

**PARTIE 1 :**

CHIMIE

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

### Exercice 1 :

1- Représenter la structure électronique de chacun des atomes suivants :



2- Reproduire et compléter le tableau suivant :

<b>Symbole</b>	O		S			P
<b>Numéro atomique</b>	8		16			
<b>Nombre de masse</b>			32	34	16	32
<b>Nombre de neutrons</b>	10			18	8	
<b>Symbole du nucléide</b>		${}_1^1\text{H}$				

### Exercice 2

On donne les schémas de Lewis des quatre éléments chimiques suivants :



Les éléments A et C appartiennent à la 3<sup>ème</sup> période.

Les éléments B et D appartiennent à la 2<sup>ème</sup> période.

1. a- Donner la structure électronique des atomes correspondants à ces nucléides.  
b- Déduire les numéros atomiques de ces éléments.
2. Deux de ces éléments appartiennent à la même famille ; lesquels ? Justifier la réponse.
3. L'élément A est le chlore ; son nombre de masse est égal à 35.
  - a- Donner la composition de son noyau.
  - b- Représenter son nucléide.
  - c- Donner la structure électronique de l'ion simple que donne l'atome de chlore. Quelle est la charge électrique de cet ion ?

### Exercice n°1 :

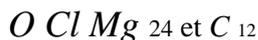
On donne :  $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{Kg}$

1°/Donner la représentation symbolique :

a/du noyau de chlore Cl sachant que son atome possède 17 électrons et que le nombre de nucléons est 35.

b/du noyau de calcium Ca sachant qu'il possède 20 protons et 20 neutrons.

2°/On donne les symboles des atomes suivants



${}_{12}^{37}$   
 ${}_{17}^{17}$   
 ${}_{17}^{17}$   
8 ; ;  
6

a/Préciser les nombres de protons ; de neutrons et d'électrons dans chacun de ces atomes.

b/Calculer la valeur approchée de la masse de  $Mg_{24}$

12 .

c/Calculer le nombre d'atomes de  $Mg_{24}$

12 contenus dans un échantillon de masse 1g.

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

### Exercice n°2 :

On considère le tableau suivant

1° / Reproduire et compléter ce tableau

Symbole de l'élément Nombre de protons Nombre de neutrons Nombre de nucléon Nombre d'électrons  
Représentation symbolique

B 11 5 19 K 19 39 F 9 10

2°/Calculer la charge de chacun des noyaux du tableau

3°/Calculer la masse d'une mole d'atomes de K 39

19  
On donne :  $e=1,6 \cdot 10^{-19}C$  ;  $N=6,02 \cdot 10^{23}$

### Exercice n°3 :

Donner les constitutions des atomes suivants :

; 40

${}^{20}_{20}Ca$  I 127

53 ;  $Ti$  204

81 ;  $Ar$  197

79 ;  $Np$  273

93

### Exercice n°4 :

On donne les symboles des atomes suivants :  $Fe$  56

26 et  $N$  14

7

1°/ Donner la composition du noyau de chaque atome.

2°/ Calculer une valeur approchée de la masse de chaque atome.

3°/ Calculer la valeur de la charge électrique du nuage autour du noyau.

Que peut-on dire de la charge globale de l'atome.

### Exercice 3 :

Le noyau d'un nucléide renferme 14 neutrons. Il a une charge électrique  $q=20,8 \cdot 10^{-19}C$ .  
Combien a-t-il de protons ? quel est son nombre de masse ?

Représenter ce nucléide ( $e=1,6 \cdot 10^{-19}C$ ).

### Exercice 4 :

1/ a) quelle est la masse de l'atome de carbone.

b) combien y a-t-il d'atomes dans 1g de carbone ?

c) quelle est la charge électrique portée par le noyau des atomes contenus dans 1g de carbone  ${}^{12}_6C$  ?  
on donne  $M(C)=12g \cdot mol^{-1}$  ;  $e=1,6 \cdot 10^{-19}C$  , nombre d'Avogadro  $N=6 \cdot 10^{23}$ .

### Exercice 5 :

Le phosphore P possède 16 neutrons, le noyau de l'élément azote N situé juste en haut de phosphore dans le tableau de classification périodique a une charge  $q = 11,2 \cdot 10^{-19}C$ .

1) Déterminer en justifiant la réponse le numéro atomique Z de phosphore. On donne la charge élémentaire  $e= 1,6 \cdot 10^{-19}c$ . Donner le numéro atomique de l'élément chimique situé juste à gauche de phosphore.

2) Représenter la structure électronique de phosphore.

3) Ecrire le schémas de Lewis correspondant à l'atome de phosphore et celui qui correspond à l'atome de l'élément chimique X situé juste à droite de phosphore dans le tableau périodique.

### Exercice 6 :

1/ on considère l'ion :  ${}^{35}_{17}Cl^{-}$

a) Préciser le nombre : de protons , de neutrons et de nucléons dans son noyau.

b) En déduire , en le justifiant , le nombre de ses électrons.

2/ compléter le tableau suivant : On donne la charge d'un proton égale  $1,6 \cdot 10^{-19}C$

nom	Symbole de	A	Z	N	Charge de noyau	Nombre d'électrons
-----	------------	---	---	---	-----------------	--------------------

(GSM) :41577288

3

MOHAMED GHARBIA

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

	nucléide					
Oxygène	.....	.....	.....	8	$12,8 \cdot 10^{-19}C$	.....
Silicium	$^{14}Si$	.....	.....	14	.....	.....
Magnésium	$^{24}Mg$	.....	12	.....	.....	.....

2/ Représenter la structure électronique de l'atome de silicium et de l'atome de magnésium puis déterminer leurs positions dans le tableau de classification périodique des éléments.

3/ a) Un élément X situé juste en dessous de l'oxygène dans le tableau de classification périodique.

Déterminer en justifiant le numéro atomique Z de l'élément X.

b) donner le schéma de Lewis de cet élément X .

**Exercice 7 :**

soient les nucléides suivants :  $^{14}_7X$  ;  $^{16}_8X$  ;  $^{31}_{15}X$  ;  $^{32}_{15}X$  et  $^{32}_{16}X$

1/ Donner la définition des isotopes,

2/ Y- a - t-il des isotopes permis ces nucléides ? Lesquels ?

**Exercice 8 :**

Le phosphore P possède 16 neutrons ,le noyau de l'élément azote N situé juste en haut de phosphore dans le tableau de classification périodique a une charge  $q = 11,2 \cdot 10^{-19}C$ .

1) Déterminer en justifiant la réponse le numéro atomique Z de phosphore. On donne la charge élémentaire  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}c$ . Donner le numéro atomique de l'élément chimique situé juste à gauche de phosphore.

2) Représenter la structure électronique de phosphore.

3)Ecrire le schémas de Lewis correspondant à l'atome de phosphore et celui qui correspond à l'atome de l'élément chimique X situé juste à droite de phosphore dans le tableau périodique.

**Exercice 9 :**

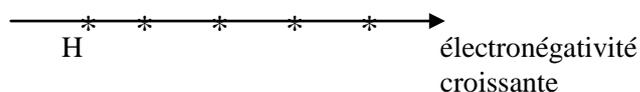
1) La charge du noyau de l'atome de chlore ( Cl ) égale à  $27,2 \cdot 10^{-19} C$  . Quel est son numéro atomique ? (On donne la valeur de la charge élémentaire :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$  ) .Combien d'électrons possède cet atome ?

2)Un nucléide isotope de chlore possède 20neutrons . Ecrire le symbole de ce nucléide , en précisant son numéro atomique et son nombre de masse.

3-On considère les atomes suivants : O(Z=8);H (Z=1);N (Z=7) ; P(Z=15) ; F(Z=9)

a)Donner le schéma de Lewis de chaque atome.

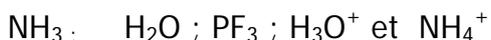
b) compléter la classification des ces atomes par ordre d'électronégativité croissante.



c)Qu'appelle t-on liaison covalente ?

d) Combien de liaisons covalentes peut établir chaque atome ?

e) En utilisant le schéma de Lewis , expliquer la formation des espèces chimiques suivantes :



f)Indiquer les liaisons dans la molécule de  $PF_3$  et placer les fractions de charges sur chaque atome.

**Exercice 10 :**

1-Reproduire et compléter le tableau suivant :

Symbole de nucléide	H	O	Cl	C		
---------------------	---	---	----	---	--	--

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

Numéro atomique Z		8	1			17
Nombre de masse A	1	16		35	12	
Nombre de neutrons	0		2	18	6	20

2-a) Qu'appelle-t-on isotopes ?

b) D'après ce tableau, déterminer les nucléides isotopes.

### Exercice 11 :

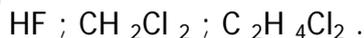
On donne les atomes suivants : F(Z=9) ; O(Z=8) ; C(Z=6) ; Cl(Z=17)

1- Représenter la structure électronique de chaque atome.

2- Donner le schéma de Lewis correspondant à chacun d'eux.

3- Combien de liaisons covalentes peut établir chaque atome ?

4- Expliquer en utilisant les schémas de Lewis la formation des molécules suivantes :



### Exercice 12 :

Le chlore possède 18 neutrons . L'élément chimique X situé juste en haut dans le tableau de classification périodique possède un numéro atomique égal à 9.

1- Déterminer en justifiant le numéro atomique et le nombre de masse de chlore.

2-a) Qu'appelle-t-on isotopes d'un même élément chimique ?

b) Un nucléide isotope de chlore possède 20 neutrons. Écrire le symbole de ce nucléide, en précisant son numéro atomique et son nombre de masse.

3- On considère les atomes de carbone C (Z=6) ; H (Z=1) ; Cl

a) Donner le schéma de Lewis de chaque atome.

b) Donner la définition de la liaison covalente

c) Combien de liaisons covalentes peut établir chaque atome ?

d) Quelles sont les formules des molécules les plus simples formées :

\* Uniquement d'un atome de carbone et des atomes d'hydrogène

\* Uniquement d'un atome de carbone et des atomes de chlore

e) Expliquer en utilisant le schéma de Lewis la formation des molécules suivantes : CHCl<sub>3</sub> et C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>

### Exercice 13 :

1) L'atome de chlore Cl appartient à la 7<sup>ème</sup> colonne et à la 3<sup>ème</sup> ligne . Déterminer son numéro atomique Z.

2) a) Déterminer le numéro atomique des atomes suivants :

• l'atome de fluor F, situé juste au dessus de l'atome de chlore

• l'atome de soufre S situé juste à gauche de l'atome de chlore .

b) Classer par ordre d'électronégativité croissante ces trois atomes.

3) On considère les liaisons covalentes dans les molécules suivantes : HF ; HCl ; Cl<sub>2</sub> ; H<sub>2</sub>S .

Ces liaisons sont-elles polaires ? Justifier la réponse

Dans le cas où la liaison est polaire placer les fractions de charge sur chaque atome .

### Exercice 14 :

#### Exercice n° 1 :

L'atome de chlore (Cl) appartient à la 3<sup>ème</sup> période et au VII<sup>ème</sup> groupe.

L'atome de magnésium (Mg) possède deux électrons sur sa couche externe M.

1) Donner les structures électroniques sur les diverses couches de ces deux atomes.

2) Expliquer la formation des ions simples que peuvent donner les atomes Cl et Mg pour satisfaire la règle de l'octet.

3) Donner les symboles de ces ions.

4) Le chlorure de magnésium est un composé ionique formé d'ions magnésiums et d'ions chlorures. Donner sa formule statistique.

**Exercice n° 2 :**

- 1) Sachant que le numéro atomique du phosphore est  $Z = 15$  et celui du fluor est  $Z = 9$ , déterminer la position de chacun de ces éléments dans le tableau de classification périodique des éléments.
- 2) Le phosphore peut-il établir des liaisons covalentes avec le fluor ? Si oui, donner le nombre de ces liaisons.
- 3) En déduire la formule chimique de la molécule ainsi formée et donner son schéma de Lewis.
- 4) Sachant que le fluor est plus électronégatif que le phosphore,

On considère les éléments suivants : P( $Z=15$ ) ; Cl( $Z=17$ ) ; Na( $Z=11$ ) et S( $Z=16$ ).

- 1) Préciser la position de chaque élément chimique dans le tableau de classification périodique .Justifier la réponse.
- 2) Donner la classification par ordre d'électronégativité croissante ces éléments .Justifier la réponse.

Electronégativité croissante)  $\longrightarrow$  (

- 3) Donner le schéma de Lewis de chaque atome et en déduire en justifiant le nombre de liaisons covalentes que peut établir chaque élément chimique.
- 4) En se basant sur le schéma de Lewis , expliquer la formation de la molécule de  $\text{PCl}_3$  a partir des atomes qui le constituent .
- 5) Préciser en justifiant la nature des liaisons . Placer les fractions des charges sur chaque atome lié.

**Exercice 15 :**

On considère le nucléide suivant :

- 1) Représenter la structure électronique de calcium.
- 2) a) Ecrire en justifiant le symbole de l'ion que peut donner ce nucléide.  
b) Donner le nombre de protons et de neutrons contenus dans son noyau.  
c) Combien d'électron renferme cet ion ? justifier la réponse.

**Exercice 16 :**

1-soient les molécules suivantes :  $\text{F}_2$  et  $\text{HF}$ . Le doublet de liaison est-il équitablement réparti entre les atomes de ces molécules ? Justifier la réponse.

Quel type d'ions l'élément fluor a-t-il tendance à donner ?

2-La liaison H-F est-elle polaire ? si oui, placer les fractions de charge sur chaque atome.

3-En se référant à la classification périodique des éléments ; quel est le type de liaison(covalente ou ionique) que peuvent établir les atomes suivants :

- a) l'atome de sodium(Na) et l'atome de fluor ( F).
- b) l'atome de carbone ( C) et l'atome de fluor( F).

**Exercice 17 :**

On prépare une solution (S) de chlorure de cuivre II  $\text{CuCl}_2$  en faisant dissoudre une masse m de ce composé dans un volume  $v=100\text{mL}$  d'eau pure. On suppose qu'au cours de la dissolution le volume reste constant. La concentration de la solution (S)est  $C= 0,2 \text{ molL}^{-1}$ .

1-/ Calculer m. On donne :  $M(\text{cu})=63,5\text{gmol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl})=35,5\text{gmol}^{-1}$

2-/ Ecrire l'équation de la dissolution de  $\text{cuCl}_2$  .

3-/ Déterminer les concentrations molaires des ions  $\text{cu}^{2+}$  et des ions  $\text{Cl}^-$  en solution.

4-/ A un volume  $V=10\text{mL}$ ,de la solution (S) on ajoute de l'eau pure de manière que la concentration devient égale à  $0,02 \text{ molL}^{-1}$ . Calculer le volume d'eau pure ajoutée.

### Exercice 18 :

On fait dissoudre complètement une masse  $m = 1,5\text{g}$  de nitrate d'argent ( $\text{AgNO}_3$ ) dans  $250\text{cm}^3$  de solution aqueuse.

1- Calculer la concentration molaire  $C_1$  de la solution ( $S_1$ ).

on donne  $M(\text{Ag}) = 108\text{gmol}^{-1}$  ;  $M(\text{N}) = 14\text{gmol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16\text{gmol}^{-1}$  .

2- A un volume  $V_1 = 10\text{cm}^3$  de la solution ( $S_1$ ) on ajoute  $90\text{cm}^3$  d'eau pure, on obtient une deuxième solution ( $S_2$ ) de volume  $V_2$  et de concentration molaire  $C_2$ . Calculer la nouvelle concentration.

### Exercice 19 :

On dissout une masse  $m_1$  de chlorure de fer II ( $\text{FeCl}_2$ ) afin d'obtenir une solution aqueuse ( $S_1$ ) de volume  $v_1 = 100\text{mL}$  et de concentration  $C_1 = 0,1\text{molL}^{-1}$  .

1- a) Ecrire l'équation de dissolution de  $\text{FeCl}_2$  dans l'eau.

b) En déduire les concentrations molaires des ions  $\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{Cl}^-$ .

c) Calculer  $m$ . On donne  $M(\text{Fe}) = 56\text{gmol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl}) = 35,5\text{gmol}^{-1}$ .

2- A un volume  $V_0 = 20\text{cm}^3$  de la solution ( $S_1$ ), on ajoute une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ) de concentration  $C_2$ . On observe un précipité verdâtre d'hydroxyde de fer II.

a) Ecrire l'équation simplifiée de précipitation.

b) Le volume minimal de la solution d'hydroxyde de sodium qu'il faut ajouter à  $20\text{cm}^3$  de la solution ( $S_1$ ) pour observer la précipitation de tous les ions  $\text{Fe}^{2+}$  est égal à  $40\text{cm}^3$  .

En déduire la concentration

$C_2$  de la solution d'hydroxyde de sodium.

c) Calculer la masse de précipité obtenu . on donne  $M(\text{O}) = 16\text{gmol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1\text{gmol}^{-1}$

### Exercice 20 :

On dissout une masse  $m = 13,45\text{g}$  de chlorure de cuivre II ( $\text{CuCl}_2$ ) afin d'obtenir une solution ( $S$ ) de volume 1 litre et de concentration  $C$ .

1- Ecrire l'équation de dissolution de  $\text{CuCl}_2$  .

2- a) Calculer la concentration  $C$  de la solution ( $S$ ).

On donne  $M(\text{Cu}) = 63,5\text{gmol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl}) = 35,5\text{gmol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16\text{gmol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1\text{gmol}^{-1}$  .

b) En déduire les concentrations molaires des ions  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{Cl}^-$

3- On mélange un volume  $V = 20\text{cm}^3$  de la solution ( $S$ ) de concentration  $C$  avec un volume  $V' = 20\text{cm}^3$  de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C' = 0,4\text{molL}^{-1}$  . on observe un précipité bleu d'hydroxyde de cuivre II.

a) Ecrire l'équation chimique simplifiée de la réaction de précipitation.

b) Montrer que les ions  $\text{OH}^-$  sont utilisés en excès.

c) Calculer la masse du précipité obtenu.

### Exercice 21 :

On prépare une solution ( $S$ ) de chlorure de fer III ( $\text{FeCl}_3$ ) en faisant dissoudre une masse  $m$  de ce composé dans un volume  $v = 100\text{mL}$  d'eau pure. On suppose qu'au cours de la dissolution le volume reste constant. La concentration de la solution ( $S$ ) est  $C = 0,2\text{molL}^{-1}$  .

1- Ecrire l'équation de la dissolution de  $\text{FeCl}_3$  .

2- Déterminer les concentrations molaires des ions obtenus en solution.

3- Calculer  $m$ . On donne :  $M(\text{Fe}) = 56\text{gmol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl}) = 35,5\text{gmol}^{-1}$ .

4- A un volume  $V = 10\text{mL}$ , de la solution ( $S$ ) on ajoute de l'eau pure de manière que la concentration devient égale à  $0,02\text{molL}^{-1}$ . Calculer le volume d'eau pure ajoutée .

### Exercice 22 :

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

On fait dissoudre complètement une masse  $m = 1,7\text{g}$  de nitrate d'argent ( $\text{AgNO}_3$ ) dans  $250\text{cm}^3$  de solution aqueuse.

1-Calculer la concentration molaire  $C_1$  de la solution ( $S_1$ ).

on donne  $M(\text{Ag}) = 108\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{N}) = 14\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

2-A un volume  $V_1 = 20\text{cm}^3$  de la solution ( $S_1$ ) on ajoute  $180\text{cm}^3$  d'eau pure, on obtient une deuxième solution ( $S_2$ ) de volume  $V_2$  et de concentration molaire  $C_2$ . calculer la nouvelle concentration.

**Exercice 23 :** On donne :  $M(\text{Ba}) = 137\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ,  $M(\text{S}) = 32\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ,  $M(\text{O}) = 16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  .

On considère une solution (S) de sulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  de concentration molaire  $C = 0,2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

1) a- Sachant que  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  est électrolyte fort, écrire l'équation de sa dissociation dans l'eau.

b- Déterminer la concentration molaire des ions présents dans cette solution ?

c- déterminer le nombre de mole des  $\text{SO}_4^{2-}$  dans un volume  $v = 100\text{mL}$  de solution (S).

2)- On ajoute à  $100\text{cm}^3$  de S un excès d'une solution concentrée de  $\text{BaCl}_2$  pour précipiter pratiquement tous les ions  $\text{SO}_4^{2-}$

a- Ecrire l'équation de la réaction de précipitation. Quel est le nom de précipité formé ?

b- calculer la masse  $m$  de précipité formé.

**Exercice 24 :**

ON dissout une masse  $m = 0,208\text{g}$  de chlorure de baryum dans l'eau afin d'obtenir  $200\text{mL}$  de solution.

1-a) Calculer la concentration molaire  $C$  de la solution . On donne  $M(\text{Ba}) = 137\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 $M(\text{Cl}) = 35,5\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

b) Ecrire l'équation de dissolution de chlorure de baryum.

c) Déterminer la molarité des ions formés.

2-On ajoute à  $10\text{mL}$  de la solution de chlorure de baryum de molarité  $C$  ,  $100\text{mL}$  d'une solution de sulfate de sodium ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )  $1\text{M}$  , On observe un précipité blanc.

En supposant que la réaction de précipitation est totale :

a- Ecrire l'équation de précipitation

b- Quel est le réactif en excès ?

c- Calculer la masse de précipité.

**Exercice 25 :**

Toutes les solutions sont considérées à  $25^\circ\text{C}$

On fait dissoudre une masse  $m_B$  d'hydroxyde de potassium  $\text{KOH}$  (base forte) dans l'eau pure afin d'obtenir une solution  $S_B$  de volume  $V = 100\text{mL}$  , de  $\text{pH} = 12$  et de concentration molaire  $C_B$ .

1) Calculer la concentration  $C_B$  . En déduire  $m_B$ .

On donne :  $M(\text{K}) = 39\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ,  $M(\text{O}) = 16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ,  $M(\text{H}) = 1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

2) On prélève un volume  $V_B = 20\text{mL}$  de  $S_B$  que l'on dose par une solution d'acide nitrique  $\text{HNO}_3$  (acide fort) de concentration molaire  $C_A$  placée dans une burette graduée .

a) Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se déroule au cours du dosage.

b) Comment varie le  $\text{pH}$  au cours du dosage ? Justifier la réponse.

c) le  $\text{pH}$  du mélange est égal à 7 lorsque le volume d'acide versé est  $V_A = 40\text{mL}$ ,

\* Définir l'équivalence acido-basique

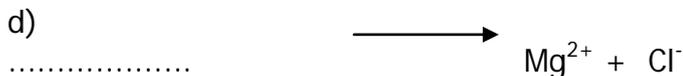
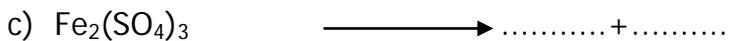
\* Déterminer la concentration  $C_A$  de la solution d'acide nitrique, en déduire son  $\text{pH}$ .

\* Calculer la masse du sel que l'on pourrait recueillir en faisant évaporer l'eau de la solution obtenue à l'équivalence. On donne  $M(\text{N}) = 14\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

**Exercice 26 :**

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

On dissout certains composés solides ioniques dans l'eau . Compléter les équations chimiques suivantes , représentant la dissolution et la dissociation ionique :



### Exercice 27 :

on met en solution 1.32g de sulfate d'ammonium  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

- 1- Ecrire l'équation de la dissociation de ce composé dans l'eau .
- 2- Sachant que le volume de la solution est  $100\text{cm}^3$ , calculer la molarité de la solution de sulfate d'ammonium et les molarités des ions  $\text{NH}_4^+$  et des ions  $\text{SO}_4^{2-}$  .présents en solution.

### Exercice 28 :

on considère  $200\text{cm}^3$  d'une solution  $S_1$  obtenue par la dissolution dans l'eau de 6.75g de chlorure de cuivre (II)  $\text{CuCl}_2$  et  $100\text{cm}^3$  d'une solution  $S_2$  obtenue par dissolution dans l'eau de 11.7g de chlorure de sodium . On mélange les solutions  $S_1$  et  $S_2$  calculer les concentrations molaires des ions  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$ . Montrer que la solution obtenue est électriquement neutre.

**Exercice 29 :** Pour déterminer la concentration en ions  $\text{Cl}^-$  de l'eau de robinet , on introduit une solution de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$ ) dans  $300\text{cm}^3$  d'eau de robinet . Pratiquement tous les ions  $\text{Cl}^-$  sont précipités sous forme de chlorure d'argent  $\text{AgCl}$ .

- 1) Ecrire l'équation de la réaction de précipitation .
- 2) Sachant que la masse de précipité obtenu a une masse de 0.078g , quelle est la concentration en ions  $\text{Cl}^-$ . On donne  $M(\text{Ag})^{-1} = 108\text{g mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl}) = 35.5\text{g mol}^{-1}$ .

**Exercice 30 :** L'analyse de l'eau safia révèle la présence d'ions  $\text{Cl}^-$ , à raison de  $26\text{mgL}^{-1}$ .

- a- Calculer la molarité en ions  $\text{Cl}^-$  pour cette solution .
- b- Quel volume de solution aqueuse de nitrate d'argent  $10^{-2}\text{M}$  est juste nécessaire pour précipiter tous les ions  $\text{Cl}^-$  contenus dans 1L d'eau Safia si on suppose que la précipitation est totale ?

### Exercice 31 :

On dissout un volume  $v=0.24\text{L}$  de chlorure d'hydrogène  $\text{HCl}$  (gaz) dans  $200\text{mL}$  de solution(S).

1/Calculer la concentration de la solution obtenue. On donne le volume molaire  $V=24\text{L mol}^{-1}$ .

2/On ajoute en excès du carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) à  $50\text{mL}$  de la solution (S).

3/Ecrire l'équation de la réaction et calculer le volume du gaz dégagé.

### Exercice 32 :

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

On prépare deux solutions  $S_1$  et  $S_2$  respectivement de chlorure d'hydrogène (acide fort) et d'hydroxyde de sodium (base forte) de même concentration molaire  $C = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$ . Calculer le pH de chaque solution.

On mélange dans un bêcher un volume  $V_1 = 25 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_1$  avec  $25 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_2$ .

a) Écrire l'équation de la réaction. Quel est le nom du produit formé ?

b) On chauffe le mélange obtenu. Qu'observe-t-on au fond du bêcher à la fin de chauffage ?

c) Calculer la masse de produit formé. On donne  $M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ .

### Exercice 33 :

On donne:

$N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $\text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $\text{S} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$  ;

$\text{Cl} = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $\text{Ba} = 137 \text{ g.mol}^{-1}$ .

La solubilité du nitrate de sodium  $\text{NaNO}_3$  dans l'eau à  $20^\circ\text{C}$  est  $s = 10 \text{ mol.L}^{-1}$ .

On fait dissoudre 153 g de  $\text{NaNO}_3$  dans l'eau pure et on obtient une solution aqueuse de volume  $160 \text{ cm}^3$ .

1) Écrire l'équation de la dissociation ionique de  $\text{NaNO}_3$  dans l'eau.

2) Montrer que la solution obtenue est saturée et qu'il reste un dépôt solide de  $\text{NaNO}_3$ .

3) Calculer les concentrations molaires des ions présents dans la solution.

### Exercice 34 :

1) On mélange  $400 \text{ cm}^3$  de solution aqueuse de sulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   $0,1 \text{ M}$  et  $600 \text{ cm}^3$  d'une solution de sulfate de fer II  $\text{FeSO}_4$   $0,1 \text{ M}$ . On obtient une solution (S).

a- Faire le bilan de tous les ions présents dans la solution (S).

b- Déterminer leurs concentrations molaires.

2) On verse dans la solution (S)  $100 \text{ cm}^3$  d'une solution de chlorure de baryum  $\text{BaCl}_2$  de concentration molaire C. On obtient un précipité.

a- Calculer la masse du précipité sachant qu'il y a eu précipitation de tous les ions sulfates.

b- Déterminer la concentration molaire C de la solution de chlorure de baryum.

### Exercice 35 :

On dissout complètement une masse  $m_1$  de chlorure de baryum ( $\text{BaCl}_2$ ) dans l'eau pure à fin d'obtenir un solution  $S_1$  de concentration  $C_1 = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$  et de volume  $v_1 = 100 \text{ mL}$ .

1) Calculer la masse  $m_1$ . On donne  $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ .

2) On prélève un volume  $v_2 = 20 \text{ mL}$  de  $S_1$  que l'on place dans une fiole jaugée de  $250 \text{ mL}$ , on ajoute de l'eau pure jusqu'au trait de jauge. Calculer la concentration  $C_2$  de la solution  $S_2$  obtenue. Quel est alors l'effet d'une dilution (addition de l'eau pure) sur la concentration d'une solution ?

3) On mélange maintenant dans un bêcher  $25 \text{ mL}$  de  $S_1$  et  $25 \text{ mL}$  de  $S_2$ .

Calculer la concentration C de la solution S obtenue.

Exercice 36 : On dissout dans l'eau pure une masse  $m_1$  de chlorure de fer III ( $\text{FeCl}_3$ ) afin d'obtenir une solution ( $S_1$ ) de volume  $V_1 = 100 \text{ cm}^3$  et de concentration molaire  $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ .

1) Écrire l'équation chimique de la dissolution de chlorure de fer III.

2) Calculer  $m_1$ . On donne  $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g mol}^{-1}$ ;  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g mol}^{-1}$ .

3) Déduire la concentration des ions fer III et des ions chlorures dans ( $S_1$ ).

4) A un volume  $V_0 = 10 \text{ cm}^3$  de la solution ( $S_1$ ) de concentration molaire  $C_1$  on ajoute un excès d'une solution aqueuse ( $S_2$ ) d'hydroxyde de sodium ( $\text{NaOH}$ ) de concentration molaire  $C_2$  inconnue, on observe un précipité rouille.

a) Écrire l'équation chimique simplifiée de la réaction précipitation.

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

- b) On suppose que la précipitation est totale. Calculer la masse  $m$  de précipité obtenu. Quel est son nom ? on donne  $M(O)=16\text{g mol}^{-1}$ ;  $M(H)=1\text{g mol}^{-1}$
- c) Le volume minimal de la solution ( $S_2$ ) d'hydroxyde de sodium nécessaire pour précipiter tous les ions fer III contenus dans  $10\text{cm}^3$  de la solution ( $S_1$ ) est  $V=75\text{cm}^3$ . En déduire la concentration molaire  $C_2$  de la solution  $S_2$ .

### Exercice 37 :

L'analyse de l'eau safia révèle la présence d'ions  $\text{Cl}^-$ , à raison de  $26\text{mg L}^{-1}$ .

- c- Calculer la molarité en ions  $\text{Cl}^-$  pour cette solution .
- d- Quel volume de solution aqueuse de nitrate d'argent  $10^{-2}\text{M}$  est juste nécessaire pour précipiter tous les ions  $\text{Cl}^-$  contenus dans 1L d'eau Safia si on suppose que la précipitation est totale ?

### Exercice 38 :

1) On mélange  $400\text{cm}^3$  de solution aqueuse de sulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   $0,1\text{M}$  et  $600\text{cm}^3$  d'une solution de sulfate de fer II  $\text{FeSO}_4$   $0,1\text{M}$ . On obtient une solution (S).

- a- Faire le bilan de tous les ions présents dans la solution (S).
- b- Déterminer leurs concentrations molaires.

2) On verse dans la solution (S)  $100\text{cm}^3$  d'une solution de chlorure de baryum  $\text{BaCl}_2$  de concentration molaire C. On obtient un précipité.

- a- Calculer la masse du précipité sachant qu'il y a eu précipitation de tous les ions sulfates.
- b- Déterminer la concentration molaire C de la solution de chlorure de baryum.

### Exercice 39 :

On dissout une masse  $m=13,45\text{g}$  de chlorure de cuivre II ( $\text{CuCl}_2$ ) afin d'obtenir une solution (S) de volume 1 litre et de concentration C.

4- Ecrire l'équation de dissolution de  $\text{CuCl}_2$  .

5- a) Calculer la concentration C de la solution (S). On donne  $M(\text{Cu})=63,5\text{g mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl})=35,5\text{g mol}^{-1}$

b) En déduire les concentrations molaires des ions  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{Cl}^-$

6- On mélange un volume  $V=20\text{cm}^3$  de la solution (S) de concentration C avec un volume  $V'=20\text{cm}^3$  de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C'=0,4\text{mol L}^{-1}$ . On observe un précipité bleu d'hydroxyde de cuivre II.

a) Ecrire l'équation chimique simplifiée de la réaction de précipitation.

d) Montrer que les ions  $\text{OH}^-$  sont utilisés en excès.

e) Calculer la masse du précipité obtenu. On donne  $M(O)=16\text{g mol}^{-1}$  ;  $M(H)=1\text{g mol}^{-1}$

### Exercice 40 :

On dissout dans l'eau pure une masse  $m_1$  de chlorure de fer III ( $\text{FeCl}_3$ ) afin d'obtenir une solution ( $S_1$ ) de volume  $V_1=100\text{cm}^3$  et de concentration molaire  $C_1=0,1\text{mol}^{-1}$  .

5) Ecrire l'équation chimique de la dissolution de chlorure de fer III.

6) Calculer  $m_1$ . On donne  $M(\text{Fe})=56\text{g mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl})=35,5\text{g mol}^{-1}$ .

7) Déduire la concentration des ions fer III et des ions chlorures dans ( $S_1$ ).

8) A un volume  $V_0=10\text{cm}^3$  de la solution ( $S_1$ ) de concentration molaire  $C_1$  on ajoute un excès d'une solution aqueuse ( $S_2$ ) d'hydroxyde de sodium ( $\text{NaOH}$ ) de concentration molaire  $C_2$  inconnue, on observe un précipité rouille.

d) Ecrire l'équation chimique simplifiée de la réaction précipitation.

e) On suppose que la précipitation est totale. Calculer la masse  $m$  de précipité obtenu. Quel est son nom ? on donne  $M(O)=16\text{g mol}^{-1}$ ;  $M(H)=1\text{g mol}^{-1}$

f) Le volume minimal de la solution ( $S_2$ ) d'hydroxyde de sodium nécessaire pour précipiter tous les ions fer III contenus dans  $10\text{cm}^3$  de la solution ( $S_1$ ) est  $V=75\text{cm}^3$ . En déduire la concentration molaire  $C_2$  de la solution  $S_2$ .

### Exercice 41

ON dissout une masse  $m=0,208\text{g}$  de chlorure de baryum dans l'eau afin d'obtenir 200mL de solution.

1-a) Calculer la concentration molaire C de la solution . On donne  $M(\text{Ba})=137\text{g mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl})=35,5\text{g mol}^{-1}$  .

b) Ecrire l'équation de dissolution de dissolution de chlorure de baryum.

c) Déterminer la molarité des ions formés.

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

2-On ajoute à 10mL de la solution de chlorure de baryum de molarité C ,100mL d'une solution de sulfate de sodium(  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ) 1M ,On observe un précipité blanc.

En supposant que la réaction de précipitation est totale :

- Ecrire l'équation de précipitation
- Quel est le réactif en excès ?
- Calculer la masse de précipité

**Exercice 42 :** On dissout un volume  $V_g$  de chlorure d'hydrogène HCl (gaz) dans l'eau pure afin d'obtenir une solution aqueuse (S) de volume  $V= 200\text{cm}^3$  et de concentration  $C = 0,2\text{molL}^{-1}$ .

- Ecrire l'équation d'ionisation de HCl.
- Calculer le volume  $V_g$  mesuré dans les conditions ou le volume molaire  $V_m=24\text{Lmol}^{-1}$ .
- A un volume  $V_0=50\text{cm}^3$  de la solution (S) on ajoute un excès de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) .
  - Ecrire l'équation de la réaction chimique . Quels sont les produits obtenus ?
  - Calculer le volume du gaz formé.

**Exercice 43 :** On dissout une masse m d'hydroxyde de sodium NaOH (électrolyte fort) afin d'obtenir 250 mL de solution (S) .

- Ecrire l'équation chimique de dissociation de NaOH.
- La concentration des ions  $\text{OH}^-$  de la solution (S) égale à  $0.01\text{molL}^{-1}$ .
  - En déduire la concentration C de la solution (S).
  - Calculer la masse m. on donne  $M_{(\text{NaOH})} = 40\text{gmol}^{-1}$
- On mélange un volume  $v_1=50\text{mL}$  avec un volume  $v_2=70\text{mL}$  de solution de chlorure de sodium de concentration  $C'= 0.02\text{molL}^{-1}$ .  
Calculer la concentration des ions  $\text{Na}^+$  du mélange.

**Exercice 44 :** on dissout dans 1litre d'eau pure 0.24L d'ammoniac  $\text{NH}_3$  (gaz) .

- Calculer la concentration C de la solution. On donne le volume molaire  $V_m= 24\text{Lmol}^{-1}$
- Ecrire l'équation d'ionisation de  $\text{NH}_3$  dans l'eau.
- la concentration des ions  $\text{OH}^-$  de la solution obtenue est égale à  $3,98.10^{-4}\text{molL}^{-1}$ .  
L'ammoniac est il une base forte ou faible.

**Exercice 45 :** Toutes les solutions sont prises à  $25^\circ\text{C}$ .On donne  $M(\text{H})=1\text{gmol}^{-1}$  ;  $\text{O}=16\text{gmol}^{-1}$  ;  $M(\text{Na})=23\text{gmol}^{-1}$  et  $[\text{H}_3\text{O}^+].[OH^-]= 10^{-14}$

On considère deux solutions S de chlorure d'hydrogène HCl (acide fort).de concentration molaire  $C=0.01\text{molL}^{-1}$ ,

- Qu'appelle t- on acide fort ?
- a) quel est son pH ?  
b)Quel volume d'eau pure faut-il ajouter a 50 mL de la solution précédente de chlorure d'hydrogène afin d'obtenir une nouvelle solution de concentration  $c'=10^{-3}\text{molL}^{-1}$ . quel est son pH ?

**Exercice 46 :** Une solution aqueuse ( $S_1$ ) de soude (base forte) a un pH égal à 12.

- Calculer les molarités des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  ;  $\text{OH}^-$  ;  $\text{Na}^+$  dans cette solution.
  - En déduire la concentration molaire  $C_1$  de la solution ( $S_1$ ).
  - Quelle masse de soude a-t-il fallu dissoudre dans l'eau pour préparer  $250\text{cm}^3$  de la solution ( $S_1$ )?
- Quelle masse de soude faut-il ajouter à la solution ( $S_1$ ) de  $\text{pH}=12$  pour obtenir une solution ( $S_2$ ) de  $\text{pH}=13$  en admettant que le volume n'a pas changé? (Le volume est égal à  $250\text{cm}^3$ ).
  - On chauffe  $250\text{cm}^3$  de la solution ( $S_1$ ) de  $\text{pH}=12$  de manière à éliminer une partie de

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

l'eau par ébullition. Calculer le volume d'eau qui doit être éliminé pour obtenir une solution ( $S_3$ ) de  $\text{pH}=13$

**Exercice 47 :** On donne :  $M(\text{Na})=23\text{g mol}^{-1}$  ,  $M(\text{S})=32\text{g mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O})=16\text{g mol}^{-1}$

Le sulfate de sodium est constitué des ions sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$  et des ions  $\text{Na}^+$ .

- 1)- Donner sa formule chimique
- 2)- ON fait dissoudre complètement du sulfate de sodium dans de l'eau distillée. Sachant qu'on mis 1.42g de sulfate de sodium dans  $100\text{cm}^3$  de solution ; calculer :
  - a)- la molarité (concentration molaire) de la solution de sulfate de sodium
  - b)- la molarité des ions  $\text{Na}^+$  et des ions  $\text{SO}_4^{2-}$  présents en solution .
  - c)- On ajoute à  $20\text{cm}^3$  la solution précédente  $30\text{cm}^3$  d'une solution de chlorure de sodium de molarité  $0,5\text{ molL}^{-1}$ . Déterminer la concentration des ions  $\text{Na}^+$  ; des ions  $\text{SO}_4^{2-}$  et des ions  $\text{Cl}^-$  dans le mélange.

**Exercice 48 :**

- 1) Quels types d'ions peuvent donner les atomes suivants :  $\text{Cl}(Z=17)$  ;  $\text{F}(Z=9)$  ;  $\text{Na}(Z=11)$  ;  $\text{S}(Z=16)$  ;  $\text{Al}(Z=13)$  ;  $\text{K}(Z=19)$  ;  $\text{Li}(Z=3)$  ;  $\text{Ca}(Z=20)$  ;  $\text{Mg}(Z=12)$  ;  $\text{O}(Z=16)$ .
- 2) Vérifier, à partir des ions qui le constituent, que les composés ci-dessus sont électriquement neutres. a)  $\text{NaF}$       b)  $\text{KCl}$       c)  $\text{MgCl}_2$       d)  $\text{LiF}$       e)  $\text{Al}_2\text{S}_3$       f)  $\text{CaF}_2$  .
- 3) Quelle est la formule Chimique du composé formé d'ions provenant :
  - a) d'atomes d'aluminium et d'atomes de soufre ;
  - b) d'atomes de calcium et d'atomes de chlore ;
  - c) d'atomes d'aluminium et d'atomes d'oxygène.

**Exercice 49 :**

soit une solution aqueuse (S) inconnue d'un électrolyte (E) . Pour identifier l'électrolyte (E) on réalise les deux expériences suivantes :

\*Expérience1 : A quelques mL de la solution (S) on ajoute quelques gouttes de nitrate d'argent : il apparaît un précipité blanc.

\*Expérience2 : A quelques mL de la solution (S) on ajoute quelques gouttes d'hydroxyde de sodium : il apparaît un précipité bleu.

- 1/ Déterminer en justifiant le cation et l'anion en solution (S)
- 2/ Ecrire l'équation chimique simplifiée de la formation de chaque précipité.
- 3/ Quel est l'électrolyte correspond à la solution (S). Ecrire sa formule chimique et donner son nom.

**Exercice 50 :**

Une solution aqueuse (S) ne contenant qu'un seul type d'anion et un seul type de cation , subit les tests suivants :

- L'addition de quelques gouttes d'une solution aqueuse de chlorure de baryum ( $\text{BaCl}_2$ ) provoque l'apparition d'un précipité blanc.
- L'addition de quelques gouttes d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium  $\text{NaOH}$  produit l'apparition d'un précipité rouille.

- 1/ Quels sont les ions présents dans (S).
- 2/ Ecrire l'équation chimique simplifiée de la formation de chaque précipité.
- 3/ Quel est l'électrolyte correspond à la solution (S). Ecrire sa formule chimique et donner son nom.

**Exercice 51 :**

- 1)- Quels types d'ions peuvent donner les atomes suivants :  
 $\text{Cl}(Z=17)$  ;  $\text{Ca}(Z=20)$  ;  $\text{Al}(Z=13)$  ;  $\text{S}(Z=16)$ .
- 2)- Quelle est la formule chimique du composé formé d'ions provenant :

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

- a)- d'atomes d'aluminium et d'atomes de soufre.
- b)- d'atomes de calcium (Ca) et d'atome de chlore.
- c)- d'atomes d'aluminium et d'atomes de chlore.

### Exercice 52 :

Le sulfate d'aluminium est constitué des ions  $Al^{3+}$  et d'ions  $SO_4^{2-}$ .

- 1)- Donner la formule chimique du sulfate d'aluminium.
- 2)- On fait dissoudre complètement une masse  $m_1=1.71$  g de sulfate d'aluminium dans l'eau pure a fin d'obtenir une solution ( $S_1$ ) de volume  $v_1=200cm^3$  et de concentration  $c_1$ , calculer :

a)- la concentration  $C_1$  ;

on donne  $M(Al)=27g\text{mol}^{-1}$  ;  $M(S)=32g\text{mol}^{-1}$  ;  $M(O)=16g\text{mol}^{-1}$ .

b)- la concentration molaire des ions  $Al^{3+}$  et des ions  $SO_4^{2-}$  présents en solution

- 3) A  $20cm^3$  de la solution précédente ( $S_1$ ), on ajoute  $80cm^3$  d'eau pure. Calculer la concentration  $C_2$  de la nouvelle solution ( $S_2$ ).

### Exercice 53 :

On dissout un volume  $V$  d'iodure d'hydrogène gazeux HI (acide fort) dans l'eau .

1° Ecrire l'équation de la réaction qui correspond à la dissociation de HI.

2° la concentration de cette solution en ions  $H^+$  est égale  $0,01\text{mol L}^{-1}$ .

- a) Déduire la concentration  $C$  de la solution (S) obtenue.
- b) Quel volume de HI gazeux a-t-il fallu dissoudre pour préparer 5L de solution . On donne le volume molaire  $V_m=24\text{Lmol}^{-1}$ .
- c) Quel volume d'eau faut-il ajouter a 10 ml de la solution (S) pour obtenir une solution (S') de concentration  $C'=0,005\text{mol L}^{-1}$ .

### Exercice 54 :

4 béchers contiennent un même volume  $V$  de solutions aqueuses différentes mais de même concentration molaire  $C=0,01\text{mol L}^{-1}$ .

Pour identifier chaque solution ,on détermine la concentration des ions  $H^+$  en numérotant le bûcher correspondant.

N° de bûcher	1	2	3	4
pH	3,4	10,6	2	

Chaque solution a été préparée par dissolution dans l'eau pure de l'un des produits suivants :

- Soit d'hydroxyde de sodium NaOH (base forte)
- Soit de l'ammoniac  $NH_3$  (base faible)
- Soit de chlorure d'hydrogène HCl (acide fort)
- Soit de l'acide ethanoïque  $CH_3COOH$  (acide faible).

1° Identifier en justifiant les réponses le nom de la solution se trouvant dans chaque bûcher.

On donne  $[H^+].[OH^-]=10^{-14}$  a  $25^\circ C$ .

2° a) Ecrire l'équation de la réaction chimique de ces composés avec l'eau.

b) Quels sont les espèces chimiques présentes dans chaque solution.

### Exercice 55 :

On dissout un volume  $V_g$  d'iodure d'hydrogène gazeux HI dans l'eau pure.

1°) la concentration de la solution (S) obtenue est égale  $0,01\text{mol L}^{-1}$ .

d) Quel volume de HI gazeux a-t-il fallu dissoudre pour préparer 500mL de solution . On donne le volume molaire  $V_m=24\text{Lmol}^{-1}$ .

e) A l'aide d'un ph-mètre , on mesure le pH de la solution , on trouve  $pH=2$ .

- Calculer la concentration des ions  $H_3O^+$ .

- Dire en justifiant si l'iodure d'hydrogène est un acide fort ou faible.

2°) Ecrire l'équation chimique de la réaction d'ionisation de HI.

3°) On ajoute 90mL d'eau pure à 10mL de la solution précédente.

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

- Calculer la nouvelle concentration  $C'$  de la solution  $S'$ .
- Quel est alors son pH ?

**Exercice 56 :** On donne  $[H^+].[OH^-]=10^{-14}$  à  $25^\circ C$

Deux solutions notées  $S_1, S_2$  de même concentration molaire  $C$  placées respectivement dans deux béchers. on donne les concentrations des ions  $OH^-$  pour chaque solution :

solution	$S_1$	$S_2$
$[OH^-](molL^{-1})$	$10^{-2}$	$10^{-12}$

1/calculer le pH de chaque solution .Dire en justifiant quel est le caractère de chacune (acide, basique ou neutre) ?

2/a/L'une des deux solutions correspond à une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium NaOH (base forte). Quel est alors son pH ?

b/ La concentration des ions  $Na^+$  de la solution d'hydroxyde de sodium est égale à  $0.01molL^{-1}$

En déduire la concentration  $C$  de la solution.

c/ Calculer la masse  $m$  d'hydroxyde de sodium que l'on doit dissoudre pour préparer 500mL de cette solution. On donne  $M(Na)=23g mol^{-1}$  ;  $M(O)=16g mol^{-1}$  ;  $M(H)=1g mol^{-1}$

**Exercice 57 :**

Une solution ( $S_1$ ) d'hydroxyde de potassium (KOH) est obtenue par dissolution d'une masse  $m_1=280$  mg de ce composé dans l'eau pure. Le volume de la solution ( $S_1$ )est  $V_1=500mL$ .

1-Calculer la concentration molaire  $C_1$  de la solution  $S_1$ .

On donne  $M(K)=39g mol^{-1}$  ;  $M(O)=16g mol^{-1}$  ;  $M(H)=1g mol^{-1}$

2-Le pH de la solution( $S_1$ )est égal à 12.

a- L'hydroxyde de potassium est-il fort ou faible. Justifier la réponse.

b- Ecrire l'équation chimique de la réaction de dissociation ionique de KOH.

3-On dose une solution ( $S_2$ ) d'acide nitrique  $HNO_3$ (acide fort) de concentration molaire  $C_2$  inconnue par la solution d'hydroxyde de potassium ( $S_1$ ) de concentration molaire  $C_1$ , on constate qu'il faut verser un volume  $V_1=40cm^3$  de solution d'hydroxyde de potassium dans un volume  $V_2=20cm^3$  de la solution d'acide nitrique pour obtenir l'équivalence acido-basique .

a- Ecrire l'équation chimique de la réaction qui se produit au cours du dosage.

b- Qu'appelle-t- on équivalence acido-basique.

c- Calculer la concentration molaire  $C_2$  de la solution ( $S_2$ ).

d-On chauffe la solution obtenue à l'équivalence, on observe à la fin du chauffage un dépôt d'un sel. Donner le nom, la formule chimique et la masse du sel formé. On donne  $M(N)=14g mol^{-1}$ .

4-Dans une deuxième expérience, on mélange  $50cm^3$ de la solution ( $S_1$ ) avec  $50cm^3$ de la solution ( $S_2$ ).

a- Quel est le caractère de la solution obtenue (acide, basique ou neutre). Justifier la réponse.

e- Déterminer son pH. On donne  $5=10^{0.7}$ .

**Exercice 58 :** on prépare une solution d'hydroxyde de sodium NaOH ( base forte) en faisant dissoudre une masse  $m$  de NaOH dans l'eau pure de façon à obtenir 2L de solution S.

a- Ecrire l'équation de la dissolution du solide dans l'eau.

b- quelles sont les entités chimiques présentes dans la solution ?

c- comment peut-on mettre en évidence expérimentalement le caractère basique de la solution.

d- A l'aide d'un pH-mètre on mesure le pH de la solution, on trouve  $pH = 11,3$

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

- Calculer la concentration molaire de toutes les entités chimiques présentes en solution.
- Quelles est la concentration molaire  $C$  de la solution. Calculer alors  $m$ .

On donne :  $M(\text{Na}) = 23 \text{ g mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1 \text{ g mol}^{-1}$

1) A partir de la solution précédente, on veut obtenir un litre de la solution  $S'$  d'hydroxyde de sodium de  $\text{pH} = 10$  et de concentration  $C'$ .

a- calculer la concentration molaire  $C'$  de la solution  $S'$ .

b- indiquer d'une façon précise comment doit-on opérer pour préparer la solution  $S'$ .

**Exercice 59** 5 flacons contiennent un même volume  $V$  de solution aqueuse différentes mais de même concentration molaire  $C = 0,01 \text{ mol L}^{-1}$ . Pour identifier le nom de la solution contenue dans chaque flacon on mesure le  $\text{pH}$  en numérotons le flacon correspondant :

N° du flacon	1	2	3	4	5
pH	12	10,6	3,4	7	2

Chaque solution a été préparée par dissolution dans l'eau pure de l'un des produits suivants :

- soit l'hydroxyde de potassium,  $\text{KOH}$  ( base forte )
- soit du chlorure de sodium,  $\text{NaCl}$ .
- Soit de l'ammoniac,  $\text{NH}_3$  ( base faible)
- Soit d'acide éthanoïque  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , (acide faible)
- Soit d'acide nitrique  $\text{HNO}_3$  , ( acide fort)

1) identifier en justifiant les réponses, le nom de la solution contenue dans chaque flacon.

2) Ecrire l'équation de la réaction qui se produit dans le flacon (2) et(3).

**Exercice 60 :** On dispose de deux solutions aqueuses :  $S_A$  et  $S_B$ . L'une d'une solution d'acide éthanoïque ( $\text{CH}_3\text{COOH}$  : acide faible) et l'autre d'une solution d'ammoniac ( $\text{NH}_3$  : base faible). A l'aide d'un  $\text{pH}$  -mètre on mesure le  $\text{pH}$  de chaque solution on trouve :

- La solution  $S_A$  à un  $\text{pH}=11,3$ .
- La solution  $S_B$  à un  $\text{pH}=3,3$

1)a) Définir un acide et une base.

b) Décrire deux méthodes expérimentales permettant de mettre en évidence le caractère acide ou basique d'une solution.

3) Dire en justifiant , laquelle des deux solutions correspond à la solution aqueuse d'acide éthanoïque.

4)a) Ecrire l'équation de dissociation ionique de chaque composé dans l'eau.

b) Quelles sont les espèces chimiques ( ions et molécules ) présentes dans chaque solution.

**Exercice 61 :**

On prépare deux solutions  $S_1$  et  $S_2$  respectivement de chlorure d'hydrogène (acide fort) et d'hydroxyde de sodium (base forte) de même concentration molaire  $C = 0,02 \text{ mol L}^{-1}$

1) Calculer le  $\text{pH}$  de chaque solution. On donne  $2 = 10^{0,3}$  et  $5 = 10^{0,7}$

2) On mélange dans un bêcher un volume  $V_1 = 25 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_1$  avec  $25 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_2$ .

a) Ecrire l'équation de la réaction . Quel est le nom du produit formé ?

b) On chauffe le mélange obtenu . Qu'observe t-on au fond du bêcher a la fin de chauffage ?

c) Calculer la masse de produit formé. On donne  $M(\text{Na}) = 23 \text{ g mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g mol}^{-1}$ .

**Exercice 62 :** Toutes les solutions sont prises à  $25^\circ\text{C}$ .

On donne  $H=1$  ;  $O=16$  et  $Na=23$ .

1) La relation  $[\text{OH}^-] = 10^{\text{pH}-14}$  peut se déduire à partir de la relation:

$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$ . Expliquer comment.

2)a-Pour une solution acide on a  $[H_3O^+] > 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ .

Que peut-on dire du pH? et de  $[OH^-]$ ?

b-Pour une solution basique on a  $[OH^-] > 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ .

Que peut-on dire du pH? et de  $[H_3O^+]$ ?

3)Calculer la molarité en ions  $H_3O^+$  et des ions  $OH^-$  pour une solution de pH=0 et pour une solution de pH=14.

**Exercice 63 :** Une solution aqueuse ( $S_1$ ) de soude a un pH égal à 12.

1)a-Calculer les molarités des ions  $H_3O^+$ ;  $OH^-$ ;  $Na^+$  dans cette solution.

b-En déduire la concentration molaire  $C_1$  de la solution ( $S_1$ ).

c-Quelle masse de soude a-t-il fallu dissoudre dans l'eau pour préparer  $250\text{cm}^3$  de la solution ( $S_1$ )?

2)Quelle masse de soude faut-il ajouter à la solution ( $S_1$ ) de pH=12 pour obtenir une solution ( $S_2$ ) de pH=13 en admettant que le volume n'a pas changé? (Le volume est égal à  $250\text{cm}^3$ ).

3)On chauffe  $250\text{cm}^3$  de la solution ( $S_1$ ) de pH=12 de manière à éliminer une partie de l'eau par ébullition. Calculer le volume d'eau qui doit être éliminé pour obtenir une solution ( $S_3$ ) de pH=13.

**Exercice 64 :**

On considère deux solutions  $S_1$  et  $S_2$  de même concentration molaire  $C$ , l'une de chlorure d'hydrogène HCl (acide fort) et l'autre d'acide éthanóique  $CH_3COOH$  (acide faible).

A l'aide d'un pH- mètre on mesure le pH de chaque solution on trouve :  $\text{pH}(S_1)=2$  et  $\text{pH}(S_2)=3,4$ .

3) Qu'appelle-t-on acide fort ?

4) a) Dire en justifiant laquelle parmi les deux solutions correspond à la solution aqueuse de chlorure d'hydrogène.

b) En déduire la concentration  $C$  de chaque solution.

c) Quel volume d'eau pure faut-il ajouter à 50 mL de la solution précédente de chlorure d'hydrogène afin d'obtenir une nouvelle solution de pH=3

5) Ecrire l'équation d'ionisation de l'acide éthanóique dans l'eau . Quelles sont les espèces chimiques présentes en solution.

**Exercice 65 :** On prépare deux solutions  $S_1$  et  $S_2$  de même concentration molaire  $C$  ; l'une de chlorure d'hydrogène HCl (acide fort), l'autre d'acide éthanóique  $CH_3COOH$  (acide faible).

On mesure à l'aide d'un pH-mètre, le pH de chaque solution ,on trouve :  $\text{pH}(S_1) = 2$  et  $\text{pH}(S_2) = 3,4$ .

1-A partir de ces résultats , dire en justifiant laquelle parmi les deux solutions qui correspond à la solution de chlorure d'hydrogène.

2)En déduire la concentration  $C$  de chaque solution .

3)Quel volume de chlorure d'hydrogène gazeux faut-il dissoudre dans 500mL d'eau pure a fin d'obtenir la solution demandée. On prendra  $V_m=24 \text{ Lmol}^{-1}$ .

4)A un volume  $V_a=20\text{mL}$  de la solution  $S_1$  de pH=2 contenant quelques gouttes de BBT, on ajoute progressivement à l'aide d'une burette graduée une solution aqueuse

d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_b$  jusqu'à l'équivalence acido-basique. Le BBT vire au vert pour un volume versé

$V_b = 40 \text{ cm}^3$  de la solution basique.

a- Décrire le protocole expérimental. Quel est le rôle de BBT ?

b- Ecrire l'équation de la réaction qui se déroule au cours du dosage.

b- Qu'appelle-t-on équivalence acido-basique ?

c- Calculer  $C_b$ .

d) Calculer la masse du sel formé . On donne  $M(\text{NaCl})=58.5\text{gmol}^{-1}$

**Exercice n° 1 :**

Une solution aqueuse (S<sub>1</sub>) de soude a un pH égal à 11.

1) a. Quels sont les ions présents dans cette solution ?

b. Calculer la molarité de chacun de ces ions.

c. En déduire la concentration molaire C<sub>1</sub> de la solution (S<sub>1</sub>).

2) Quelle masse de soude a-t-il fallu dissoudre dans l'eau pour préparer 500 cm<sup>3</sup> de la solution (S<sub>1</sub>) ?

3) Quelle masse de soude faut-il ajouter à la solution (S<sub>1</sub>) pour obtenir une solution (S<sub>2</sub>) de pH = 12 en admettant que le volume reste inchangé ?

4) On chauffe les 500 cm<sup>3</sup> de (S<sub>2</sub>) de manière à éliminer une quantité d'eau par vaporisation. Calculer le volume d'eau qui doit se vaporiser pour obtenir une solution (S<sub>3</sub>) de pH = 13.

On donne : M(Na) = 23 g.mol<sup>-1</sup> ; M(O) = 16 g.mol<sup>-1</sup> ; M(H) = 1 g.mol<sup>-1</sup>.

**Exercice n° 2 :**

On considère une solution (S) d'un monoacide AH de molarité C = 10<sup>-2</sup> M.

1) Rappeler la définition d'un acide en donnant un exemple.

2) Sachant que cette solution a un pH = 3,4 à 25°C,

a. Déterminer la concentration molaire des ions H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> dans la solution (S). En déduire celle des ions hydroxydes.

b. L'acide AH est-il fort ou faible ? Justifier la réponse.

c. Ecrire alors l'équation de sa dissociation ionique dans l'eau.

On donne : 10<sup>0,6</sup> = 4. **Exercice n° 3 :**

On veut doser une solution (S) d'hydroxyde de potassium KOH de volume V<sub>b</sub> = 15 cm<sup>3</sup> et de concentration inconnue C<sub>b</sub>. Pour cela on ajoute progressivement à (S) une solution d'acide chlorhydrique HCl de concentration molaire C<sub>a</sub> = 10<sup>-2</sup> mol.L<sup>-1</sup> à l'aide d'une burette graduée. On a introduit dans (S) quelques gouttes de BBT. Le virage de la couleur de l'indicateur coloré a lieu pour un volume versé de la solution d'acide chlorhydrique V<sub>a</sub> = 30 cm<sup>3</sup>.

1) Préciser la couleur de BBT dans (S), puis au cours du virage.

2) Ecrire l'équation de la réaction.

3) Définir l'équivalence et en déduire la concentration molaire C<sub>b</sub> de la solution (S).

4) Déterminer le pH de la solution (S).

5) Dire comment varie le pH au cours du dosage et donner sa valeur à l'équivalence, sachant que KOH est une base forte et HCl est un acide fort.

6) Calculer la masse de sel obtenu à l'équivalence et donne son nom.

On donne : 5 = 10<sup>0,7</sup> ; M(K) = 39 g.mol<sup>-1</sup> et M(Cl) = 35,5 g.mol<sup>-1</sup>.

**Exercice n° 1 :**

1) Donner la nomenclature des hydrocarbures suivants :



|||



- 2) Un alcène **A** de masse molaire  $M = 70 \text{ g.mol}^{-1}$ .
- 3) Quelle est sa formule brute ?
- 4) Donner toutes les formules semi développées de **A**.
- 5) Ecrire les formules semi développées des hydrocarbures suivants :
  - a. 3-éthyl, 2,4-diméthylheptane.
  - b. Hex-3-ène.
  - c. 2,2,5-triméthylhex-3-yne.

**Exercice n° 2 :**

- 1) Un hydrocarbure aliphatique saturé (**A**) a une masse molaire moléculaire  $M = 58 \text{ g.mol}^{-1}$ .
  - a. Trouver la formule brute de (**A**).
  - b. Ecrire les formules semi développées possibles et donner le nom des différents isomères de (**A**).
  - c. Identifier l'isomère (**A**<sub>1</sub>) de (**A**) sachant qu'il présente une chaîne ramifiée.
- 2) L'action du dibrome (**Br**<sub>2</sub>) sur l'hydrocarbure (**A**<sub>1</sub>) en présence de la lumière, donne un mélange de dérivés bromés dont l'un est un dérivé dibromé noté (**B**).
  - a. Ecrire l'équation chimique de la réaction conduisant à la formation de (**B**) en utilisant les formules brutes.
  - b. Donner toutes les formules semi développées possibles de (**B**) et le nom des isomères correspondants.
  - c. La structure de l'hydrocarbure de départ (**A**<sub>1</sub>) a-t-elle été modifiée au cours de cette réaction.
- 3) L'un des isomères (**B**<sub>1</sub>) de (**B**) peut être obtenu par une réaction d'addition du dibrome sur un alcène.
  - a. Trouver la formule brute de cet alcène.
  - b. Ecrire la formule semi développée et le nom de cet alcène.
  - c. Ecrire l'équation de la réaction d'addition en utilisant les formules brutes.
  - d. La structure de l'hydrocarbure de départ a-t-elle été modifiée au cours de cette réaction ?

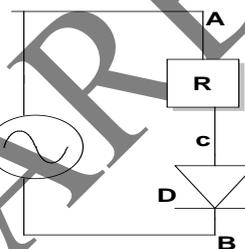
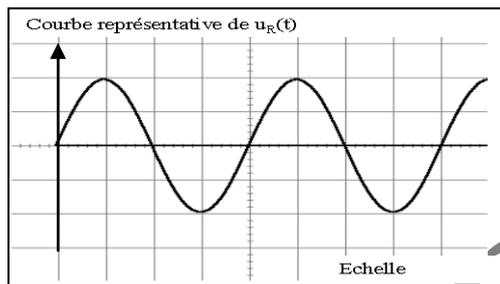
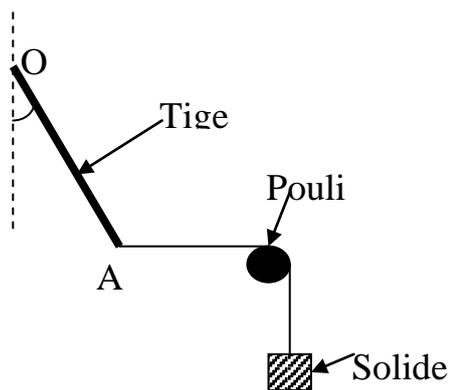
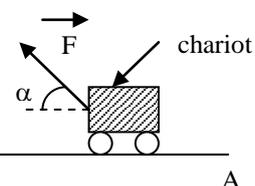
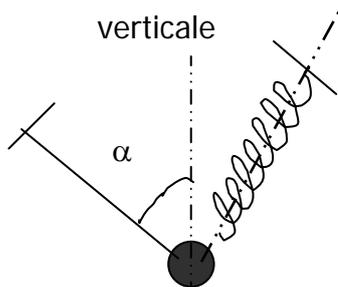
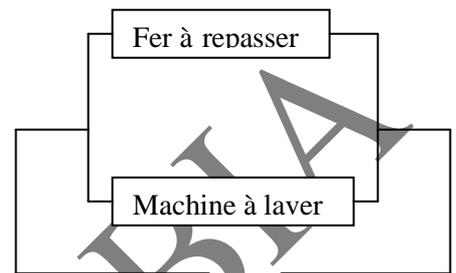


Figure 1

PHYSIQUE





**Exercice : 01 I** /une installation électrique alimente sous une tension  $U=220V$  :un fer à repasser de puissance  $1kW$  et une machine à laver de puissance  $1,5kW$  (voir fig1).

1/ si tous les deux appareils fonctionnent en même temps calculer l'intensité du courant qui traverse chaque appareil.

2/ calculer l'énergie électrique totale consommée par l'ensemble des appareils pendant  $15min$  .

**II** /cet installation électrique alimente sous une tension  $220V$  : un moteur électrique de f.c.é.m  $E'$  et de résistance interne  $r'$  (voir fig2).

La puissance électrique totale consommée par le moteur est  $P = 4,4kW$ .

1/ calculer l'intensité  $I$  du courant qui traverse le moteur.

2/a/ Calculer l'énergie électrique totale consommée par le moteur pendant  $30min$

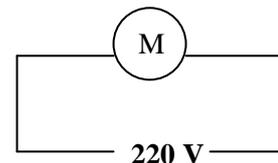
b/ sous quelles formes d'énergies se transforme l'énergie électrique à l'intérieure du moteur ?

3/ la puissance électrique transformée en puissance thermique par le moteur est  $0,6kW$ .

a/ calculer la résistance interne  $r'$  du moteur .

b/ calculer la puissance mécanique développée par le moteur. En déduire sa f.c.é.m  $E'$

c/ calculer le rendement du moteur .



**Exercice : 02** Un moteur de résistance  $r' = 1,5\Omega$  absorbe une puissance  $P=150W$  quand il est traversé par un courant  $I= 5 A$ . Calculer :

1) la f.c.é.m  $E'$

2) la puissance mécanique  $P_m$  développée par le moteur

3) l'énergie thermique dissipée pendant  $1h$ .

**Exercice : 03** Un générateur de résistance interne  $r = 4\Omega$  fournit une puissance totale  $P=100W$  quand il débite une intensité  $I=2A$ . Calculer

1) la f.é.m  $E$ .

la puissance thermique dissipée.

**Exercice : 04** L'énergie thermique produite par un moteur pendant  $1 min$ . est  $12 \cdot 10^3 J$  quand il développe une puissance mécanique de  $1000W$ . Calculer :

1) La puissance électrique transformée en puissance thermique dans le moteur.

2) La puissance électrique totale consommée par le moteur.

3) L'énergie électrique consommée par le moteur en  $1h$ .

4) Le rendement du moteur c- à -d le rapport de la puissance mécanique qu'il fournit à la puissance électrique totale qu'il consomme.

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

**Exercice : 05** un moteur de f.c.ém  $E' = 12\text{V}$ , de résistance interne  $r' = 5\Omega$  est branché aux bornes d'un générateur de f.e.m  $E = 30\text{V}$  et de résistance  $r = 1\Omega$ .

- 1) Faire un schéma du montage.
- 2/ calculer l'intensité du courant qui traverse le circuit.
- 3/ calculer la tension aux bornes de chaque dipôle.
- 4/ L'intensité maximale que peut supporter le moteur sans risque d'être endommagé est  $I_{\max} = 2,5\text{A}$ .

a/ Dire en justifiant si ce branchement est convenable (y a-t-il risque d'endommager le moteur ?).

b/ si oui, calculer la résistance minimale  $R_0$  du résistor à insérer dans le circuit pour que le moteur fonctionne convenablement sans risque d'être endommagé.

**Exercice : 06** Un circuit comprend en série :

- Un ampèremètre de résistance négligeable.
- Un générateur de f.é.m ;  $E = 12\text{V}$  de résistance interne  $r = 1\Omega$ .
- Un moteur de f.c.é.m ;  $E'$ , de résistance interne  $r'$ .
- Une résistance  $R = 10\Omega$ .

- 1) schématiser le circuit.
- 2) A l'aide d'un wattmètre en mesure la puissance mécanique  $P_{\text{méc}}$  développée par le moteur en fonction de l'intensité  $I$ .

a) Justifier théoriquement, le résultat expérimental en donnant l'expression de la puissance mécanique développée par le moteur en fonction de l'intensité  $I$ , de la f.c.é.m  $E'$ .

b) D'après le graphique, calculer la f.c.é.m.  $E'$  du moteur.

3) Calculer pour  $I = 0,5\text{A}$  et pendant 30min

a) L'énergie mécanique développée par le moteur.

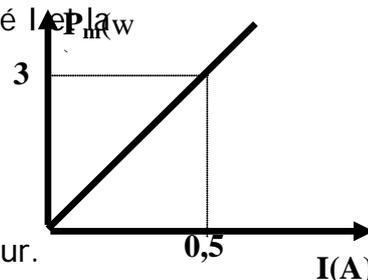
b) L'énergie électrique consommée par le résistor résistance  $R$

c) L'énergie électrique totale fournie par le générateur au circuit extérieur.

d) L'énergie électrique totale consommée par le moteur.

e) En déduire le rendement du moteur.

f) Calculer  $r'$  la résistance interne de moteur.



**Exercice : 07** On réalise un circuit électrique simple avec une pile de f.é.m  $E = 12\text{V}$  et de résistance interne  $r = 5\Omega$  et un résistor de résistance  $R = 95\Omega$  qui supporte une intensité maximale de  $100\text{mA}$ .

1) Ne risque-t-on pas d'endommager  $R$ ? Justifier.

2) Quelle résistance  $R'$  faut-il mettre en série avec  $R$  dans le circuit pour pouvoir fermer sans dommage l'interrupteur.

3) On élimine le résistor  $R'$  et on le remplace par un moteur de f.c.é.m  $E' = 1,5\text{V}$  et de résistance interne  $r' = 5\Omega$ .

a- Déterminer l'intensité du courant qui traverse le circuit.

b- Chercher la tension aux bornes de chaque dipôle dans le circuit.

c- Calculer l'énergie électrique dissipée par effet Joule dans tout le circuit pendant 10min.

**Exercice : 08** Un circuit comprend en série : Un générateur de f.é.m.  $E = 24\text{V}$  et de résistance interne  $r = 2\Omega$  ; Un résistor de résistance  $R$  ; Un ampèremètre de résistance négligeable ; Un moteur de f.c.é.m  $E' = 12\text{V}$  et de résistance  $r'$  et Un interrupteur  $K$ .

Le montage comporte un voltmètre branché en parallèle avec le moteur. On ferme l'interrupteur, le voltmètre indique une tension égale à  $17\text{V}$ .

Pour une durée de 5min, l'énergie thermique dissipée dans le moteur est égale à  $1500\text{J}$ .

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

- 1) faire un schéma de circuit.
- 2)a- Montrer que l'ampèremètre indique un courant d'intensité  $I = 1A$ .  
b- En déduire la résistance interne  $r'$  du moteur.  
c- Déterminer  $R$
- 3) Déterminer, pour une durée de 5min:
  - a- L'énergie électrique totale fournie par le générateur au circuit extérieur .
  - b- L'énergie thermique dissipée dans tout le circuit.
  - c- L'énergie mécanique et l'énergie électrique reçue par le moteur.

**Exercice : 11** Un circuit électrique comprend en série:

- Deux piles identiques chacune de f.é.m  $E = 12V$  et de résistance interne  $r = 1 \Omega$ .
- Un résistor de résistance  $R = 5 \Omega$ .
- Un moteur de f.c.é.m  $E' = 12V$  et de résistance interne  $r'$ .

La tension aux bornes du moteur est égale à  $17V$  et pour une durée de 5min, l'énergie thermique dissipée dans le moteur est égale à  $1500J$ .

- 1)a- Déterminer l'intensité du courant dans le circuit.  
b- En déduire la résistance interne  $r'$  du moteur.
- 2) Déterminer, pour une durée de 5min:
  - a- L'énergie électrique totale fournie par les deux piles.
  - b- L'énergie thermique dissipée dans tout le circuit.
  - c- L'énergie mécanique et l'énergie électrique reçue par le moteur.

En déduire le rendement du moteur. (On rappelle que le rendement d'un moteur est le rapport de son énergie mécanique par l'énergie électrique qu'il reçoit pendant la même durée).

**Exercice : 12** La caractéristique intensité- tension d'une pile de f.é.m  $E$  et de résistance interne  $r$  passe par les deux points  $A(3,9V ; 0,3A)$  ;  $B(3,5V ; 0,5A)$ .

- 1) a) Ecrire l'expression de la tension  $U_{PN}$  aux bornes de la pile lorsqu'elle débite un courant  $I$ .  
c) En déduire la valeur de  $E$  et de  $r$ .
- 2) Calculer l'intensité  $I$  du courant lorsque la tension aux bornes de la pile est  $U_{PN} = 2,5V$ .
- 3 On associe en série  $N$  piles identiques caractérisée chacune par sa f.é.m  $E_0 = 4,5 V$  et sa résistance interne  $r_0 = 2\Omega$ . Le générateur équivalent a pour f.é.m  $E = 13,5V$ .
  - a) Calculer le nombre  $N$  des piles associées en série.
  - b) Calculer la résistance  $r$  du générateur équivalent.
  - c) Ces  $N$  piles montées en série sont branchées aux bornes d'un résistor de résistance  $R = 50 \Omega$ .
    - Faire un schéma du montage .
    - Calculer l'intensité  $I$  du courant dans le circuit.

**Exercice : 13** Un montage série comporte une pile ( $E = 4,5V$  ;  $r = 1,5\Omega$ ), un ampèremètre de résistance négligeable et un moteur ( $E', r'$ ).

- 1) l'ampèremètre indique  $I_1 = 1A$  quand on cale le moteur (le moteur se comporte comme un résistor de résistance  $r'$ ).  
Déduire la valeur de la résistance interne du moteur.
- 2) En régime permanent de fonctionnement du résistor, l'ampèremètre indique  $I_2 = 0,5A$ . Calculer la valeur de la f.c.é.m du moteur

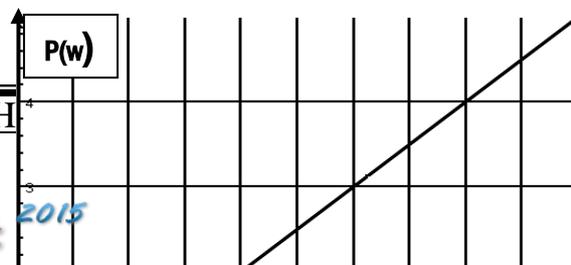
**Exercice : 62**

Un circuit série constitué :

(GSM) : 41577288

23

MOH



## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

- Un générateur de f.é.m  $E=24V$ , de résistance interne  $r= 2\Omega$ .
- Un moteur électrique de f.c.é.m  $E'$  et de résistance interne  $r'$ .
- Un résistor de résistance  $R$  inconnue.
- Un ampèremètre de résistance négligeable.

A l'aide d'un wattmètre on mesure la puissance électrique  $P$  consommée par le résistor  $R$  pour différentes valeurs de l'intensité .Les résultats expérimentaux ont permis de tracer cette courbe. .

1)Justifier théoriquement la courbe obtenue

1) Dédire la valeur de  $R$ .

2) Calculer  $I$  lorsque la puissance consommée par le résistor  $P=2,25w$ .

3) On fixe  $I=0,2A$  ; calculer :

a) la puissance électrique totale fournie par le générateur au circuit extérieur.

b) la puissance consommée par le résistor.

c)la puissance électrique totale consommée par le moteur.

d)on défini le rendement  $\rho$  du moteur

puissance mécanique

$$\rho = \frac{\text{puissance mécanique}}{\text{puissance totale consommée par le moteur}}$$

On donne  $\rho = 92\%$ .

Calculer :

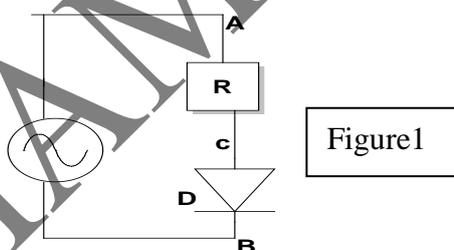
- La puissance mécanique développée par le moteur.
- La f. c. é. m  $E'$  et la résistance interne  $r'$  du moteur.

4) On remplace le résistor de résistance  $R$  par un autre de résistance  $R'$  supérieure à  $R$ .

Tracer sur la même feuille l'allure de la courbe représentative de la variation de la puissance électrique consommée par le résistor de résistance  $R'$ et celle consommée par  $R$  en fonction de  $I^2$

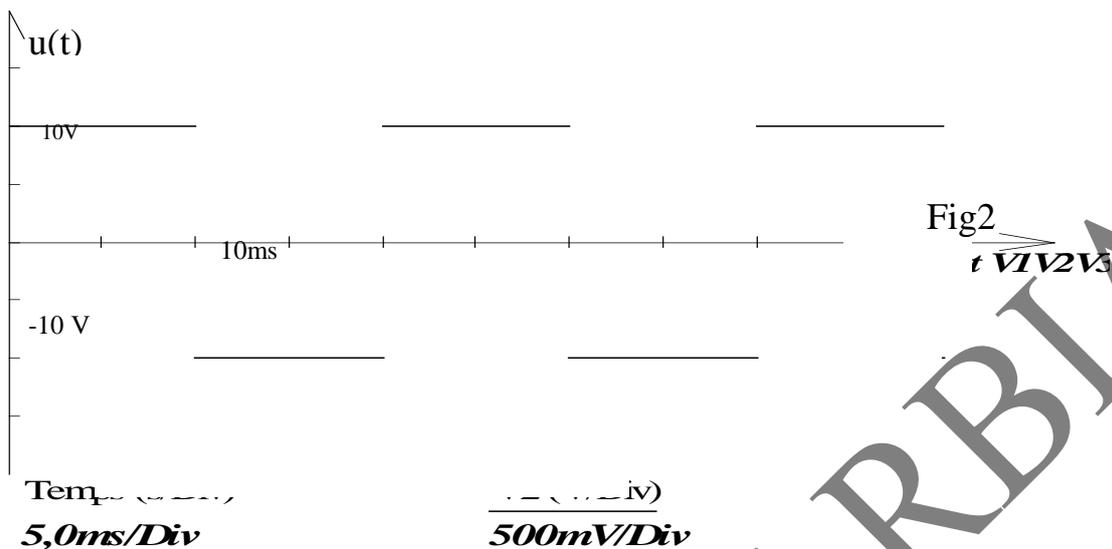
### Exercice : 09

On considère le montage redresseur représenté par la fig 1 . la diode est supposée



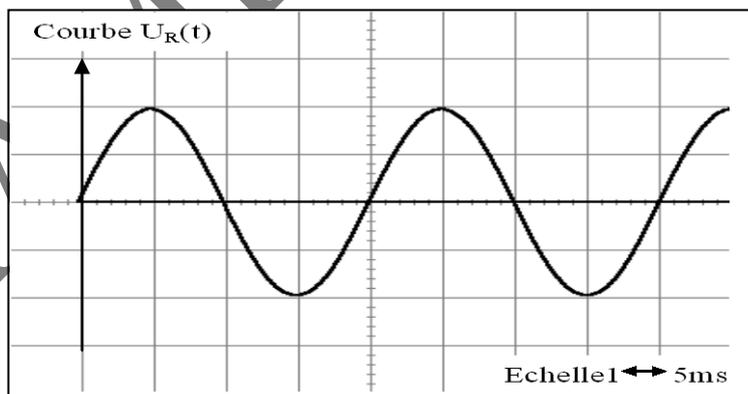
parfaite.

$R$  est un résistor de résistance  $100\Omega$ . Le générateur  $G$  est une source de tension alternative crêteaux dont les variations en fonction de temps sont représentées sur la fig 2.



- 1) Quelle est la période  $T$  de la tension  $u$ . En déduire la fréquence  $N$ .
- 2) Quelle est la tension aux bornes du résistor lorsque la diode est bloquée ? justifier la réponse.
- 3) Indiquer en justifiant sur le schéma du montage de la figure 1 le sens du courant qui traverse le résistor dans les deux cas suivants :  
 Premier cas :  $u > 0$   
 Deuxième cas :  $u < 0$   
 Quel est alors l'intérêt d'un tel montage ?
- 4) Représenter graphiquement les variations de l'intensité en fonction de temps.

**Exercice : 07**



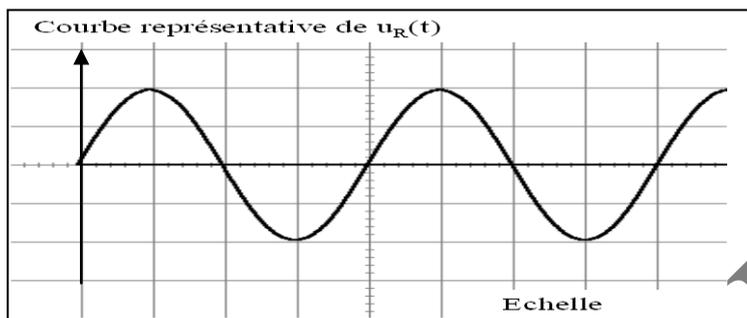
La tension aux bornes d'un résistor alimenté par un courant alternatif sinusoïdal est représenté par la courbe ci dessus :

- 1) Déterminer la période  $T$  et la fréquence  $N$ .
- 2) Donner le schéma de montage permettant de faire un redressement de simple alternance.
- 3) Représenter la tension aux bornes de  $R$  après redressement.

**Exercice : 14**

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

1/ un générateur basse fréquence délivre une tension sinusoïdale  $u(t)$  dont les variations



sont représentées ci-contre :

échelle : axe des abscisses :  $1\text{ms/div}$  ; axe des ordonnées :  $2,5\text{v/div}$ .

En déduire :

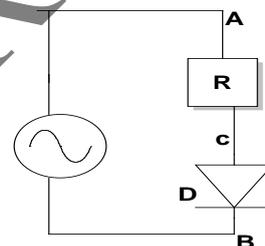
a/ la fréquence  $N$  de cette tension

b/ sa valeur maximale  $U_{\text{max}}$ ,

2/ on relie les bornes de sortie de ce générateur aux bornes A et B d'un dipôle comportant un résistor de résistance  $R=50\Omega$  et une diode (D) supposée idéale.

a/ Représenter  $i(t)$

b/ Quel est l'intérêt de ce montage?



### Exercice : 15

On considère le montage redresseur représenté par la fig 1. la diode est supposée parfaite.

R est un résistor de résistance  $100\Omega$ . Le générateur G est une source de tension alternative crêteaux dont les variations en fonction de temps sont représentés sur la fig 2.

1) Quelle est la période  $T$  de la tension  $u$ . En déduire la fréquence  $N$ .

2) Quelle est la tension aux bornes du résistor lorsque la diode est bloquée ? justifier la réponse.

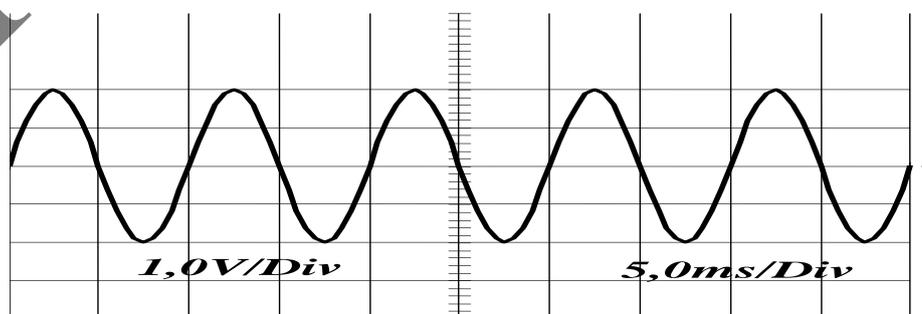
3) Indiquer en justifiant sur le schéma du montage de la figure 1 le sens du courant qui traverse le résistor dans les deux cas suivants :

Premier cas :  $u > 0$

Deuxième cas :  $u < 0$

Quel est alors l'intérêt d'un tel montage ?

4) Représenter graphiquement les variations de l'intensité en fonction de temps.



**EXERCICE N°** Un solide de masse ( $m$ ) accroché à un ressort à

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

spires non jointives de raideur  $K$  et de longueur initiale  $L_0$ . Soit  $L$  : longueur du ressort à l'équilibre de solide(S) .

I)Etude théorique :

- 1- Soit  $X=L - L_0$  :allongement de ressort a l'équilibre
- 2- donner l'expression de la tension du ressort  $\|T\|$  en fonction de  $K$  et  $X$ .
- 3- En considérant le solide en équilibre ;donner l'expression de  $\|T\|$  en fonction de  $m$  et  $\|g\|$ .

II)Etude expérimentale :

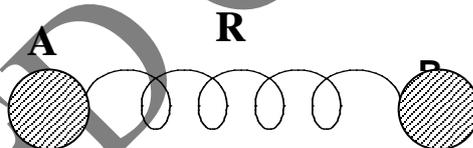
Pour différentes valeurs de  $m$ , mesurer la longueur  $L$  du ressort .Compléter le tableau ci – dessus : On prendra  $\|g\|=10\text{Nkg}^{-1}$

$m(\text{Kg})$	0	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
$\ T\  (\text{N})$						
$L(\text{cm})$						
$X=L-L_0$						

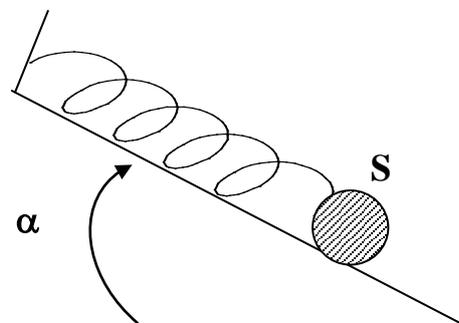
- Tracer sur un feuille de papier millimétré  $\|T\|$  en fonction de  $X$  .Préciser l'échelle choisi. Déterminer la raideur  $K$  du ressort en  $\text{Nm}^{-1}$ .

### Exercice :16

On considère deux billes en acier reliées par un ressort R.



- 1-/ Représenter toutes les forces appliquées au système.
- 2-/ Cocher la case correspondant à la réponse correcte.
  - a- Le système déformable est :
    - Le système formé par la bille A.
    - Le système formé par la bille B.
    - Le système formé par la bille A, la bille B et le ressort R.
  - b- La force poids de la bille B est :
    - Une force intérieure au système {B}.
    - Une force intérieure au système {A,B}.
    - Une force intérieure au système {A, B, Terre}.



### Exercice : 17

Un solide (S) de masse  $m = 100 \text{ g}$  est posé sur un plan incliné faisant un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale. Ce solide est retenu, comme l'indique la figure ci-dessous, par l'extrémité d'un ressort dont l'autre extrémité est attaché à un support fixe.

- 1- Représenter toutes les forces appliquées au solide S.

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

- 2- Préciser les forces extérieures au système solide + ressort .
- 3- Ecrire la condition d'équilibre du solide S.
- 4- En projetant cette condition d'équilibre sur le système d'axes (S, i, j ) déterminer
  - a- La valeur de la force tension.
  - b- La valeur de la réaction.

On donne  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$ .

### Exercice : 18

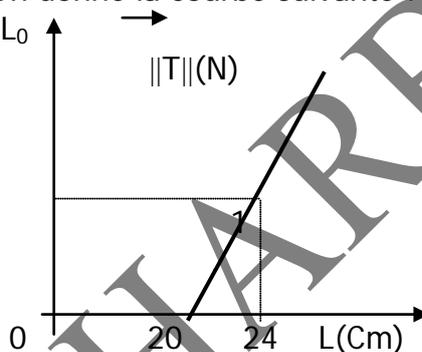
**I/** Un ressort à spires non jointives de longueur  $L_0$  et de masse négligeable.

Dans le but de déterminer la raideur  $K$  de ressort, on mesure sa longueur  $L$  pour des valeurs différentes de la tension de ressort  $\|T\|$  ; On donne la courbe suivante :

1- Donner l'expression de  $\|T\|$  en fonction de  $K$  ; Let  $L_0$

2- Déduire à partir du graphique :

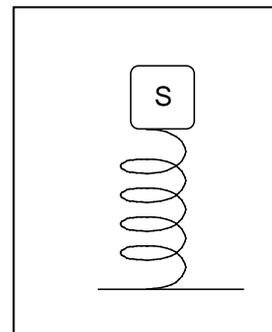
- a) La raideur  $K$  du ressort en  $\text{Nm}^{-1}$
- b) La longueur  $L_0$  du ressort en  $\text{cm}$ .



**II)** Le ressort précédent est disposé de la manière suivante :

A l'équilibre de solide la longueur du ressort est  $l = 18 \text{ cm}$  .

- 1) représenter les forces exercées sur le solide à l'équilibre.
- 2) Calculer la tension du ressort.
- 3) En déduire la masse  $m$  du solide (S). On donne  $g = 9.8 \text{ Nkg}^{-1}$



**Exercice : 19** Un corps de Masse  $m = 100 \text{ g}$  suspendue à l'extrémité d'un fil inextensible et de masse négligeable.

- 1) Calculer la tension du fil à l'équilibre , dans un lieu où  $\|\vec{g}\| = 9,8 \text{ Nkg}^{-1}$ .
- 2) La tension de rupture de fil est  $\|T_0\| = 4 \text{ N}$ .

Quelles sont les masses des corps qu'il est possible de suspendre au fil à l'état de repos , sans risques de rupture, dans un lieu où  $\|\vec{g}\| = 9,8 \text{ Nkg}^{-1}$ .

### Exercice : 6

**I)** Soit un ressort à spires non jointives, de longueur initiale  $L_0$  et de masse négligeable

Afin de déterminer sa raideur  $K$  on accroche un solide ( $S_1$ ) de masse  $m_1 = 100 \text{ g}$ , la longueur de ressort est  $L_1 = 20 \text{ cm}$ . On remplace ( $S_1$ ) par un solide ( $S_2$ ) de masse  $m_2 = 175 \text{ g}$  la longueur de ressort devient  $L_2 = 23 \text{ cm}$  →

1-a) Établir l'expression de  $K$  en fonction de  $m_1, m_2 ; \|\vec{g}\| ; L_1$  et  $L_2$  . Montrer que

$$K = \frac{(m_2 - m_1) \|\vec{g}\|}{L_2 - L_1} \quad \text{.Calculer sa valeur en } \text{Nm}^{-1}$$

b) En déduire la longueur initiale  $L_0$  du ressort.

**II)** Avec le ressort précédent, on réalise le système schématisé ci dessous ; le solide ( $S'$ ) de masse  $m'$  est accroché d'une part au ressort, d'autre part à un fil (voir figure). A l'équilibre, la direction de fil fait un angle  $\alpha = 60^\circ$  ave la verticale d'une part et d'autre part elle est perpendiculaire à celle de l'axe de ressort..

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

Soit  $L=18\text{ Cm}$  ; la longueur de ressort à l'équilibre.

1- Représenter toutes les forces exercées sur ( $S'$ )

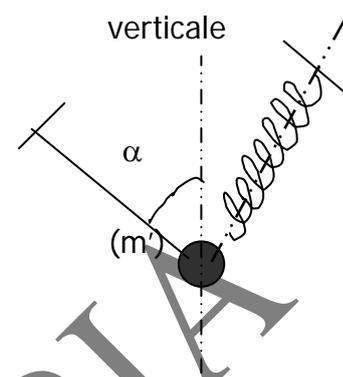
2- Etablir en fonction de  $m'$ ,  $\|g\|$  et  $\alpha$  :

a) La tension de ressort  $\|T_1\|$

b) La tension du fil  $\|T_2\|$

c) Calculer leurs valeurs

3) En déduire la masse  $m'$  de solide ( $S'$ )



### Exercice : 7

soit le dispositif représenté par la figure 1 : La barre MN rectiligne homogène de masse  $m$  est maintenue en équilibre dans une position horizontale par l'intermédiaire de deux fils de masse négligeable comme l'indique la figure 1.

1/ on considère le système ( $S$ ) constitué de la barre MN.

a) préciser , en le justifiant quelles sont les forces extérieures agissant sur le système ( $S$ ).

b) choisir un système ( $S'$ ) permettant d'avoir le poids de la barre comme force intérieure.

2/ on choisi comme système ( $S$ ).

a) Représenter les forces extérieures agissant sur ( $S$ ). Ecrire la condition d'équilibre du système

b) Par application de cette relation , montrer que les forces exercées par les deux fils respectivement aux points M et N sont de même intensité.

c) Calculer la masse  $m$  de la barre MN, sachant que  $\alpha= 60^\circ$  et l'intensité la force exercée par chacun des deux fils sur la barre MN est  $\|F\|= 24,5\text{ N}$  .

on donne  $\|g\|= 10\text{Nkg}^{-1}$  ;  $\cos 60^\circ = 0,5$  ;  $\sin 60^\circ = 0,8$

Figure 1

### Exercice : 8

**I)** Soit un ressort à spires non jointives, de longueur initiale  $L_0$  et de masse négligeable

Afin de déterminer sa raideur  $K$  on accroche un solide ( $S_1$ ) de masse  $m_1=100\text{g}$ , la longueur de ressort est  $L_1=20\text{Cm}$ . On remplace ( $S_1$ ) par un solide ( $S_2$ ) de masse  $m_2 =175\text{g}$  la longueur de ressort devient  $L_2 =23\text{Cm}$  →

1-a) Etablir l'expression de  $K$  en fonction de  $m_1; m_2 ; \|g\| ; L_1$  et  $L_2$  . Montrer que

$$K = \frac{(m_2 - m_1) \|g\|}{L_2 - L_1}$$

. Calculer sa valeur en  $\text{Nm}^{-1}$

b) En déduire la longueur initiale  $L_0$  du ressort.

**II)** Avec le ressort précédent, on réalise le système schématisé ci dessous ; le solide ( $S'$ ) de masse  $m'$  est accroché d'une part au ressort, d'autre part à un fil (voir figure). A l'équilibre, la direction de fil fait un angle  $\alpha=60^\circ$  ave la verticale .L'axe de ressort est horizontal. (voir figure

Soit  $L=18\text{ Cm}$  ; la longueur de ressort à l'équilibre.

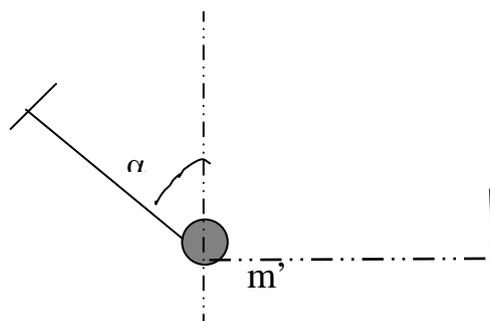
1- Représenter toutes les forces exercées sur ( $S'$ )

2- Etablir en fonction de  $m'$ ,  $\|g\|$  et  $\alpha$  :

a) La tension de fil  $\|T_1\|$

b) La tension de ressort  $\|T_2\|$

b) Calculer leurs valeurs



## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

c) En déduire la masse  $m'$  de solide (S')

### Exercice : 9

Une tige rigide est maintenue inclinée d'un angle  $\alpha = 60^\circ$  par rapport à la verticale. Un ressort à spires non jointives, de masse négligeable de longueur à vide

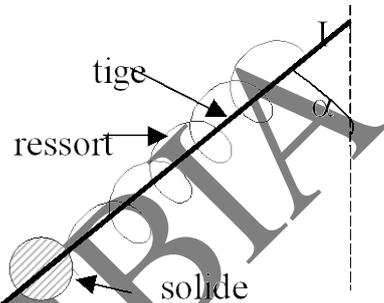
$L_0 = 12\text{cm}$ , de raideur  $k = 50\text{Nm}^{-1}$  est enfilé le long de la tige.

L'une des extrémités de la tige est fixée en un point I de la tige, l'autre extrémité est attachée à un solide de masse  $m = 80\text{g}$

- 1) Représenter toutes les forces appliquées au solide.
- 2) a) Exprimer la tension du ressort en fonction de  $m, \|g\|$  et  $\alpha$ .  
Calculer sa valeur. On prendra  $\|g\| = 9.8\text{Nkg}^{-1}$ .

On donne  $\sin\alpha = 0,86$  et  $\cos\alpha = 0,5$

- a) En déduire la valeur de l'allongement du ressort à l'équilibre.
- 3) Exprimer la réaction  $\vec{R}$  de la tige en fonction de  $m, \|g\|$  et  $\alpha$ . Calculer sa valeur.

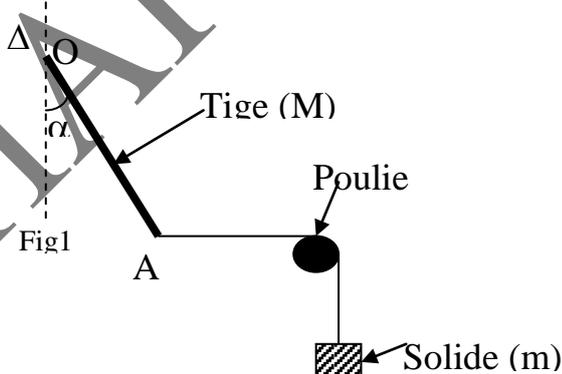


### Exercice : 10

Une tige rigide et homogène de longueur  $L$  et de masse  $M = 500\text{g}$ , est suspendue par l'une de ses extrémités, notée  $O$ , à un axe ( $\Delta$ ) horizontal qui lui est perpendiculaire et autour duquel elle peut tourner sans frottement. On maintient la tige en équilibre suivant une direction faisant avec la verticale un angle  $\alpha = 30^\circ$ .

L'équilibre est assuré à l'aide d'un fil de masse négligeable lié à l'extrémité libre  $A$  de la tige et tendu horizontalement à l'autre extrémité du fil qui passe à travers la gorge d'une poulie on accroche un solide de masse  $m$  (voir figure 1). On néglige toutes les forces de frottement.

- 1) Quelles sont les forces extérieures appliquées à la tige ? Les représenter.
- 2) a) A l'aide du théorème des moments appliqué à la tige, en équilibre, établir l'expression de la tension du fil appliquée au point  $A$  en fonction de :  $M, \|g\|$  et  $\alpha$ .  
b) En déduire l'expression de la masse  $m$  du solide. Calculer sa valeur. On donne  $\sin 30^\circ = 0,5$ ;  $\cos 30^\circ = 0,86$ ;  $\text{tg} 30^\circ = 0,57$  et  $\|g\| = 10\text{Nkg}^{-1}$
- 4) Déterminer la valeur de la réaction de l'axe sur la tige en  $O$  ainsi que l'angle  $\beta$  qu'elle fait avec la verticale.

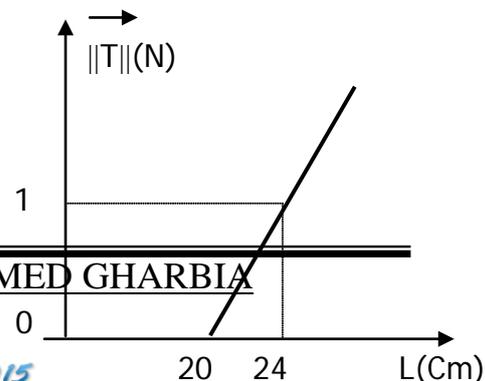
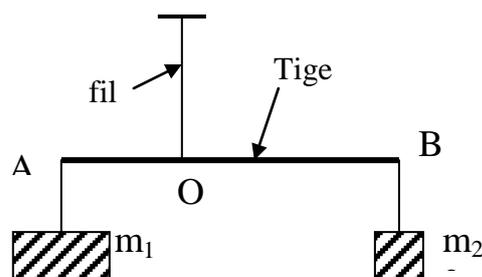


### Exercice : 11

I) Un ressort à spires non jointives de longueur  $L_0$  et de masse négligeable. Dans le but de déterminer la raideur  $K$  de ressort, on mesure sa longueur  $L$  pour des valeurs différentes de la tension de ressort  $\|T\|$ ; On donne la courbe suivante :

- 1- Donner l'expression de  $\|T\|$  en fonction de  $K$ ;  $L$  et  $L_0$
- 2- Déduire à partir du graphique :  
a) La raideur  $K$  du ressort en  $\text{Nm}^{-1}$   
b) La longueur  $L_0$  du ressort en  $\text{cm}$ .

II) Le ressort précédent est placé comme l'indique la figure ci-dessous. A l'équilibre l'axe du ressort est parallèle à la ligne de plus grande



(GSM) : 41577288

30

MOHAMED GHARBIA

0

20

24

L(Cm)

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

penne(voir figure). On néglige les forces de frottements.  
Un solide de masse  $m$  posé à l'extrémité supérieure de  
Ressort.

On mesure la longueur  $L$  de ressort on trouve  $L=18\text{cm}$

1- Représenter les forces exercées sur le solide à  
l'équilibre.

2-Etablir les expressions de la tension de ressort  
et de la réaction du plan en fonction de  $m, \|g\|$  et  $\alpha$ .

3)Calculer la tension de ressort à l'équilibre.

En déduire la masse  $m$  de solide. On prendra  $\alpha=30^\circ$   
et la valeur de la réaction  $\|R\|$  de plan .

4)Calculer la compression du ressort si le ressort est considéré vertical

**Exercice : 12** 1/ un ressort à spires non jointives de longueur  $L_0 = 20\text{ cm}$   
de masse négligeable et de raideur

$k = 25\text{Nm}^{-1}$ . Ce ressort disposé verticalement est fixé par son extrémité  
supérieure , à son extrémité inférieure , on suspend un solide de masse  $m =$   
 $100\text{g}$ . Déterminer la longueur  $L$  du ressort à l'équilibre de solide.

2/ le ressort et le solide précédent sont placés comme l'indique la figure2.on  
suppose que le solide repose sans frottement appréciable sur le plan incliné  
d'un angle  $\alpha$  par rapport à la direction verticale. L'axe de ressort est parallèle à la ligne de  
plus grande pente de plan incliné.

a/ représenter toutes les forces extérieures agissant sur le solide .

b/ calculer la tension de ressort sachant que la longueur de ressort à l'équilibre est  $L =$   
 $18\text{cm}$ .

c/ Etablir les expressions de la tension de ressort ainsi que la réaction  $\vec{R}$  de plan en  
fonction de :

$m, \|g\|$  et  $\alpha$ . Calculer  $\alpha$  et  $\|R\|$ .

3/ On ajoute au solide précédent un solide ( $S'$ ) de masse ( $m'$ ) . La longueur du ressort  
devient

$L' = 16.5\text{ cm}$  . Déterminer  $m'$  . On donne  $\|g\| = 10\text{Nkg}^{-1}$  ;  $\cos 60 = 0,5$  ;  $\sin 60 = 0,86$  ;  
 $\cos 30 = 0,86$  ;  $\sin 30 = 0,5$ .

**Exercice : 13**

Un solide  $S_1$  de masse  $m = 2\text{Kg}$  peut glisser sans frottement le long d'une ligne de plus  
grande pente d'un plan incliné de  $30^\circ$  par rapport à l'horizontale.

$S_1$  est relié à un solide  $S_2$  par un fil inextensible passant sur une poulie sans frottement.

La tension du fil a la même valeur de part et d'autre de la poulie. Le brin de fil qui tire  $S_1$   
est parallèle aux lignes de plus grande pente.

1)Le solide  $S_2$  est de même masse que  $S_1$ . Le système est abandonné sans vitesse initiale,  
montrer que l'équilibre n'est pas possible.

Le solide  $S_1$  va-t-il partir vers le haut ou le bas?

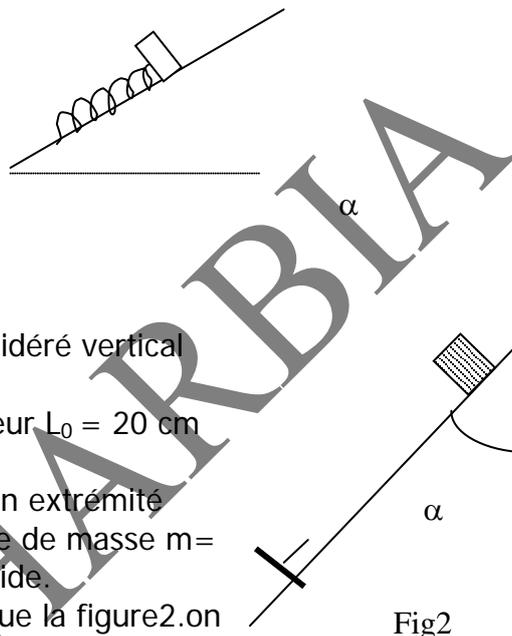
2)Le solide  $S_2$  est composé de deux parties l'une au dessus de l'autre. La partie inférieure  
de masse  $m'$ , mal collée se détache de la partie supérieure.

Sachant que  $S_1$  continue à monter avec une vitesse constante:

a- Déterminer  $m'$ .

b-Le solide  $S_1$  monte d'un point A à un point B telle que la distance  $AB = 25\text{cm}$ .

Déterminer les travaux de chacune des forces qui s'exercent sur le solide  $S_1$  au cours du  
déplacement de A en B. Préciser quels sont les travaux moteurs et les travaux résistants.



## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

Conclure.

3) Lorsque le solide  $S_1$  arrive en B, le fil casse brusquement.

$S_1$  rebrousse chemin et descend de B à un point O situé sur le même niveau horizontal que le sol.

a- Préciser la(les) forme(s) d'énergie que possède le solide  $S_1$ :

\* au point B.

\* au point O.

\* entre B et O.

b- Dédurre le sens de variation de différentes formes d'énergie que possède  $S_1$  le long de son parcours BO.

**Exercice : 1** Un chariot de masse  $M=20\text{Kg}$  tiré le long d'une piste horizontale AB de longueur  $L=4\text{m}$  par une force  $F$  inclinée d'un angle  $\alpha=60^\circ$  par rapport au déplacement et de valeurs  $\|F\|=120\text{N}$  (voir fig). On néglige tous les frottements.

Le long du trajet AB, le chariot est tiré avec une vitesse constante  $\|v\|=1\text{ms}^{-1}$ .

Exprimer puis calculer :

1)- Le travail effectué par  $\vec{F}$  le long du trajet AB.

2)- La puissance moyenne développée par cette force.

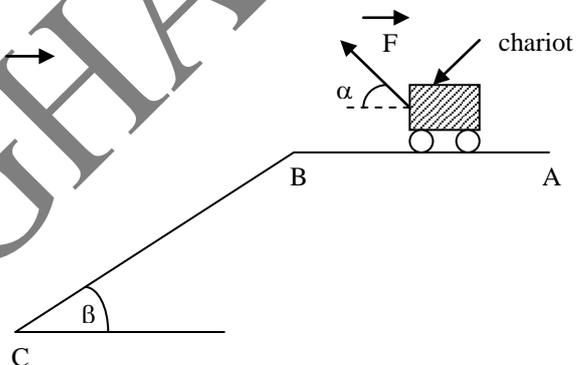
3)- En arrivant au point B, on supprime la force motrice  $F$  et le chariot aborde une piste BC de longueur  $L'$  inclinée par rapport à l'horizontale passant par C d'un angle  $\beta=30^\circ$ . Le long du trajet BC, le chariot est soumis à des forces de frottement équivalente à une force  $f$  constamment opposé au déplacement et de valeur  $\|f\|=30\text{N}$ . La différence d'altitude entre les points B et C est  $h=2\text{m}$ .

Exprimer puis calculer :

a)- le travail du poids  $P$  du chariot.

b)- Le travail de la force de frottement.

c)- Le travail de la réaction  $\vec{R}$  du plan.



### Exercice : 15

On laisse tomber un solide d'un point A sans vitesse initiale, il parcourt le trajet ABCD

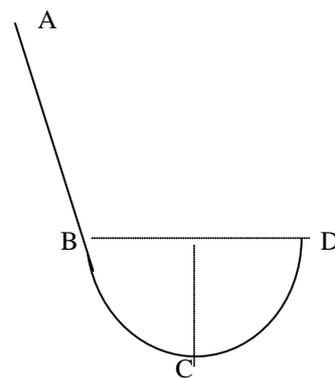
(voir fig). on néglige toute les forces de frottement.

1)- a) quelles formes d'énergie possède le système {solide - terre} lors de son déplacement Avers D ? comment varie ces énergies au cours de la descente ?

b)- Bet D sont situés sur le même plan horizontal, comparer les deux valeurs de l'énergie potentielle en ces points. Justifier la réponse.

2)- a) Quelle énergie possède un ressort comprimé ou allongé ? Quelles sont les facteurs dont dépendent cette énergie ?

b) Décrire une expérience permettant de mettre en évidence cette énergie.



### Exercice : 16

Un tracteur roule sur une route horizontale avec une vitesse constante  $\|v\|=10\text{kmh}^{-1}$  exerce sur un wagon par l'intermédiaire d'un câble, une force de traction  $F$  de valeur  $\|F\|=1000\text{N}$ .

Le câble fait un angle  $\alpha=30^\circ$  avec la direction de déplacement.

1- Calculer le travail  $W$  effectué par  $F$  lors d'un déplacement de 5km.

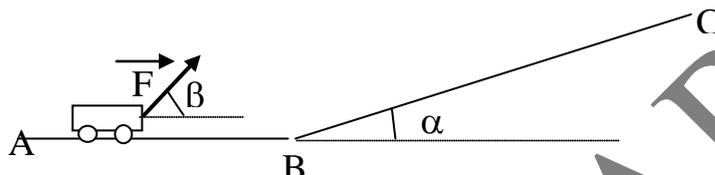
## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

2- Calculer la puissance moyenne développée .

Ex2 : un chariot de masse  $m=10\text{kg}$  se déplace le long du trajet ABC (voir fig) : AB horizontal de longueur  $L=80\text{cm}$  ; Bc incliné d'un angle  $\alpha=30^\circ$  par rapport à l'horizontale de longueur  $L'=4\text{m}$

Le long de son déplacement de A vers C le chariot est soumis aux forces suivantes :

- Une force  $\vec{F}$  faisant un angle  $\beta=60^\circ$  avec la direction de  $\vec{AB}$ , de valeur  $\|\vec{F}\|=1250\text{N}$  exercée seulement entre les points A et B.
- Des forces des frottements équivalentes a une force  $f$  supposée constamment opposée au déplacement et de valeur  $\|f\|=75\text{N}$  exercée seulement entre les points B et C.

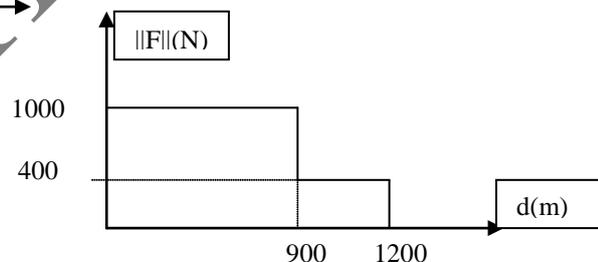


Exprimer puis calculer :

- le travail du poids entre les points A et B puis entre les points B et C.
- le travail de la force  $F$ .
- le travail de la force de frottement.
- la puissance mécanique moyenne développée par  $F$  entre les points A et B pendant  $\Delta t=0,6\text{s}$

### Exercice : 17

un système quelconque exerce sur un équipage en translation rectiligne, parallèlement à la direction du déplacement, une force  $F$  dont l'intensité en fonction de la distance parcourue est représentée sur la figure ci-dessous. Calculer le travail total effectué par la force  $F$



### Exercice : 18

On considère le système ( solide, ressort, terre ) à des instants différents .Le solide de masse  $m$  est lâché sans vitesse initiale du point A.

- Préciser les différentes formes d'énergie mises en jeu aux instants :  $t_0$ ,  $t_1$  et  $t_2$ .
- Quels sont les facteurs dont dépendent chaque énergie ?
- on réalise les expériences suivantes:

Expérience1 : On lâche sans vitesse initiale un solide de masse  $m_2$  du même Point A

Expérience2 : On lâche sans vitesse initiale le solide de masse  $m_2$  a partir d'un point A' situé à une hauteur plus faible .

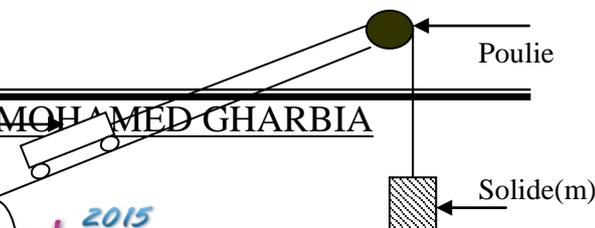
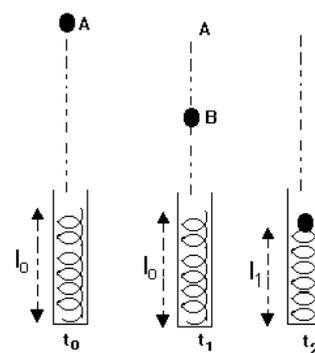
Comparer en justifiant la longueur  $l_1$  du ressort pour ces deux expériences à l'instant  $t_2$ .

Exercice N°2(6pts)

Le système schématisé par la figur 2 est à l'équilibre. On déplace le solide de masse  $m=200\text{g}$  de 25 cm vers le bas. L'ensemble est à nouveau à l'équilibre. On donne la masse  $M$  du chariot égale à 400g ;  $\alpha=30^\circ$  et  $\|g\|=9,8\text{Nkg}^{-1}$ .

Exprimer puis calculer :

- le travail du poids du solide de masse  $m$ .
  - le travail du poids du Chariot de masse  $M$ .
- dire chaque fois s'il s'agit d'un travail moteur ou résistant



## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

3) Sachant que ce mouvement dure 1,25 s.

Déterminer la Puissance moyenne fournie par le Poids du solide de masse  $m$  entre l'instant de départ et l'instant d'arrêt.

**Exercice : 19** un chariot est lancé dans une piste qui comprend une partie rectiligne horizontale ABC et une portion circulaire CD, centré en  $O$ , de rayon  $R = 1\text{m}$ , d'angle au centre  $\alpha = 60^\circ$  et telle que  $OC$  est perpendiculaire à  $AC$ . Le chariot de masse  $m = 250\text{g}$  est lancé suivant  $AB = 1\text{m}$  avec une force constante, horizontale  $F$  qui s'exerce seulement entre  $A$  et  $B$  pendant 0,5s. On donne  $\|F\| = 2,5\text{N}$ .

On négligera tous les frottements. Calculer :

1/- les travaux effectués par les différentes forces agissant sur le chariot au cours du déplacement ABCD.

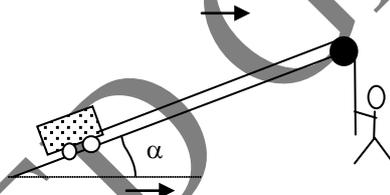
2/- la puissance moyenne développée par  $F$  au cours de déplacement  $AB$  et pendant 0,5s

**Exercice : 20**

Un chariot de masse  $m = 38\text{kg}$  tiré à vitesse constante  $\|v\| = 3,6\text{kmh}^{-1}$  par un ouvrier comme l'indique le schéma ci-dessous.

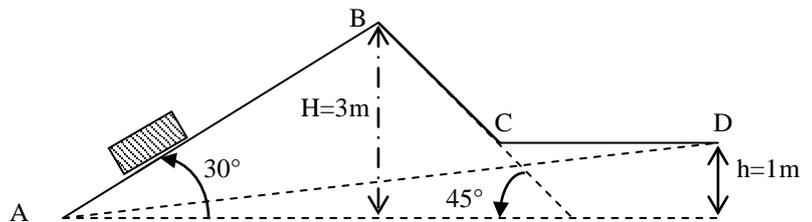
La corde au cours de déplacement reste constamment parallèle à la ligne de plus grande pente du plan incliné, ce dernier fait un angle  $\alpha = 30^\circ$ .

La force motrice  $F$  exercée sur le chariot supposée constante de valeur  $\|F\| = 220\text{N}$ . Au cours de son déplacement le chariot est soumis à des forces de frottement, opposées au déplacement et sont équivalentes à une force  $f$  supposée constante de valeur  $\|f\| = 30\text{N}$ . on prendra  $\|g\| = 9,8\text{Nkg}^{-1}$



1/- calculer lorsque le chariot s'élève de 1m par rapport à l'horizontale :

- a) Le travail effectué par le poids de chariot ;
- b) Le travail de la force motrice  $\|F\|$  ;
- c) Le travail de la réaction  $R$  du plan incliné.



2/- Calculer la puissance mécanique

moyenne développée par la force motrice  $F$

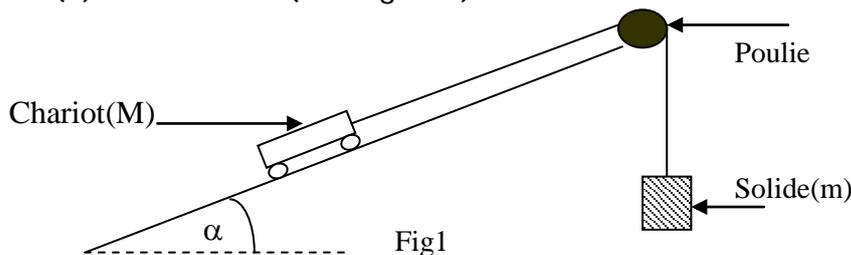
**Exercice 2 :** On pousse un chariot de poids d'intensité  $\|P\| = 400\text{N}$  de  $A$  vers  $D$  selon le trajet  $ABCD$  (voir fig). Le parcours horizontal  $CD$  a pour longueur  $l = 4\text{m}$ . La caisse est soumise à une force de frottement d'intensité constante  $\|f\| = 50\text{N}$  ; opposé à tout instant au vecteur vitesse

- 1) Calculer :
  - a) Le travail du poids  $P$  de la caisse le long des trajets :  $AB$  ;  $BC$  et  $CD$
  - b) Le travail de la force de frottement  $f$  sur les mêmes trajets
- 2) Calculer pour le trajet rectiligne  $AD$  Le travail du poids  $P$  de la caisse.

**Exercice : 21** Un Chariot ( $C$ ) de masse  $M = 0,5\text{kg}$  repose sans frottement appréciable sur un plan incliné faisant un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale est attaché à un fil de masse négligeable parallèle à la ligne de plus grande pente de plan incliné. Ce fil passe à travers la gorge d'une poulie mobile sans frottement autour d'un axe fixe horizontal passant par

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

son milieu . Pour maintenir le chariot en état d'équilibre , on suspend à l'autre extrémité de fil un solide (S) de masse m (voir figure1)



On se propose d'étudier l'équilibre de chariot sur le plan incliné.

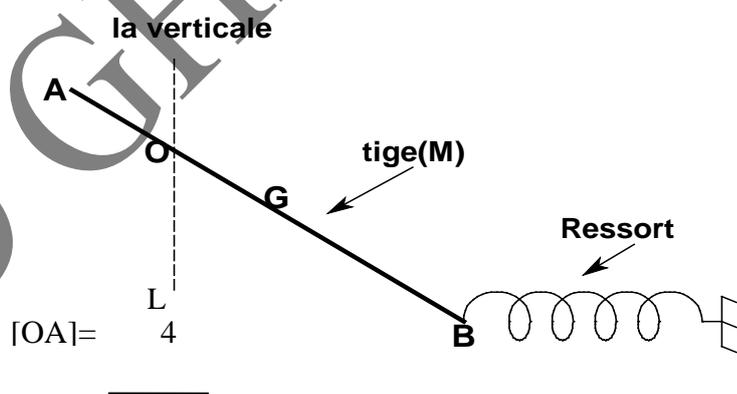
- 1) Représenter à l'aide d'un schéma toutes les forces extérieures appliquées au chariot. Ecrire la relation entre ces forces et qui traduit sa condition d'équilibre.
- 2) En projetant cette relation vectorielle sur les axes d'un repère convenablement choisi exprimer , puis calculer la valeur de la tension du fil appliquée au chariot.
- 3) En utilisant les propriétés de la poulie , déduire l'expression de la masse (m) de solide en fonction de Met  $\alpha$ . Calculer sa valeur on donne  $\|g\| = 10\text{Nkg}^{-1}$  ,  $\sin 30^\circ = 0,5$  ;  $\cos 30^\circ = 0,86$

### Exercice : 22

Une tige rigide et homogène (AB) de longueur L , de masse M peut tourner sans frottement autour d'un axe fixe ( $\Delta$ ) horizontal qui lui est orthogonal passant par le point O ( voir figure2).

Pour maintenir la tige AB en équilibre suivant une direction faisant un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec la verticale , on fixe à son extrémité B un ressort à spires non jointives , de masse négligeable et de raideur  $K = 10\text{Nm}^{-1}$ .

L'axe de ressort maintenu horizontal. On donne :



**Exercice : 23** On se propose d'étudier l'équilibre de la tige AB.

- 1) Représenter toutes les forces extérieures appliquée à la tige AB.
- 2) Donner l' expression de moment de chaque force par rapport à l'axe de rotation( $\Delta$ ) passant par le point O.
- 3) Par application du théorème des moments à la tige AB en équilibre , Etablir l'expression de la tension du ressort exercée à l'extrémité B en fonction : M,  $\|g\|$  et  $\alpha$ .
- 4) A l'équilibre , le ressort s'allonge de  $x = 5\text{cm}$ .
  - a) Calculer la tension du ressort.
  - b) En déduire la masse M de la tige AB. On prendra  $\|g\| = 10\text{Nkg}^{-1}$
- 5)
  - a) Calculer la réaction de l'axe ( $\Delta$ ) en O.
  - b) Déterminer l'angle  $\beta$  que fait la direction de la réaction avec la verticale.

### Exercice : 23

Un ouvrier tire à vitesse constante, un chariot de masse  $m = 40\text{Kg}$  à l'aide d'une corde qui fait un angle  $\beta = 60^\circ$  avec le sol supposé horizontal.

Les frottements opposés au mouvement sont équivalentes à une force unique parallèle au sol et de valeur constante égale à  $100\text{N}$ .

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

Le chariot se déplace de 20m à la vitesse constante de  $3,6\text{Km.h}^{-1}$ .

- 1) Calculer la valeur de la tension de la corde.
- 2) Déterminer les travaux de chacune des forces qui s'exercent sur le chariot.  
En déduire la somme de ces travaux. Conclure.
- 3) Déterminer la puissance moyenne développée par l'ouvrier.

### Exercice : 24

On utilise dans cet exercice

- Une sphère métallique homogène, de rayon  $r = 3\text{ Cm}$ , de masse  $M = 1\text{ Kg}$ .

- Une tige métallique de longueur  $L = 47\text{ Cm}$ , très fine, dont la masse est négligeable devant celle de la sphère. On prendra  $\|g\| = 10\text{ N Kg}^{-1}$ .

On soude la tige à la sphère. Le dispositif ainsi constitué peut tourner, dans le plan vertical, autour d'un axe  $(\Delta)$ , horizontal, passant par l'extrémité O de la tige. En un point A de la tige, tel que :  $OA = a = 40\text{ Cm}$  on fixe un fil que l'on supposera toujours vertical.

Lorsque le système est en équilibre la tige fait un angle  $\alpha$  avec l'horizontale.

- 1- Représenter les forces exercées la tige à l'équilibre.
- 2- Par application du théorème des moments, établir l'expression de la tension du fil  $\|T_A\|$  du fil appliquée en A. Calculer sa valeur.
- 3- Déterminer la réaction  $\|R\|$  de l'axe en O.
- 4- On remplace maintenant le fil par un ressort de raideur K et de masse négligeable. Ce ressort que l'on supposera toujours vertical n'est pas tendu lorsque la tige est horizontale. Lorsque le système est en équilibre la tige fait un angle  $\theta = 6^\circ$  avec l'horizontale.

- a) Calculer l'allongement du ressort à l'équilibre.
- b) En déduire la raideur K du ressort.

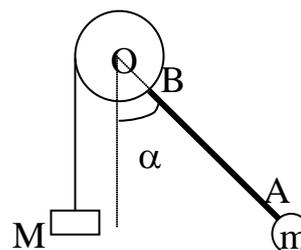
### Exercice : 25

On réalise le dispositif formé d'une poulie de masse  $0,6\text{ Kg}$  de rayon  $R = 10\text{ Cm}$  de centre O, d'une tige AB de longueur  $L = 35\text{ Cm}$  de masse négligeable fixée en A à une sphère de rayon  $r = 5\text{ Cm}$  et de masse  $m = 100\text{ g}$ . On enroule sur la poulie un fil de masse négligeable portant une masse M. Le système prend une position d'équilibre telle que la tige fait un angle  $\alpha = 60^\circ$  avec la verticale.

- 1- Par application du théorème au système : (poulie, tige, sphère), établir l'expression de la masse M en fonction de :  $m$  ;  $L$  ;  $R$  ;  $r$  et  $\alpha$ .
- 2- Calculer la réaction de l'axe.

### Exercice : 26

Sur les rayons horizontaux d'une roue de bicyclette, de diamètre  $D = 60\text{ cm}$ , on suspend des solides  $S_1$  et  $S_2$  respectivement de masse  $m_1 = 200\text{ g}$  et  $m_2 = 50\text{ g}$  comme l'indique la figure 1.



## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

1) Par application de théorème des moments, montrer que la roue ne peut pas être en équilibre.

On donne  $OA_1 = 25 \text{ cm}$  et  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N kg}^{-1}$

2) quelle force horizontale  $F$  (sens et valeur) faut-il appliquer à l'extrémité B du rayon OB pour que la roue soit en équilibre ? On donne  $\alpha = [\overrightarrow{OA_2}, \overrightarrow{OB}] = 30^\circ$ .

### Exercice : 27

Une tige OA homogène, de longueur L, de masse  $M = 5 \text{ kg}$ , est mobile dans le plan vertical sans frottement autour d'un axe horizontal ( $\Delta$ ) passant par son extrémité O.

Un fil inextensible de masse négligeable, attaché au point A, passe dans la gorge d'une poulie située sur la verticale passant par le point O, et tel que  $OA = OB$ .

À l'extrémité libre de fil, on accroche un solide (S) de masse m de manière que la tige fasse avec la verticale un angle  $\alpha = 60^\circ$  (voir figure 2).

1) Représenter toutes les forces extérieures appliquées à la tige OA.

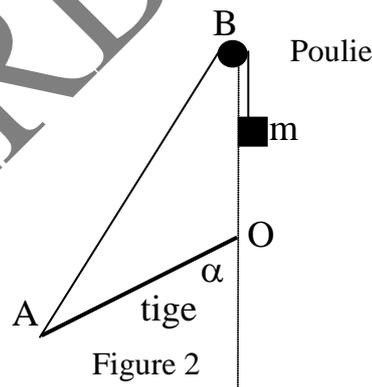
2) a) Par application du théorème des moments, établir l'expression de la tension du fil en A, en fonction de  $M$ ,  $\|\vec{g}\|$  et  $\alpha$ . Calculer sa valeur.

b) En déduire la masse m de solide S.

3) Par construction géométrique et en utilisant l'échelle :

$10 \text{ N} \longrightarrow 1 \text{ cm}$ . Déterminer :

- la valeur de la réaction R en O.
- l'angle  $\beta$  que fait la direction de R avec la verticale.



### Exercice : 28

On réalise un montage qui comprend en série : Un générateur (G) de f. e. m  $E = 12 \text{ V}$  et de résistance interne  $r = 1 \Omega$ , un résistor de résistance  $R = 10 \Omega$ , un moteur (M) de f. c. e. m  $E'$  et de résistance interne  $r' = 1 \Omega$ . Un wattmètre mesure la puissance électrique consommée par le résistor indique  $0,9 \text{ W}$ .

Calculer :

1- L'intensité du courant I.

2- La tension aux bornes du générateur et celle aux bornes du moteur. En déduire  $E'$

3- L'énergie mécanique développée par le moteur pendant 30 min et l'énergie thermique dissipée par effet joule dans tout le circuit pendant la même durée.

Exercice 2 (2,5 pts)

On considère un rayon lumineux SI de direction verticale frappe au point I la surface d'un miroir plan noté (M) incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale (figure 1).

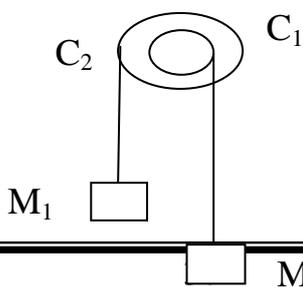
### Exercice : 29

Une poulie, formée de deux cylindres solitaires  $C_1$  et  $C_2$  coaxiaux de rayons  $R_1 = 20 \text{ cm}$  et  $R_2 = 10 \text{ cm}$ , peut tourner sans frottement autour d'un axe horizontal passant par le centre O de la poulie (voir figure 2).

On enroule sur le cylindre  $C_1$  un fil à l'extrémité duquel est accrochée une masse

$M_1 = 150 \text{ g}$ ; sur le cylindre  $C_2$  on enroule en sens contraire un autre fil à l'extrémité duquel est accrochée une masse  $M_2 = 150 \text{ g}$ . Les fils sont de masse négligeable.

Quelle masse m faut-il placer sur  $M_1$  ou  $M_2$  pour que le système soit en équilibre ?



### Exercice : 30

Une barre homogène AB de masse  $M=500g$  est en équilibre autour d'un axe horizontal passant par O. A l'extrémité A elle est reliée à un ressort de direction horizontale. on donne  $[OA]=3[OG]$  et  $\|g\|=10Nkg^{-1}$ .

1- Faire le bilan des forces appliquées à la barre AB. les représenter

2- A l'équilibre, la barre AB fait un angle  $\alpha=60^\circ$  avec la verticale (voir figure 1).

Par application du théorème des moments, établir l'expression de la tension de ressort  $\|T\|$  en fonction de :  $M$  ;  $\|g\|$  ; et  $\alpha$ . calculer sa valeur.

3- Calculer la réaction de l'axe.

### Exercice : 31

Un solide (S) de masse  $m=5kg$  se déplace sans frottement sur une piste ABCD (voir figure).

On donne  $h_A=3m$  ;  $h_B=5m$  ;  $h_D=2m$ .

1- calculer le travail de poids de solide lors de son déplacement :

- de A jusqu'au point B ;
- de point B jusqu'au point C ;
- de point C jusqu'au point D ;
- de point A jusqu'au point D . on donne  $\rightarrow \|g\|=9,8Nkg^{-1}$

2- préciser chaque fois si le travail est moteur ou résistant

3- a) Quelles énergies possède le système {solide- terre} Au cours de son déplacement de B vers C ?

b) Comment varient ces énergies au cours de chute ? Justifier la réponse.

**Exercice : 32** Un tracteur roule sur une route horizontale avec une vitesse constante  $\rightarrow \|v\|=10kmh^{-1}$  exerce sur un wagon par l'intermédiaire d'un câble, une force de traction F de valeur  $\|F\|=1000N$ .

Le câble fait un angle  $\alpha=30^\circ$  avec la direction de déplacement.

3- Calculer le travail W effectué par F lors d'un déplacement de 5km.

4- Calculer la puissance moyenne développée .

### Exercice : 33

Une piste est constituée par un plan AB, de longueur  $L=80cm$ , incliné d'un angle  $\alpha=60^\circ$  sur l'horizontale, se raccordant tangentiellement à une surface cylindrique BCD de rayon  $r=OB=OC=OD=50cm$ . L'extrémité D de la piste est au même niveau que B (voir figure).

Un solide supposé de masse  $m=50g$  est posé, sans vitesse initiale au point A et glisse sans frottement le long de la piste. On donne  $\|g\|=9,8Nkg^{-1}$

1- Exprimer puis calculer le travail du poids du corps au cours de son déplacement :

- de A vers B
  - de B vers C
  - de C vers D.
  - de A vers D. Conclure.
- 2- a) Indiquer pour le système {solide – terre} l'énergie qu'il possède initialement au point A puis au point B.
- c) Quelles sont les paramètres dont elles dépendent Ces énergies ?

### Exercice : 34

Le moteur d'une automobile a une puissance constante  $P= 7400w$  .La voiture se déplace à une vitesse constante de  $72kmh^{-1}$  en terrain horizontal .

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

1-Calculer la force de traction exercée par le moteur de la voiture.

2-Quel est le travail effectué pendant 2 min ?

**Exercice : 35** On prendra  $g=10\text{N.Kg}^{-1}$ .

Un ouvrier tire à vitesse constante, un chariot de masse  $m=40\text{Kg}$  à l'aide d'une corde qui fait un angle  $\beta=60^\circ$  avec le sol supposé horizontal.

Les frottements opposés au mouvement sont équivalentes à une force unique parallèle au sol et de valeur constante égale à 100N.

Le chariot se déplace de 20m à la vitesse constante de  $3,6\text{Km.h}^{-1}$ .

1)Calculer la valeur de la tension de la corde.

2)Déterminer les travaux de chacune des forces qui s'exercent sur le chariot.

En déduire la somme de ces travaux. Conclure.

3)Déterminer la puissance moyenne développée par l'ouvrier.

**Exercice : 36**

Un chariot de masse  $m=38\text{kg}$  tiré à vitesse constante  $\|v\|=3,6\text{kmh}^{-1}$  par un ouvrier comme l'indique le schéma ci- dessous.

La corde au cours de déplacement reste constamment parallèle à la ligne de plus grande pente du plan incliné, ce dernier fait un angle  $\alpha=30^\circ$ .

La force motrice  $F$  exercée sur le chariot supposée constante de valeur  $\|F\|=220\text{N}$ . Au cours de son déplacement le chariot est soumis à des forces de frottement, opposées au déplacement et sont équivalentes à une force  $f$  supposée constante de valeur  $\|f\|=30\text{N}$ . on prendra  $\|g\|=9,8\text{Nkg}^{-1}$

1-/ calculer lorsque le chariot s'élève de 1m par rapport à l'horizontale :

d) Le travail effectué par le poids de chariot ;

e) Le travail de la force motrice  $\vec{F}$  ;

f) Le travail de la réaction  $R$  du plan incliné.

2-/ Calculer la puissance mécanique moyenne développée par la force motrice  $\|F\|$

3-/ Quelles formes d'énergies possède le système {chariot - terre} lors de sa montée sur le plan incliné. Comment varient ces énergies au cours de cette montée ? Justifier la réponse.

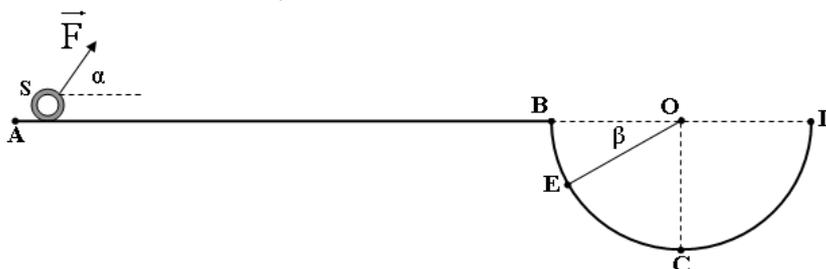
4-/ Que peut-on dire de l'énergie potentielle de pesanteur du système {chariot-terre} lorsque le chariot se déplace sur un plan horizontal ? Justifier la réponse.

**Exercice n° 4 :**

Un solide ponctuel  $S$ , de masse  $m$ , se déplace dans un plan vertical le long d'un trajet  $ABCD$  qui comporte deux phases.

▪ Une partie horizontale  $AB$  rectiligne de longueur  $8\text{ m}$ . Le long de cette partie, le solide est soumis à une force constante, faisant un angle  $\alpha = 60^\circ$  avec l'horizontale et développant une puissance  $P = 6\text{ w}$  en plus d'une force de frottement, opposée au déplacement de valeur constante =  $3\text{ N}$ .  $F f f$

▪ Une demi sphère  $BCD$ , de centre  $O$  et de rayon  $R = 0,5\text{ m}$  où le solide est soumis



uniquement à son poids . P

On donne :  $g = 10\text{ N.Kg}^{-1}$ .

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

1) Sachant que pendant la partie **AB** le mouvement est rectiligne uniforme de vitesse =  $2 \text{ m.s}^{-1}$ ,  $V$

a. Exprimer la puissance moyenne **P** développée par en fonction de , et  $\alpha$ .  $F F V$

b. En déduire la valeur de la force .  $F$

c. Calculer le travail de la force pendant le déplacement **AB**.  $F$

2) Déterminer le travail de la force de frottement au cours du déplacement de **AB**.  $f$

3) Arrivant au point **B**, on annule les forces et . Sachant que le travail du poids de **S** lorsqu'il glisse de **B** vers **C** est ,  $F f J 0,5 ) P ( W C B \square \square$

a. Déterminer la masse du solide **S**.

b. Donner l'expression du travail du poids de **S** lorsqu'il passe de **B** vers **E** en fonction de  $m, , R$  et  $\beta$ . Calculer sa valeur. ( $\beta = 30^\circ$ )  $g$

c. En déduire le travail du poids de **S** lors du déplacement de **E** vers **C**.

4) Déterminer le travail du poids de **S** lors du déplacement de **C** vers **D**.

5) Quelle forme d'énergie possède le solide **S** au cours du déplacement de **A** vers **B** ?

6) Quelles formes d'énergies possède le système {solide + Terre} au cours du déplacement de **B** vers **D**

### Exercice n° 3 :

Ali et Selim vont faire un tour de manège sur des chevaux de bois. Ali monte sur un cheval situé à une distance  $R_1 = 2,5 \text{ m}$  de l'axe de rotation, quant à Selim, il monte sur un cheval situé à une distance  $R_2 = 4 \text{ m}$  de cet axe. On suppose que le plateau du manège est en mouvement circulaire uniforme.

1) Le plateau effectue  $N = 12$  tours pendant une durée  $t = 64,2 \text{ s}$ . Quelle est la vitesse angulaire du plateau exprimée en  $\text{rad.s}^{-1}$ .

2) Le manège tourne pendant une durée  $\Delta t = 2 \text{ min } 30 \text{ s}$ . Calculer les longueurs  $s_1$  et  $s_2$  des arcs de trajectoires parcourus par Ali et Selim.

3) Quelles sont les vitesses curvilignes  $V_1$  et  $V_2$  de Ali et Selim ?

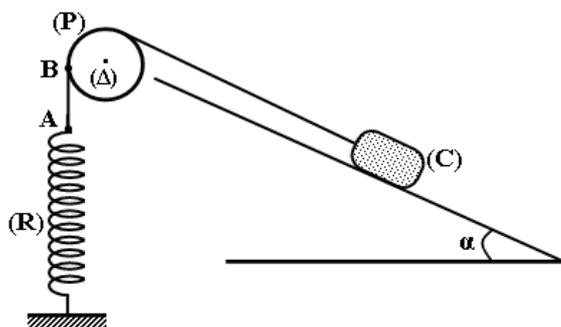
### Exercice n° 4 :

On considère le dispositif de la figure ci-contre.

▪ (P) est une poulie à axe fixe ( $\Delta$ ) de rayon  $r$  et de masse négligeable.

▪ (R) est un ressort de masse négligeable et de raideur  $k = 25 \text{ N.m}^{-1}$ .

▪ (C) est un solide, de masse  $m = 0,3 \text{ kg}$ , qui repose sans frottement sur un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec



l'horizontale.

▪ Les fils sont inextensibles et de masses

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

négligeables.

- 1) Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le solide (C) et les représenter.
- 2) Ecrire la condition d'équilibre de (C) et exprimer la tension du fil en fonction de  $m$ , et  $\alpha$ . Calculer sa valeur. T g
- 3) Représenter les forces qui s'exercent sur la poulie (P).
- 4) En appliquant le théorème des moments à la poulie, déterminer la tension du fil en B.
- 5) Quelle est la valeur de la tension du fil au point A ? En déduire la tension du ressort.
- 6) Déterminer l'allongement du ressort.

Principe fondamental de l'hydrostatique

### Exercice 1

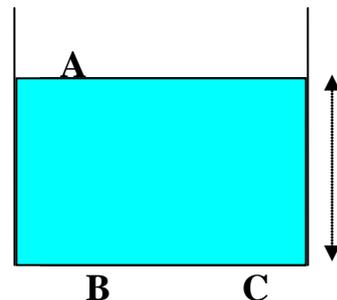
Sur une table horizontale, on dispose un bécber contenant de l'eau pure au repos, A étant un point de surface libre de l'eau, B et C étant deux points au fond du récipient. (voir figure 3).

La pression atmosphérique est  $P_{atm} = 1.013 \cdot 10^5$  Pa.

- 1) Donner, en le justifiant, la valeur de la pression  $P_A$  au point A de la surface libre du liquide
- 2) Comparer les valeurs de  $P_A$ ,  $P_B$  et  $P_C$  de la pression hydrostatique aux points A, B et C dans l'eau. Justifier la réponse.
- 3) a- En appliquant le principe fondamental de l'hydrostatique, donner l'expression de la différence de pression entre les points A et B de l'eau en précisant la signification de chaque terme  
b- Calculer la différence de pression entre A et B.

On donne :  $\rho_{eau} = 1000 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ,  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N} \cdot \text{Kg}^{-1}$  et  $H = 40 \text{ cm}$

c- Exprimer la pression hydrostatique  $P_C$  au point en fonction de  $P_A$ ,  $\rho_{eau}$ ,  $\|\vec{g}\|$  et H. la calculer



### Exercice 2

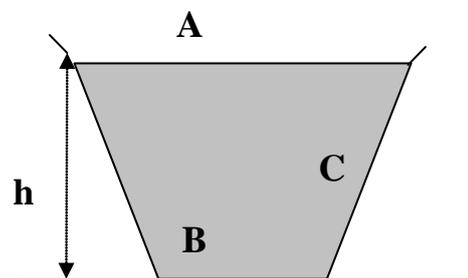
I- La mesure de la pression atmosphérique dans un lieu donné est  $P_{atm} = 1 \text{ atm}$

- 1) Donner le nom de l'instrument qui permet de mesurer cette valeur.
- 2) Enoncer le principe fondamental de l'hydrostatique
- 3) En appliquant le principe fondamental de l'hydrostatique a la colonne de mercure de l'expérience de Torricelli montrer que  $P_{atm} = 100640 \text{ Pa}$

On donne  $\rho_{Hg} = 13600 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ,  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N} \cdot \text{Kg}^{-1}$

II- Dans le lieu, où la pression vaut  $P_{atm} = 1 \text{ atm}$ , on considère un vase tronconique contenant de l'eau sur une hauteur h comme l'indique la figure ci-contre

- 1) Reproduire le schéma de la figure et représenter les forces pressantes  $\vec{F}_B$  et  $\vec{F}_C$  exercées par l'eau respectivement aux points B et C



2) Déterminer la pression  $P_B$  au point B. On donne  $\rho_{eau} = 1000 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ,  $h = 20 \text{ cm}$

3) Comparer sans faire du calcul, la pression  $P_C$  au point C a la pression  $P_B$ . Justifier.

Liquide	Alcool	Eau salée	Benzène
---------	--------	-----------	---------

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

Masse volumique (Kg. m <sup>-3</sup> )	790	1020	880
--	-----	------	-----

4) On se propose de diminuer la pression en B, pour cela on remplace l'eau par l'un des liquides permis ceux du tableau suivant  
Préciser en justifiant, sans faire du calcul, le liquide qui permet d'obtenir la plus faible valeur de pression  $P_B$  en conservant la même hauteur  $h$ .

**Exercice 3** On donne :  $|| \vec{g} || = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

La masse volumique du mercure  $\rho_{\text{eau}} = 13,6 \text{ g.cm}^{-3}$  et la masse volumique d'eau  $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$ .

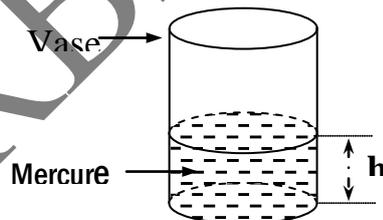
Un vase cylindrique de section  $S = 25 \text{ cm}^2$  renferme un volume  $V = 1000 \text{ cm}^3$  de mercure.

1°) Vérifier que la hauteur du mercure dans le vase est  $h = 0,4 \text{ m}$ .

2°) Rappeler l'expression du principe fondamental de l'hydrostatique et préciser la signification et l'unité de chaque terme.

3°) Calculer la différence de pression entre un point du fond et un point de la surface libre du liquide.

4°) En déduire la pression au fond du vase sachant que la pression à la surface du liquide est  $105 \text{ Pa}$



**Exercice 4**

Deux récipients cylindriques (C1) et (C2) de surface de base respectives  $S_1 = 50 \text{ cm}^2$  et  $S_2 = 25 \text{ cm}^2$ , reposent sur un plan horizontal. Les deux récipients communiquent par un tube T de volume négligeable muni d'un robinet R.

I - / Le robinet est fermé.

On verse dans le cylindre (C1) une quantité d'eau de volume  $V_1 = 2 \text{ L}$ .

1°) Déterminer la hauteur  $h_1$  de la colonne d'eau.

2°) a - Énoncer le principe fondamental de l'hydrostatique.

b - Déterminer la pression en un point situé au fond du récipient.

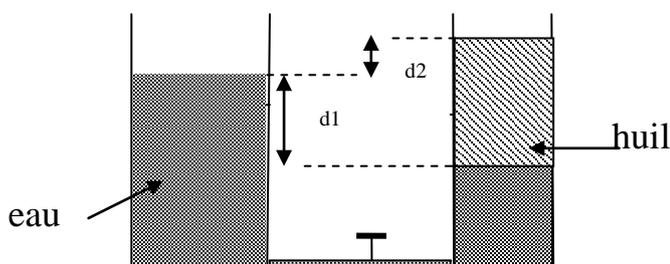
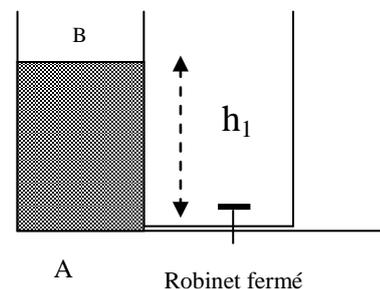
On donne la pression à la surface libre du liquide  $P = 105 \text{ Pa}$ .

c - Calculer la valeur de la force pressante qui s'exerce sur le fond du récipient. et représenter cette force (sans échelle)

II - / On ouvre le robinet R, l'eau se partage entre les deux cylindres.

1°) Déterminer la hauteur  $H$  de la colonne d'eau dans les deux cylindres.

2°) On verse dans le cylindre (C2) une quantité d'huile de volume  $V_2 = 0,5 \text{ L}$ .



Déterminer :

a - La dénivellation  $d_1$  entre les deux surf. Robinet ouvert

b - La dénivellation  $d_2$  entre les deux surfaces libres des deux liquides.

3°) Pour ramener les deux surfaces d'eau dans le même plan horizontal, on verse dans (C1) une quantité du pétrole de volume  $V_3$ . Déterminer  $V_3$ .

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

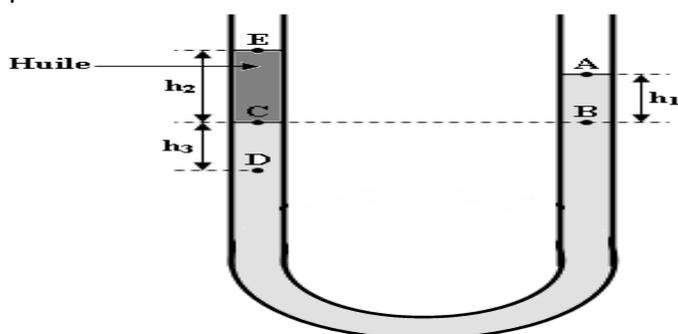
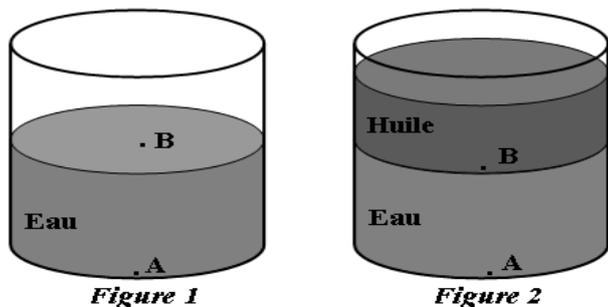
On donne :  $\rho_{\text{huile}} = 0,9 \text{ g.cm}^{-3}$  ;  $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g.cm}^{-3}$  ;  $\rho_{\text{pétrole}} = 0,8 \text{ g.cm}^{-3}$  ;

$$\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}.$$

Exercice 5

Un récipient cylindrique de section  $S=20 \text{ cm}^2$ , contient un volume  $V=500 \text{ cm}^3$  d'eau. (Figure 1)

- 1) Calculer la hauteur  $h$  de l'eau dans le récipient.
- 2) Déduire la différence de pression entre un point A du fond et un point B de la surface libre de l'eau



- 3) Calculer la pression au point A du fond du récipient.

(figur

e 3)

- 4) On verse sur l'eau un volume  $V' = 250 \text{ cm}^3$  d'huile (figure 2). Que devient la pression au point A et au point B. On donne :  $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g.cm}^{-3}$  et  $\rho_{\text{huile}} = 0,93 \text{ g.cm}^{-3}$ .

Exercice 6

Dans un tube en U contenant de l'eau, on verse dans l'une des deux branches de l'huile ; les niveaux des deux liquides ne sont pas les mêmes dans les deux branches du tube. (figure 3)

On donne :  $h_1 = 10 \text{ cm}$ ,  $h_3 = 6 \text{ cm}$ ,  $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g.cm}^{-3}$ ,  $\rho_{\text{huile}} = 0,91 \text{ g.cm}^{-3}$ ,  $g = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$  et  $p_{\text{atm}} = 105 \text{ Pa}$ .

- 1) Déterminer la pression au point B et en déduire la pression au point C.
- 2) Déterminer la hauteur  $h_2$  de l'huile.
- 3) Déterminer la pression au point D.

Ex2 : On accole deux miroirs plans M1 et M2 de sorte que leurs surfaces réfléchissantes fassent un angle de  $90^\circ$ .

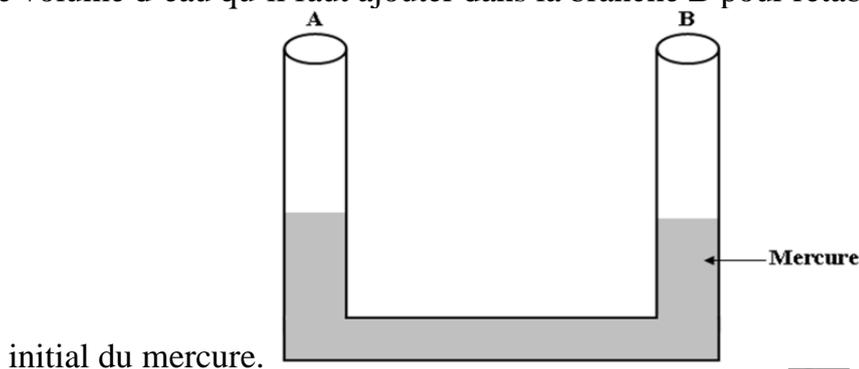
un rayon issu d'une source S frappe M1 en I. Tracer le rayon réfléchi sur M1 puis sur M2 et comparer la direction du second rayon réfléchi à celle du rayon incident.

### Exercice n° 1 :

Dans un tube en U de section  $S = 10 \text{ cm}^2$  on verse un volume de mercure. Dans la branche A on ajoute un volume  $V = 200 \text{ cm}^3$  d'alcool.

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

- 1) Quelle est la hauteur de la colonne d'alcool dans le tube ?
- 2) Déterminer la différence entre les niveaux du mercure dans les branches **A** et **B**.
- 3) Quel est le volume d'eau qu'il faut ajouter dans la branche **B** pour rétablir l'équilibre

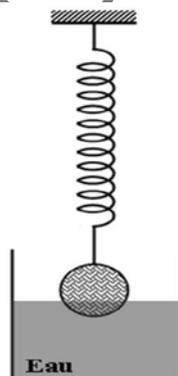


On donne :  $\rho_{\text{mercure}} = 13600 \text{ kg.m}^{-3}$  ;  $\rho_{\text{alcool}} = 800 \text{ kg.m}^{-3}$  ;  $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$  et  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

### Exercice n° 2 :

Une boule en bois de masse  $M = 195 \text{ g}$  est suspendue à l'extrémité inférieure d'un ressort. Cette boule est immergée dans l'eau jusqu'au  $\frac{1}{3}$  de son volume total, comme l'indique la figure ci-contre. A l'équilibre, le ressort, de masse négligeable et de raideur  $k = 50 \text{ N.m}^{-1}$ , s'allonge de  $\Delta l = 1,9 \text{ cm}$ .

- 1) Calculer la valeur de la tension du ressort.



- 2) a. Représenter les forces exercées sur la boule.

b. Ecrire la condition d'équilibre de la boule.

c. En déduire la valeur de la poussée d'Archimède s'exerçant sur cette boule.

- 3) a. Déterminer le volume immergé de la boule.

b. Quel est le volume de la boule ?

c. Quelle est la masse volumique du bois ?

- 4) a. Le ressort est coupé brusquement de son extrémité inférieure.

b. Indiquer en justifiant la réponse l'état de flottaison de la boule.

c. Calculer donc le volume immergé de la boule.

Exercice : 54

Un rayon lumineux arrive sur la surface plane, séparant l'air d'un milieu transparent, sous une incidence de  $60^\circ$ . Sachant que l'angle de réfraction

vaut  $45^\circ$ , calculer l'indice relatif de réfraction de ce milieu transparent par rapport à l'air.

Ex4 : 1/ calculer la valeur de l'angle de réfraction limite lorsque la lumière passe de l'air dans l'eau.

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire

2/ on immerge une source lumineuse de façon que la lumière se propage d'abord dans l'eau et arrive sur la surface de séparation avec un angle d'incidence  $i' = 60^\circ$ . Obtiendra-t-on un rayon réfracté dans l'air ? pourquoi ?

On donne l'indice de réfraction relatif de l'eau par rapport à l'air  $n = 4/3$

Exercice : 55

1) Un rayon lumineux SI tombe verticalement sur la face d'un miroir plan (M), ce rayon lumineux fait un angle  $\alpha = 45^\circ$  avec le plan du miroir (fig1).

a) Rappeler les lois de Descartes relatives à la réflexion .

b) Quelle est la valeur de l'angle de réflexion ? justifier la réponse.

c) Tracer le rayon réfléchi . Comparer la direction du rayon réfléchi à celle du rayon incident SI.

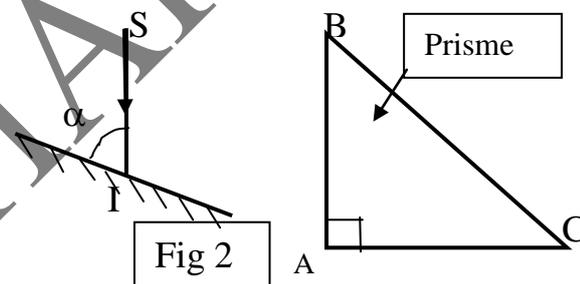
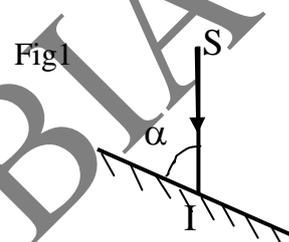
2) le rayon réfléchi donné par le miroir se propage dans l'air et arrive sur un prisme de verre ( $n = 1,5$ ) dont la section ABC est un triangle rectangle isocèle (figure 2).

La face AB est parallèle à SI

a) Calculer l'angle limite de réfraction lorsque la lumière se propage de l'air au verre.

b) Montrer que le rayon lumineux ne peut pas sortir par la face BC mais il subit une réflexion totale sur cette face . Par quelle face sort ce rayon lumineux ?

c) Construire en justifiant la marche du rayon lumineux qui arrive au prisme.

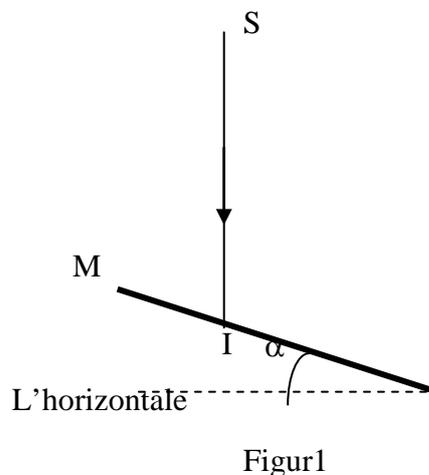


1- Représenter sur la figure 1 l'image S' de S donné par le miroir (M) et préciser sa nature.

2- Préciser en justifiant la valeur de l'angle d'incidence ?

3- Construire en justifiant le rayon lumineux IR renvoyé par le miroir (M) . Qu'appelle-t-on un tel phénomène ?

4- Le miroir (M) fait maintenant un angle  $\alpha = 45^\circ$  avec l'horizontale. Comparer alors les directions de SI et IR.



### Exercice n° 3 :

Un rayon lumineux passe de l'air à l'eau sous une incidence  $i_1 = 30^\circ$  avec la normale.

1) Calculer l'angle de réfraction  $i_2$ .

2) Calculer l'angle de réfraction limite  $\lambda$ .

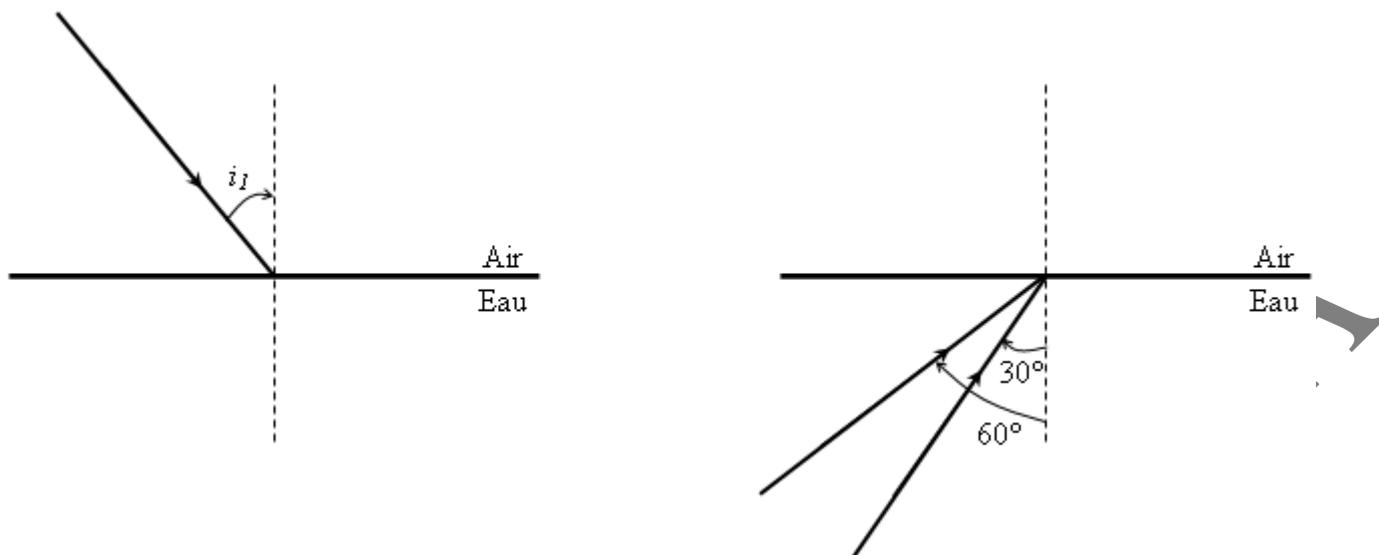
3) La source du rayon lumineux est placée maintenant sous l'eau. Expliquer ce qui se passe pour :

a. Un rayon lumineux envoyé avec une incidence  $i_1 = 30^\circ$ .

b. Un rayon lumineux envoyé avec une incidence  $i_2 = 60^\circ$ .

On donne l'indice de réfraction de l'eau par rapport à l'air est  $n = 1,33$

## Exercices de sciences physiques de deuxième année secondaire



Exercice : 56

On considère un bloc de verre ABCD de forme parallélépipédique d'indice de réfraction  $n=1,5$ .

1-On fait arriver sur la face AB un rayon lumineux  $S11$  qui fait un angle  $i_1 = 48,60$  avec la normale  $I1N$  (figure 2). En appliquant la deuxième loi de la réfraction, trouver une relation entre l'angle d'incidence  $i_1$  et l'angle de réfraction noté  $i_2$ . Déterminer la valeur de  $i_2$ .

2-Le rayon lumineux arrive à la face DC en un point  $I_2$ . Déterminer la valeur de l'angle d'incidence  $i_3$  sur la face DC. Représenter le rayon réfracté  $I1I_2$  sur la figure 2.

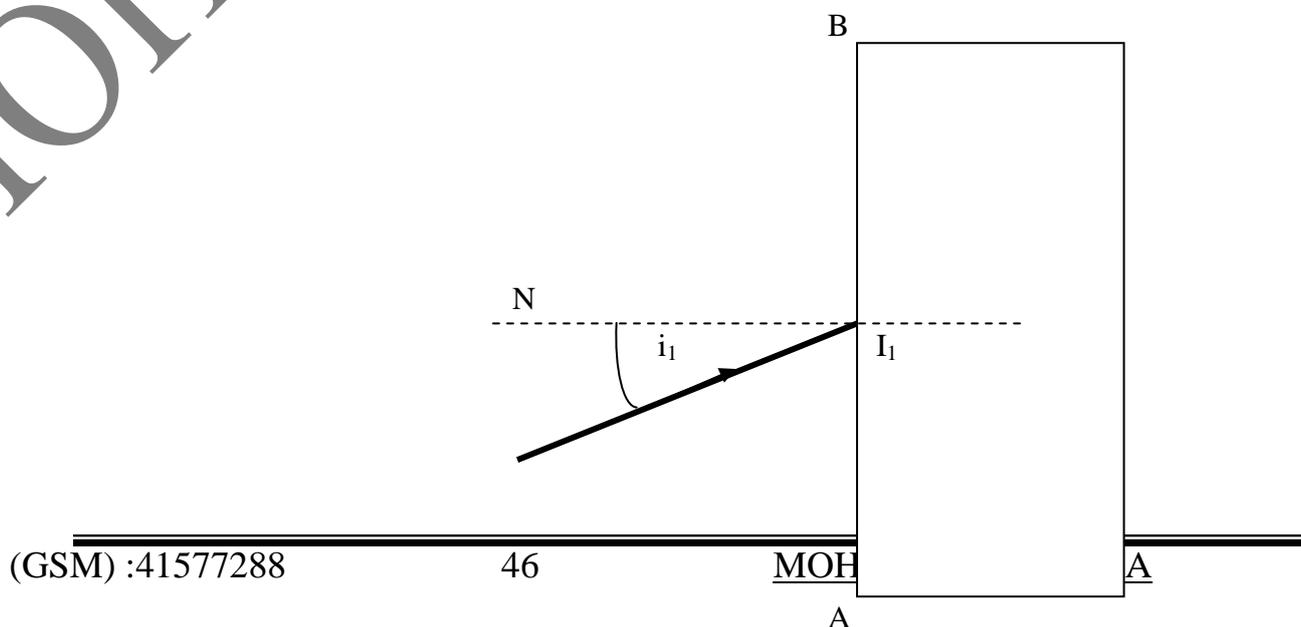
3/a- Définir l'angle de réfraction limite et calculer sa valeur.

b- Quel est le phénomène physique subit par le rayon  $I1I_2$  au niveau de la face CD. Justifier la réponse.

c- Construire le rayon lumineux  $I_2R$  qui sort de la face DC sur la figure 2. Préciser la valeur de l'angle que fait la direction de  $I_2R$  avec la normale à la face CD.

On donne :  $\sin 60^\circ = 0,87$  ;  $\sin 30^\circ = 0,5$  ;  $\sin 48,6^\circ = 0,75$  ;  $\sin 41,8^\circ = 0,66$ .

C



(GSM) : 41577288

46

MOH

A

A