

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 répondront sur la copie d'examen. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie d'examen anonymée.**

➤ La 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 Energies
- Finitions
- Technique du Toit
- Travaux publics
- BATIMENT : Métaux, verre et matériaux de synthèse

Groupement inter académique II		Session 2002	Facultatif : code		
Examen et spécialité BEP CAP Secteur 2 : Bâtiment					
Intitulé de l'épreuve Mathématiques et Sciences Physiques					
Type SUJET	Facultatif : date et heure Lundi 10 juin 2002 10 h 30 à 12 h 30		Durée 2 H	Coefficient selon examen	N° de page sur total 1/8

**FORMULAIRE BEP
SECTEUR INDUSTRIEL**

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 :

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

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

Suites 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 :

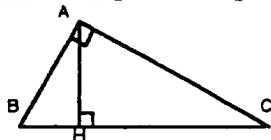
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

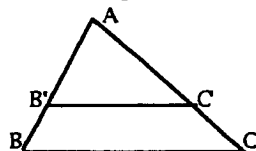


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

Énoncé 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 : $\pi R^2.$

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 : Bh

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 : $\frac{1}{3} Bh.$

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

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

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

Trigonométrie

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

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

Résolution de triangle

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R;$$

R : rayon du cercle circonscrit.

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

MATHEMATIQUES

Exercice 1 : (5 points en BEP ; 4,5 points en CAP)

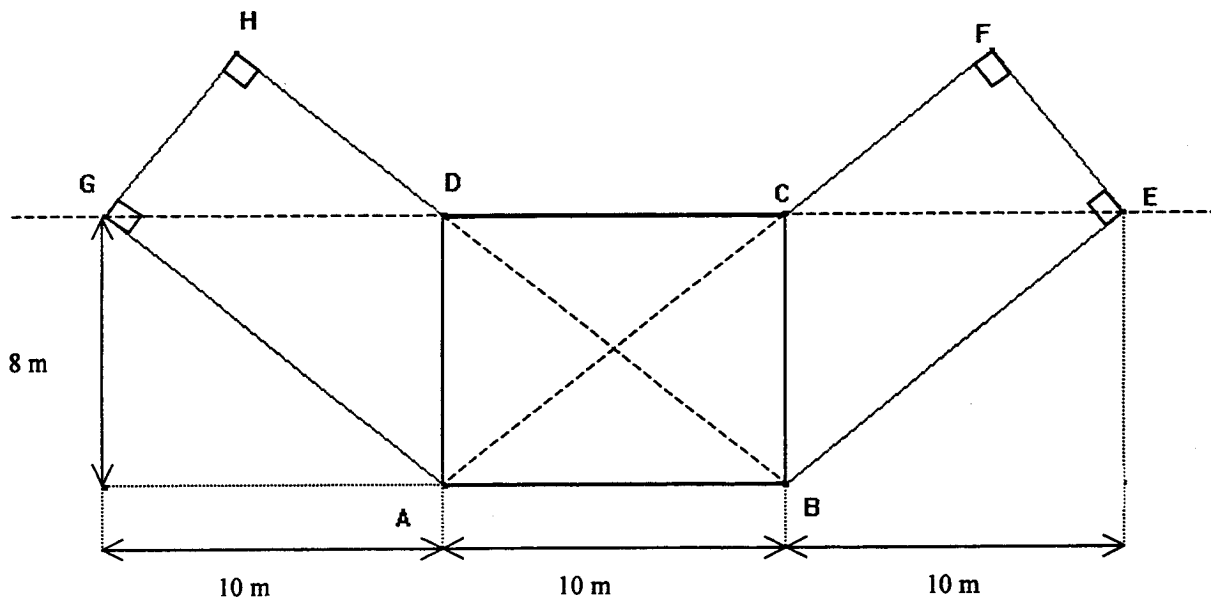
Un bâtiment est composé de trois ailes. L'emprise au sol est constituée :

- d'un rectangle ABCD
- de deux trapèzes rectangles identiques ADHG et BCFE.

La figure suivante représente l'emprise au sol du bâtiment.

Les points A, C et F sont alignés.

Les points G, D, C et E sont alignés.



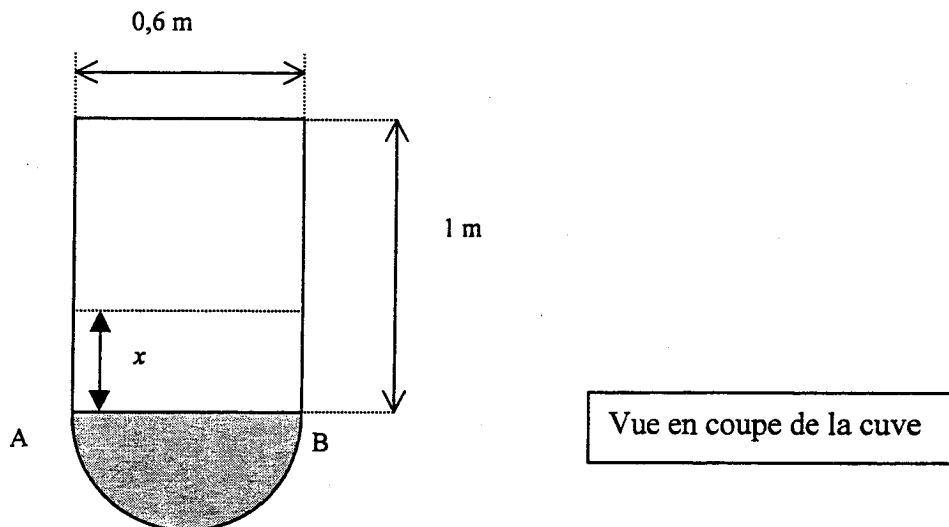
Les mesures des longueurs sont exprimées en mètre, les mesures d'angles sont exprimées en degré.

- 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 $64 m^2$ comme valeur de l'aire de chacun des trapèzes. Exprimer le résultat en m^2 .

BEP Secteur 2 : Bâtiment	2002	Rappel code :
Mathématiques et Sciences Physiques		3/8

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

- Une cuve est formée 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 :

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

Partie A :

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

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 , $0,18 = 0,28x + 0,06$. **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 :

À 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.

BEP Secteur 2 : Bâtiment	2002	Rappel code :
Mathématiques et Sciences Physiques		4/8

Annexe 1

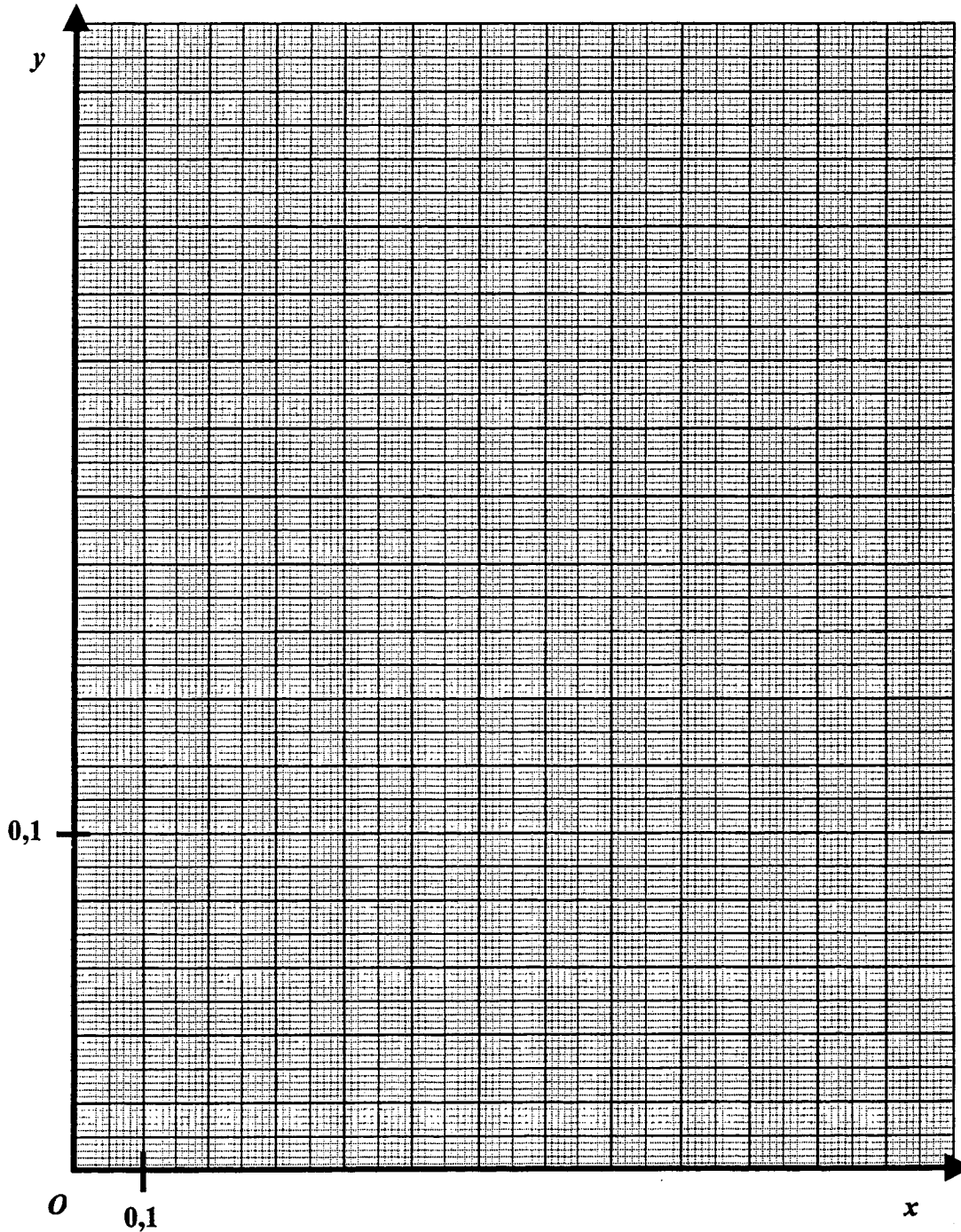
(À rendre avec la copie)

Exercice 2 : Partie A : question 1

Tableau de valeurs.

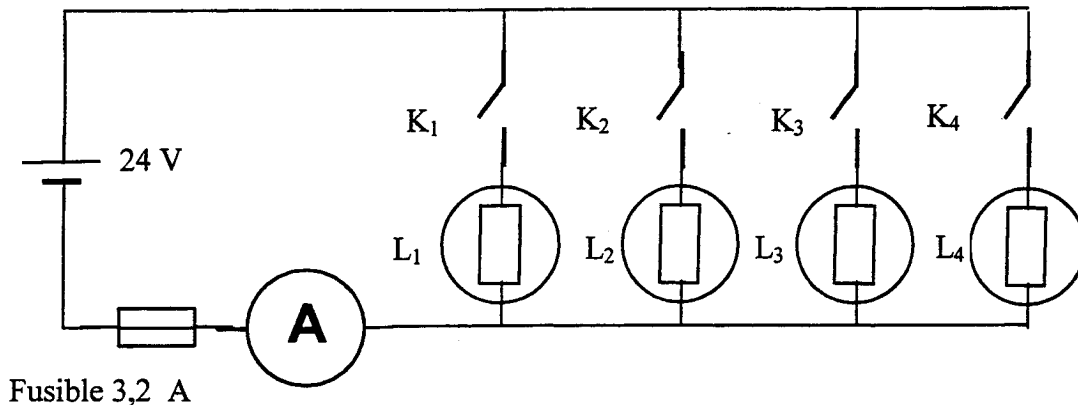
x	0	0,5	1
$f(x)$			

Exercice 2 : Partie A : question 2



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

On réalise le montage suivant :



K_1 , K_2 , K_3 et K_4 sont des interrupteurs.

L_1 : lampe 15 W / 24 V ; L_2 : lampe 15 W / 24 V

L_3 : lampe 24 W / 24 V ; L_4 : 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) K_1 est seul fermé ?
- b) K_2 est seul fermé ?
- c) K_3 est seul fermé ?
- d) K_4 est seul fermé ?

2 - Quelle est l'indication de l'ampèremètre quand on ferme K_1 , K_2 et K_3 en même temps ?

3 - On ferme K_3 et K_4 (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 K_1 , K_2 , K_3 et K_4 fermés) ?

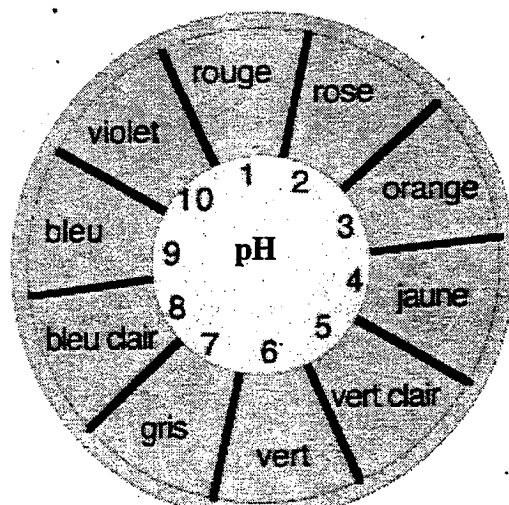
BEP Secteur 2 : Bâtiment	2002	Rappel code :
Mathématiques et Sciences Physiques		6/8

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 1 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.

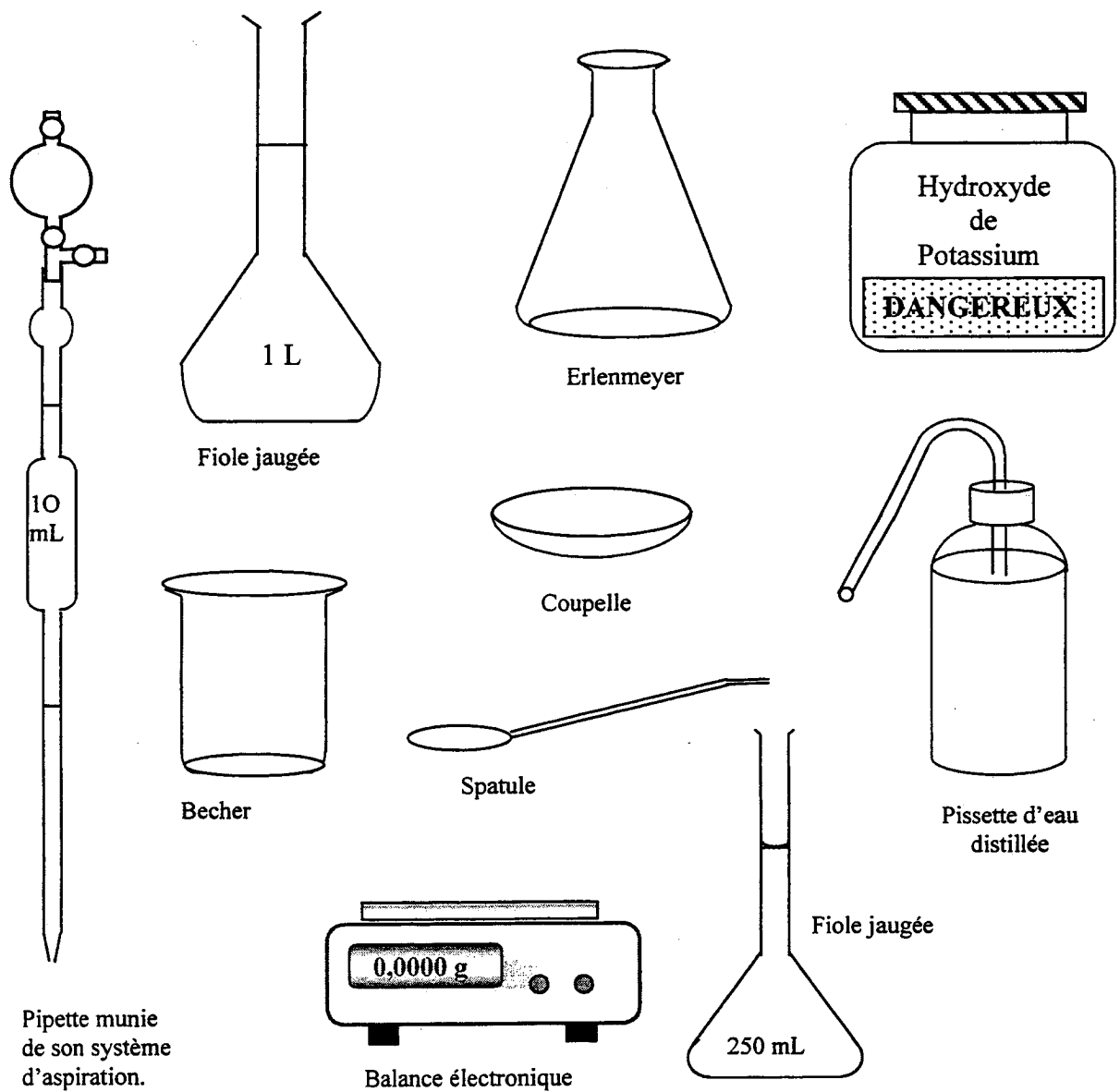
Données : $M(\text{K}) = 39 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$.

BEP Secteur 2 : Bâtiment	2002	Rappel code :
Mathématiques et Sciences Physiques		7/8

ANNEXE 2 : A rendre avec la copie.

Matériels et produits disponibles dans le laboratoire :

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



BEP Secteur 2 : Bâtiment	2002	Rappel code :
Mathématiques et Sciences Physiques		8/8