

DANS CE CADRE

Corps : \_\_\_\_\_

BAP : \_\_\_\_\_

Emploi type concours : \_\_\_\_\_

Centre organisateur : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_

(En majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : \_\_\_\_\_

N° de table

Né(e) le : \_\_\_\_\_

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

NE RIEN INSCRIRE

Corps : \_\_\_\_\_

BAP : \_\_\_\_\_

Emploi type concours : \_\_\_\_\_

Centre organisateur : \_\_\_\_\_

(Précisez, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page)  
placez les feuilles intercalaires dans le bon sens si besoin.

Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen) :

Note :
--------

## UNIVERSITE MONTPELLIER 2

### Concours externe d'Adjoint Technique de Recherche et de Formation Principal 2ème classe

Session 2010

**BAP B**

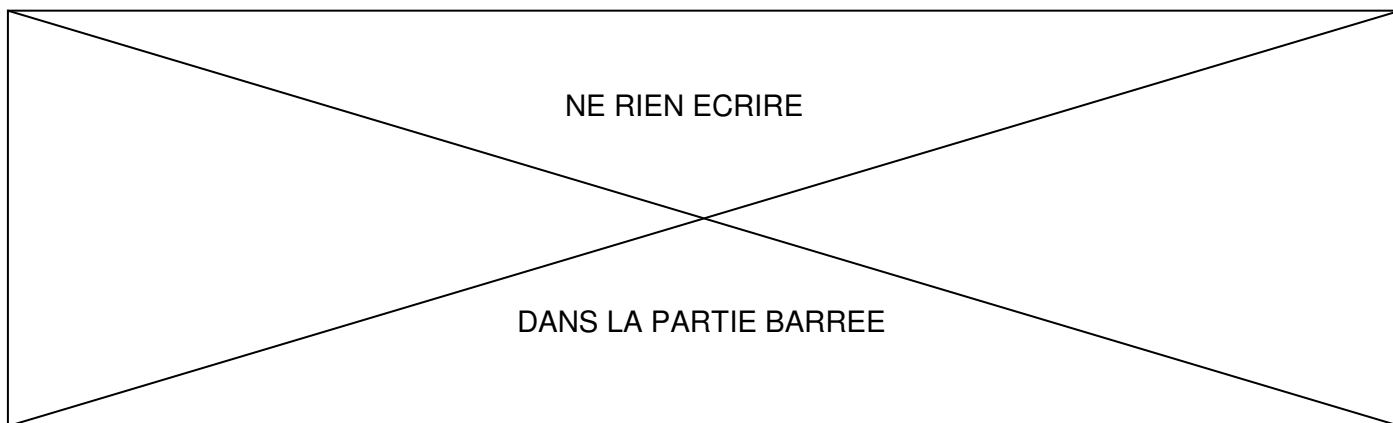
**Emploi Type : préparateur en traitement des matériaux**

**Epreuve écrite d'admissibilité**

**Durée : 2 heures**

**Coefficient : 3**

*Le sujet comporte 16 pages (non compris la page de garde)*



## Partie I – Questionnaire portant sur des connaissances générales

**ATTENTION : Possibilité de réponses multiples**

**Cocher la ou les réponses exactes.**

1 – Quel est l'unité de référence d'une longueur dans le système international d'unités (SI) ?

- cm       m       Km       mm

2 – Le nombre  $10^0$  est égal à

- 10       1       0

3– La masse volumique d'un liquide s'exprime en

- g       mL       g.mL<sup>-1</sup>       mL.g<sup>-1</sup>

4– Un atome est constitué de :

- d'électrons et de neutrons       d'électrons, de neutrons et de protons

5– Quelle est la charge d'un proton ? :

- $-1,60219 \cdot 10^{-19}$  C        $1,60219 \cdot 10^{-19}$  C        $1,60219 \cdot 10^{19}$  C

6– Pour mesurer le pH d'une solution aqueuse on utilise un pHmètre et

- une électrode de platine       une électrode d'Argent       une électrode de verre

7– Le chlore appartient à la famille

- des alcalins       des halogènes       des gaz rares

8– Le symbole d'un élément chimique est noté  ${}^A_ZX$ , Z est

- le nombre d'électrons       le nombre de neutrons       le nombre de protons

9– Quel est le type des liaisons constitutives du chlorure de sodium

- métallique       ionique       covalente

10– Le polystyrène est

- un polymère       une molécule       un métal

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

11- Le polyéthylène est constitué de

- Carbone       Oxygène       Hydrogène       Azote

12- Sn est le symbole chimique

- du soufre       de l'antimoine       de l'étain

13- L'acide nitrique a pour formule

- HCl       HNO<sub>2</sub>       HNO       H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>       HNO<sub>3</sub>

14- Le laiton contient

- du cuivre       de l'or       du fer       de l'étain

15- Quels sont les matériaux qui conduisent le courant électrique :

- le graphite       l'or       le verre       le polyéthylène

16- La surface d'un disque circulaire de rayon R est donnée par

- $\pi x R$         $\pi x 2x R$         $\pi x R^2$         $\pi x R^2/3$

17- Dans un circuit électrique, la tension électrique se mesure avec un

- ampèremètre       tensiomètre       galvanomètre       voltmètre

18- Pour mesurer l'intensité du courant électrique qui traverse un circuit on place l'ampèremètre

- en série       en dérivation

19- L'indice optique d'un liquide peut se mesurer à l'aide de

- un réfractomètre       un goniomètre       un polarimètre       un spectrophotomètre

20- Le calcaire a pour formule

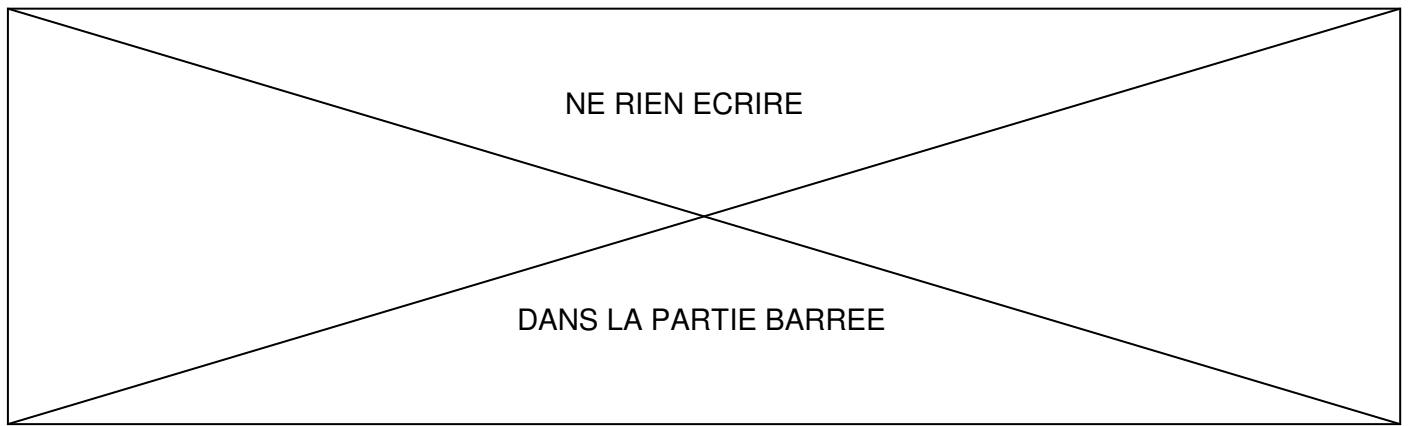
- CaCl<sub>2</sub>       CaO       CaCO<sub>3</sub>       CaSO<sub>4</sub>

21- Sous l'influence d'une élévation de température, un matériau thermoplastique

- se ramollit       durcit       cristallise

22- Le chlorure de sodium est :

- un acide       un sel       une base



23 – Pour quelle raison l'eau de Javel est-elle utilisée ?

- son action détergente       son action détartrante       son action bactéricide et fongicide

24 – L'enfoncement de la lithosphère océanique sous la lithosphère continentale s'appelle :

- l'accrétion     la subduction       la convection

25 – Pour polir un objet vous utilisez :

- de la pâte diamantée       du polish       de la poudre d'alumine     de la pâte de cacao

25- Pour étudier l'état d'une surface polie, on utilise :

- un microscope à lumière transmise     un microscope à lumière réfléchie

26 -Le recteur est, par rapport aux universités,

- président     vice-président       chancelier     chancelier

27-Le fil de masse d'un appareillage électrique est :

- rouge       bleu       jaune-vert

28 – Quelle unité est utilisée en électricité :

- l'ohm     le candela     le bar     le Kg

28 – Le granite est une roche :

- métamorphique     sédimentaire       magmatique plutonique

29 – L'épaisseur d'une lame pétrographique pour l'observation au microscope polarisant est :

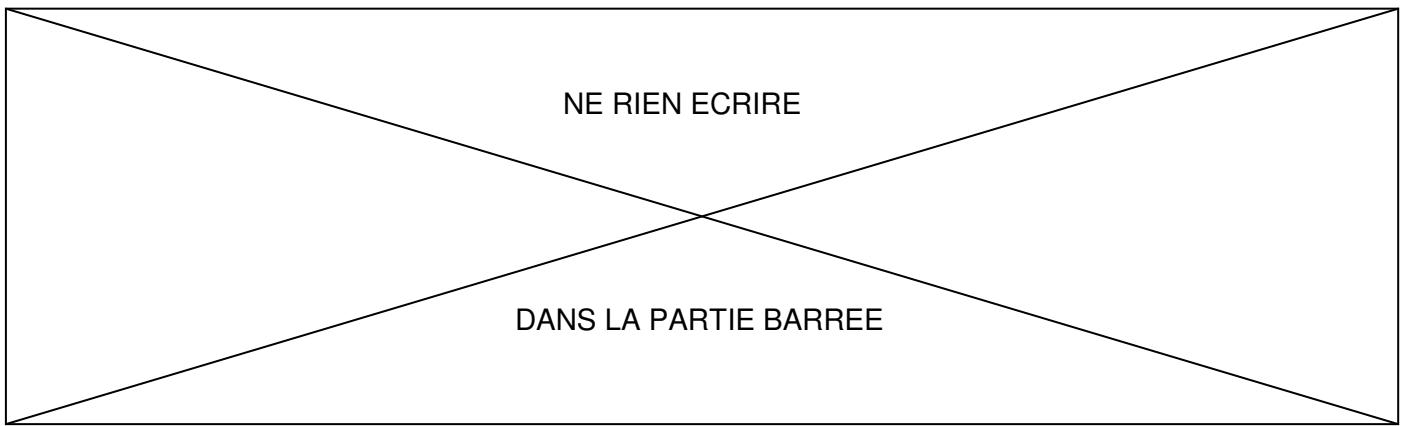
- 300  $\mu\text{m}$      3  $\mu\text{m}$      30  $\mu\text{m}$

30 – Vous voulez vérifier si un circuit électrique est coupé. Vous disposez d'un multimètre. Vous utilisez cet appareil sur la fonction :

- ampèremètre     voltmètre     ohmmètre

31- Pour diluer un acide concentré vous pouvez :

- verser l'acide dans l'eau     verser l'eau dans l'acide



32- Vous découvrez une personne inanimée sur le sol, un appareil électrique encore branché en main. Que devez vous faire dans un premier temps :

- appeler les pompiers  couper l'alimentation électrique  lui porter les premiers soins

33- En rangeant la salle de travaux-pratiques vous trouvez un morceau de sodium. Que faites-vous ?

- le mettre dans l'eau  le mettre dans une armoire fermée à clé  le mettre dans un bain d'huile

34 – Pour éteindre un début d'incendie sur une installation électrique, vous utilisez :

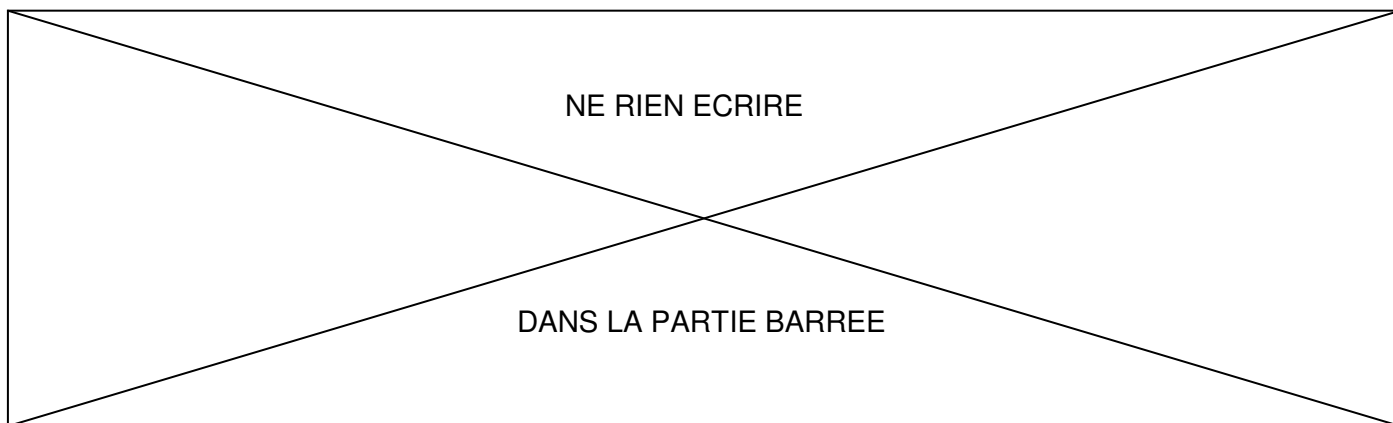
- une lance à eau  un extincteur à poudre  un ventilateur

35 – En France, les Présidents d'Universités sont :

- désignés par le recteur  désignés par le ministre de l'éducation nationale  élus

36 – Un objet de 0,01 mm observé au microscope optique apparaît avec une taille de 1mm. Le grossissement est :

- 10  1000  100



**Partie II – Exercices portant sur des connaissances spécifiques de chimie, de physique et de mathématiques**

**A – Chimie**

**A-1** La dissolution de 1,623 g de chlorure de fer(III) ( $\text{FeCl}_3$ ) dans 100 mL d'eau distillée s'effectue sans variation de volume. Sachant que la masse molaire de  $\text{FeCl}_3$  est égale à  $162,3 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,

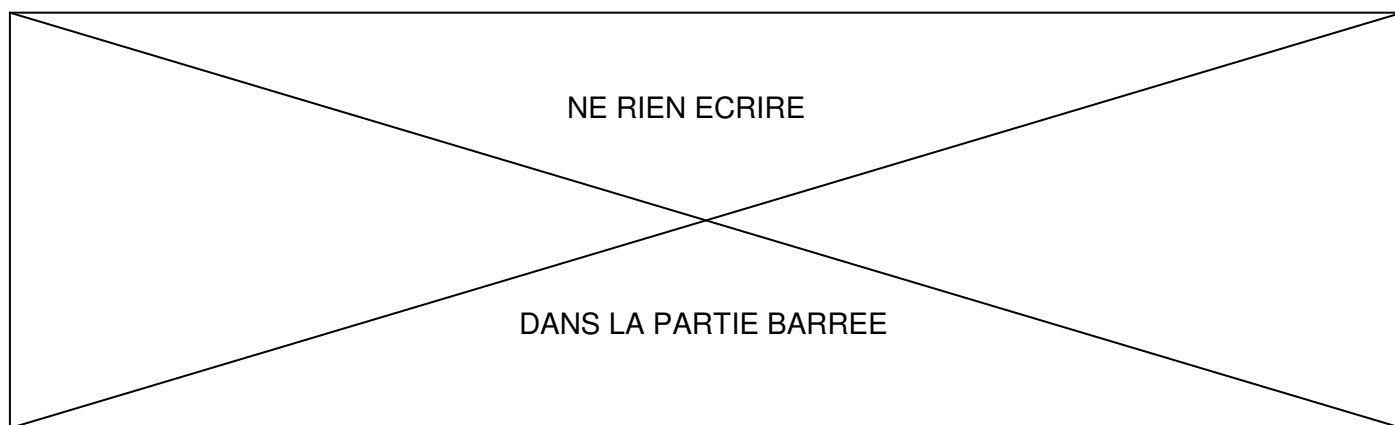
a) Calculer la concentration en soluté apporté  $C_{\text{FeCl}_3}$ .

b) Calculer les concentrations de toutes les espèces en solution.

**A-2** La réaction du soufre (S) sur l'aluminium (Al) permet de préparer le sulfure d'aluminium de formule  $\text{Al}_2\text{S}_3$ . On désire préparer 10 g de  $\text{Al}_2\text{S}_3$ . On donne ci-dessous les masses molaires du soufre et de l'aluminium :

S :  $32,1 \text{ mol}^{-1}$ , Al :  $27 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

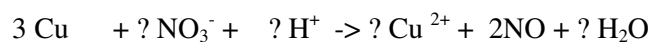
a) Ecrire la réaction de formation de  $\text{Al}_2\text{S}_3$  à partir de soufre (S) et d'aluminium (Al).



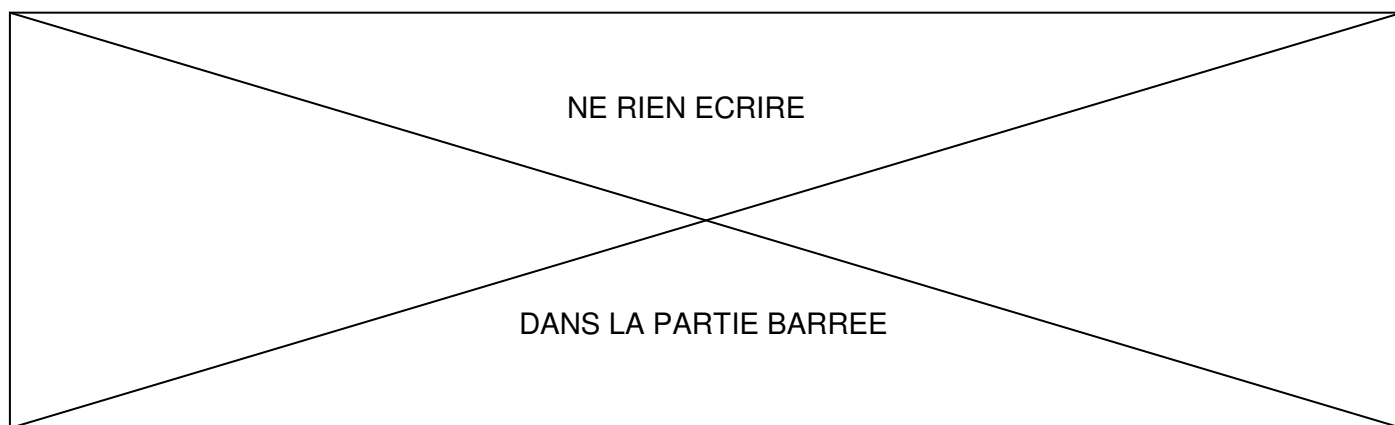
b) Calculer la masse de soufre (S) et d'aluminium (Al) que l'on doit faire réagir pour obtenir 10 g de  $\text{Al}_2\text{S}_3$

c) On met en réaction 0,2 mol de soufre et 5,4 g d'aluminium. Calculer la masse de  $\text{Al}_2\text{S}_3$  obtenue.

**A-3** La réaction du cuivre sur l'acide nitrique met en jeu les espèces Cu,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ , NO,  $\text{H}_2\text{O}$  et  $\text{H}^+$ . Compléter son écriture :



Préciser quel est le réactif qui joue le rôle de réducteur.



**A-4** Un salle de travaux pratiques accueille chaque semaine deux groupes de 20 étudiants, un groupe de 15 étudiants et 2 groupes de 30 étudiants. Chaque étudiant consomme 4 g de cuivre et 50 mL d'acide nitrique de concentration  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ . Cette salle de travaux-pratiques fonctionne pendant 20 semaines.

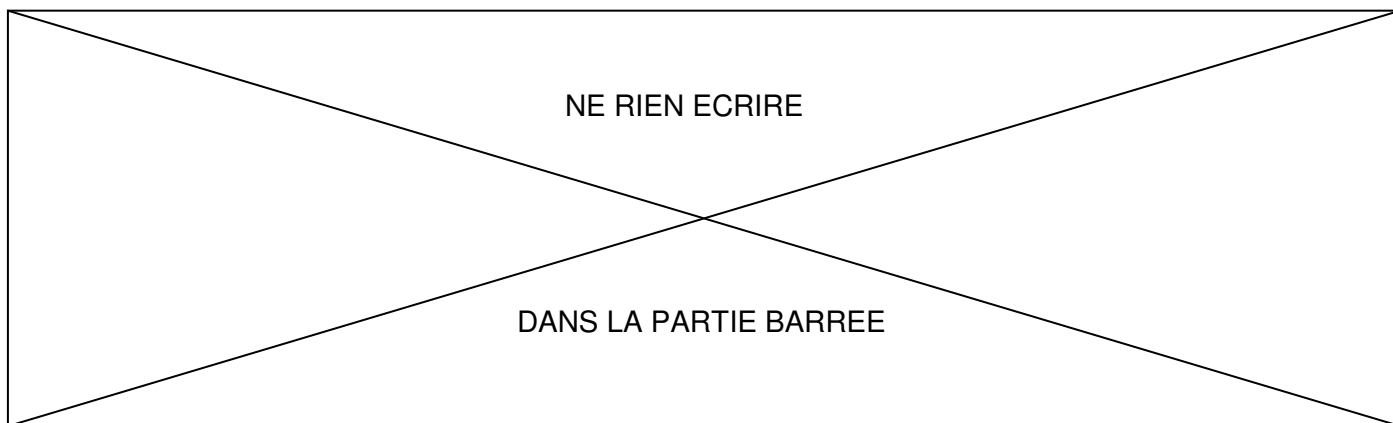
a – Quelle masse de cuivre, exprimée en kg, est consommée pendant une semaine ? Pendant une année ?

b– Deux fabricants de produits chimiques proposent dans leur catalogue du cuivre dans différents conditionnements. On donne ci-dessous les prix Hors Taxes exprimés en euros de différents conditionnements de cuivre. Vous devez commander chez l'un des deux fournisseurs, au moindre coût, du cuivre métallique permettant de faire fonctionner la salle pendant une année.

Conditionnement	Fournisseur A	Fournisseur B
5 Kg	50euros	30 euros
1 kg	10 euros	8 euros
15 Kg	100 euros	50 euros

Quel fournisseur choisissez-vous ? Justifier votre réponse.

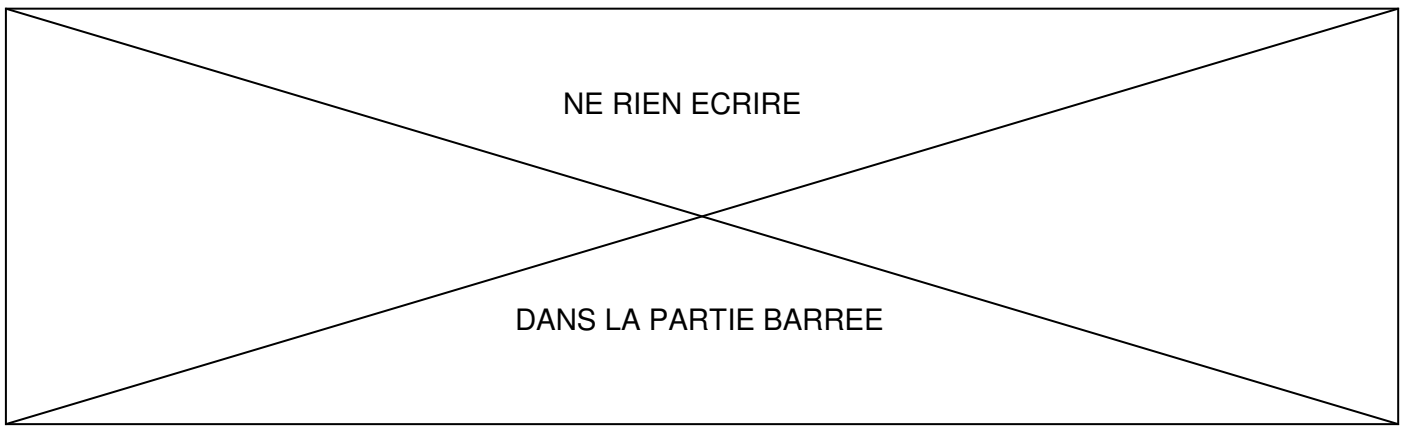




Quel est le montant TTC de la commande ? On supposera que la TVA sur les produits chimiques est égale à 19,6 %.

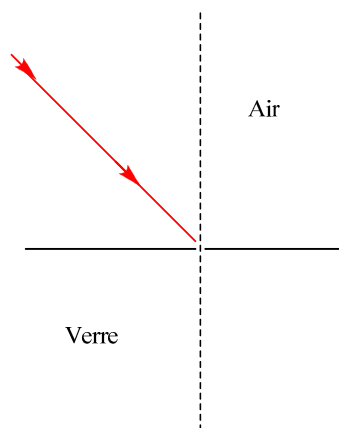
c- Quel volume de solution d'acide nitrique exprimé en L est consommé chaque semaine ? chaque année ?

d La solution d'acide nitrique à  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  peut être préparée par dilution d'une solution mère à  $1 \text{ mol.L}^{-1}$  que l'on trouve dans le commerce. Quel volume de solution mère est-il nécessaire d'acheter chaque année ?



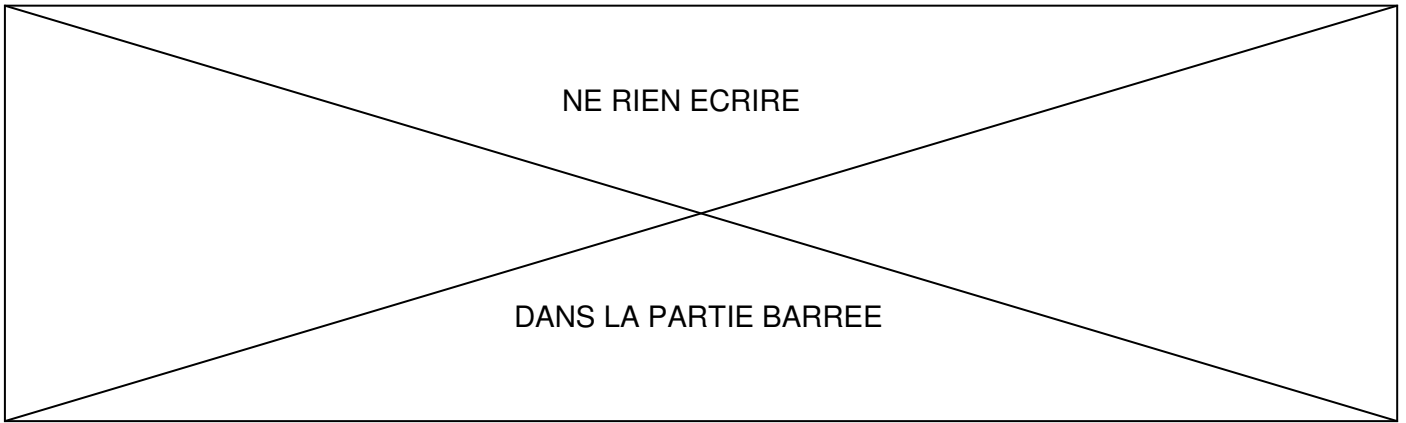
***B – Physique***

**B-1** Un faisceau lumineux se propageant dans l'air arrive sur la surface plane d'un cube en verre d'indice 1,52 avec un angle d'incidence de  $45^\circ$ . Représenter ci-dessous le trajet lumineux du faisceau réfracté dans le verre.

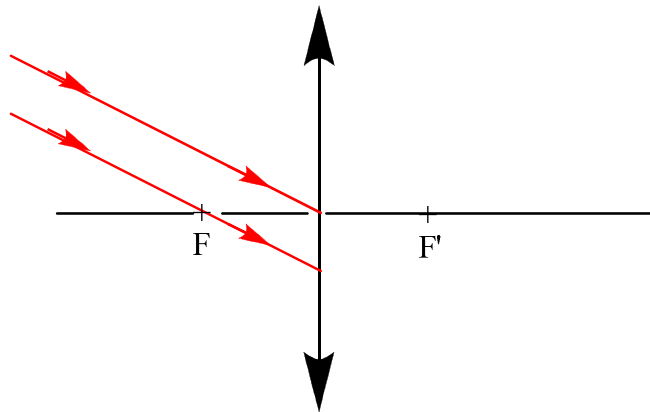


Calculer l'angle de réfraction dans le verre.

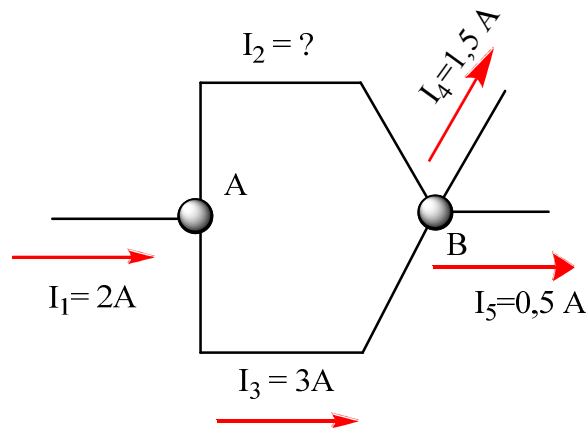
Calculer la déviation du faisceau lumineux.



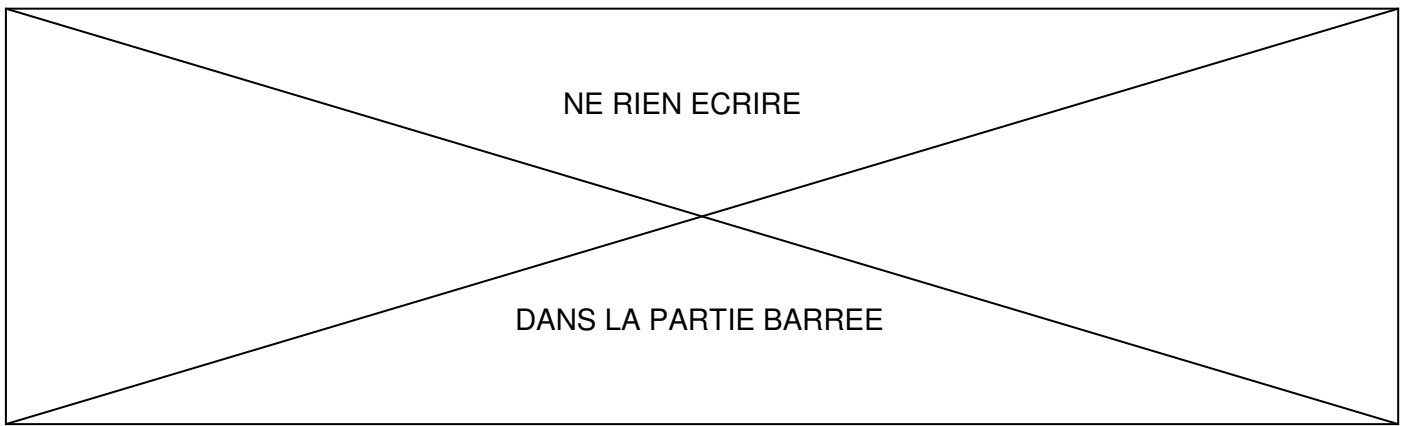
**B-2** Compléter sur le schéma ci-dessous le tracé des rayons lumineux qui traversent une lentille convergente.



**B-3** On considère le circuit suivant : il comporte un nœud A à trois branches et un nœud B à quatre branches.



Déterminer, en justifiant la réponse donnée, la valeur de l'intensité  $I_2$  et le sens du courant correspondant.



**B-4** Un conducteur ohmique de résistance  $R = 220 \text{ Ohm}$  est soumis à une tension de  $30 \text{ V}$ .

a- Quelle est l'intensité du courant qui la traverse ?

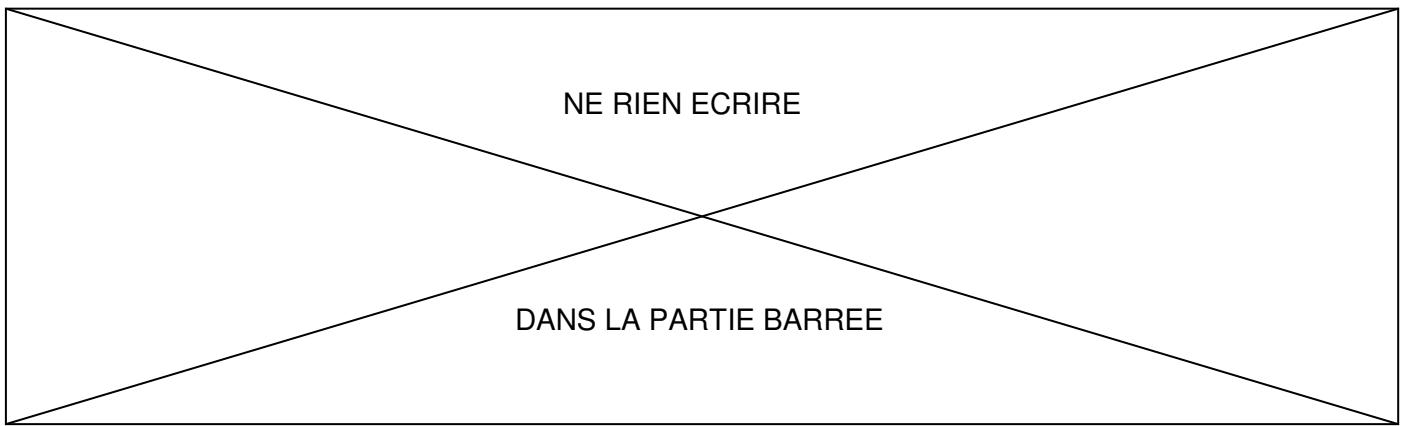
b- On veut abaisser ce courant jusqu'à obtenir une intensité de  $100 \text{ mA}$ . Quelle résistance doit posséder le conducteur ohmique placé en série avec le précédent. La tension d'alimentation du circuit reste inchangée.

### ***C – Mathématiques***

Dans les expressions ci-dessous le point (.) désigne la multiplication.

**C-1** Développer l'expression  $(x-2).(x+2)$

**C-2** Factoriser l'expressions  $16x^2 + 2x^3 + 4x$



### Partie III – Questions portant sur l’hygiène et la sécurité

1– On a reproduit ci-dessous les pictogrammes de sécurité portés par une bouteille d’acide concentré.

a - Indiquer la signification de chacun des ces pictogrammes.

Pictogramme A

Signification :



Pictogramme B

Signification :

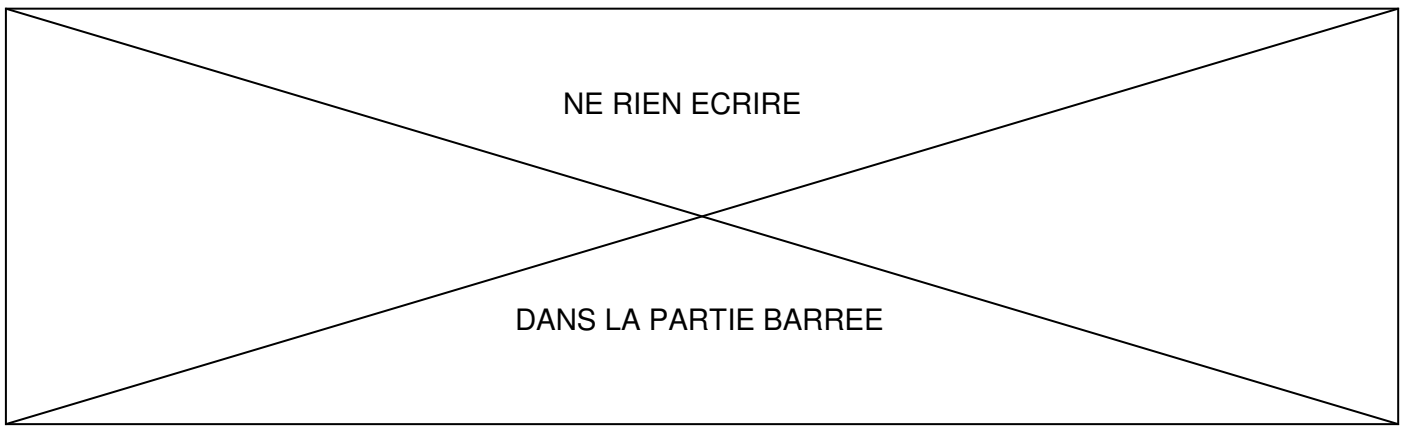


T+

Pictogramme C

Signification :



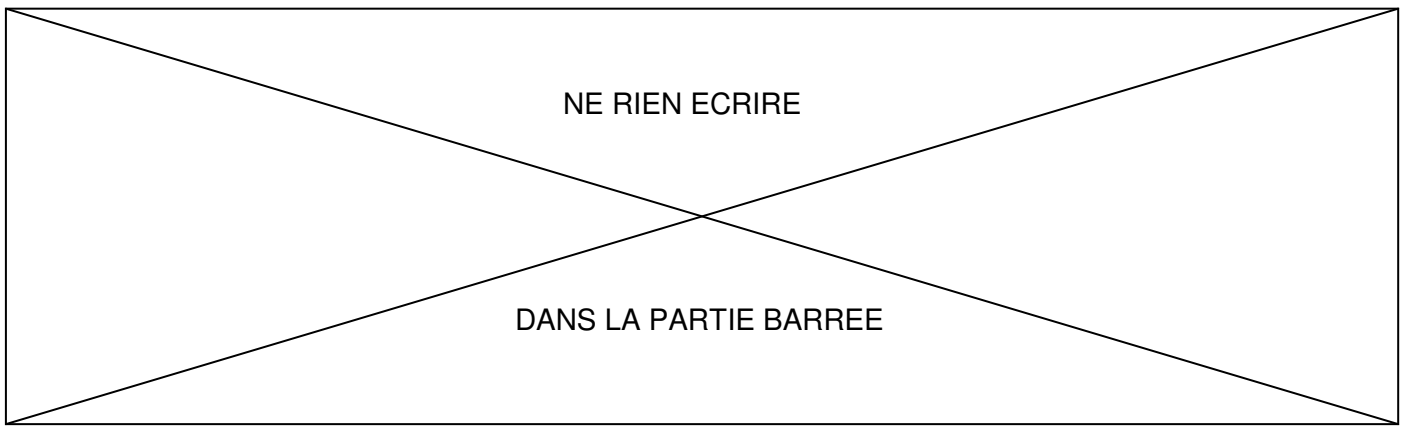


c- L'étiquette comporte également les lettres R et S suivies d'un numéro. Que signifient-elles ?

d- Quelles précautions devez-vous prendre lors de la manipulation du contenu de cette bouteille ?

e- Quelles précautions doit-on prendre pour son stockage ?

f- Quels sont les gestes à faire en cas de projection d'acide concentré sur le corps ?



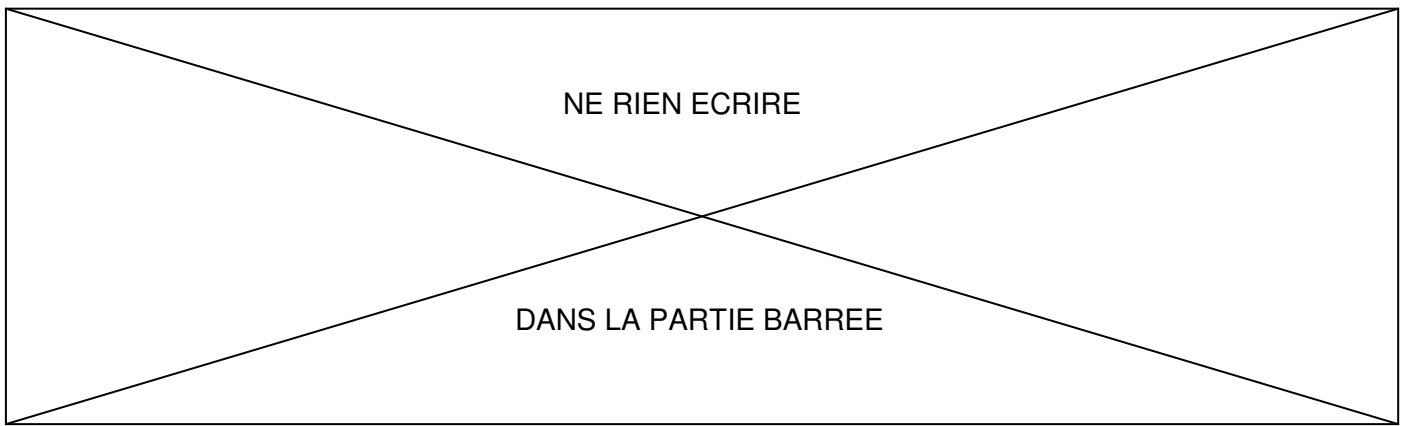
g- Quelles précautions devez-vous prendre concernant l'évacuation des déchets ?

2- On utilise couramment en laboratoire des bouteilles de gaz comprimés tels que le dioxygène, le dihydrogène, le diazote.

a- Quelles précautions devez-vous prendre lors de la mise en place d'une bouteille de gaz comprimé dans une salle de travaux-pratiques ?

b- Quels sont les risques liés à l'utilisation du dihydrogène ?

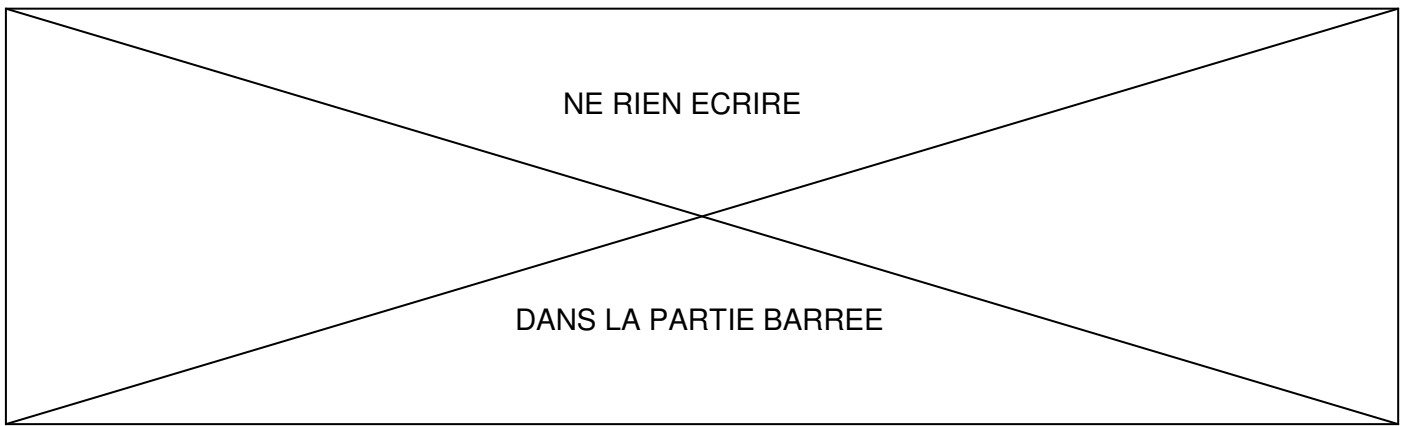
c- Comment reconnaît-on une bouteille d'oxygène ?



**3 -** Vous devez installer un appareil électrique d'une puissance de 1,2 kW fonctionnant en 220 volts. Vous avez à votre disposition les fusibles suivants 1A, 3A, 5A, 10 A , 15 A. Quel fusible utilisez vous pour protéger votre installation ? Justifier votre réponse.

**4-** Vous travaillez dans un environnement bruyant et avec des projections. Quelles protections individuelles obligatoires allez-vous utiliser ?





**Partie IV – Compréhension d’une notice technique.**

Traduire le plus exactement possible cette partie de notice technique :

Lamp replacement

- 1 – Turn off the lamp and let the cooling fan run for 15 minutes or longer.
- 2- Remove the lamp fixing cap by turning it.
- 3 – Install a new lamp carefully.

Traduction proposée :