion : X a 12 protons.

1.2 K^2L^8

1.3 Il s'agit du néon (Ne).

2.

2.1 Les nombres 13 et 27 représentent respectivement Z et A.

Le noyau ${}^{27}_{13}\text{Al}$ contient 13 protons et 14 neutrons.

2.2 Le nom de l'élément est l'aluminium.

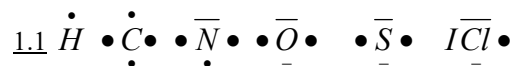
2.3 Masse du noyau ${}^{27}_{13}\text{Al} :$

$$m({}^{27}_{13}\text{Al}) = 45.09.10^{-27} \text{ kg}$$

SUJET 7

Exercice 1:

1.



2. Formule statistique des composés ioniques:

- nitrate d'aluminium : $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

- phosphate de sodium : Na_3PO_4

- dichromate de potassium : $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Exercice 2:

1.

1.1 Formule électronique des ions :

$$X : K^2L^8 \quad Y^{3+} : K^2L^8$$

1.2 Place des éléments dans la classification périodique :

X : $K^2L^7 \Rightarrow X \in$ à la 2^e période et à la 7^e colonne ;

Y : $K^2L^8M^3 \Rightarrow Y \in$ à la 3^e période et à la 3^e colonne

2. - Ion fluorure $X^- : F^-$ - Ion aluminium $Y^{3+} : \text{Al}^{3+}$

- Fluorure d'aluminium: AlF_3

3.



3.2 (idem que Ex- 1 ; S-2)

SUJET 8

Exercice 1:

1. Ar: $K^2L^8M^8$ S: $K^2L^8M^6$ O: K^2L^6 Al: $K^2L^8M^3$

3. Place des éléments dans le tableau de classification périodique :

Ar : 3^e période et 8^e colonne

S : 3^e période et 6^e colonne

Exercice 2:

1. Numéro atomique Z de l'étain : $Z = \frac{q}{e} = 50$

2. $A = 120$ et $Z = 50$ donc

$A - Z = 70$ d'où Sn a 50 électrons et 70 neutrons.

Représentation symbolique du noyau d'étain : ${}^{120}_{50}\text{Sn}$

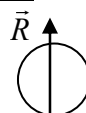
3. $m({}^{120}_{50}\text{Sn}) = 200.4.10^{-27} \text{ kg}$

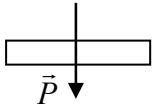
4. Calcul du nombre d'atomes : $N_{at} = \frac{m}{m({}^{120}_{50}\text{Sn})}$

$$N_{at} = 998.10^{23} \text{ atomes}$$

Exercice 3:

1. Représentation des forces extérieures qui s'exercent sur la boule :





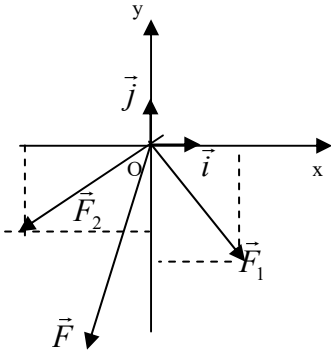
2. Types de forces qui s'exercent sur la boule:

\vec{R} : force de contact. \vec{P} : force à distance.

3. $P = 6,376 \text{ N}$

Exercice 4:

1. Représentation de \vec{F}_1 et \vec{F}_2 :



2. Intensité des forces : $F_1 = F_2 = \sqrt{13} \text{ N}$

3. Caractéristiques de la force \vec{F} : $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{i} - 5\vec{j}$

$$\|\vec{F}\| = \sqrt{26} \text{ N}; \quad \sin \alpha = \frac{F_y}{F} \Rightarrow \alpha = 78^\circ$$

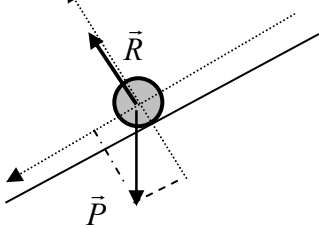
Exercice 5:

Inventaire des forces qui s'exercent sur le solide :

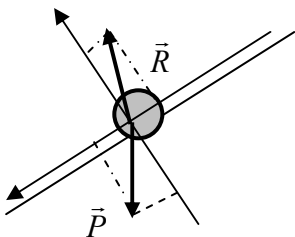
\vec{P} : poids du solide \vec{R} : réaction du support

Représentations des forces :

- cas où le plan est parfaitement lisse :



- cas où le plan est rugueux :



SUJET 9

Exercice 1:

1. Composition du noyau de X :

$A = 19$ et $Z = 9$ donc le noyau de X contient 9 protons et 10 neutrons.

2 Formule électronique : X : K_2L^7

X appartient à la 7^e colonne et à la 2^e période.

Justification :

- deux couches occupées donc X appartient à la 2^e période ;

- deux électrons occupent la couche externe donc X appartient à la 7^e colonne.

3. X a tendance à gagner un électron pour acquérir la stabilité du néon (gaz noble).

Sa charge électrique est $-e$.

4. (idem que Ex- 1 ; S-2)

$$\underline{5.} \quad P = \frac{m_{\text{noy}}}{m_{\text{at}}} \times 100$$

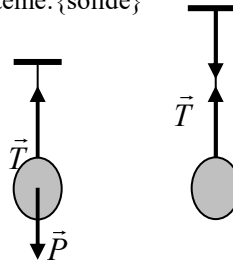
Conclusion : $m_{\text{noy}} \approx m_{\text{at}}$

6. Il s'agit de l'élément fluor.

Exercice 2:

1. Inventaire des forces extérieures :

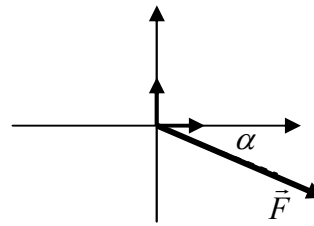
Système: {solide}



Système: {fil}

Exercice 3:

1. Représentation de \vec{F} :



2. Composantes F_x et F_y :

$$F_x = F \cos \alpha \quad \text{et} \quad F_y = -F \sin \alpha$$

Exercice 4: (idem Ex- 4 ; S-8)

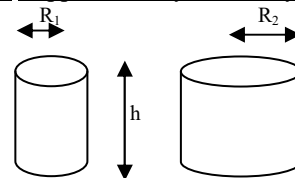
Exercice 5:

1. Densité du gaz par rapport à l'air :

$$\rho = 2,58 \text{ g.L}^{-1} \quad \rho_{\text{air}} = 1,293 \text{ g.L}^{-1}$$

$$d = \frac{\rho}{\rho_{\text{air}}} \quad d = 1,99 \text{ g.L}^{-1}$$

2. Rapport des rayons des cylindres :



Aluminium (1)

$$m_1 = \rho_1 v_1$$

Plomb (2)

$$m_2 = \rho_2 v_2$$

avec $v = \pi R^2 h$

$$m_1 = m_2 \Leftrightarrow \rho_1 R_1^2 = \rho_2 R_2^2 \quad \text{d'où :}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}} = 0,48$$

SUJET 10

Exercice 1:

1. $M[\text{CO}(\text{NH}_2)_2] = 60 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

2. $\% X = \frac{m(X)}{M} \times 100$

$\% \text{C} = 20 \%$ $\% \text{O} = 26,66 \%$

$\% \text{N} = 46,66 \%$ $\% \text{H} = 6,66 \%$

Exercice 2:

1. Formules statistiques:

- sulfate de calcium : CaSO_4

- chlorure de fer III : FeCl_3

- nitrate d'alum- : $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

- permanganate de po : KMnO_4

2. $\text{Ca}_x(\text{PO}_4)_y\text{OH}$

Détermination de x et y :

$+2x-3y-1=0$ donc $x=2$ et $y=1$

Exercice 3:

1.

1.1 Aspirine : $\text{C}_x\text{H}_8\text{O}_z$

$$\frac{12x}{60} = \frac{8}{4,44} = \frac{16z}{35,56}$$

$x = 9$ et $z = 4$ d'où la formule brute de l'aspirine :



1.2 C_xH_y

$$12x + y = 42 \text{ et } 12x = 6y$$

$$\Rightarrow x = 3 \text{ et } y = 6 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_6$$

2. Masse d'une molécule :

$$m_{\text{1 molécule}} = \frac{M}{N}$$

$$\text{Aspirine : } m = 29,9 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

Exercice 4:

1.

- Masse de l'objet :

$$m = \rho_{\text{Cu}} \cdot V = \text{Jr}^2 h \rho_{\text{Cu}}$$

$$m = 3,49 \text{ g} = 3,49 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

- Poids de l'objet :

$$P = mg \quad P = 42,26 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$2. m = \rho_{\text{or}} \cdot a^3 \Rightarrow a = \sqrt[3]{\frac{m}{\rho_{\text{or}}}}$$

3. Pourcentages en masse d'or et de cuivre de l'alliance :

$$m = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Or}} \text{ et } v = v_{\text{Cu}} + v_{\text{Or}}$$

$$m_{\text{Cu}} = 1,54 \text{ g} \text{ et } m_{\text{Or}} = 3,46 \text{ g}$$

$$\% m_{\text{Cu}} = 30,8 \%$$

$$\% m_{\text{Or}} = 69,2 \%$$

Exercice 5:

$$g_h = g_0 - 3,08 \cdot 10^{-6} h$$

$$\frac{g_0 - g_h}{g_0} = \frac{3,08 \cdot 10^{-6} h}{9,81} = \frac{0,5}{100} \quad h = 15\,925 \text{ m}$$

SUJET 11

Exercice 1:

1.

	${}^1_1\text{H}$	${}^{19}_9\text{F}$	${}^{27}_{13}\text{Al}$
p	1	9	13
n	0	10	14

2. Formule électronique :

$$\text{H: } \text{K}^1; \quad \text{F: } \text{K}^2\text{L}^7; \quad \text{Al: } \text{K}^2\text{L}^8\text{M}^3$$

H : 1^e colonne ; 1^e période

F : 7^e colonne ; 2^e période

3. Règle de l'octet: (voir cours)

- Ion fluorure: F^-

- Ion aluminium: Al^{3+}

Formule statistique : AlF_3

4. Non, car la règle de l'octet ne serait pas vérifiée.

5. Formule de la molécule de fluorure d'hydrogène : HF

6. La règle de l'octet n'est pas vérifiée pour l'aluminium.

Exercice 2:

1. Masses molaires M_A et M_B :

Seules les masses s'additionnent :

- mélange 1 : $19,0 = 0,1M_A + 0,3 M_B$

- mélange 2 : $10,6 = 0,3 M_A + 0,1 M_B$

$$M_A = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M_B = 58 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

2. Formule et le nom de A :

$$\text{A : } \text{C}_x\text{H}_y \quad M_A = 12x + y = 16$$

$$x = 1 \text{ et } y = 4$$

$$\text{A : } \text{CH}_4 \text{ (méthane)}$$

3. B : C_4H_{10}

4. Pourcentage, en mol de A :

$$m_A = m_B \Leftrightarrow n_A M_A = n_B M_B$$

$$\% A = \frac{n_A}{n_A + n_B} \times 100$$

$$\% A = \frac{1}{1 + \frac{M_A}{M_B}} \times 100 = 97,31 \%$$

Exercice 3:

1. Poids du récipient à vide :

$$P = mg = \rho V \cdot g \quad \text{avec}$$

$$V = \text{J}d (h+d/4) e$$

$$P = \text{J}d (h+d/4) e \rho g = 51,13 \text{ N}$$

2. Poids au même lieu du récipient plein d'alcool :

$$M = m + m_{\text{al}}$$

$$m = \text{J}d (h+d/4) e \rho = 5,2124 \text{ kg}$$

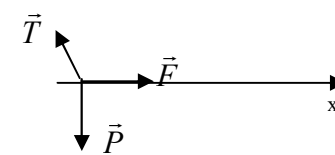
$$m_{\text{al}} = \text{J}(d^2/4) h \rho_{\text{al}} = 0,037 \text{ kg}$$

$$M = 5,2494 \text{ kg}$$

$$P = Mg = 51,5 \text{ N}$$

Exercice 4 :

1. Intensité de la force \vec{F} qui s'exerce sur l'aimant :



- Système : {bille}

- Bilan des forces extérieures appliquées au système :

$$\vec{P}; \vec{F}; \vec{T}$$

- Condition d'équilibre :

$$\vec{P} + \vec{F} + \vec{T} = \vec{0}$$

- Par projection sur les axes, on a : $0 + F + T \sin \alpha = 0$

$$-P + 0 + T \cos \alpha = 0$$

$$F = P \tan \alpha = 0,01405 \text{ N}$$

$$2. T = P / \cos \alpha = 0,1 \text{ N}$$

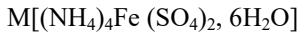
SUJET 12

Exercice 1:

2.

Masse molaire moléculaire :

$$M(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_9\text{N}_3) = 227 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$



Masse d'une molécule :

$m(C_3H_5O_9N_3) = 377,7 \cdot 10^{-23}g$

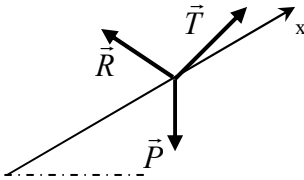
3. Phosgène : $COCl_2$.

3.1 $v = m \frac{V_m}{M} \quad v = 15,38 L$

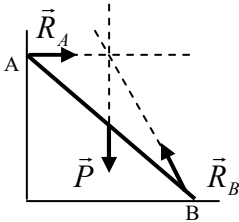
3.2 $N_{moléc} = N \frac{v}{V_m}$
 $N = 4 \cdot 10^{23}$ molécules

Exercice 3:

- 1^{er} cas :

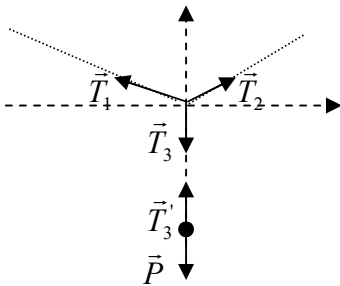


- 2^e cas :



Exercice 4:

1. Tensions $T_1, T_2 ; T_3$ des fils :



A l'équilibre : $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{T}_3 = \vec{0}$

$$T_1 = \frac{\sin \beta}{\sin \beta \cos \alpha + \cos \beta \sin \alpha} P$$

$$T_2 = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta \cos \alpha + \cos \beta \sin \alpha} P$$

2. Calcul des tensions T_1 et T_2 :

$T_1 = 54 N \quad T_2 = 86,6 N \quad T_3 = 100 N$

SUJET 13

Exercice 1:

1. $m_{at} = 397,54372 \cdot 10^{-27} kg$

2. Calcul du rapport :

$$\frac{\sum m'_e}{m_{at}} = 2 \cdot 10^{-4}$$

3.

3.1 Erreur relative :

$$\varepsilon_r = \frac{\Delta v}{v_e} = \frac{m_{at} - m_{noy}}{m_{at}}$$

$$\varepsilon_r = 2 \cdot 10^{-4}$$

3.2 $\sum m_e = 2 \cdot 10^4 m_{at} \Rightarrow m_{at} = \frac{m_{noy}}{1 - 2 \cdot 10^4}$. En

négligeant $2 \cdot 10^4$ devant 1, on peut écrire :

$$m_{at} \approx m_{noy}$$

Exercice 2:

1. $Y : K^2 L^8 \Rightarrow Y : K^2 L^7 \Rightarrow Z(Y) = 9$

Il s'agit de l'élément fluor.

2. X est l'élément azote ; $K^2 L^5$

Exercice 3:

1. Valeur de F_x et F_y et F :

$$\vec{F} = 2\vec{i} + 2\vec{j} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j}$$

$$F_x = 2 N \quad \text{et} \quad F_y = 2 N$$

$$\|\vec{F}\| = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 2,83 N$$

2. Calcul de l'angle β :

$$\cos \beta = \frac{F_y}{F} \Rightarrow \beta = 45^\circ$$

Exercice 4:

1. $P_T = mg_T = 19,6 \cdot 10^3 N$

$P_L = mg_L = 3,2 \cdot 10^3 N$

2. $g_h = g_0 - 3,08 \cdot 10^{-6} h$

2.1 Loi de variation de l'intensité du poids :

$$P = m(g_0 - 3,08 \cdot 10^{-6} h)$$

2.2 (idem Ex- 5 ; S-10)

SUJET 14

Exercice 1:

1. (idem Ex- 1 ; S- 9)

2. $N = \frac{\rho_{Hg} v}{m_{at} (Hg)}$

Exercice 2:

1. $N : K^2 L^5$ et $P : K^2 L^8 M^5$.

1.1 $Z(N) = 7$ et $Z(P) = 15$

1.3 Leurs couches électroniques externes sont identiques ; elles contiennent chacune une paire d'électrons et trois électrons célibataires.

1.4 Leurs propriétés chimiques sont semblables.

2. $K^2 L^8 M^4$

Exercice 4:

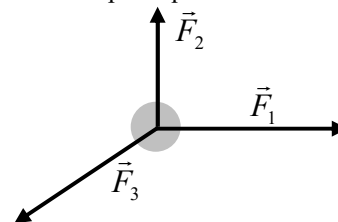
$m = m_1 + m_2 = \rho_1 v_1 + \rho_2 v_2$

$$\rho = \rho_1 \frac{l_1}{l_1 + l_2} + \rho_2 \frac{l_2}{l_1 + l_2}$$

$$\rho = 1,45 g / cm^3$$

Exercice 5 :

2. Caractéristiques de la force \vec{F}_3 à exercer sur l'anneau pour qu'elle soit en équilibre :



SUJET 15

Exercice 1:

1. $M = m \frac{V_m}{V}$ $M = 44 \text{ g.mol}^{-1}$

2. $n = 3 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_8$

Exercice 2:

1.

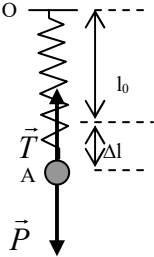
1.1 2^e période et 6^e colonne

1.2 $Z = 8 \Rightarrow$ oxygène

2. $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^6$

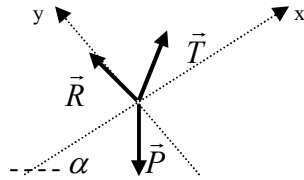
3. SO_2

Exercice 3:



Exercice 4:

1. Représentation des forces qui s'exercent sur le solide :



2. Intensité de la tension :

A l'équilibre, on a : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$

$$T = mg \frac{\sin \alpha}{\cos \beta}$$

Allongement du ressort :

$$\Delta l = \frac{T}{K}$$

3. $R = -T \sin \beta + mg \cos \alpha$

SUJET 16

Exercice 1:

- A (NaNO_3):

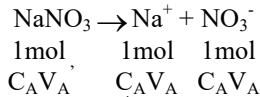
$V_A = 0,5 \text{ L}; n_A = 0,12 \text{ mol}$

- B: ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$):

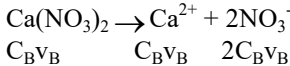
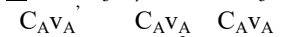
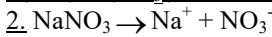
$V_B = 1,5 \text{ L}; m_B = 12,3 \text{ g}$

1. $C_A = n_A / V_A = 0,24 \text{ mol.L}^{-1}$

$C_B = m_B / MV_B = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$



$n(\text{Na}^+) = n(\text{NO}_3^-) = 0,12 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$



$[\text{Na}^+] = C_A \frac{V_A}{V} = 0,024 \text{ mol.L}^{-1}$

$[\text{NO}_3^-] = \frac{C_A V_A + 2C_B V_B}{V} = 0,044 \text{ mol.L}^{-1}$

$[\text{Ca}^{2+}] = C_B \frac{V_B}{V} = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ **Exercice 2:**

1. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ et $M = 58 \text{ g.mol}^{-1}$

2. $n = \rho V / M = 13,79 \text{ mol}$

Exercice 3:

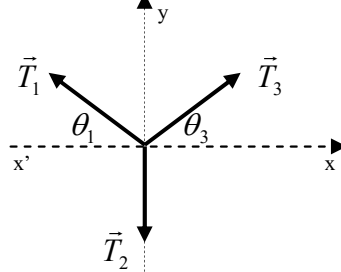
1.

R/R ₀	1	1,01	1,1
h	0	0,01R ₀	0,1R ₀
g _M	g ₀	0,98g ₀	0,826g ₀

3. $P_0 = 10 P_M \quad h = 13 \ 838,5 \text{ km}$

Exercice 4:

Détermination de m_1 et m_3 :



- On peut, pour simplifier, prendre les angles :

$\theta_1 = 45^\circ$ et $\theta_3 = 30^\circ$

- On montre que :

$T_1 = P_1; \quad T_2 = P_2; \quad T_3 = P_3.$

- Par projection, on a :

$- T_1 \cos \theta_1 + 0 + T_3 \cos \theta_3 = 0$

$+ T_1 \sin \theta_1 - T_2 + T_3 \sin \theta_3 = 0$

$\underline{m_1 = 146,4 \text{ g} \quad m_3 = 179,2 \text{ g}}$

SUJET 17

Exercice 1:

1. A : $\text{CH}_x\text{Cl}_y.$

1.1 $M = 85 \text{ g.mol}^{-1}$

1.2 A : CH_2Cl_2

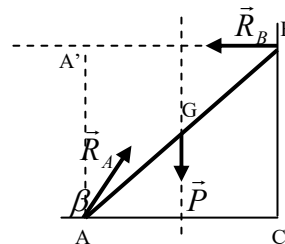
Exercice 2:

$M = (0,074 \times 6,0127) + (0,926 \times 7,0144)$

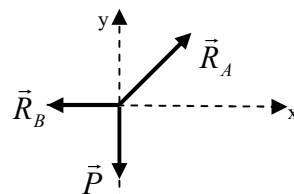
$\underline{M = 6,94 \text{ g.mol}^{-1}}$

Exercice 3:

1.



2. Calculer l'angle β :



$0 + R_A \sin \beta - R_B = 0$

$- P + R_A \cos \beta + 0 = 0$

$\tan \beta = \frac{AC}{2BC} \quad \underline{\beta = 19,3^\circ}$

3 $R_A = mg / \cos \beta \quad R_B = mg \tan \beta$

Exercice 4:

$$1. m_2 = m_1 \tan \alpha \quad m_2 = 0,4 \text{ kg}$$

2. Détermination de l'intensité de la tension du fil OA :

$$T_{OA} = P_1 / \cos \alpha \quad T_{OA} = 5,65 \text{ N}$$

Exercice 5:

Poids au kilomètre du câble électrique :

$$P = (\pi / 4) \cdot \rho g l d^2 \quad P = 4386,4 \text{ N}$$

SUJET 18

Exercice 1 :

1. X^{3+} possède a 10 électrons.

1.1 X^{3+} a 10 électrons donc X a 13 électrons d'où le $n_p = 13$ protons.

$$1.2 X : K^2 L^8 M^3$$

1.3 Z 13, donc il s'agit de l'élément aluminium.

2. ${}_{14}^{30}\text{Si}$.

$$2.1 Z=14 \text{ et } A=30.$$

2.2 Silicium.

Exercice 2 :

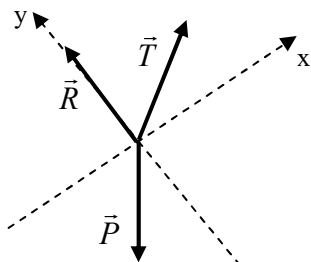
1. Le solide de masse non nulle ne peut être en équilibre sur un plan parfaitement lisse que si :

$$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} ; \text{ soit } \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$$

D'où : $0 + P \sin \alpha = 0$ (impossible)

2.

2.1 Bilan des forces extérieures appliquées au solide



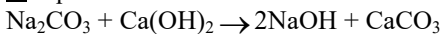
$$2.2 T = P \frac{\sin \alpha}{\cos \beta}$$

$$\underline{\underline{R = P \cos \alpha (1 - \tan \alpha \tan \beta)}}$$

SUJET 19

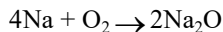
Exercice 1:

1. Equation-bilan de la réaction

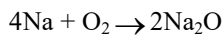


Exercice 2:

1. Equation-bilan de la réaction



2. Montrons que l'un des réactifs est en excès :



- conditions stœchiométriques :

$$n(\text{Na}) = 4 n(\text{O}_2)$$

- comme $n^0(\text{Na}) < 4n^0(\text{O}_2)$ donc c'est le dioxygène qui est en excès.

3. Masse restante du réactif en excès :

$$4n^{\text{réagitt}}(\text{O}_2) = 0,1 \text{ mol d'où}$$

$$n^{\text{réagitt}}(\text{O}_2) = 0,025 \text{ mol}$$

$$n^{\text{restant}}(\text{O}_2) = n^{\text{initial}}(\text{O}_2) - n^{\text{réagitt}}(\text{O}_2)$$

$$n^{\text{restant}}(\text{O}_2) = 0,225 \text{ mol}$$

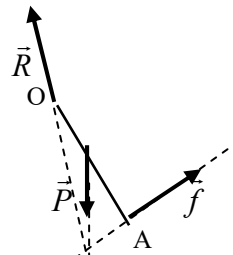
$$\underline{\underline{m^{\text{restant}}(\text{O}_2) = 7,2 \text{ g}}}$$

Exercice 3:

1. Intensité de la force \vec{f} :

$$f = \frac{mg}{2} \sin \alpha$$

2. Caractéristiques de \vec{R} en O :



Exercice 5 :

$$\sin \beta = \frac{r}{r+l} \quad \underline{\underline{\beta = 14^\circ}}$$

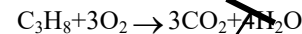
SUJET 20

Exercice 1:

$$d = \frac{\rho}{\rho_{air}} \quad \underline{\underline{d = 2,2g \cdot L^{-1}}}$$

Exercice 2:

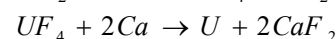
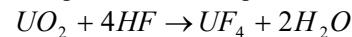
1. Equation-bilan de la réaction



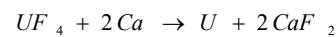
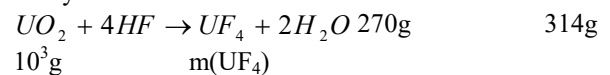
$$2. m_{\text{CO}_2} = 3 \frac{M_{\text{CO}_2}}{M_{\text{C}_3\text{H}_8}} m = 45 \text{ kg}$$

Exercice 3:

1. Equations bilans équilibrées



2. Masse d'uranium qu'on peut obtenir à partir de 1 kg d'oxyde d'uranium :

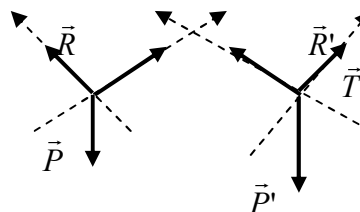


En combinant les relations de proportionnalité des deux équations bilans, on obtient :

$$\underline{\underline{m(\text{U}) = 64,26 \text{ g}}}$$

Exercice 4:

1. Tension du fil :



- système : {m}

$$- P \sin \alpha + T = 0 \text{ et } -P \cos \alpha + R = 0$$

- système : {m'}

$$- P' \sin \beta + T' = 0 \text{ et } -P' \cos \beta + R = 0$$

$$\underline{\underline{T = mg \sin \alpha}}$$

2. Valeur de la masse m' :

$$T' \Rightarrow m' = m \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

$$m' = 2,12 \text{ g}$$

3. $R = mg \cos \alpha$ et $R' = m'g \cos \beta$

Exercice 5:

$$\Sigma M_{\Delta}(\vec{F}_i) = 0 ; \text{ soit}$$

$$T = \frac{x}{\sin \alpha} P$$

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0} ; \text{ soit :}$$

$$\vec{R}_x = T \cos \alpha ; \vec{R}_y = -P + T \sin \alpha$$

SUJET 21

Exercice 1:

2.1 Masse molaire de (A) :

$$M_A = m_A \frac{V_m}{V_A} = 17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

2.2 $M(\text{NH}_3) = 17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = M_A$

A: NH_3 (ammoniac)

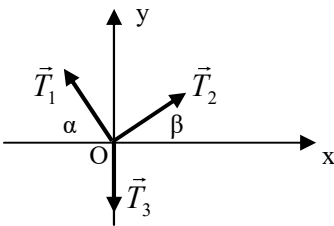
2.3 $m = 7,59 \text{ g}$

Exercice 2:

$x = 4 ; y = 10 ; z = 2 ; t = 4$

Exercice 3:

1. Tensions T_1, T_2 et T_3 des fils en fonction de P, α et β :



L'anneau étant en équilibre, donc : $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{T}_3 = \vec{0}$

Par ailleurs, on montre que : $\vec{T}_3 = \vec{P}$

Il vient, par projection :

$$-T_1 \cos \alpha + T_2 \cos \beta + 0 = 0$$

$$+T_1 \sin \alpha + T_2 \sin \beta - P = 0$$

$$T_1 = \frac{P}{\cos \alpha (\tan \alpha + \tan \beta)}$$

$$T_2 = \frac{P}{\cos \beta (\tan \alpha + \tan \beta)}$$

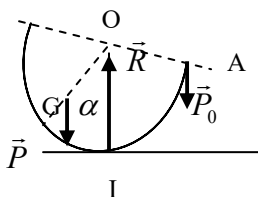
$$T_3 = P$$

2. Intensités des tensions

$$\underline{T_1 = 8,66 \text{ N}; T_2 = 5 \text{ N}; T_3 = 10 \text{ N}}$$

Exercice 4:

1. Position du point de contact I par calcul de l'angle α :



Δ passant par O, on a : $\Sigma M_{\Delta}(\vec{F}_i) = 0$

T =

$$+ POG \sin \alpha - P_0 O A \cos \alpha = 0$$

$$\tan \alpha = \frac{P_0}{2P}$$

SUJET 22

Exercice 1:

$$1. V = \frac{m}{M} V_m \quad V = 15,38 \text{ L}$$

$$2. N_{\text{moléc}} = \frac{V}{V_m} N$$

$$3. d = 3,41$$

Exercice 2:

Formule brute du composé :

$$C_x H_y N_z : \frac{12x}{70,6} = \frac{1}{2} = \frac{14z}{27,4}$$

$x = 3$ et $z = 1$ d'où la formule brute : C_3NH

Exercice 3:

1. Nombre de mole de chacun des solides ioniques introduits dans la fiole :

$$\begin{array}{l} \text{CaCl}_2 : 8,33 \text{ g} \\ \text{NaCl} : 0,146 \text{ g} \\ \text{PbCl}_2 : 0,278 \text{ g} \end{array} \quad \left| \quad V = 250 \text{ mL} \right.$$

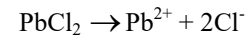
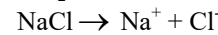
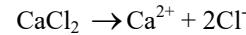
$$n = \frac{m}{M}$$

$$n_1 = n(\text{CaCl}_2) = 0,0749 \text{ mol}$$

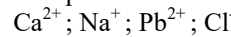
$$n_2 = n(\text{NaCl}) = 0,0025 \text{ mol}$$

$$n_3 = n(\text{PbCl}_2) = 0,0010 \text{ mol}$$

2. Equation de dissolution de chacun de ces solides ioniques :



Ions présents dans la solution :



3. Nombre de moles :

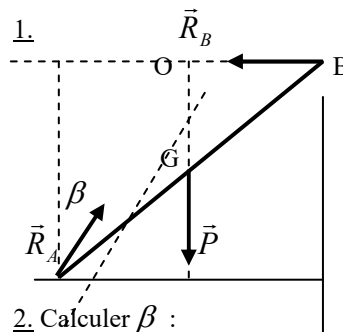
$$n(\text{Ca}^{2+}) = n_1 ; n(\text{Na}^+) = n_2 ;$$

$$n(\text{Pb}^{2+}) = n_3 ;$$

$$n(\text{Cl}^-) = 2n_1 + n_2 + 2n_3$$

$$4. V_e = 2,25 \text{ L}$$

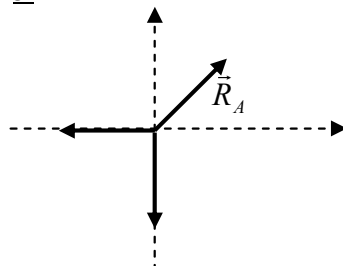
Exercice 4 :



2. Calculer β :

$$\tan \beta = \frac{AC}{2BC} \quad \underline{\beta = 19,3^\circ}$$

3. Détermination des intensités des forces R_A et R_B :



\vec{R}_B \vec{P}

A l'équilibre de l'échelle, on a :

$$\vec{P} + \vec{R}_A + \vec{R}_B = \vec{0}$$

$$R_A = P / \cos\beta$$

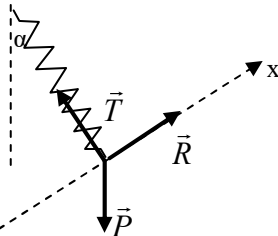
$$R_B = P \tan\beta$$

$$R_A = 318 \text{ N}$$

$$R_B = 105 \text{ N}$$

Exercice 5 :

1. Intensités de \vec{T} et de \vec{R} :



$$-P \sin\alpha + R = 0 \quad \text{et} \quad -P \cos\alpha + T = 0$$

$$R = mg \sin\alpha$$

$$T = mg \cos\alpha$$

$$R = 0,49 \text{ N}$$

$$T = 0,84 \text{ N}$$

$$2. l = l_0 + T/k$$

$$l = 26,5 \text{ cm}$$

SUJET 23**Exercice 2 :**

1. Formule statistique :

-nitrate de baryum : $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

-nitrate d'aluminium: $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

Masse molaire moléculaire:

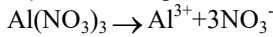
$$M_A = M[\text{Al}(\text{NO}_3)_3] = 213 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_B = M[\text{Ba}(\text{NO}_3)_2] = 261,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

2. Concentration des ions en solution :

Solution A : $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

$$\Rightarrow m_A = 4,686 \text{ g} \quad \text{et} \quad V_A = 100 \text{ mL}$$



$$\frac{n_A}{[\text{Al}^{3+}]} = \frac{n_A}{[\text{NO}_3^-]} = \frac{3n_A}{[\text{NO}_3^-]}$$

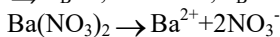
$$[\text{Al}^{3+}] = 0,22 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{NO}_3^-] = 0,66 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

3. Volume d'eau V_e ajouté :

Solution B : $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

$$\Rightarrow n_B = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}; V_B = 150 \text{ mL}$$



$$\frac{n_B}{[\text{NO}_3^-]_B} = \frac{2n_B}{[\text{NO}_3^-]_B} = \frac{2n_B}{V_B + V_e}$$

$$V_e = 0,21 \text{ L}$$

4. Concentration des ions dans la nouvelle solution. :

Mélange (A+B) : $V = 100 \text{ mL}$

$$V_A' = 15 \text{ mL} \quad \text{et} \quad V_B' = 20 \text{ mL}$$

$$[\text{Al}^{3+}] = (C_A V_A') / V$$

$$[\text{NO}_3^-] = (3C_A V_A' + 2C_B V_B') / V$$

$$[\text{Ba}^{2+}] = (C_B V_B') / V$$

$$[\text{Al}^{3+}] = 0,022 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{NO}_3^-] = 0,210 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{Ba}^{2+}] = 0,060 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Exercice 3 :

1. Calcul de la masse m_2 pour réaliser l'équilibre:

$$m_2 = m_1 \tan\alpha \quad \text{AN: } m_2 = 200 \text{ g}$$

2. Tension du fil AO :

$$T_3 = (m_1 g) / \cos\alpha \quad \text{AN: } T_3 = 2,85 \text{ N}$$

3. L'équilibre ne dépend pas de l'intensité de la pesanteur g.

SUJET 24**Exercice 1 :**

1. $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^7 \Rightarrow Z = 17$. Il agit de l'élément chlore ; il appartient à la famille des halogènes.

Exercice 2 :

1. Si le chlorure de magnésium avait une structure moléculaire alors la règle de l'octet ne serait pas vérifiée pour le magnésium.

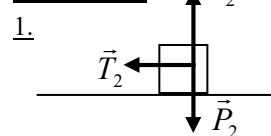
3. Formules statistiques :

Na_3PO_4 : phosphate de sodium

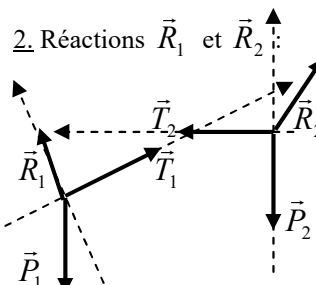
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$: sulfate d'aluminium

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$: nitrate de cuivre

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$: sulfate de fer

Exercice 4 :

1. Si S_2 est en équilibre alors $\vec{P}_2 + \vec{R}_2 + \vec{T}_2 = \vec{0} \Rightarrow T_2 = 0$ ce qui est impossible donc, en l'absence de frottement, le solide S_2 ne peut être en équilibre sur le plan P_2 .



- solide S_1 :

$$T_1 - P_1 \sin\alpha = 0 ; R_1 - P_1 \cos\alpha = 0$$

- solide S_2 :

$$T_2 - R_{2x} = 0 ; R_{2y} - P_2 = 0$$

$$R_1 = m_1 g \cos\alpha$$

$$R_2 = P_1 \sqrt{\sin^2\alpha + \frac{P_2^2}{P_1^2}}$$

SUJET 25**Exercice 1 :**

$$1. {}_8\text{O} : \text{K}^2\text{L}^6 \Rightarrow \text{O}^{2-}$$

Charges des cations dans les composés ioniques

suivants : $\text{K}_2\text{O} : \text{K}^+$ $\text{FeO} : \text{Fe}^{2+}$

$\text{Fe}_2\text{O}_3 : \text{Fe}^{3+}$ $\text{MgO} : \text{Mg}^{2+}$ $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{Al}^{3+}$

Exercice 2 :

2. Gaz contenu dans le ballon :

$$\frac{m}{M} = \frac{V}{V_m} = \text{Cste}$$

$$\text{d'où } M_{\text{Gaz}} = \frac{m_{\text{Gaz}}}{m_{\text{O}_2}} M_{\text{O}_2}$$

$$M_{\text{Gaz}} = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \text{Gaz: } \text{SO}_3$$

Exercice 3 :

$$g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

1. Calcul du poids P_0 d'un corps de masse $m = 50 \text{ kg}$

situé au sol : $P_0 = mg_0 = 490 \text{ N}$

2. Expression du poids P_h :

$$P_h = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2} P_0$$

3.

$$P_{2R} = P_0 / 9 = 54,44 \text{ N}$$

$$P_{3R} = P_0 / 16 = 30,6 \text{ N}$$

Conclusion : P_h diminue lorsque l'altitude augmente.

4. Altitude h telle que $P_h = P_0/4$

$$h = R$$

Exercice 4 :

1. $F_3 = 70 \text{ N}$ et $(\vec{i}, \vec{F}_3) = 37^\circ$

2.

$$F_{3x} = 2F_1 \cos \beta + F_2 \sin \alpha = 55,85$$

$$F_{3y} = 2F_1 \sin \beta + F_2 \cos \alpha = 41,21$$

$$F_3 = (F_{3x}^2 + F_{3y}^2)^{1/2} = 69,41 \text{ N}$$

$$\tan(\vec{i}, \vec{F}_3) = F_{3y} / F_{3x} = 0,7$$

$$(\vec{i}, \vec{F}_3) = 36,4^\circ$$

SUJET 26

Exercice 1:

1.

$$1.1 \text{ X}^{2-} : \text{K}^2 \text{L}^8 \Rightarrow \text{X} : \text{K}^2 \text{L}^6$$

$$1.2 \text{ X}^{2-} : n_p = n_n = 8 ; n_e = 10$$

$$\text{X} : n_p = n_n = 8 ; n_e = 8$$

$$1.3 \text{ X}^{2-} : \text{O}^{2-} ; \text{X} : \text{O} \text{ (oxygène)}$$

Exercice 2:

$$1. \text{ } {}_9\text{F} : \text{K}^2 \text{L}^7$$

$${}_{11}\text{Na} : \text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^1 ; \text{ } {}_{12}\text{Mg} : \text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^2$$

2.

F : famille des halogènes

Mg : fam- des alcalino-terreux

Na : Familles des alcalins

$$3. \text{ F}^- ; \text{Mg}^{2+} ; \text{Na}^+$$

$$4. m(\text{F}^-) = 31,7391 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

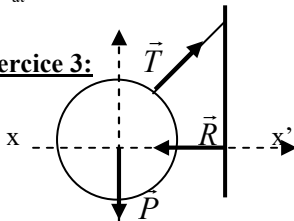
$$m(\text{F}) = 31,7381 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$m(\text{F}^-) \approx m(\text{F})$ car la masse de l'électron est négligeable.

$$5. N_{\text{at}} = 1417 \cdot 10^{20} \text{ atomes}$$

Exercice 3:

1.



\vec{T} et \vec{R} : forces de contact.

\vec{P} : force à distance.

2. Coordonnées des forces :

$$\vec{P} \begin{vmatrix} 0 \\ -P \end{vmatrix} \quad \vec{R} \begin{vmatrix} -R \\ 0 \end{vmatrix} \quad \vec{T} \begin{vmatrix} T \sin \alpha \\ T \cos \alpha \end{vmatrix}$$

$$3. \text{ P} = mg = 1,962 \text{ N}$$

$$4. \text{ R} = mg \tan \alpha \quad \text{ T} = mg / \cos \alpha$$

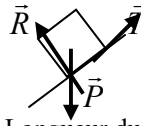
Exercice 4:

1. Raideur du ressort :

$$k = mg / (l-l_0) = 19,62 \text{ N/m}$$

2.

2.1 Actions mécaniques qui s'exercent sur l'objet :



2.2 Longueur du ressort :

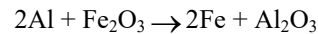
$$l' = \frac{mg \sin \alpha}{k} + l_0$$

SUJET 27

Exercice 2:

1.

1.1 Masse de fer obtenue :



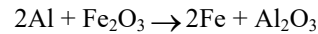
$$m(\text{Fe}) = 28 \text{ g}$$

1.2 $R = 75 \%$

2.

2.1 $m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,66 \text{ tonnes}$

2.2



$$160 \text{ g} \quad 112 \text{ g}$$

$$0,66 \cdot 10^6 \text{ g} \quad m_{\text{théorique}}(\text{Fe})$$

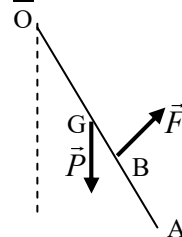
$$m_{\text{théorique}}(\text{Fe}) = 0,462 \cdot 10^6 \text{ g}$$

$$m_{\text{réelle}}(\text{Fe}) = R m_{\text{théorique}}(\text{Fe})$$

$$m_{\text{réelle}}(\text{Fe}) = 0,3234 \text{ tonnes}$$

Exercice 4:

1. Tension du fil.



$$\Sigma M_A(\vec{F}_i) = 0 ; \text{ soit:}$$

$$-F \text{ OB} + P \text{ OG} \sin \alpha = 0$$

$$F = (3/4) mg \sin \alpha$$

2. Réaction \vec{R} du support en O

$$\Sigma \vec{F}_i = \vec{0} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$$

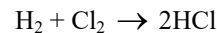
$$R_x = -mg \cos \alpha$$

$$R_y = -F + mg \sin \alpha$$

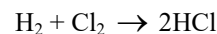
SUJET 28

Exercice 1:

1. Equation bilan de la réaction



2. Réactif en excès :

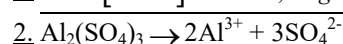


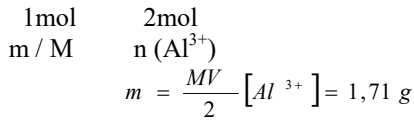
$n^0(\text{Cl}_2) < n^0(\text{H}_2)$ donc c'est le dihydrogène qui est en excès.

3. Volume final: $V_f = 6 \text{ L}$

Exercice 2:

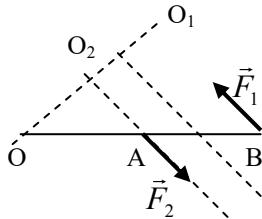
$$1. m = [\text{Cu}^{2+}] MV = 1,99 \text{ g}$$





Exercice 3:

1.



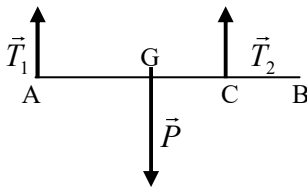
$$\Sigma M_A(\vec{F}_i) = M_A(\vec{F}_1) + M_A(\vec{F}_2)$$

$$\Sigma M_A(\vec{F}_i) = ABF \sin \alpha = 4,2 \text{ Nm}$$

2. Cette somme ne dépend pas de la position de O.

Exercice 4 :

1. Bilan des forces appliquées :



2. Tension du fil CC' :

$$\Sigma M_A(\vec{F}_i) = 0 ; \text{ soit:}$$

$$mg \text{ AG} - T_2 \text{ AC} = 0 \text{ d'où}$$

$$T_2 = mg \frac{AB}{2AC} = 25 \text{ N}$$

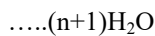
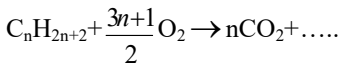
3. Tension du fil AA' :

$$T_1 = mg \left(1 - \frac{AB}{2AC}\right) = 15 \text{ N}$$

SUJET 29

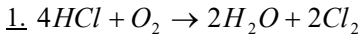
Exercice 2 :

1. Equation bilan équilibrée



2. Formule brute : n=3 \Rightarrow C₃H₈

Exercice 3 :



4mol	1mol	2mol
50mol	n(O ₂)	n(Cl ₂)
<u>n(O₂)=12,5mol</u>	<u>n(Cl₂)=25mol</u>	

2.

2.1 $4n(O_2) = n(HCl)$

$$n(HCl) = 1200 \text{ mol}$$

2.2 $n(Cl_2) = 600 \text{ mol}$

3.

3.1 n⁰(HCl) < 4n⁰(O₂) donc c'est le chlorure d'hydrogène qui est en défaut.

3.2 Composition du mélange obtenu après réaction totale :

$n_{\text{restant}}(O_2) = 5 \text{ mol}$
$n_{\text{formé}}(H_2O) = 10 \text{ mol}$
$n_{\text{formé}}(Cl_2) = 10 \text{ mol}$

Exercice 5:

2. Expression qui relie m₁, m₂, α₁, α₂ :

$$T_1 - P_1 \sin \alpha_1 = 0 \text{ et } R_1 - P_1 \cos \alpha_1 = 0$$

$$T_2 - P_2 \sin \alpha_2 = 0 \text{ et } R_2 - P_2 \cos \alpha_2 = 0$$

$$T_1 = T_2 \Rightarrow m_1 \sin \alpha_1 = m_2 \sin \alpha_2$$

3. Calcul de α₂ :

$$\sin \alpha_2 = \frac{m_1}{m_2} \sin \alpha_1$$

$$\sin \alpha_2 = 0,38$$

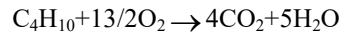
$$\alpha_2 = 22,6^\circ$$

SUJET 30

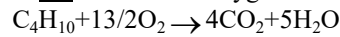
Exercice 1:

1.

1.1



1.2 Masse de dioxygène :



$$m(O_2) = 4,16 \cdot 10^3 \text{ g}$$

1.3 Masse d'air correspondante

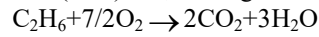
Soit n le nombre total de moles

$$0,2n = \frac{m(O_2)}{32} \text{ et } 0,8n = \frac{m(N_2)}{14}$$

$$m(N_2) = \frac{7}{4} m(O_2) = 7,28 \cdot 10^3 \text{ g}$$

$$m_{\text{air}} = m(O_2) + m(N_2) = 11,44 \text{ g}$$

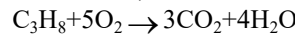
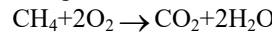
$$2. m(CO_2) = 3,52 \cdot 10^3 \text{ g}$$



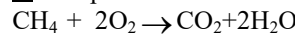
$$m(C_2H_6) = 1,2 \cdot 10^3 \text{ g}$$

Exercice 2:

1. Equations bilan

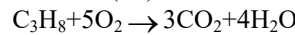


2. Composition molaire initiale



1mol 2mol

n₁ n₁(O₂)



1mol 5mol

n₂ n₂(O₂)

$$n_1(O_2) = 2 n_1 \text{ et } n_2(O_2) = 5 n_2$$

$$n(O_2) = n_1(O_2) + n_2(O_2) = 2n_1 + 5n_2$$

$$m = m_1 + m_2 = n_1 M_1 + n_2 M_2$$

$$\begin{cases} 1,2 = 2n_1 + 5n_2 \\ 10,4 = 16n_1 + 44n_2 \end{cases}$$

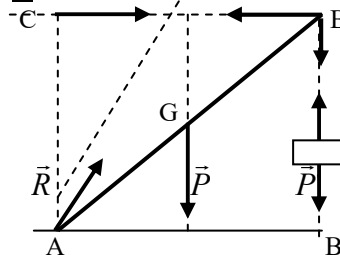
$$n_1 = 0,1 \text{ mol et } n_2 = 0,2 \text{ mol}$$

Pourcentage en masse :

$$CH_4 : 15,38\% \text{ et } C_3H_8 : 84,61\%$$

Exercice 4:

1.



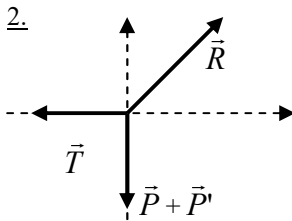
Soit Δ passant par A.

$$\Sigma M_A(\vec{F}_i) = 0$$

$$0,5P \cdot AB \sin \alpha - TCB + T'AB' = 0$$

avec $\tan \alpha = BC/AC = 1$; $\alpha = \pi/4$

$$T = P' + P/2 = 500 \text{ N}$$



$$\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0} ; \text{ soit :}$$

$$R \cos \beta - T = 0 \text{ et } -P - P' + R \sin \beta = 0$$

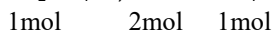
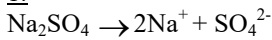
$$\tan \beta = (P + P')/T \Rightarrow \beta = 47,7^\circ$$

$$R = T/\cos \beta = 746 \text{ N}$$

SUJET 31

Exercice 1:

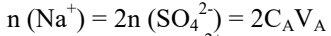
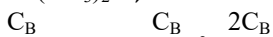
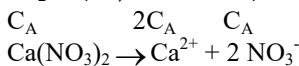
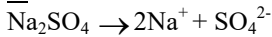
1.



$$[\text{Na}^+] = 2[\text{SO}_4^{2-}] = 0,48 \text{ molL}^{-1}$$

$$n(\text{Na}^+) = 2n(\text{SO}_4^{2-}) = 0,48 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

2.



$$n(\text{Na}^+) = 2n(\text{SO}_4^{2-}) = 2C_A V_A$$

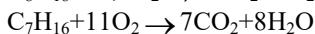
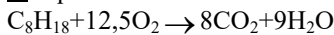
$$n(\text{NO}_3^-) = 2n(\text{Ca}^{2+}) = 2C_B V_B$$

$$[\text{Na}^+] = 2[\text{SO}_4^{2-}] = 0,48 \cdot 10^{-3} \text{ molL}^{-1}$$

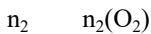
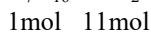
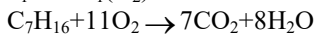
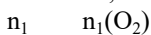
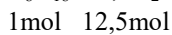
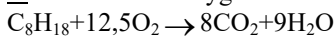
$$2[\text{Ca}^{2+}] = [\text{NO}_3^-] = 2 \cdot 10^{-2} \text{ molL}^{-1}$$

Exercice 2:

1. Equations bilans:



2. Volume de dioxygène



$$n(\text{O}_2) = n_1(\text{O}_2) + n_2(\text{O}_2) = 12,5n_1 + 11n_2$$

$$n(\text{O}_2) = 12,5 \frac{\rho_1 V_1}{M_1} + 11 \frac{\rho_2 V_2}{M_2}$$

$$\text{avec } V_1 = 0,98 \text{ V et } V_2 = 0,02 \text{ V}$$

$$\text{Tenant compte de } n = V/V_m, \text{ on a : } V(\text{O}_2) = 3345,4$$

L

Exercice 3:

Tension T de la corde et réaction R₀ du mur en O :

$$T = mg \frac{OG}{OB} + m_1 g \frac{OC}{OB} = 440 \text{ N}$$

$$R = \frac{T}{\cos \beta} = 1022 \text{ N}$$

Exercice 4:

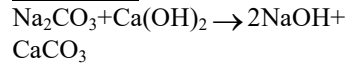
2. Intensité dans chaque lampe

$$I_1 = I_2 = I/2 = 0,15 \text{ A}$$

$$I_3 = I_4 = I_5 = I/3 = 0,1 \text{ A}$$

SUJET 32

Exercice 1:



Masse théorique de soude :

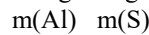
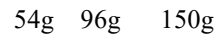
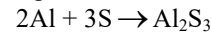
$$m^{théo} = \frac{80 \times 10^6}{106} = 0,754 \cdot 10^6 \text{ g}$$

Masse réelle de soude :

$$m^{réelle} = \frac{98}{100} \times m^{théo} = 649 \text{ kg}$$

Exercice 2:

1. - Réactif qui manque :



16 m₁ > 9 m₂ d'où le soufre est le réactif qui manque.

- Masse du réactif restant et masse de sulfure formée :

$$m^{\text{réagit}}(\text{Al}) = 11,25 \text{ g}$$

$$m^{\text{restant}}(\text{Al}) = 8,75 \text{ g}$$

$$m(\text{Al}_2\text{S}_3) = 31,25 \text{ g}$$

2. Masse de sulfure d'aluminium

$$m^{\text{réagit}}(\text{S}) = 92\% m_2$$

$$m^{\text{réelle}}(\text{Al}_2\text{S}_3) = 28,75 \text{ g}$$

Exercice 3:

1. Force \vec{f} et réaction \vec{R}

$$\Sigma M_A(\vec{F}_i) = 0 \Rightarrow f = mg/2 \sin \alpha$$

$$\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Rightarrow$$

$$R_x = f - mg \sin \alpha$$

$$R_y = mg \cos \alpha$$

Exercice 4:

$$I = cal \frac{n}{N} \text{ et } \Delta I = cal \frac{\text{classe}}{100}$$

1. L'aiguille se fixe sur la graduation 120 :

1.1 Intensité du courant :

$$I = 2,24 \text{ A}$$

1.2 Précision de la mesure.

$$\Delta I = 0,006 \text{ A}$$

2. L'intensité varie : l'aiguille se fixe sur la graduation 21.

- Intensité du courant :

$$I = 0,042 \text{ A}$$

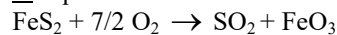
- Précision de la mesure.

$$\Delta I = 0,006 \text{ A}$$

SUJET 33

Exercice 1:

1. Equation bilan de la réaction



$$2. m(\text{FeO}_3) = 143,55 \text{ g}$$

3.

3.1 Réactif en excès :

Condition stœchiométrique :

$$15m(\text{O}_2) = 7m(\text{FeS}_2)$$

Comparaison des quantités initiales des réactifs :

$$15m^0(\text{O}_2) > 7m^0(\text{FeS}_2) \text{ d'où le dioxygène en excès.}$$

3.2 Masse restante du réactif mis en excès : $m_{\text{reste}}(\text{O}_2) = 17,6 \text{ g}$

3.3
4. $m_{\text{réelle}}(\text{O}_2) = 17,92 \text{ g}$

Exercice 2:

1. On procède à une dilution en ajoutant un volume V_e d'eau distillée à un prélèvement d'un volume $V_0 = 10 \text{ mL}$ de la solution chlorhydrique :

$$V_e = (C_0/C_i - 1)V_0$$

Solution 1 : $V_e = 40 \text{ mL}$

Solution 2 : $V_e = 90 \text{ mL}$

Solution 3 : $V_e = 240 \text{ mL}$

2.

$A_2 : [C_2] = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} ; V_2 = 20 \text{ mL}$

$A'_2 : [C'_2] ; V'_2 = 200 \text{ mL}$

2.1 Concentration de la solution d'acide ainsi obtenue :

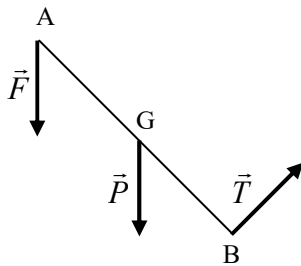
$$C_2 V_2 = C'_2 V'_2 \Rightarrow$$

$$C'_2 = \frac{V_2}{V'_2} C_2 = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$2.2 \quad n(\text{H}_3\text{O}^+) = n(\text{Cl}^-) = 10^{-4} \text{ mol}$$

Exercice 3:

1. Calcul de T :



$$\Sigma M_A(\vec{F}_i) = 0 \Rightarrow$$

$$-P_1 O A \cos \alpha - P(AB/2) \cos \alpha + T AB = 0$$

$$T = \left(\frac{OA}{AB} m_1 + \frac{1}{2} m \right) g \cos \alpha \quad \underline{T = 66,21 \text{ N}}$$

$$2. \quad \Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0} \Rightarrow$$

$$R_x = -T + g(m_1 + m) \cos \alpha$$

$$R_y = g(m_1 + m) \sin \alpha$$

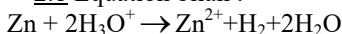
SUJET 34

Exercice 1:

$$1. \quad C_A = m / MV = 2,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

2.

2.1 Equation bilan :



1 mol 2 mol

$n^0(\text{H}_3\text{O}^+) > 2n^0(\text{Zn})$ donc il ne reste pas de zinc.

$$2.2 \quad n(\text{ZnCl}_2) = m/M = 0,1 \text{ mol}$$

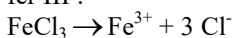
$$\underline{m(\text{ZnCl}_2) = 13,45 \text{ g}}$$

$$n(\text{H}_2) = V / V_m = 0,1 \text{ mol}$$

$$\underline{V(\text{H}_2) = 2,24 \text{ L}}$$

Exercice 2:

1. Concentrations molaires en ions chlorure et en ions fer III :



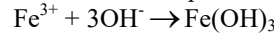
1 mol 1 mol 3 mol

$$\underline{[\text{Cl}^-] = 3[\text{Fe}^{3+}] = 1,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

2.

2.1 On observe un précipité rouille d'hydroxyde de fer III $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

2.2 Masse du produit solide :



1 mol 1 mol

$$n\{\text{Fe}(\text{OH})_3\} = v[\text{Fe}^{3+}]$$

$$n\{\text{Fe}(\text{OH})_3\} = 25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\underline{m\{\text{Fe}(\text{OH})_3\} = 2,675 \text{ g}}$$

Exercice 3:

1. Intensités des courants dans les branches

Loi des nœuds :

$$-G : I_{GB} = 4 \text{ A}$$

$$-B : I = I + I_{BC} \Rightarrow I_{BC} = 3 \text{ A}$$

$$-D : 2 = 1,5 + I_{DF} \Rightarrow I_{DF} = 0,5 \text{ A}$$

$$-C : I_{BC} = 2 + I_{CF} \Rightarrow I_{CF} = 1 \text{ A}$$

$$2. \quad \frac{n}{t} = \frac{I}{|e|} = 2,5 \cdot 10^{19} \text{ éle} / \text{s}$$

Exercice 4:

$$- \text{dipôle 1} : U_{AB} = 120 \text{ mV}$$

$$- \text{dipôle 2} : U_{AD} + U_{DB} = U_{AB}$$

$$U_{AD} = 60 \text{ mV}$$

$$- \text{dipôle 3} : U_{AC} = U_{AD} + U_{DC}$$

$$U_{AC} = 30 \text{ mV}$$

$$- \text{dipôle 4} : U_{DC} = -30 \text{ mV}$$

$$- \text{dipôle 5} : U_{CB} = U_{CD} + U_{DB}$$

$$U_{CB} = 90 \text{ mV}$$

$$- \text{dipôle 6} : U_{DB} = 60 \text{ mV}$$

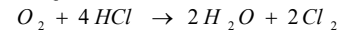
$$\text{Loi des nœuds} : -A : I_3 = 0,3 \text{ A}$$

$$-D : I_4 = 0,1 \text{ A} - C : I_5 = 0,4 \text{ A}$$

SUJET 35

Exercice 1:

1. Quantité de matière de dichlore et de dioxyde :



$$n(\text{Cl}_2) = 0,5 \quad n(\text{HCl}) = 25 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2) = 0,25 \quad n(\text{HCl}) = 12,5 \text{ mol}$$

$$\underline{n(\text{Cl}_2) = 25 \text{ mol} \quad n(\text{O}_2) = 12,5 \text{ mol}}$$

2.

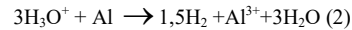
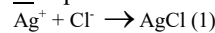
2.1 Réactif en excès :

$4 n^0(\text{O}_2) > n^0(\text{HCl})$; donc c'est le dioxygène qui est en excès.

2.2 $n_{\text{reste}}(\text{O}_2) = 5 \text{ mol}$

$$n_{\text{formé}}(\text{Cl}_2) = n_{\text{formé}}(\text{H}_2\text{O}) = 10 \text{ mol}$$

1. Equations bilans:



2. Concentrations C_1 et C_2 :

$$C_1 = 1 \text{ mol/L} \quad \text{et} \quad C_2 = 0,75 \text{ mol/L}$$

3. Concentrations des ions :

$$[\text{Cl}^-] = C_1 V_1 / (V_1 + V_2)$$

$$[\text{Cl}^-] = 0,33 \text{ mol/L}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = C_2 V_2 / (V_1 + V_2)$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = 0,5 \text{ mol/L}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = (C_1 V_1 + C_2 V_2) / (V_1 + V_2)$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,3 \text{ mol/L}$$

Exercice 4:

1. Intensité et le sens de chacun des courants I_1, I_2, I_3 et I_4 :

$$- \text{nœud A} : I_1 = 2 \text{ A}$$

$$- \text{nœud E} : I_3 = 2 \text{ A}$$

$$- \text{nœud F} : I_2 = 0 \text{ A}$$

- nœud D: $I_4 = 4A$

2.

- il faut relier la borne positive de l'ampèremètre au point F ;
- il faut choisir le calibre 3A ;
- l'aiguille s'arrête sur la division 100 ($n = I_3 N / \text{cal} = 100$).

SUJET 36

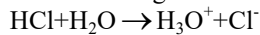
Exercice 1:

1. Concentration de la solution

$$C = n(\text{H}_3\text{O}^+) / V$$

$$C = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

2. Nombre de moles d'ions Ag^+



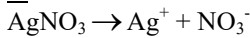
$$[\text{Cl}^-] = C = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$n(\text{Ag}^+) = [\text{Ag}^+] \cdot V \text{ or}$$

$$[\text{Ag}^+] = [\text{Cl}^-] = 2 \text{ mol.L}^{-1}; \text{ donc:}$$

$$n(\text{Ag}^+) = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

3. Volume de solution de nitrate d'argent :



$$n(\text{Ag}^+) = n(\text{AgNO}_3) = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

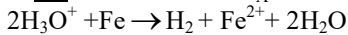
$$V = n(\text{AgNO}_3) / C = 200 \text{ mL}$$

Exercice 2:

1.

1.1 H_2 dégagé.

1.2 Concentration C_A :



$$n(\text{H}_3\text{O}^+) = 2n(\text{H}_2) = 2V / V_m$$

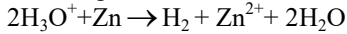
$$n(\text{HCl}) = n(\text{H}_3\text{O}^+)$$

$$n(\text{HCl}) = n(\text{H}_3\text{O}^+) = 8 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$C_A = n_A / V = 8 \text{ mol.L}^{-1}$$

2.

2.1 Equation bilan :



2.2 Masses de zinc et de cuivre dans l'échantillon :

$$m(\text{Zn}) + m(\text{Cu}) = 10\text{g}$$

D'autre part, d'après l'équation bilan : $n(\text{Zn}) = n(\text{H}_2)$

$$= V / V_m$$

$$\text{D'où : } m(\text{Zn}) = (V / V_m) \cdot M_{\text{Zn}}$$

$$m(\text{Zn}) = 3,65\text{g} \text{ et } m(\text{Cu}) = 6,35\text{g}$$

Exercice 3:

1. Intensités des courants dans L_2 et L_3 :

$$I_2 = \text{cal} \frac{n}{N} = 0,25 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{Q}{t} = 1,25 \text{ A}$$

2. L'ampèremètre A_3 est utilisé sur le calibre 1,5A.

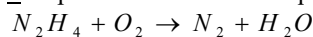
3. Loi des nœuds: $I_1 = I_2 + I_3$

$$I_1 = 1,5\text{A}$$

SUJET 37

Exercice 1:

1 Proportions stœchiométriques



$$n(\text{N}_2\text{H}_4) = n(\text{O}_2)$$

2.

2.1 Quantités de matière de chacun des réactifs :

$$n^0(\text{N}_2\text{H}_4) = 10 \text{ mol}$$

$$n^0(\text{O}_2) = 11,9 \text{ mol}$$

2.2 Réactif qui disparaîtra le premier :

$n^0(\text{O}_2) > n^0(\text{N}_2\text{H}_4)$ donc N_2H_4 disparaîtra le premier.

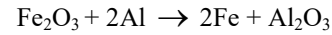
2.3

$$n^0(\text{N}_2\text{H}_4) = n^{\text{réagit}}(\text{O}_2) = 10 \text{ mol}$$

$$n^{\text{restant}}(\text{O}_2) = 1,9 \text{ mol}$$

Exercice 2:

1. Equation-bilan:



$$2. n^0(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 6,2 \text{ mol}$$

$$n^0(\text{Al}) = 0,55 \text{ mol}$$

$$n^{\text{réagit}}(\text{Al}) = 2 n^0(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,4 \text{ mol}$$

$$m^{\text{réagit}}(\text{Al}) = 10,8 \text{ g}$$

3. L'aluminium est en excès.

$$n^{\text{restant}}(\text{Al}) = 0,15 \text{ mol}$$

Exercice 3:

2.

2.1 Valeur de l'intensité I.

$$I = \text{cal} \frac{n}{N} = 0,96 \text{ A}$$

2.2 Incertitude ΔI sur la lecture de I :

$$\Delta I = \text{cal} \frac{\text{classe}}{100} = 0,06 \text{ A}$$

Résultat de l'encadrement de I :

$$0,90 \text{ A} < I < 1,02 \text{ A}$$

2.3

Calibres utilisables : 1A et 3A.

Meilleur calibre : 1A

$$2.4 n = NI / \text{cal}$$

SUJET 38

Exercice 1:

$$[\text{Na}^+] = [\text{OH}^-] = (C_A V_A + C_B V_B) / (V_A + V_B)$$

$$[\text{Na}^+] = [\text{OH}^-] = 0,8 \text{ mol.L}^{-1}$$

Exercice 2:

1.

$$n(\text{H}_3\text{O}^+) = C_A V_A = 8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{OH}^-) = C_B V_B = 9 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$n(\text{OH}^-) > n(\text{H}_3\text{O}^+)$; donc la solution X est basique.

2. Concentration molaire de X :

$$[\text{A}] = (n(\text{OH}^-) - n(\text{H}_3\text{O}^+) / V_T$$

$$[\text{A}] = 2,86 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

3. A la neutralisation, on a :

$$n(\text{OH}^-) = n(\text{H}_3\text{O}^+); \text{ d'où :}$$

$$C_B V_B = C_A (V_A + V'_A). \text{ Il vient :}$$

$$V'_A = 2,5 \text{ mL}$$

Exercice 3:

- nœud B: $I = I_1 + I_2 = Q / t$

$$I_2 = 5,2 \text{ A}$$

- nœud D: $I_1 = I_3 + I_5 = 3 \text{ A}$

- nœud F: $I = I_3 + I_4 + I_6 = 7,2 \text{ A}$

Exercice 4:

- Tension aux bornes du générateur :

$$U_G = U_{AB} + U_{BA} \Rightarrow U_G = 1 \text{ V}$$

- Tension aux bornes de la lampe L_2 : $U_{L_2} = U_{AB} = 1,10 \text{ V}$

- Tension U_{BC} :

$$U_{BM} = U_{BC} + U_{CD} + U_{DM}, \text{ or}$$

$U_{BC} = U_{CD} = U_{DB}$ car les lampes sont identiques et parcourues par le même courant, d'où : $U_{BM} = 3U_{BC} \Rightarrow U_{BC} = 0,3 \text{ V}$

$$U_{BC} = 0,3 \text{ V}$$

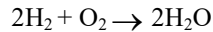
- Tension mesurée par le voltmètre :

$$U_V = U_{CM} = 2U_{BC} = 0,6 \text{ V}$$

SUJET 39

Exercice 1:

1. Equation-bilan de réaction.



2. Valeur du volume v.

$$v = \frac{V}{4} = 10 \text{ cm}^3$$

Nature du gaz restant dans l'eudiomètre : il s'agit du dioxygène

3. la masse d'eau formée:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 20\text{g}$$

Exercice 2:

1. $m = 1,84\text{kg}$

2. $m = 1,748\text{kg}$

3. $C = 17,8\text{mol.L}^{-1}$

Exercice 3:

1. Montage potentiométrique; il permet d'obtenir des tensions et des intensités variables.

2. Valeurs U_{AC} :

- lorsque C est en A : $U_{AC} = 0$

- lorsque C est en B : $U_{AC} = 12\text{V}$

3.

3.1 Tension U_{AC} en fonction de x et L :

$$U_{AC} = \frac{x}{L} U_{AB}$$

3.2 Calcul de U pour x = 0,5 m et L = 1 m : $U = 6\text{V}$

Exercice 4:

1. Calcul de U_{AB} ; U_{DE} et U_{BC} :

$$U_{AB} = U_{AD} + U_{DB} \Rightarrow U_{AB} = 4\text{V}$$

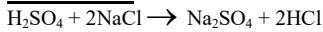
$$U_{DE} = U_{DA} + U_{AE} \Rightarrow U_{DE} = 2\text{V}$$

$$U_{BC} = U_{BA} + U_{AC} \Rightarrow U_{BC} = 0\text{V}$$

2. $U_{BC} = 0$: les points B et C ont même potentiel donc on ne modifie pas le réseau si on relie B et C par un fil conducteur.

SUJET 40

Exercice 1:

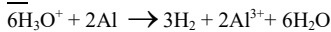


$$n_{\text{HCl}} = n_{\text{NaCl}} = 0,5\text{mol}$$

$$C = 0,5\text{mol.L}^{-1}$$

Exercice 2:

1.



$$n_{\text{Al}} = 2/3 n_{\text{H}_2} = 2/3 (V/V_m) = 0,3\text{mol}$$

$$m_{\text{Al}} = 8,1\text{g} \quad \text{et} \quad m_{\text{Cu}} = 1,9\text{g}$$

2. Proportion de chaque métal dans le mélange :

$$\text{Al} : 81\% \quad \text{et} \quad \text{Cu} : 19\%$$

3. Masse de solide recueillie :

$$m_{\text{solide}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{AlCl}_3} = 41,9\text{g}$$

Exercice 3:

1. Détermination des tensions U_{PN} , U_{ED} et U_{AB} :

$$U_{PN} = U_{YM} = 6\text{V}; U_{ED} = -6\text{V}; U_{AB} = U_{AC} - U_{BC} = 4\text{V}$$

2. $\Delta U_{BC} = 6\text{V}$

Exercice 4:

1. $u(t) = 310 \sin 100\pi t$

2. Calcul de u

t	0	T/8	T/4	3T/8
---	---	-----	-----	------

u	0	$310\frac{\sqrt{2}}{2}$	310	$310\frac{\sqrt{2}}{2}$
---	---	-------------------------	-----	-------------------------

3. Courbe u = f(t) :

Exercice 5:

1. Tension aux bornes de chacun des dipôles :

$$U_{AB} = U_{BC} = U_{AD} = U_{DC} = 12\text{V}$$

2. $U_{BD} = 0\text{V}$; aucun effet

SUJET 41

Exercice 1:

$$m(\text{Zn}) = 14,6\text{g}; m(\text{Fe}) = 12,4\text{g}; m(\text{Al}) = 4\text{g}$$

Exercice 2:

1. $S_1 : V_1 = 0,5 \text{ mL}; \text{pH} = 2$

1.1 Concentration C_1 de S_1 :

$$C_1 = [\text{H}_3\text{O}^+]_1 = 10^{-\text{pH}}$$

$$C_1 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

1.2 Quantités de matière d'ions H_3O^+ : $n_1(\text{H}_3\text{O}^+) = C_1 V_1$

$$n_1(\text{H}_3\text{O}^+) = 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

2. $S_2 : V_2 = 1,5 \text{ mL}; \text{pH} = 3$

2.1 Concentration C_2 de S_2 :

$$C_2 = [\text{H}_3\text{O}^+]_2 = 10^{-\text{pH}}$$

$$C_2 = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

2.2 Quantités d'ions H_3O^+ et Cl^- dans S_2 :

$$n_2(\text{H}_3\text{O}^+) = n_2(\text{Cl}^-) = C_2 V_2$$

$$n_2(\text{H}_3\text{O}^+) = 0,15 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

3. $S = \{S_1 + S_2\} : V = V_1 + V_2$

3.1 $n(\text{H}_3\text{O}^+) = n_1(\text{H}_3\text{O}^+) + n_2(\text{H}_3\text{O}^+)$

$$n(\text{H}_3\text{O}^+) = 0,65 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

3.2 $2(\text{pH})$

4. $S : C = 3,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}; V = 100 \text{ mL}$

4.1 Equation-bilan simplifiée



4.2 Masse du précipité :

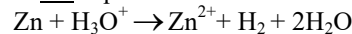
$$n(\text{Cl}^-) = n(\text{AgCl}) = CV$$

$$n(\text{AgCl}) = 3,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$m(\text{AgCl}) = 0,046\text{g}$$

5.

5.1 Equation-bilan:



5.2 Volume du dihydrogène :

$$n(\text{H}_3\text{O}^+) = n(\text{H}_2) = 3,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$V = nV_m = 78 \cdot 10^{-4} \text{ L}$$

SUJET 42

Exercice 1:

- Solution A_0 , $\text{pH} = 1$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_0 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_1 = [\text{H}_3\text{O}^+]_0 V_0$$

- Solution A_1 , $\text{pH} = 4$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_1 = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$n_1(\text{H}_3\text{O}^+) = [\text{H}_3\text{O}^+]_1 (V_0 + V_e)$$

- On procèdera à une dilution, par ajout d'un volume V_e d'eau à un volume V_0 de la solution mère A_0 :

$$n_0(\text{H}_3\text{O}^+) = n_1(\text{H}_3\text{O}^+) \Leftrightarrow$$

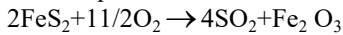
$$V_e = ([\text{H}_3\text{O}^+]_0 / [\text{H}_3\text{O}^+]_1 - 1) V_0$$

$$V_e = 999 V_0$$

Exercice 2:

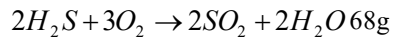
1.

1.1 Equation bilan:



1.2 Masse de dioxyde de soufre : $m(\text{SO}_2) = 1,066 \cdot 10^6 \text{g}$

2.



128g

$$n(\text{H}_2\text{S}) = 0,016 \cdot 10^6 \text{ mol}$$

Exercice 3:

2.

2.1 Intensité mesurée : $I = 2\text{A}$ 2.2 $I_2 = I - I_1 = 1,5 \text{ A}$

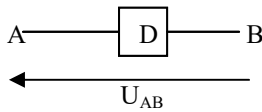
3.

3.1 $U_{AC} = k_1 V_1 \Rightarrow U_{AC} = 6 \text{ V}$ 3.2 Nouvelle valeur du déplacement y_2 :

$$y_2 = U_{AC}/k_2 \Rightarrow y_2 = 0,6 \text{ cm}$$

4

$$U_{AB} = U_{AC} + U_{CB} \Rightarrow U_{AB} = 4\text{V}$$

**Exercice 4:**

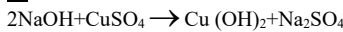
Tension efficace et période de la tension variable :

$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{4k_v}{\sqrt{2}} = 8,48 \text{ V}$$

$$T = 10k_h = 10^{-2} \text{ s}$$

SUJET 43**Exercice 1:**

1. Masse de sulfate de cuivre



159,5g 97,5g

m(CuSO₄) 9,75g

$$m(\text{CuSO}_4) = 15,95\text{g}$$

Exercice 2:

1.

- Tension crête à crête :

$$U_{CC} = kV U_{CC} \Rightarrow U_{CC} = 12 \text{ V}$$

- Tension maximale :

$$U_m = U_{CC} / 2 \Rightarrow U_m = 6 \text{ V}$$

- Tension efficace U :

$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = 4,24 \text{ V}$$

2. Valeur de la fréquence f de la tension :

$$f = \frac{1}{x\tau} = 100 \text{ Hz}$$

Exercice 3: $R_1 = 16; R_2 = 4 \Omega; R_3 = 6 \Omega$.1. Calcul de U_{AB} , I_2 et I :

$$U_{AB} = R_1 I_1 = 1,6 \text{ V}$$

$$I_2 = U_{AB} / R_2 = 0,4 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 = 0,5 \text{ A}$$

2. Calcul de I_3 , I_4 et R_4 :

$$I_3 = U_{BC} / R_3 = 0,35 \text{ A}$$

$$I_4 = I - I_3 = 0,15 \text{ A}$$

$$R_4 = U_{BC} / I_4 = 14 \Omega$$

3. Résistances équivalentes des dipôles AB, BC et AC :

$$R_{AB} = R_1 + R_2 = 20 \Omega$$

$$R_{BC} = R_3 + R_4 = 20 \Omega$$

$$R_{AC} = R_{AB} + R_{BC} = 40 \Omega$$

Exercice 4:1. L'oscilloscope mesure la tension U_{BC} .2. Valeur de la tension mesurée : $U_{BC} = 2,4 k_h = 12 \text{ V}$ **SUJET 44****Exercice 1:**

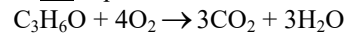
1.

1.1 O : 27,59%

A : $M_A = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $d = M/29 = 2$ 1.2 A : C₃H₆O

2.

2.1 Equation-bilan:



2.2 Réactif en défaut :

 $n^0(\text{O}_2) < 4n_A$: O₂ est en défaut.

2.3 Volume de dioxyde de carbone et le volume d'eau formé :

$$V(\text{CO}_2) = V(\text{H}_2\text{O}) = 3,75\text{L}$$

2.4 Masse restante du réactif en excès :

$$m_r(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = 2,9\text{g}$$

Exercice 2:

1.

1.1 $n_p = n_c = 16$; $n_n = 16$

1.3

S : K²L⁸M⁶ ; R- Lewis : $\bullet \bar{S} \bullet$

2.

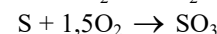
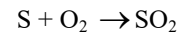
2.1



$$m_{molec} = \frac{M(\text{H}_2\text{S})}{N} = 5,64 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

2.2

- Equation-bilan de combustion du soufre :

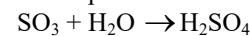


- Masses des deux oxydes et volume du dioxyde de soufre formé :

 $m(\text{SO}_2) = 0,57\text{g}$; $m(\text{SO}_3) = 0,03\text{g}$

$$V(\text{SO}_2) = 0,199\text{L}$$

- Masse d'acide sulfurique :



80g 98g

0,03g m(H₂SO₄)

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,036\text{g}$$

Exercice 3:

1.

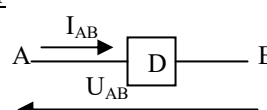
1.1 $U_{AB} > 0 \Rightarrow I : A \rightarrow B$

1.2 Intensité du courant I :

$$U_{AB} = RI \Rightarrow I = U_{AB} / R = 0,02\text{A}$$

2.

2.1



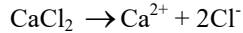
$$2.2 R = U_{AB} / I = 3,2 \Omega$$

Sujet 45

Exercice 1:

1.

1.1 Equation de dissolution :

1.2 Concentration massique et concentration molaire de S_1 .

$$C_m = 6,66 \text{ g.L}^{-1}; C_M = 0,06 \text{ mol.L}^{-1}$$

1.3 Concentrations molaires ;

$$[\text{Cl}^-] = 0,12 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = 0,06 \text{ mol.L}^{-1}$$

2.

$$2.1 \quad M = 170,5 \text{ g.mol.L}^{-1}$$

$$2.2 \quad C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$$

3. $[\text{Cl}^-] = 0,168 \text{ mol.L}^{-1}$ **Exercice 2:**1. Valeur des tensions U_{BD} , U_{CD} et U_{AB} :

$$U_{BD} = U_{BC} + U_{CA} + U_{AD} = 30\text{V}$$

$$U_{CD} = U_{CB} + U_{BD} = 10\text{V}$$

$$U_{AB} = U_{AC} + U_{CB} = 20\text{V}$$

2. $n = 66,66 \text{ div}$

3.

3.1 Intensités des courants:

$$I_1 = I_2 = 1\text{A}; \quad I_3 = 5\text{A};$$

$$I_4 = 0\text{A}; \quad I_5 = 2\text{A}$$

3.2 $I_4 = 0\text{A}$ donc la lampe L_4 ne s'allume pas.**Exercice 3:**1. $U_{MN} = f(I)$ est une droite passant par l'origine.Justification : le sens positif choisi est le sens réel du courant ($M \rightarrow N$) d'où I est positif. D étant un dipôle passif ; I descend les potentiels d'où U_{MN} positif.2. D est un conducteur ohmique : $R = 475\Omega$

Sujet 46

Exercice 1:

1.

$$1.1 \quad C : K^2L^6$$

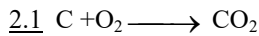
1.2 4 électrons célibataires donc C est tétravalent.

$$1.3 \quad n = 0,5 \text{ mol}$$

Masse de carbone : $m = 33\text{g}$

$$1.4 \quad m_{\text{air}} = 2 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

2.



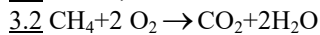
$$2.2 \quad V_{\text{air}} = 5V(\text{O}_2) = 7,8 \cdot 10^5 \text{ L}$$

$$2.3 \quad V(\text{CO}_2) = 1,5625 \cdot 10^5 \text{ L}$$

2.4 Le trouble de l'eau de chaux caractérise le dioxyde de carbone.

3.

3.1 Cours ; la molécule de méthane est tétraédrique.



$$V(\text{O}_2) = 2V(\text{CH}_4) = 50\text{m}^3; \text{ d'où } V_{\text{air}} = 5V(\text{O}_2) = 250\text{m}^3$$

$$V(\text{CO}_2) = V(\text{CH}_4) = 25\text{m}^3$$

Exercice 2:1. $R_{AB} = 4,975 \Omega$

2.

$$U_{ED} = U_{AB} = R_{EB} I_{DB} \text{ d'où}$$

$$I_{DB} = U_{AB} / R_{EB} = 10/9,9 \approx 1\Omega$$

$$U_{ED} = U_{EB} - U_{DB} = 10 - 7,5 = 2,5\text{V d'où :}$$

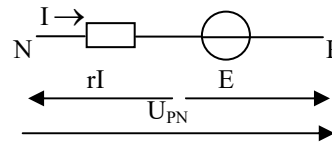
$$\text{- dans } 4\Omega; I = 2,5/4 = 0,625\text{A et } I = 0,375\text{A}$$

$$\text{- dans } 6\Omega; I = U_{AB} / R_{AB} = 1\text{A}$$

Exercice 3:1. Le générateur est linéaire non idéal car $U_{PN} = f(I)$ n'est pas constant.

$$3. \quad E = 1,5\text{V (ordonnée à l'origine); } r \approx 2,5\Omega$$

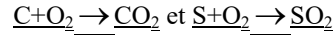
4.



Sujet 47

Exercice 1:

1. Equation-bilan :



$$2. \quad m(\text{CO}_2) = 3,66 \text{ g}$$

$$m(\text{SO}_2) = 2 \text{ g}$$

3. Equations entre x et y :

$$x + y = 1,1 \text{ g}$$

$$3,66x + 2y = 2,7 \text{ g}$$

Composition du mélange :

$$x = 0,3 \text{ g}$$

$$y = 0,8 \text{ g}$$

Exercice 2:

$$C_i = 10 \text{ g.L}^{-1} \text{ et } V_i = 1 \text{ m}^3$$

$$C_f = 50 \cdot 10^{-3} \text{ g.L}^{-1} \text{ et } V_f = V_i + V_e$$

Volume V_e d'eau à ajouter :

$$C_i V_i = C_f V_f \Rightarrow V_e = 199 \text{ m}^3$$

Exercice 3:1. Chutes de tension : rI - chute de tension aux bornes de la pile : $r_1 I = 1,5\text{V}$ - chute de tension aux bornes de l'accumulateur : $r_2 I = 0,02\text{V}$ La chute de tension aux bornes de la pile étant très faible, donc U_{PN} est pratiquement indépendante de I_{CC} .

2. Intensités de court-circuit :

$$I_{CC} = E/r$$

- pour la pile : $I_{CC} = 3 \text{ A}$ - pour l'acc- : $I_{CC} = 300 \text{ A}$

Sujet 48

Exercice 1:

$$S_A: C_A = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}; V_A = 10 \text{ cm}^3$$

$$S_B: C_B = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}; V_B = 5 \text{ cm}^3$$

$$1. \quad n(\text{H}_3\text{O}^+) = C_A V_A = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{OH}^-) = C_B V_B = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

2. Equation-bilan de la réaction



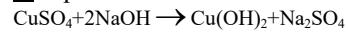
$$3. \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = 0,033 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{Cl}^-] = 0,066 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{Na}^+] = 0,033 \text{ mol.L}^{-1}$$

4. $\text{pH} = 1,5$ **Exercice 2:**

1. Equation-bilan de la réaction



$$2. \quad m = 2,75 \text{ g}$$

$$3. \quad V = 80 \text{ cm}^3$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = 3,33 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{Na}^+] = 6,66 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

Exercice 4:

1. $E = (R + r)I$
 $5 = R + r$ et $5 = 0,505(2R + r)I$
 Il vient que $R = 49,5r$; soit :
 $R = 4,95 \Omega$ et $r = 0,1 \Omega$
 2. $I = E / (R + r) = 0,5 \text{ A}$
 $U_{PN} = E - rI = 1,95 \text{ V}$

SUJET 49**Exercice 1:**

1. Concentration C_b :
 A l'équivalence ; on a : $n_a = n_b$ $C_a V_a = C_b V_b$
 $C_b = 0,8 \text{ mol/L}$
 2. Volume :
 Dilution : $n_b = n'_b$ $V_b = 0,625 \text{ L}$

Exercice 2:

La solution contient les ions Zn^{2+} comme le montre la dernière expérience et les ions CO_3^{2-} comme le montre les expériences précédentes.

Dipôle	AC	CB	AD	DB
I (A)	2,4	2,4	0,6	0,6
U (V)	12	12	18	6

Exercice 3:

1. Résistance équivalente R_{AC} :
 $R_{AC} = R_2 R_3 / (R_2 + R_3) + R_1 = 18 \Omega$
 2. Intensité I_1 :
 $I_1 = U_{AC} / R_{AC} = 0,5 \text{ A}$
 3. Tensions U_{AB} et U_{BC} :
 $U_{AB} = R_1 I_1 = 5 \text{ V}$
 $U_{BC} = U_{AC} - U_{AB} = 4 \text{ V}$
 4. Intensités I_2 et I_3 :
 $I_2 = U_{BC} / R_2 = 0,4 \text{ A}$
 $I_3 = U_{BC} / R_3 = 0,1 \text{ A}$
 5. $I_1 = I_2 + I_3 = 0,5 \text{ A}$

Exercice 4:

1. I : $B \rightarrow C$; $I = U_{BC} / R_2 = 0,5 \text{ A}$
 2. Pôle + est relié à A.
 3. $U_{AB} = R_1 I = 2,5 \text{ V}$
 $U_{CD} = R_3 I = 7,5 \text{ V}$
 $U_G = U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} = 15 \text{ V}$
 4. $E = U_G + rI = 16 \text{ V}$

Exercice 5:

1. $R = \Delta U / I = 0,67 \Omega$
 2. Diamètre minimal d'un câble de cuivre de transport :

$$d = \sqrt{\frac{4 \rho l}{\pi R}} = 3 \text{ mm}$$

$$\text{Masse : } m = \mu \pi r^2 l = 18,8 \text{ kg}$$

SUJET 50**Exercice 1 :**

1. Concentration de la solution commerciale :
 A la neutralisation, on a : $C'_B = C_A V_A / V'_B = 10,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

$$C_B = 100 C'_B = 10,6 \text{ mol/L}$$

2. $Cu^{2+} + 2OH^- \longrightarrow Cu(OH)_2$

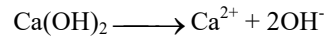
- 2.1 Volume de solution :
 $n_{OH^-} = 2n_{Cu^{2+}} = 2CV$

$$V_{NaOH} = n_{OH^-} / C_B \approx 0,2 \text{ mL}$$

- 2.2 $n = V_{NaOH} / V_g = 4 \text{ gouttes environ}$

Exercice 2:

1. Equation de l'ionisation :



2. $CaCl_2$

Exercice 3:

1. $U = U_{AB} + U_{BC} = R_1 I + U/2$; or
 $I = U / (R_1 + X)$ car $U = E$ puisque $r = 0$ donc
 $U = R_1 U / (R_1 + X) + U$

On en déduit : $X = R_1 = 100 \Omega$

2. $U = R_1 U / (R_1 + X) + (80/100)U$

On en déduit $X = 4R_1 = 400 \Omega$

3. $U = R_1 U / (R_1 + X) + U_{BC}$

$$U_{BC} = U [X / (R_1 + X)]$$

Exercice 4:

1. Pôle + du générateur est relié à A.

2. la résistance équivalente du dipôle AB.

$R_{AB} = R_{12} R_{34} / (R_{12} + R_{34}) = 8 \Omega$ avec $R_{12} = R_1 + R_2 = 10 \Omega$ et
 $R_{34} = R_3 + R_4 = 40 \Omega$

3. $U_{AB} = R_{AB} I = 24 \text{ V}$

- 4.

5. $U_{CD} = U_{CA} + U_{DA} = 6 \text{ V}$