

# Seconde professionnelle

## Métiers de l'électronique

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

### Mathématiques

Exercice I, II, III

Note : ..... / 10

### Sciences Physiques

Exercice IV, V et VI

Note : ..... / 10

#### REMARQUE :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- Le sujet de maths sera rédigé sur une copie différente de celle des sciences physiques. Les questions de sciences physiques peuvent être traitées sur le sujet.
- Le formulaire est disponible à la fin du sujet.

NOM : .....

Classe : .....

Prénom : .....

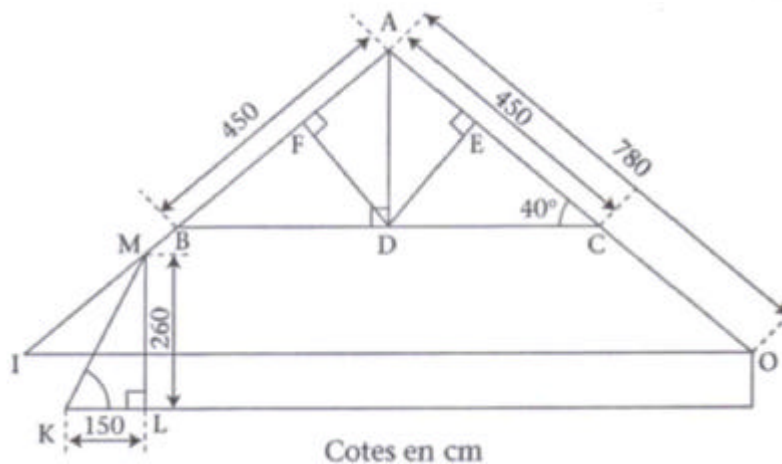
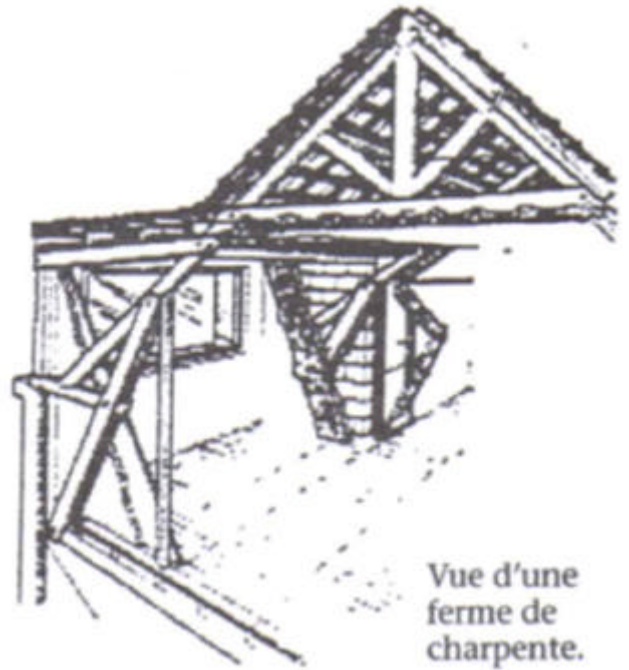
**EXERCICE I : (4 points)**

Le schéma ci-dessous représente une ferme de charpente.

1- Donner la nature du triangle ABC. Justifier la réponse.

2- Calculer :

- La mesure de l'angle  $\widehat{BAC}$
- La mesure de [KM] arrondie à 1 cm.
- La mesure de  $\widehat{K}$  arrondie à 1 degré.
- La mesure de [BC] arrondie à 1 cm.

**EXERCICE II : (4 points)**

I- Un trapèze dont l'aire vaut  $850 \text{ cm}^2$  a une grande base de mesure 50 cm et une hauteur valant 20 cm. Calculer la mesure de la petite base.

II- Pour calculer le volume d'un tonneau, on peut employer la formule  $V = \frac{p}{4} \left( \frac{D + d}{2} \right)^2 L$

où  $D$  est le grand diamètre  
 $d$  est le petit diamètre  
 $L$  est la distance entre les 2 fonds

sachant que  $\begin{cases} D = 6\text{dm} \\ d = 5,2\text{dm} \\ L = 9\text{dm} \end{cases}$

Exprimer le volume  $V$  du tonneau en  $\text{dm}^3$  puis en  $\text{m}^3$

**EXERCICE III : (2 points)**

Calculer

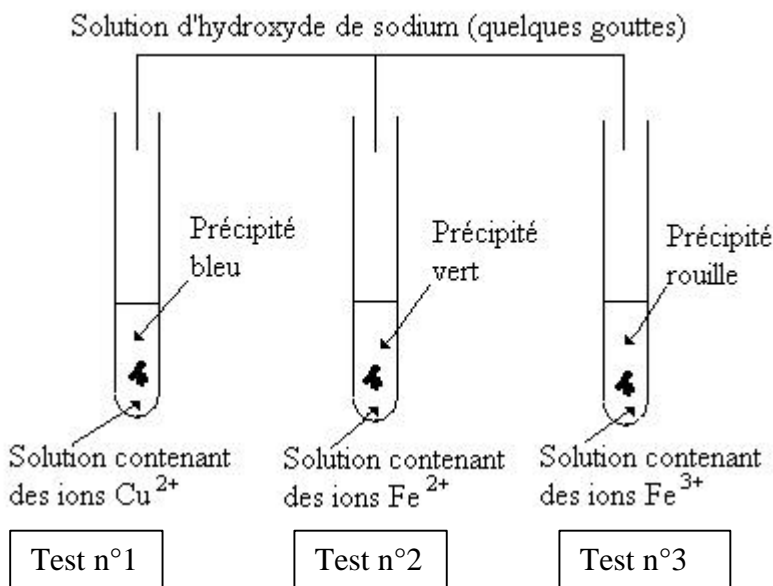
$$A = \frac{2^2 \times 5 \times (2^3) \times 5^6}{(5^3) \times 2^4 \times 2^9}$$

$$B = \frac{\frac{2}{3} + \frac{2}{4}}{\frac{3}{10} + \frac{1}{2}}$$

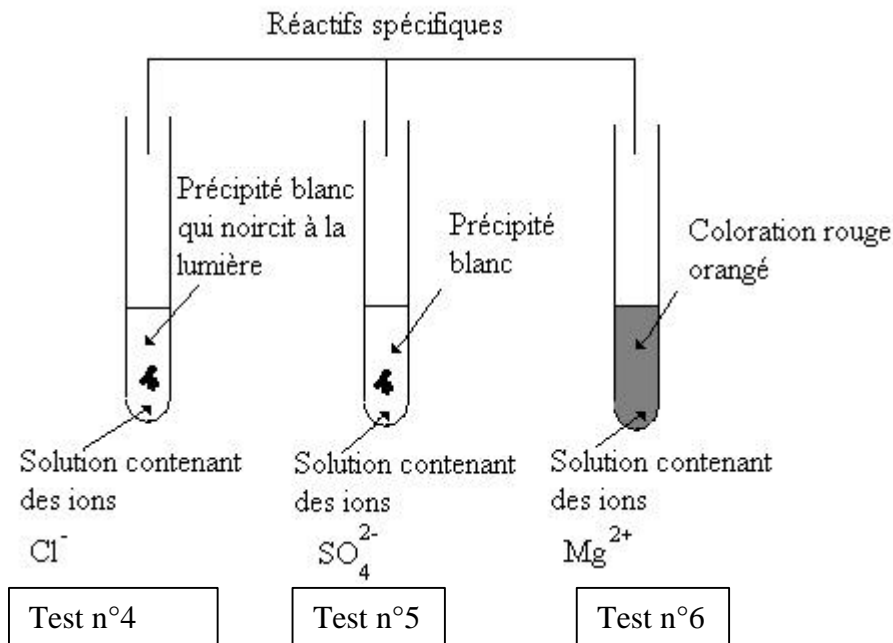
**EXERCICE III : (4 points)**

Groupement académique 1\_juin 2001\_secteur 2

La mise en évidence de la présence des ions métalliques cuivre II :  $\text{Cu}^{2+}$  ; fer II :  $\text{Fe}^{2+}$  et fer III :  $\text{Fe}^{3+}$  se fait par réaction de précipitation avec l'hydroxyde de sodium ou soude :  $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ .



La mise en évidence de la présence des ions chlorure  $\text{Cl}^-$ , sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$ , et magnésium  $\text{Mg}^{2+}$  se fait à l'aide de réactifs spécifiques.



Des solutions A et B sont soumises à l'ensemble des tests présentés ci-dessus. Le tableau suivant regroupe les résultats:

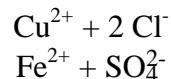
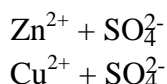
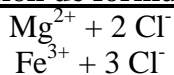
Si le test est positif : + présence d'ions.

Si le test est négatif : - absence d'ions.

Test	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5	n°6
<b>Solution A</b>	+	-	-	+	-	-
<b>Solution B</b>	-	+	-	-	+	-

1-Parmi les propositions suivantes, **retrouver** la formule et le nom de la solution A, puis de la solution B :

• **Proposition de formules :**



• **Propositions de noms :**

Chlorure de cuivre

Sulfate de cuivre

Sulfate de fer

Chlorure de magnésium

Sulfate de zinc

Chlorure de fer

Solution A : .....
Solution B : .....

2- Une solution de chlorure de fer II :  $Fe^{2+} + 2 Cl^-$  est soumise à l'ensemble des tests. **Indiquer** par les numéros les tests qui se révéleront positifs.

.....

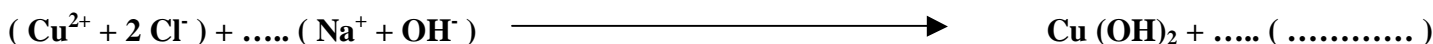
.....

3- Compléter le tableau suivant sachant que l'écriture symbolique de l'élément chlore est :  $^{35}_{17}Cl$  et celle de l'élément magnésium :  $^{24}_{12}Mg$ .

		Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
<b>Atome de Chlore</b>	Cl			
<b>Ion Magnésium</b>	$Mg^{2+}$			

4- La réaction de précipitation par action de l'hydroxyde de sodium sur une solution de chlorure de cuivre II conduit à la formation d'un précipité bleu d'hydroxyde de cuivre II et d'une solution de chlorure de sodium.

**Compléter et équilibrer** l'équation de la réaction. Indiquer également le nom du composé manquant:



5- La solution aqueuse de chlorure de cuivre II est préparée en diluant 20,1 g de chlorure de cuivre II, (  $CuCl_2$  ) solide dans 500 mL d'eau.

a) **Calculer** la masse molaire du chlorure de cuivre II (  $CuCl_2$  ).  $M_{Cu} = 63 g.mol^{-1}$  ;  $M_{Cl} = 35,5 g.mol^{-1}$ .

.....

.....

.....

b) **Calculer** le nombre de moles,  $n$ , de chlorure de cuivre II (  $CuCl_2$  ) contenues dans 20,1 g de ce produit.

.....

.....

.....

**EXERCICE IV : (4 points)**

Groupement académique 4\_juin 2001\_secteur 1

Le dioxygène absorbé lors de la respiration permet l'oxydation de substances nutritives, telles que le glucose, produisant ainsi l'énergie. La molécule de glucose est constituée de 6 atomes de carbone, 12 atomes d'hydrogène et 6 atomes d'oxygène.

1- **Donner** la formule brute de la molécule de glucose.

.....

2- **Calculer** sa masse molaire. On donne  $M(C) = 12 g.mol^{-1}$  ;  $M(O) = 16 g.mol^{-1}$  ;  $M(H) = 1 g.mol^{-1}$

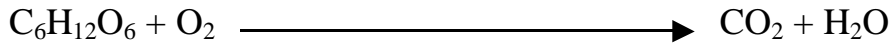
.....

.....

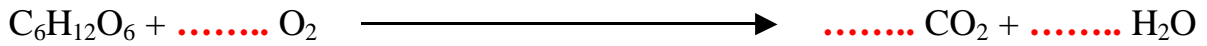
3- Compléter le tableau suivant :

Symbole	Nombre d'électrons	Nombre de protons	Nombre de neutrons
$^{12}_6\text{C}$	.....	.....	.....
$^1_1\text{H}$	.....	.....	.....
$^{16}_8\text{O}$	.....	.....	

4- L'équation-bilan de la combustion du glucose est la suivante:



a) **Equilibrer** l'équation-bilan de cette réaction chimique.



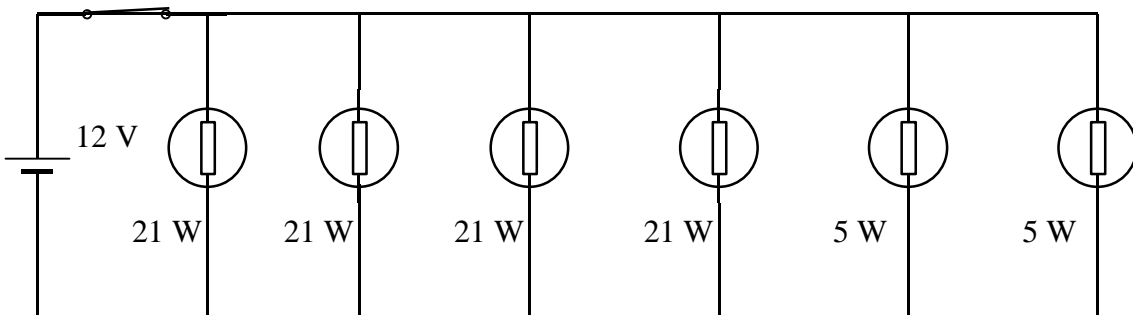
b) **Compléter** le tableau suivant :

	Réactifs		Produits	
Formule	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	.....	.....	.....
Nom de la molécule	Glucose	.....	.....	.....

EXERCICE V : (2 points)

Groupement académique 4\_juin 2001\_secteur 1

Le circuit des feux de détresse est schématisé ci-dessous, le circuit étant fermé et les six lampes allumées. (Les lampes de 21W correspondent aux feux indicateurs de direction AVANT et ARRIERE, celles de 5W aux éclairateurs répéteurs latéraux).



a- **Indiquer** en cochant la réponse exacte, le mode de montage des lampes dans le circuit :

Parallèle

Série

b- **Indiquer** à l'aide d'une flèche sur le schéma, le sens conventionnel du courant dans le circuit.

c- **Compléter** le schéma avec les appareils permettant de mesurer la tension aux bornes de la batterie et l'intensité dans le circuit principal.

d- **Calculer** la puissance totale absorbée.

.....  
 .....

# Seconde professionnelle

## Métiers de l'électronique

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

### Mathématiques

Exercice I, II, III

Note : **CORRIGE** / 10

### Sciences Physiques

Exercice IV, V et VI

Note : **CORRIGE** / 10

#### REMARQUE :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- Le sujet de maths sera rédigé sur une copie différente de celle des sciences physiques. Les questions de sciences physiques peuvent être traitées sur le sujet.
- Le formulaire est disponible à la fin du sujet.

NOM : .....

Classe : .....

Prénom : .....

EXERCICE I : (4 points)

Le schéma ci-dessous représente une ferme de charpente.

1- Donner la nature du triangle ABC. Justifier la réponse.

**Le triangle ABC est un triangle isocèle car il a deux côtés égaux :**

**$AB = AC = 450 \text{ cm.}$**

2- Calculer :

a) La mesure de l'angle  $\widehat{BAC}$

- Dans un triangle isocèle, les deux angles à la base sont égaux donc

$$\widehat{ACB} = \widehat{ABC} \text{ (1)}$$

- Dans un triangle, la somme des angles est égale à  $180^\circ$  donc

$$\widehat{ACB} + \widehat{BAC} + \widehat{CBA} = 180^\circ \text{ (2)}$$

On a alors la relation suivante ( (1) et (2) ) :

$$\widehat{BAC} = 180^\circ - 2 \times 40^\circ = 100^\circ$$

**La mesure de l'angle  $\widehat{BAC}$  est  $100^\circ$ .**

b) La mesure de [KM] arrondie à 1 cm.

Dans le triangle KLM rectangle en L, le théorème de Pythagore s'écrit :

$$\boxed{KM^2 = KL^2 + LM^2}$$

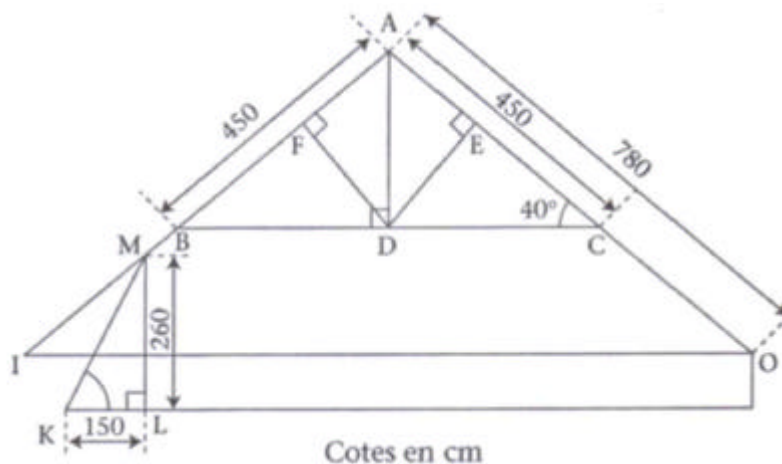
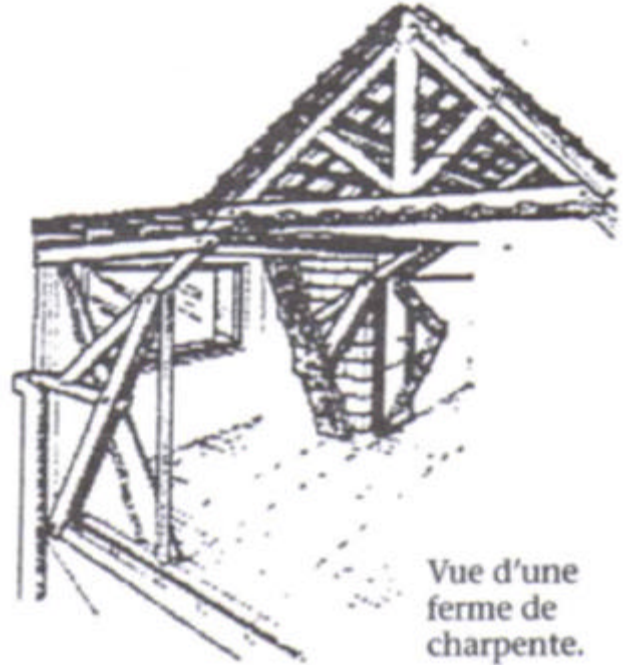
$$KM^2 = 150^2 + 260^2$$

$$KM = \sqrt{150^2 + 260^2} \approx 300 \text{ cm}$$

**La mesure de [KM] est 300 cm arrondie à 1 cm.**

c) La mesure de  $\widehat{K}$  arrondie à 1 degré.

d) La mesure de [BC] arrondie à 1 cm.



Dans le triangle rectangle KLM, on a :

$$\boxed{\tan \widehat{K} = \frac{ML}{KL}} \text{ d'où } \tan \widehat{K} = \frac{260}{150} \text{ soit } \widehat{K} \approx 60^\circ$$

Dans le triangle rectangle ADC, on a :

$$\boxed{\cos \widehat{ACD} = \frac{DC}{AC}} \text{ d'où } DC = AC \times \cos \widehat{ACD}$$

**soit  $DC = 450 \times \cos 40^\circ \approx 344,72 \text{ cm}$**

**On en déduit :  $BC = 2 \times DC \approx 689 \text{ cm}$**

## EXERCICE II : (4 points)

I- Un trapèze dont l'aire vaut  $850 \text{ cm}^2$  a une grande base de mesure  $50 \text{ cm}$  et une hauteur valant  $20 \text{ cm}$ .  
Calculer la mesure de la petite base.

L'aire  $A$  d'un trapèze est donnée par la relation (voir formulaire) :

$$A = \frac{1}{2} (B + b) \times h \quad (\text{On cherche } b)$$

d'où  $2 \times A = B \times h + b \times h$

$$2A - B \cdot h = b \times h$$

$$\frac{2A - B \cdot h}{h} = b \quad \text{soit } b = \frac{2 \times 850 - 50 \times 20}{20} = 35$$

La mesure de la petite base est  $35 \text{ cm}$ .

II- Pour calculer le volume d'un tonneau, on peut employer la formule  $V = \frac{\pi}{4} \left( \frac{D + d}{2} \right)^2 L$

où  $D$  est le grand diamètre  
 $d$  est le petit diamètre  
 $L$  est la distance entre les 2 fonds

sachant que  $\begin{cases} D = 6 \text{ dm} \\ d = 5,2 \text{ dm} \\ L = 9 \text{ dm} \end{cases}$

Exprimer le volume  $V$  du tonneau en  $\text{dm}^3$  puis en  $\text{m}^3$ .

$$V = \frac{\pi}{4} \times \left( \frac{6 + 5,2}{2} \right)^2 \times 9$$

$$V \approx 221,7 \text{ dm}^3 \quad \text{soit } V \approx 0,2217 \text{ m}^3$$

## EXERCICE III : (2 points)

Calculer

$$A = \frac{2^2 \times 5 \times (2^3) \times 5^6}{(5^3) \times 2^4 \times 2^9}$$

$$A = \frac{2^2 \times 5 \times (2^3) \times 5^6}{(5^3) \times 2^4 \times 2^9}$$

$$= \frac{2^2 \times 2^3 \times 5 \times 5^6}{2^4 \times 2^9 \times 5^3}$$

$$= \frac{2^5 \times 5^7}{2^{13} \times 5^3}$$

$$= 2^{5-13} \times 5^{7-3}$$

$$= 2^{-8} \times 5^4$$

$$A = \frac{5^4}{2^8} \quad \text{Ou } A = \frac{625}{256}$$

$$B = \frac{\frac{2}{3} + \frac{2}{4}}{\frac{3}{10} + \frac{1}{2}}$$

$$B = \frac{\frac{2}{3} + \frac{2}{4}}{\frac{3}{10} + \frac{1}{2}}$$

$$= \frac{\frac{8}{12} + \frac{6}{12}}{\frac{3}{10} + \frac{5}{10}}$$

$$= \frac{\frac{14}{12}}{\frac{8}{10}}$$

$$= \frac{7}{6} \times \frac{5}{4}$$

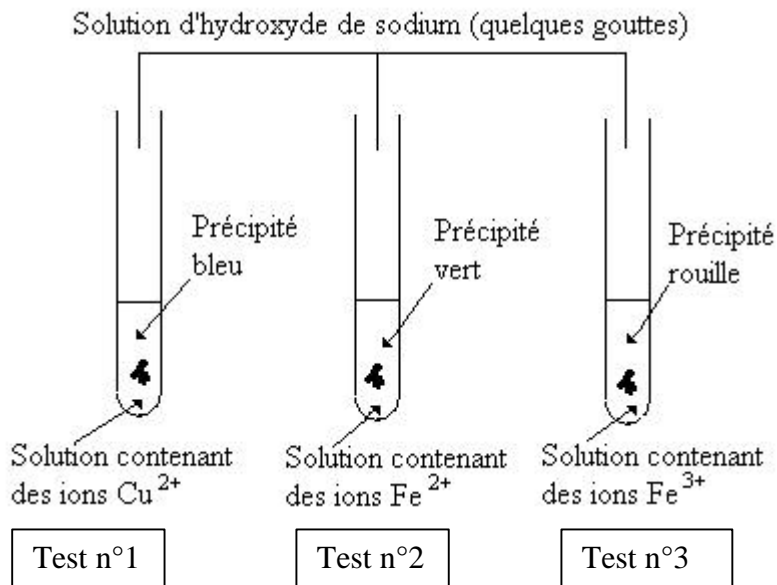
$$B = \frac{35}{24}$$



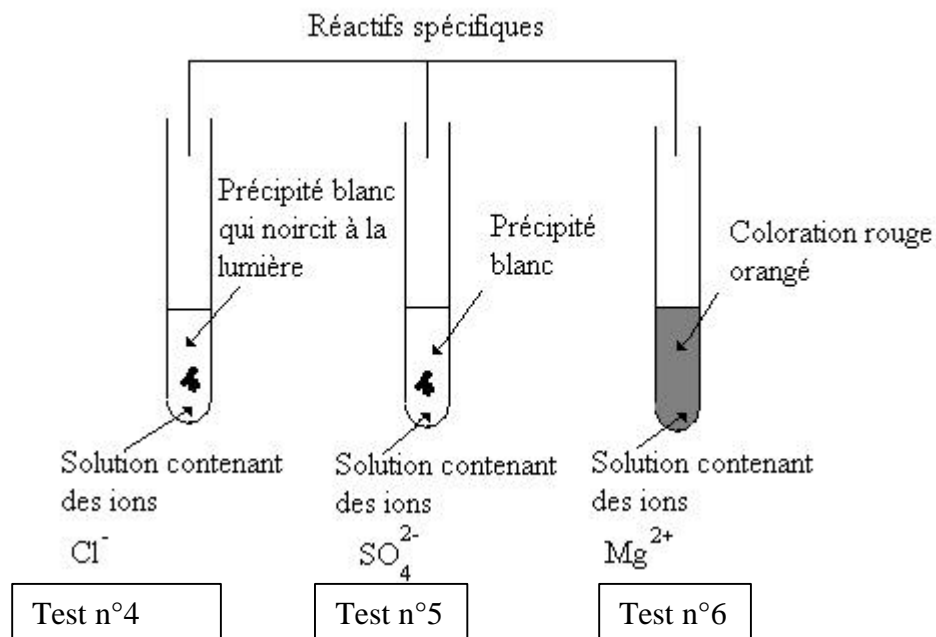
**EXERCICE III : (4 points)**

Groupement académique 1\_juin 2001\_secteur 2

La mise en évidence de la présence des ions métalliques cuivre II :  $\text{Cu}^{2+}$  ; fer II :  $\text{Fe}^{2+}$  et fer III :  $\text{Fe}^{3+}$  se fait par réaction de précipitation avec l'hydroxyde de sodium ou soude :  $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ .



La mise en évidence de la présence des ions chlorure  $\text{Cl}^-$ , sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$ , et magnésium  $\text{Mg}^{2+}$  se fait à l'aide de réactifs spécifiques.



Des solutions A et B sont soumises à l'ensemble des tests présentés ci-dessus. Le tableau suivant regroupe les résultats:

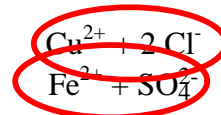
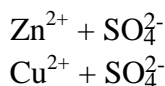
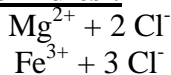
Si le test est positif : + présence d'ions.

Si le test est négatif : - absence d'ions.

Test	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5	n°6
<b>Solution A</b>	+	-	-	+	-	-
<b>Solution B</b>	-	+	-	-	+	-

1-Parmi les propositions suivantes, **retrouver** la formule et le nom de la solution A, puis de la solution B :

• **Proposition de formules :**



• **Propositions de noms :**

Chlorure de cuivre  
Chlorure de magnésium

Sulfate de cuivre  
Sulfate de zinc

Sulfate de fer  
Chlorure de fer

Solution A :  $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$  : Chlorure de cuivre

Solution B :  $\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$  : Sulfate de fer II

2- Une solution de chlorure de fer II :  $\text{Fe}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$  est soumise à l'ensemble des tests. Indiquer par les numéros les tests qui se révéleront positifs.

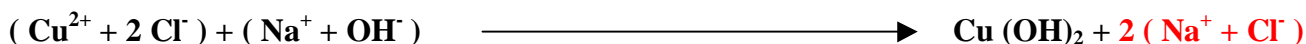
Le test 2 et le test 4

3- Compléter le tableau suivant sachant que l'écriture symbolique de l'élément chlore est :  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  et celle de l'élément magnésium :  ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ .

		Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
Atome de Chlore	Cl	17	18	17
Ion Magnésium	$\text{Mg}^{2+}$	12	12	10

4- La réaction de précipitation par action de l'hydroxyde de sodium sur une solution de chlorure de cuivre II conduit à la formation d'un précipité bleu d'hydroxyde de cuivre II et d'une solution de chlorure de sodium.

Compléter et équilibrer l'équation de la réaction. Indiquer également le nom du composé manquant:



**C'est le chlorure de sodium**

5- La solution aqueuse de chlorure de cuivre II est préparée en diluant 20,1 g de chlorure de cuivre II, ( $\text{CuCl}_2$ ) solide dans 500 mL d'eau.

a) Calculer la masse molaire du chlorure de cuivre II ( $\text{CuCl}_2$ ).  $M_{\text{Cu}} = 63 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ .

$$M(\text{CuCl}_2) = M(\text{Cu}) + 2 \times M(\text{Cl}) = 63 + 2 \times 35,5 = 134 \text{ g.mol}^{-1}$$

b) Calculer le nombre de moles,  $n$ , de chlorure de cuivre II ( $\text{CuCl}_2$ ) contenues dans 20,1 g de ce produit.

$$n(\text{CuCl}_2) = \frac{m(\text{CuCl}_2)}{M(\text{CuCl}_2)} = \frac{20,1}{134} = 0,15 \text{ mol}$$

**EXERCICE IV : (4 points)**

Groupement académique 4\_juin 2001\_secteur 1

Le dioxygène absorbé lors de la respiration permet l'oxydation de substances nutritives, telles que le glucose, produisant ainsi l'énergie. La molécule de glucose est constituée de 6 atomes de carbone, 12 atomes d'hydrogène et 6 atomes d'oxygène.

1- Donner la formule brute de la molécule de glucose.



2- Calculer sa masse molaire. On donne  $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \times M(\text{C}) + 12 \times M(\text{H}) + 6 \times M(\text{O})$$

d'ou :

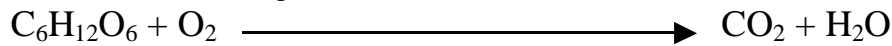
$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$$

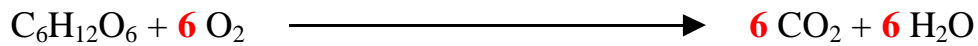
3- Compléter le tableau suivant :

Symbole	Nombre d'électrons	Nombre de protons	Nombre de neutrons
${}^{12}_6\text{C}$	6	6	$12 - 6 = 6$
${}^1_1\text{H}$	1	1	$1 - 1 = 0$
${}^{16}_8\text{O}$	8	8	$16 - 8 = 8$

4- L'équation-bilan de la combustion du glucose est la suivante:



a) Equilibrer l'équation-bilan de cette réaction chimique.



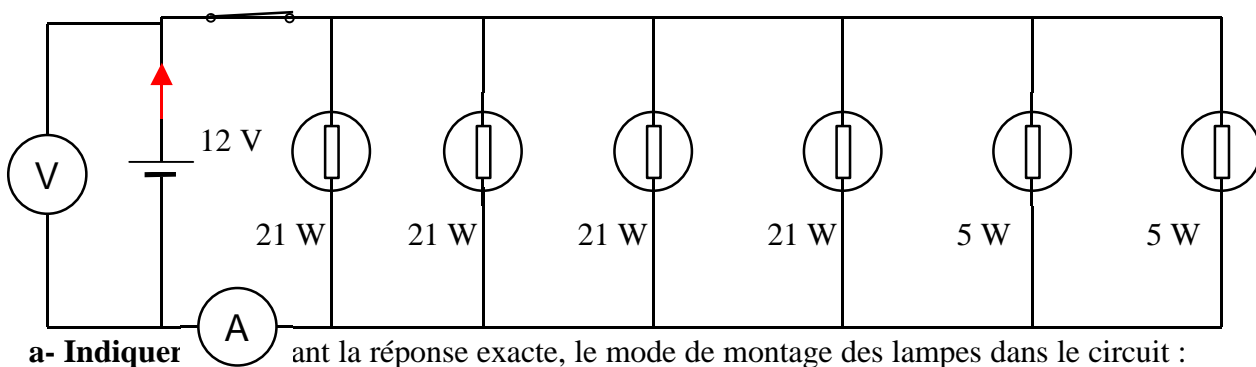
b) Compléter le tableau suivant :

	Réactifs		Produits	
Formule	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\text{O}_2$	$\text{CO}_2$	$\text{H}_2\text{O}$
Nom de la molécule	Glucose	Dioxygène	Dioxyde de carbone	eau

EXERCICE V : (2 points)

Groupement académique 4\_juin 2001\_secteur 1

Le circuit des feux de détresse est schématisé ci-dessous, le circuit étant fermé et les six lampes allumées. (Les lampes de 21W correspondent aux feux indicateurs de direction AVANT et ARRIERE, celles de 5W aux éclairateurs répéteurs latéraux).



a- Indiquer le mode de montage des lampes dans le circuit :

Parallèle

Série

b- Indiquer à l'aide d'une flèche sur le schéma, le sens conventionnel du courant dans le circuit.

c- Compléter le schéma avec les appareils permettant de mesurer la tension aux bornes de la batterie et l'intensité dans le circuit principal.

d- Calculer la puissance totale absorbée.

$$P_{\text{TOT}} = 4 \times 21 + 2 \times 5 = 94 \text{ W.}$$

La puissance totale absorbée est 94W.