

SECTEUR 5 - CHIMIE ET PROCÉDÉS

A lire attentivement par les candidats :

- Sujet à traiter par les candidats au BEP et ceux inscrits en double candidature BEP + CAP associé.
- Les candidats répondront sur la copie.
Les annexes éventuelles seront complétées, insérées et agrafées à l'intérieur de la copie, en bas et à gauche.
- **La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.**

Matériel autorisé :

L'usage des instruments de calcul est autorisé.

Tout échange de matériel est interdit.

LISTE DES BEP DU SECTEUR 5

Agent en assainissement radioactif (*)

Conducteur d'appareils – Option C : industrie pharmaceutique (*)

Industrie des pâtes, papiers et cartons

Industrie et commerce des boissons

Métiers des industries chimiques, des bio-industries et du traitement des eaux

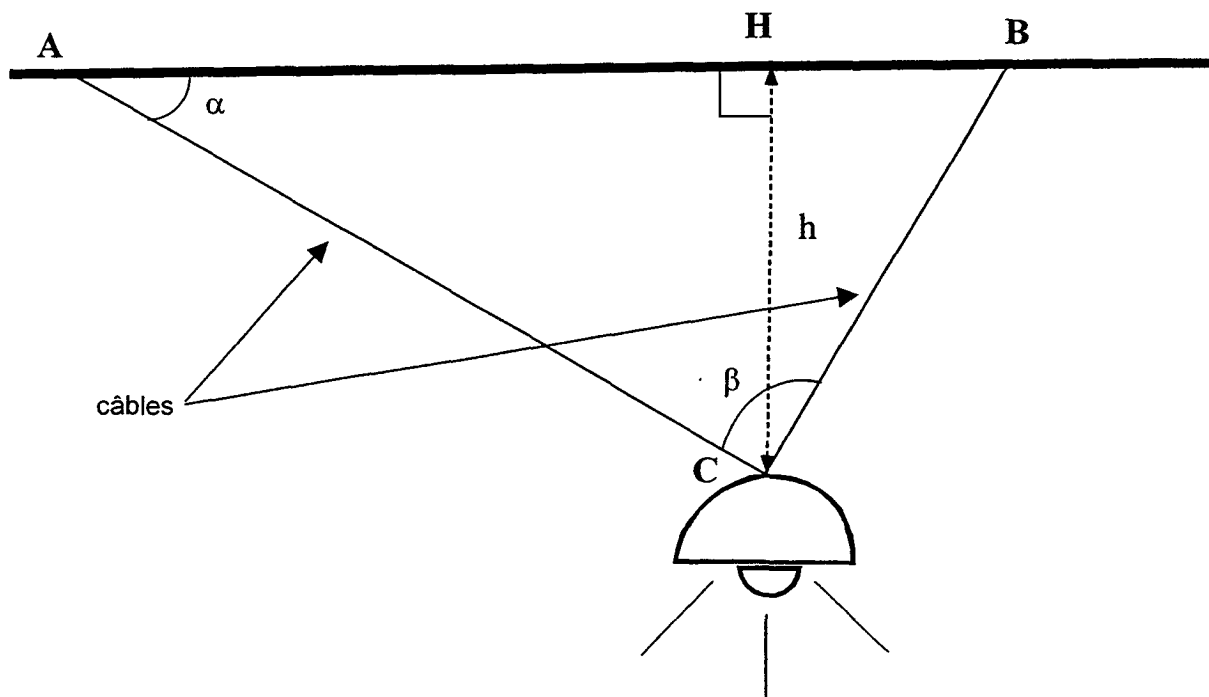
(*) le candidat traitera en une heure la partie mathématique du sujet.

Groupement interacadémique II				SESSION 2003	
Examen : BEP-CAP			Spécialité : Secteur 5 – Chimie et procédés		
Épreuve : MATHÉMATIQUES SCIENCES					
SUJET	Date et heure : MARDI 10 JUIN 2003 De 10 h 30 à 12 h 30	Durée : 2 h	Coeff. : 4	Nbre total de pages : 6	Page 1/6

MATHEMATIQUES (10 points)

Exercice 1 : géométrie (BEP : 3 pts ; CAP : 4 pts)

On souhaite installer dans une usine un éclairage, suspendu par deux câbles au-dessus d'une machine, comme l'indique la figure ci-dessous :



On donne :

$$CH = 2 \text{ m}$$

$$AC = 4 \text{ m}$$

$$BC = 2,44 \text{ m}$$

$$\beta = 95^\circ$$

- 1) Calculer la mesure de l'angle α .
- 2) Le triangle ABC est-il rectangle ? Justifier la réponse.
- 3) Dans le triangle ABC, calculer la distance AB, distance entre les deux crochets de suspension des câbles. Arrondir le résultat à 10^{-2} m.

Exercice 2 : statistiques (BEP : 3,5 pts ; CAP : 0 pt)

Afin de commander des chaussures de sécurité, une enquête sur les pointures des élèves donne les résultats suivants :

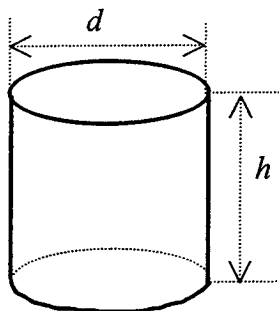
Pointure	38	39	40	41	42	43
Effectifs	20	20	40	30	10	20

- 1) Quel est l'effectif total du groupe ?
- 2) Déterminer les fréquences (en pourcentage) correspondant à chaque pointure. Arrondir les résultats à 0,1 %. (Répondre sur l'ANNEXE 1 page 5/6).
- 3) Représenter les résultats précédents par un diagramme semi-circulaire de diamètre 10 cm après avoir complété la 4^{ème} ligne du tableau de l'ANNEXE 1 page 5/6.
- 4) Déterminer la pointure moyenne arrondie à l'unité.

Exercice 3 : fonctions numériques (BEP : 3,5 pts ; CAP : 6 pts)

On considère une cuve cylindrique de produit de traitement de l'eau ayant pour hauteur h et pour diamètre d .

Dans les calculs, prendre pour π la valeur donnée par la calculatrice.



1) Calculer, en m^3 , le volume total de la cuve sachant que $h = 5$ m et $d = 4$ m. Arrondir le résultat à $0,1 \text{ m}^3$.

2) Montrer que le volume V de la cuve peut s'exprimer en fonction de d par la relation :
 $V = 1,25 \times \pi \times d^2$.

3) Compléter le tableau de l'ANNEXE 1 page 5/6 (à rendre avec la copie) à l'aide de la relation établie à la question 2). Arrondir les résultats à $0,1 \text{ m}^3$.

4) Placer les points obtenus dans le repère de l'ANNEXE 1.

5) Pour d variant de 0 à 4, tracer sur l'ANNEXE 1 la représentation graphique de la fonction f définie par $V = f(d)$ (volume en fonction du diamètre).

6) Déterminer graphiquement le diamètre de la cuve correspondant à un volume de 40 m^3 .

SCIENCES PHYSIQUES

Formulaire

$C = \frac{m}{V}$	$P_a = UI \cos \varphi$	$p_A - p_B = \rho g h$	$E = P t$
$p = \frac{F}{S}$	$\omega = 2 \pi N$	$\eta = \frac{P_u}{P_a}$	$P = M \omega$

Exercice 4 : chimie (BEP : 3 pts ; CAP : 3 pts)

(Compléter l'ANNEXE 2 page 6/6)

Exercice 5 : électricité (BEP : 5,5pts ; CAP : 7 pts)

Sur la plaque signalétique du moteur d'une pompe doseuse en lait de chaux, on lit les informations suivantes :

$$P_u = 0,14 \text{ kW} \quad U = 220 \text{ V} \quad f = 50 \text{ Hz} \quad I = 1,05 \text{ A} \quad \cos \varphi = 0,74 \quad N = 1\,500 \text{ tr/min}$$

1) D'après ces informations, donner la nature du courant électrique alimentant le moteur de la pompe doseuse. Justifier la réponse.

2)

- a) Calculer la puissance électrique P_a absorbée par le moteur. Arrondir le résultat à l'unité.
- b) En déduire le rendement de ce moteur. Arrondir le résultat à 10^{-2} .

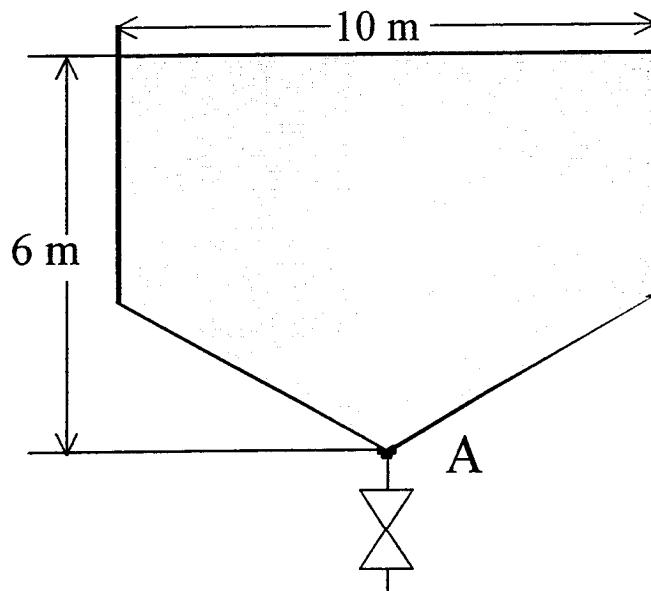
3) Quelle est l'énergie E consommée par le moteur en 2 h 30 min ? Exprimer le résultat en Wh et arrondir à l'unité.

4)

- a) Exprimer la fréquence de rotation N en tours par seconde.
- b) En déduire la vitesse angulaire ω en radians par seconde. Arrondir le résultat à l'unité.

Exercice 6 : mécanique (BEP : 1,5 pts ; CAP : 0 pt)

On souhaite vider le réservoir plein d'eau représenté ci-dessous.



Les côtes sont exprimées en mètre

Quelle est la pression de l'eau, en pascal puis en bar à la sortie du réservoir, au point A ? Arrondir le résultat au dixième de bar.

On donne : pression atmosphérique : 1 013 hPa

$$\rho_{\text{eau}} = 1\,000 \text{ kg/m}^3$$

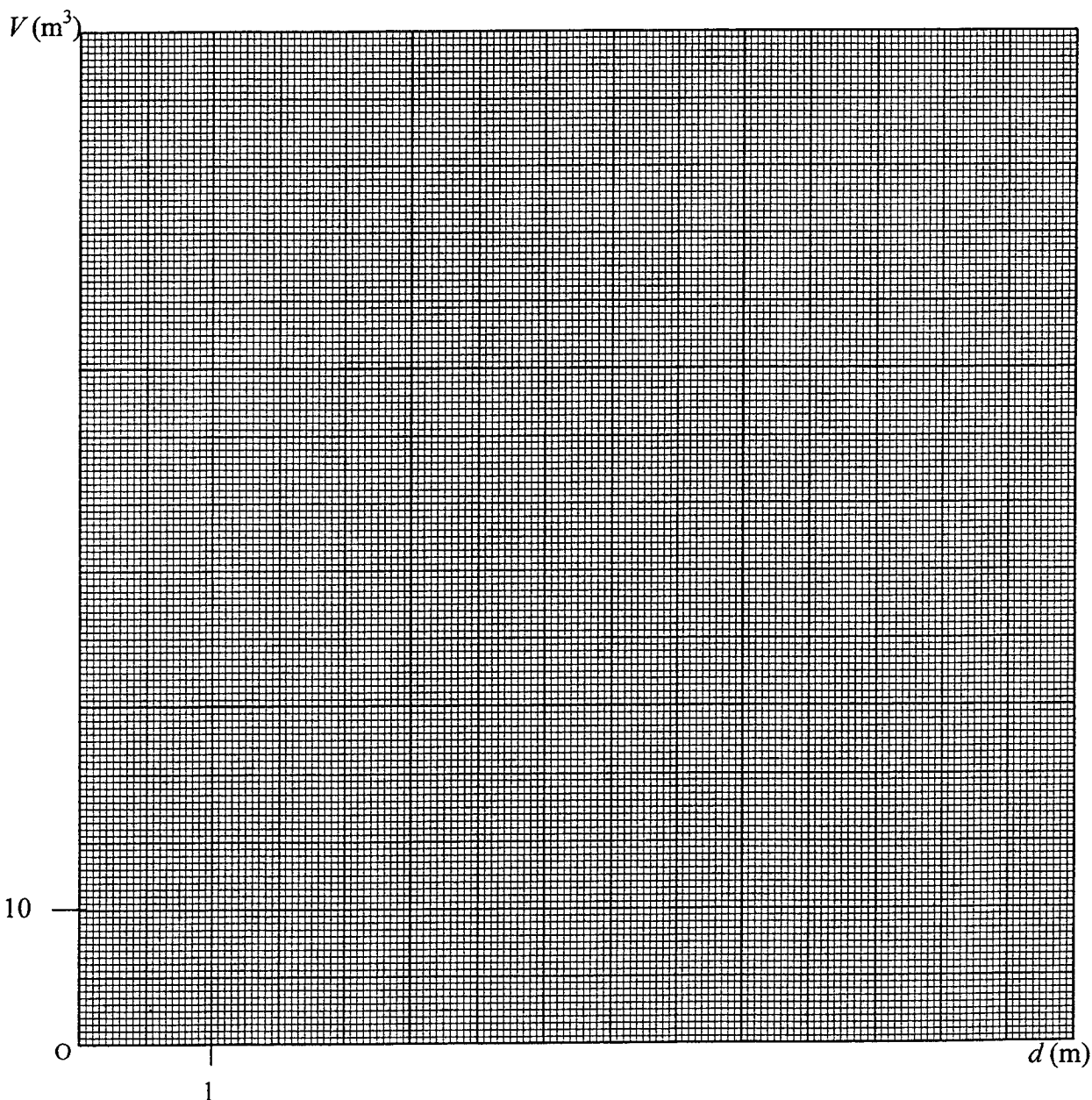
$$g = 9,8 \text{ N/kg}$$

Exercice 2

pointures	38	39	40	41	42	43
effectifs	20	20	40	30	10	20
fréquences exprimées en %						
angles en degré						

Exercice 3

d en m	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4
V en m^3		0,6		5,7		15,7		30,8		50,9	



ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)

Exercice 4: chimie

1) Pour limiter la croissance des algues dans un bassin, on utilise du sulfate de cuivre dont la formule chimique est CuSO_4 .

a) Le sulfate de cuivre à l'état solide est :

- | | | | |
|----------------|--------------------------|---|---|
| - un cristal | <input type="checkbox"/> | } | Cocher la ou les cases correspondantes. |
| - une molécule | <input type="checkbox"/> | | |
| - un atome | <input type="checkbox"/> | | |

b) Dilué dans l'eau, le sulfate de cuivre se dissocie en deux ions Cu^{2+} et SO_4^{2-} .
 Cu^{2+} est

- | | | | |
|-------------|--------------------------|---|--------------------------------|
| - un cation | <input type="checkbox"/> | } | Cocher la case correspondante. |
| - un anion | <input type="checkbox"/> | | |

c) Pour reconnaître les ions Cu^{2+} en solution, on ajoute de la soude en solution. Il se forme alors un précipité de couleur :

- | | | | |
|-----------|--------------------------|---|--------------------------------|
| - bleue | <input type="checkbox"/> | } | Cocher la case correspondante. |
| - rouille | <input type="checkbox"/> | | |
| - blanche | <input type="checkbox"/> | | |

2) Sur l'étiquette du flacon de sulfate de cuivre il est mentionné :

$$M_{\text{CuSO}_4, 5\text{H}_2\text{O}} = 249,5 \text{ g/mol}$$

a) A quelle grandeur correspond cette valeur ?

.....
.....

b) Retrouver cette valeur à l'aide des données suivantes :

$$M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/mol} \quad M(\text{S}) = 32 \text{ g/mol} \quad M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol} \quad M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$$

Calculs :

.....

.....