

BEP/CAP SECTEUR 2 - BATIMENT

A lire attentivement par les candidats

↳ Sujet à traiter par tous les candidats au BEP et par ceux inscrits en double candidature BEP + CAP intégré.
↳ Les candidats répondent sur la copie d'examen. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie d'examen anonymée.
Le clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
L'usage des instruments de calcul est autorisé. Tout échange de matériel est interdit.

- Bois et matériaux associés
- construction bâtiment gros œuvre
- Construction et topographie
- Equipements techniques énergies
- Finitions
- Techniques du toit
- Travaux publics

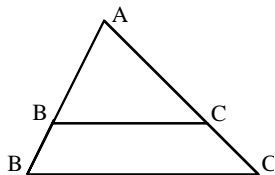
Groupement inter académique II		Session 2002	Facultatif : code	
Examen et spécialité BEP secteur 2 : Bâtiment				
Intitulé de l'épreuve Mathématiques et Sciences physiques				
Type SUJET	Facultatif : date et heure Lundi 10 juin 2002 10h15 à 12h15	Durée 2H	Coefficient Selon examen	N°de page sur total 1 / 8

Identités remarquables

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$



Puissances d'un nombre

$$(ab)^m = a^m b^m ; a^{m+n} = a^m a^n ; (a^m)^n = a^{mn}$$

Racines carrées

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b} ; \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 ; raison : r ;

Terme de rang n :

$$u_n = u_{n-1} + r ;$$

$$u_n = u_1 + (n-1)r$$

Suite géométriques

Terme de rang 1 : u_1 ; raison : q ;

Terme de rang n :

$$u_n = u_{n-1} q ;$$

$$u_n = u_1 q^{n-1}$$

Statistiques

Moyenne \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N}$$

Ecart-type σ :

$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

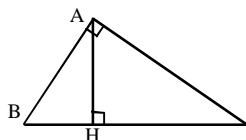
$$= \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - (\bar{x})^2$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$



Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) \parallel (B'C')$,

alors $\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$

Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2} Bh$

Parallélogramme : Bh

Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$

Disque : πR^2

Secteur circulaire angle α en degré : $\frac{\alpha}{360} \pi R^2$

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou Prisme droit

d'aire de base B et de hauteur h :

Volume : $B h$

Sphère de rayon R

Aire : $4\pi R^2$; Volume : $\frac{4}{3} \pi R^3$

Cône de révolution ou Pyramide

d'aire de base B et de hauteur h :

Volume : $\frac{1}{3} B h$

Position relative de deux droites

Les droites d'équations

$$y = ax + b \text{ et } y = a'x + b'$$

sont

- *parallèles* si et seulement si $a = a'$;

- *orthogonales* si et seulement si $aa' = -1$

Calcul vectoriel dans le plan

$$\vec{v} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} ; \vec{v}' \begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix} ; \vec{v} + \vec{v}' \begin{vmatrix} x+x' \\ y+y' \end{vmatrix} ; \lambda \vec{v} \begin{vmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{vmatrix}$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Trigonométrie

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1 ;$$

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

Résolution de triangle

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} \quad R$$

irconscrit.

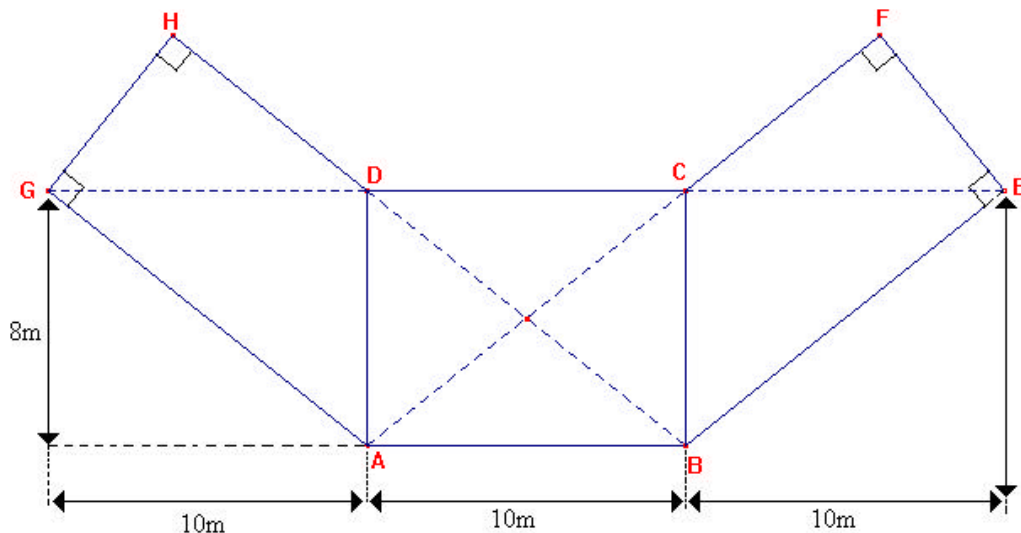
$$= b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

Groupement inter académique II		Session 2002	Facultatif : code		
Examen et spécialité BEP secteur 2 : Bâtiment					
Intitulé de l'épreuve Mathématiques et Sciences physiques					
Type SUJET	Facultatif : date et heure Lundi 10 juin 2002 10h15 à 12h15	Durée 2H	Coefficient Selon examen	N° de page sur total 2 / 8	

Exercice 1 : (5 points en BEP)

Un bâtiment est composé de trois ailes. L'emprise au sol est constituée :
 d'un rectangle ABCD
 de deux trapèzes rectangles identiques ADHG et BCFE
 a figure suivante représente l'emprise au sol du bâtiment.

Les points G, D, C et E sont alignés.



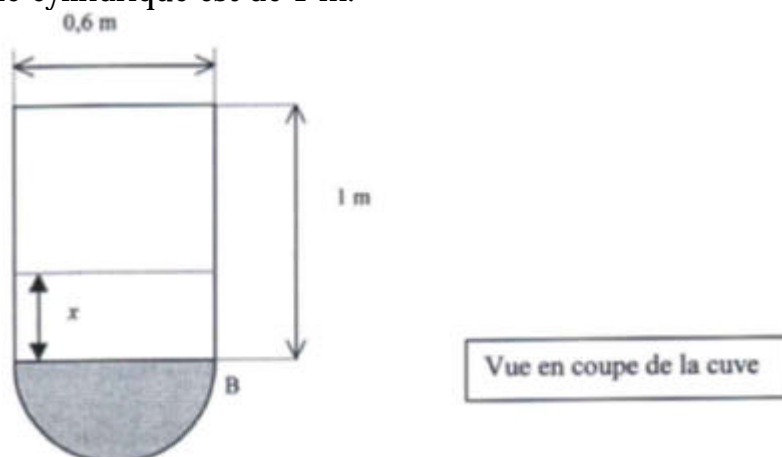
Les mesures des longueurs sont exprimées en mètres, les mesures d'angles sont exprimées en degrés.

- 1-**Calculer** la longueur AC. **Exprimer** le résultat arrondi au dixième.
- 2-**Calculer** la mesure de l'angle \widehat{CAB} . **Arrondir** le résultat au dixième.
- 3-**Expliquer** pourquoi les angles \widehat{CAB} et \widehat{FCE} ont la même mesure. **Déterminer** la mesure de l'angle \widehat{FEC} .
- 4-**Calculer** l'aire du rectangle ABCD . Exprimer le résultat en m^2 .
- 5-**Calculer** l'aire du trapèze BCFE en prenant $\widehat{FCE} = 38,7^\circ$.
Exprimer le résultat arrondi au m^2 .
- 6-**Calculer** l'aire de l'emprise au sol du bâtiment en prenant $64m^2$ comme valeur de l'aire de chacun des trapèzes. **Exprimer** le résultat en m^2 .

Groupement inter académique II	Session 2002	Facultatif : code		
Examen et spécialité BEP secteur 2 Bâtiment				
Mathématiques et Sciences physiques				
Type	Facultatif : date et heure	Durée 2H	ent	N°de page sur total 3 /

Exercice 2 : (5 points en BEP ; 5,5 points en CAP)

Une cuve est formé d'un cylindre de diamètre 60 cm et d'une demi-sphère.
La hauteur de la partie cylindrique est de 1 m.



On remplit la cuve d'eau jusqu'au niveau indiqué par les points A et B ; On ajoute une hauteur d'eau x mesurée à partir du niveau AB.

Le volume V d'eau dans la cuve varie en fonction de la hauteur x suivant l'expression :

$$V = 0,28 x + 0,06 \quad \text{où } x \text{ est exprimé en mètre et } V \text{ en mètre cube.}$$

Partie A :

Soit la fonction f définie pour tout x de l'intervalle [0 ; 1] par $f(x) = 0,28 x + 0,06$.

1 - **Compléter** le tableau de valeurs de l'annexe 1 (feuille 5/8).

2.1 - **Placer** les points de coordonnées (x ; f(x)) dans le plan rapporté au repère (Ox ; Oy) de l'annexe 1 (feuille 5/8).

2.2 - Les points sont-ils alignés ? Pourquoi ?

2.3 - **Tracer** la représentation graphique de la fonction f.

3.1 - **Placer** sur la représentation graphique de la fonction f le point M d'ordonnée 0,18.

3.2 - **Déterminer**, à l'aide d'une lecture graphique, l'abscisse de ce point en laissant apparents les traits de construction. **Exprimer** le résultat en rédigeant une phrase simple.

3.3 - **Résoudre** l'équation, d'inconnue x, $0,18 = 0,28 x + 0,06$. **Exprimer** le résultat arrondi au centième. **Comparer** ce résultat avec celui de la question 3.2.

4 - **Résoudre** l'équation, d'inconnue x, $f(x) = 0,24$. **Arrondir** le résultat au centième.

Partie B :

A l'aide des résultats obtenus dans la partie A, indiquer la hauteur d'eau qu'il faut ajouter, à partir du niveau AB, pour obtenir :

a) un volume de $0,18 \text{ m}^3$;

b) un volume de $0,24 \text{ m}^3$.

Les résultats seront exprimés en mètres et arrondis au centimètre.

Groupement inter académique II		Session 2002	Facultatif : code	
Examen et spécialité BEP secteur 2 : Bâtiment				
Intitulé de l'épreuve Mathématiques et Sciences physiques				
Type SUJET	Facultatif : date et heure Lundi 10 juin 2002 10h15 à 12h15	Durée 2H	Coefficient Selon examen	N° de page sur total 4 / 8

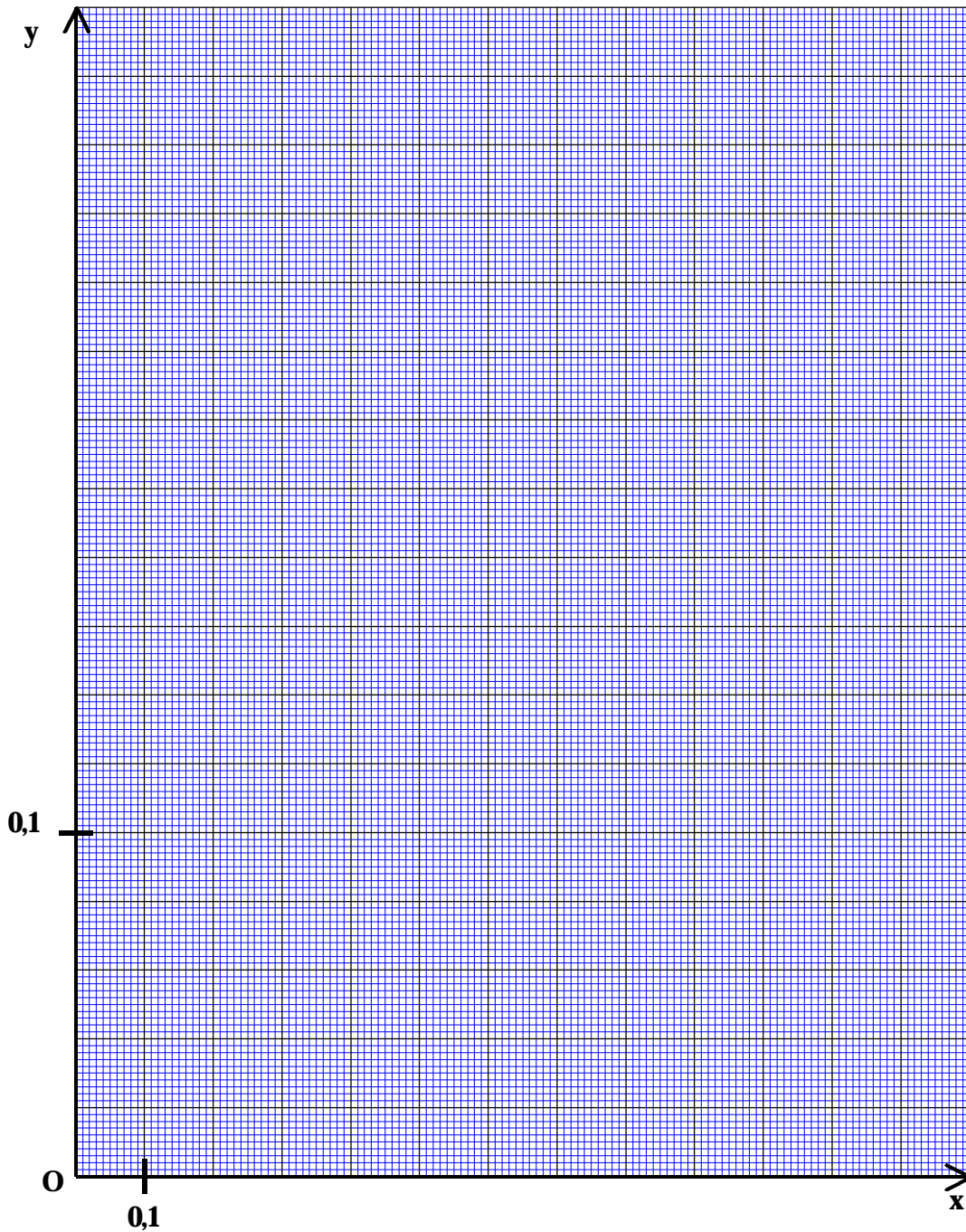
Annexe 1
(A rendre avec la copie)

Exercice 2 : Partie A : question 1

Tableau de valeurs.

x	0	0,5	1
$f(x)$			

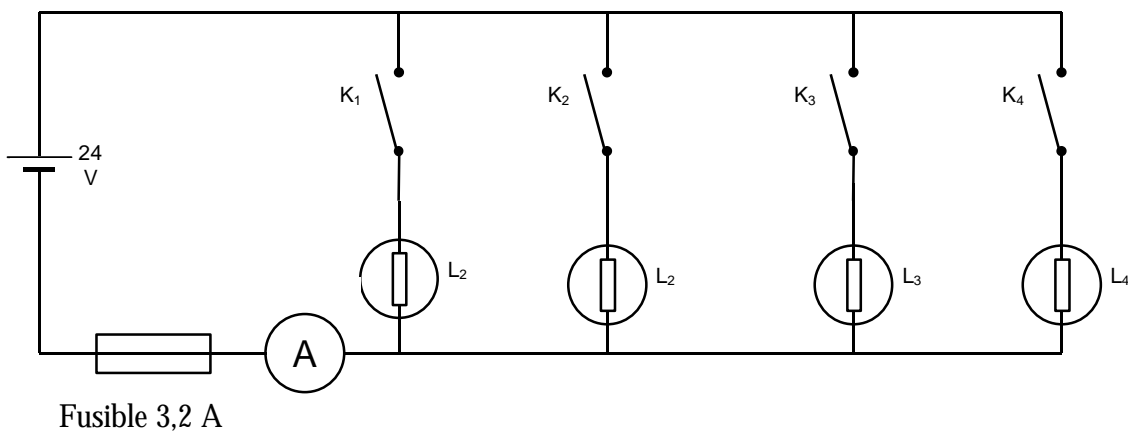
Exercice 2 : Partie A : question 2



Groupement inter académique II		Session 2002	Facultatif : code	
Examen et spécialité BEP secteur 2 : Bâtiment				
Intitulé de l'épreuve Mathématiques et Sciences physiques				
Type SUJET	Facultatif : date et heure Lundi 10 juin 2002 10h15 à 12h15	Durée 2H	Coefficient Selon examen	N° de page sur total 5 / 8

Exercice 3: La protection des appareils (5 points en BEP ; 6 points en CAP)

On réalise le montage suivant :



K₁, K₂, K₃, K₄ sont des interrupteurs.

L₁ : lampe 15 W/24 V ; **L₂** : lampe 15 W/24 V
L₃ : lampe 24 W/24 V ; **L₄** : lampe 60 W/24 V

A est un ampèremètre de calibre 3 ampères, protégé par un fusible de 3,2 A à fusion rapide.

- 1- Quelle est l'indication de l'ampèremètre quand
 - a) K₁ est seul fermé ?
 - b) K₂ est seul fermé ?
 - c) K₃ est seul fermé ?
 - d) K₄ est seul fermé ?
- 2- Quelle est l'indication de l'ampèremètre quand on ferme K₁, K₂ et K₃ en même temps ?
- 3- On ferme K₃ et K₄ (les autres interrupteurs sont ouverts) ; l'ampèremètre indique I = 0 A.
 - a) Pourquoi l'intensité du courant dans le circuit est-elle nulle ?
 - b) Quelles sont les lampes qui brillent ?
 - c) Quel est le rôle du fusible ?
- 4- Quelles sont les modifications à apporter au circuit pour pouvoir allumer toutes les lampes en même temps (interrupteurs K₁, K₂, K₃, K₄ fermés) ?

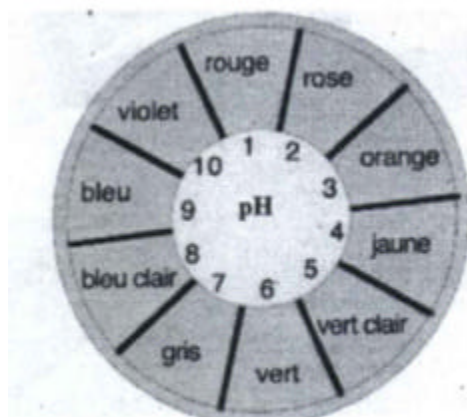
Groupement inter académique II		Session 2002	Facultatif : code	
Examen et spécialité BEP secteur 2 : Bâtiment				
Intitulé de l'épreuve Mathématiques et Sciences physiques				
Type SUJET	Facultatif : date et heure Lundi 10 juin 2002 10h15 à 12h15	Durée 2H	Coefficient Selon examen	N°de page sur total 6 / 8

Exercice 4: Chimie (5 points en BEP ; 4 points en CAP)

Un produit pour nettoyer les sols renferme de l'hydroxyde de potassium de formule chimique KOH (nom usuel : potasse).

1- On réalise une solution aqueuse de ce produit dans le but de déterminer son caractère acide, basique ou neutre.

- 1-1. Dans une première expérience, on utilise un pH-mètre ; l'indication fournie par cet appareil est alors 9. La solution étudiée est-elle acide, basique ou neutre ? **Justifier** la réponse.
- 1-2. Dans une seconde expérience, on utilise maintenant du papier pH.
 - a) **indiquer** le mode opératoire pour réaliser cette expérience.
 - b) à l'aide du schéma de la boîte contenant le ruban de papier pH, **indiquer** la couleur que devrait prendre l'échantillon de papier utilisé, si l'indication du pH-mètre est correcte.



Boîte de papier pH

2- On souhaite préparer un litre d'une solution aqueuse d'hydroxyde de potassium de concentration : $C = 0,01 \text{ mol/L}$.

- 2-1. L'annexe 2 (feuille 8/8) donne la liste des produits et matériels disponibles dans le laboratoire. **Entourer** les schémas des produits et matériels dont on aura besoin pour réaliser la solution.
- 2-2. **Calculer** la masse molaire de l'hydroxyde de potassium.
- 2-3. **Calculer** la masse de 0,01 mole d'hydroxyde de potassium.
- 2-4. **Décrire** les différentes étapes à réaliser pour la préparation d'un litre de solution aqueuse d'hydroxyde de potassium de concentration 0,01 mole par litre.

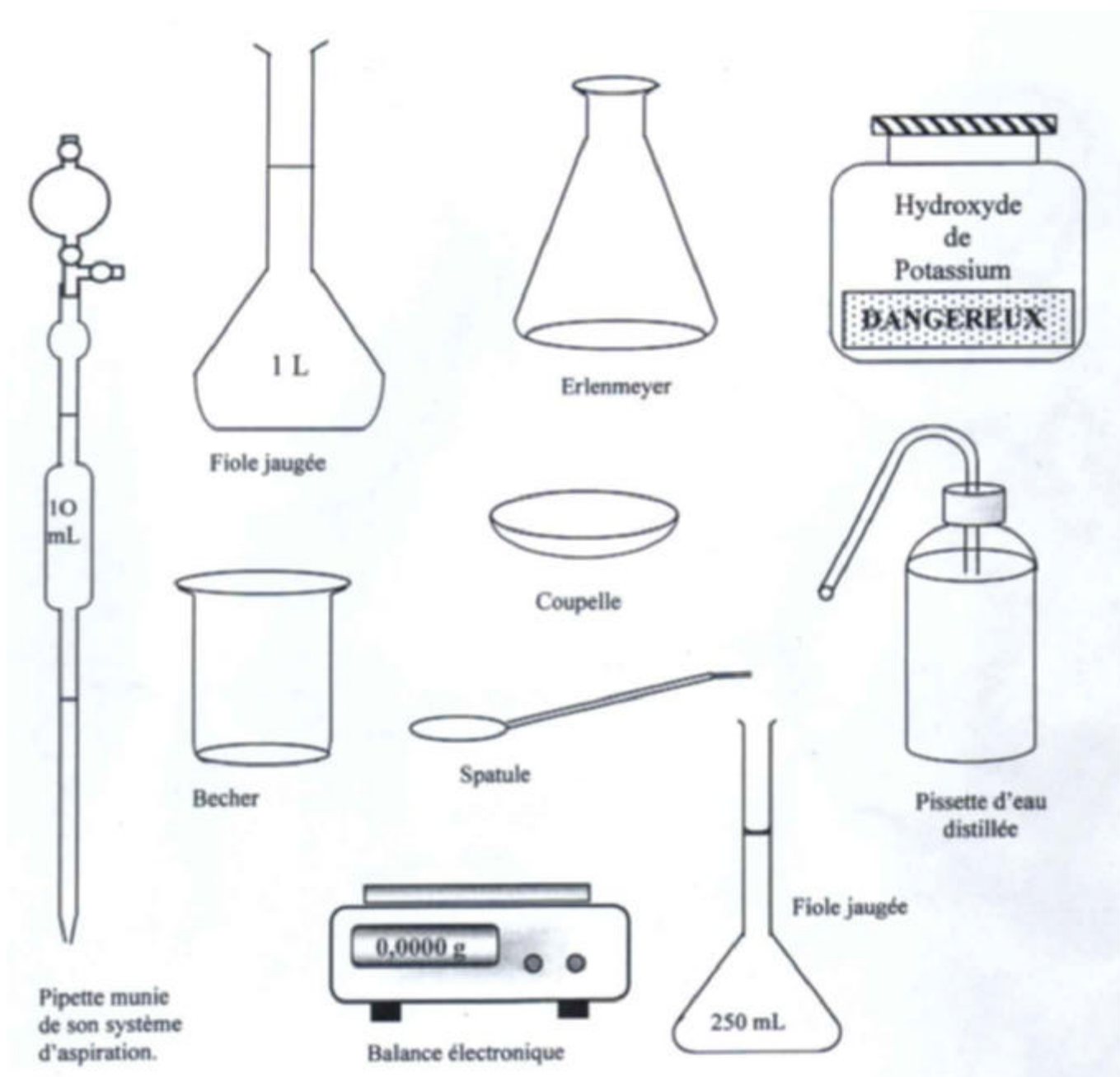
Donnés : $M(\text{K}) = 39 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$

Groupement inter académique II		Session 2002	Facultatif : code	
Examen et spécialité BEP secteur 2 : Bâtiment				
Intitulé de l'épreuve Mathématiques et Sciences physiques				
Type SUJET	Facultatif : date et heure Lundi 10 juin 2002 10h15 à 12h15	Durée 2H	Coefficient Selon examen	N°de page sur total 7 / 8

ANNEXE 2 : à rendre avec la copie

Matériels et produits disponibles dans le laboratoire :

Balance électronique ; fioles jaugées de 1L et 250 mL ; Becher 100 mL ; Erlenmeyer de 250 mL ; pipette de 10 mL munie de son système d'aspiration ; eau distillée ; hydroxyde de potassium (coqueaux solides), une spatule, une coupelle.



Groupement inter académique II		Session 2002	Facultatif : code	
Examen et spécialité BEP secteur 2 : Bâtiment				
Intitulé de l'épreuve Mathématiques et Sciences physiques				
Type SUJET	Facultatif : date et heure Lundi 10 juin 2002 10h15 à 12h15	Durée 2H	Coefficient Selon examen	N° de page sur total 8 / 8