

Examen ou concours :

Série* :

Spécialité/option :

Repère de l'épreuve :

Epreuve/sous-épreuve :

NOM

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____

n° du candidat

Né(e) le : _____

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste appel)

NE RIEN ECRIRE

Examen :

Série* :

Spécialité/option :

Repère de l'épreuve :

Epreuve/sous-épreuve :

BEP Note :	/	20
------------	---	----

CAP Note :	/	20
------------	---	----

Appréciation du correcteur :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

SUJET

CAP BEP Secteur 3 : Métiers de l'Electricité – Imprimerie
MATHÉMATIQUES - SCIENCES

Recommandations aux candidats : La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies. Il est conseillé de ne pas rester bloqué trop longtemps et de passer à la suite afin de pouvoir essayer de traiter l'ensemble des questions du sujet. **La calculatrice est autorisée.** Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

Ce sujet est composé de 15 pages : ⇒ Les questions à traiter sont pages : 2/15 à 14/15 (ne pas dégrafer).
⇒ 1 formulaire de mathématiques : page 15/15 .

Les réponses sont à rédiger sur les documents.

A l'issue de l'épreuve, vous remettrez l'ensemble des documents.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

MATHEMATIQUES

Exercice 1 – (BEP 5 points ; CAP 4 points)

1) A partir du tableau ci-contre (*Relevés de pluviométrie, exprimés en mm et effectués à Saillans dans la Drôme en 1998*), compléter le tableau ci-dessous:

Mois	Total des précipitations en mm
Janvier (J)	$2+20+2+17+11+7+3+10=72$
Février (F)	24
Mars (M)	12
Avril (A)	188
Mai (M)	76
Juin (J)	40
Juillet (J)	70
Août (A)	48
Septembre (S)	
Octobre (O)	
Novembre (N)	
Décembre (D)	
TOTAL	

2) Calculer la précipitation mensuelle **moyenne** à Saillans durant l'année 1998.

BEP	CAP

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité Secteur 3		Épreuve : Mathématiques – Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 2/15	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Relevés de pluviométrie, exprimés en mm et effectués à Saillans dans la Drôme en 1998

	JANV	FEV	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0
2	20	0	0	3	4	1	25	16	0	4	0	0
3	0	0	0	0	0	0	3	0	2	1	8	0
4	0	0	0	8	0	0	2	0	0	33	0	0
5	0	0	0	15	0	0	0	0	72	2	0	0
6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	14	0	10	0	0	0	0	0	0
8	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	6	0	0	0	0	0	0	4	0	0
10	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	17	0
11	0	0	0	18	0	0	0	0	50	0	0	15
12	0	0	0	6	0	0	0	32	3	0	0	0
13	0	0	0	5	0	0	16	0	5	0	0	0
14	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0
16	11	0	0	25	0	2	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	4	0	0	18	18	0	0
18	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0
19	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	10	0	0	0	0	0	24	0	8	8	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	49	42	0	0	0	6	0	0	0
28	0	0	0	0	30	0	0	0	2	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	11	0	8	0	0	18	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité Secteur 3		Épreuve : Mathématiques – Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 3/15	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

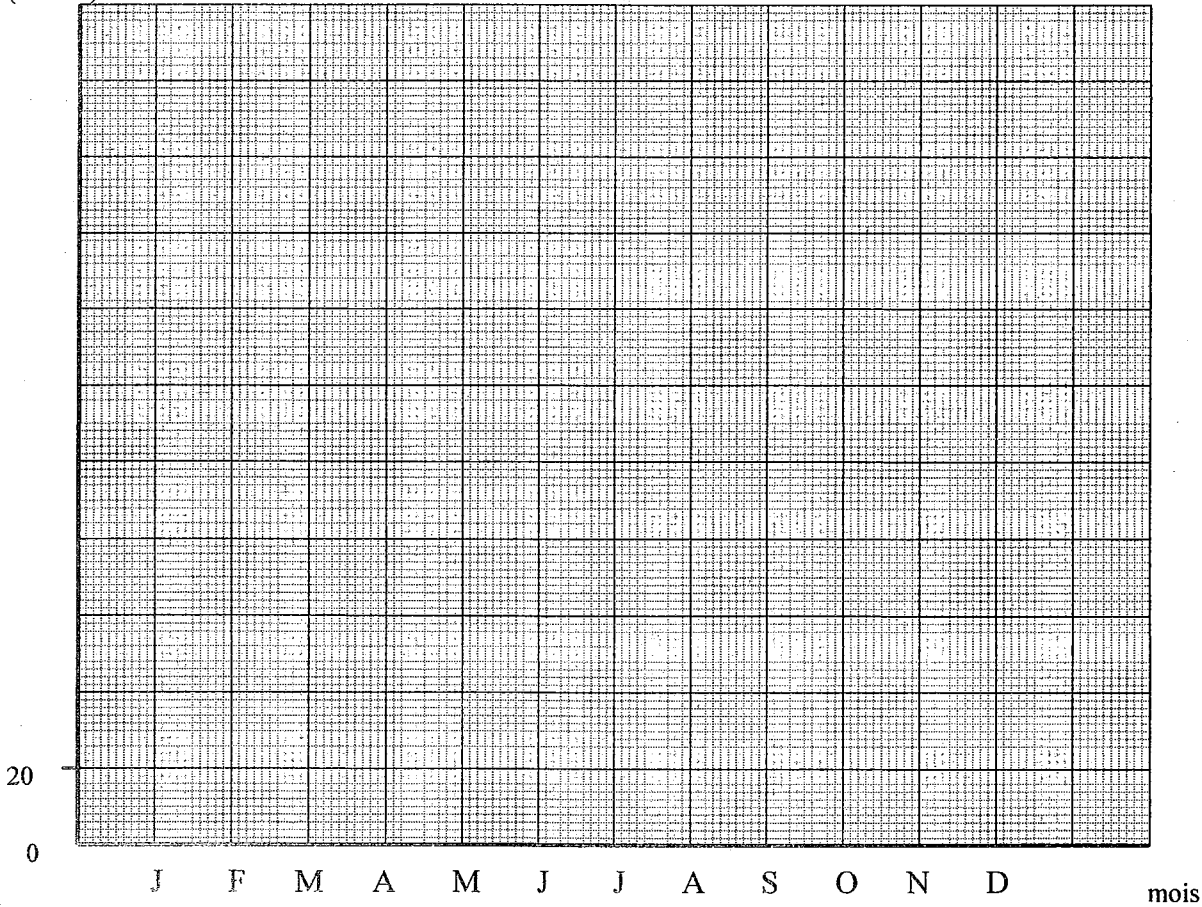
3) Quel est le mois de l'année où la somme des précipitations est la plus grande?

4) Quel est le mois où la somme des précipitations est la plus petite?

Uniquement BEP

5) Construire le diagramme en bâtons des précipitations exprimées en mm.

Précipitations
(en mm)



BEP	CAP

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité Secteur 3		Épreuve : Mathématiques – Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 4/15	

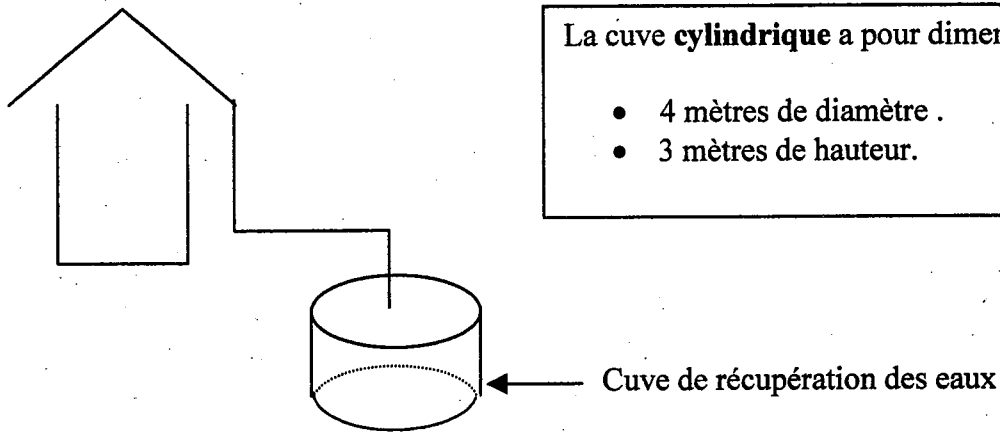
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 – (BEP 9 points ; CAP 11 points)

Pour éviter l'inondation d'un atelier situé dans une vallée, une cuve de récupération des eaux pluviales est installée.

BEP

CAP



Tous les résultats seront arrondis au centième de m³.

1.) Calculer le volume de la cuve.

On donne la relation $V = \pi R^2 h$ où R représente le rayon de la cuve et h sa hauteur.

2.) Calculer le volume d'eau contenu dans la cuve lorsque la hauteur h atteint un niveau de 0,50 m.

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité Secteur 3		Épreuve : Mathématiques – Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 5/15	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

3.) Montrer que, dans le cas où $R = 2$ m, la relation entre V et h peut s'écrire $V = 4\pi h$.

4.) Sachant que $V = 4\pi h$, les grandeurs V et h sont elles ?

opposées

proportionnelles

Justifier votre réponse d'une phrase.

5.) Compléter le tableau suivant :

h (en m)	0	0,1	0,15	0,2	0,3	0,5
V (en m ³)		1,26			3,77	

6.) Soit la fonction f définie sur $[0; 0,5]$ par $f (h) = 4\pi h$.
Dans le repère ci-contre, représenter graphiquement cette fonction.

Uniquement BEP .

7.) On estime à $V = 5$ m³ le volume maximum d'eau que doit contenir la cuve avant le déclenchement de la pompe. Dans ce cas, déterminer graphiquement la hauteur d'eau correspondante en mètre .

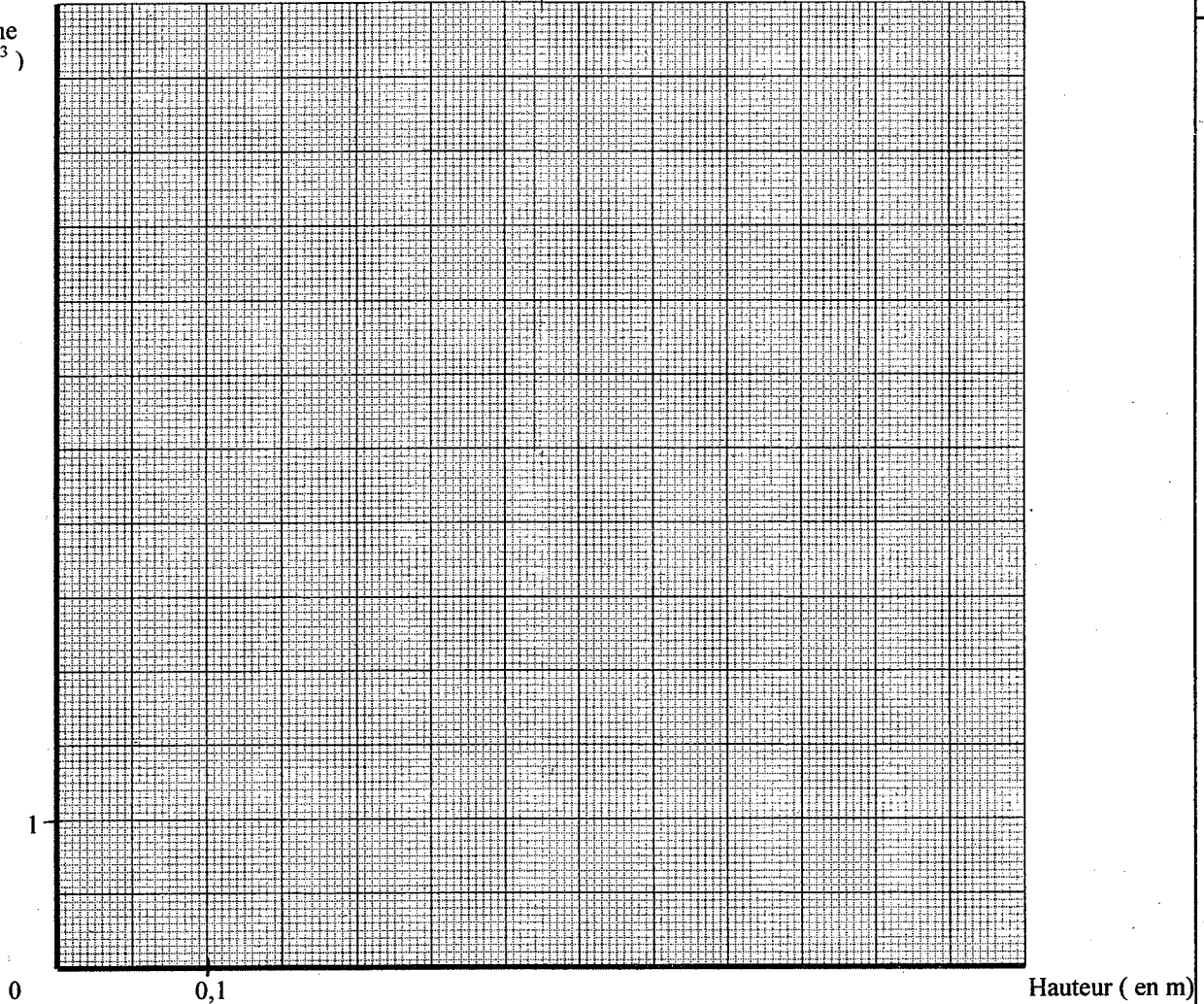
Les traits de construction doivent figurer sur le graphique.

BEP	CAP

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité Secteur 3		Épreuve : Mathématiques – Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 6/15	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Volume
(en m^3)



8.) Poser une équation qui permet de trouver ce résultat par le calcul et résoudre cette équation.

BEP CAP

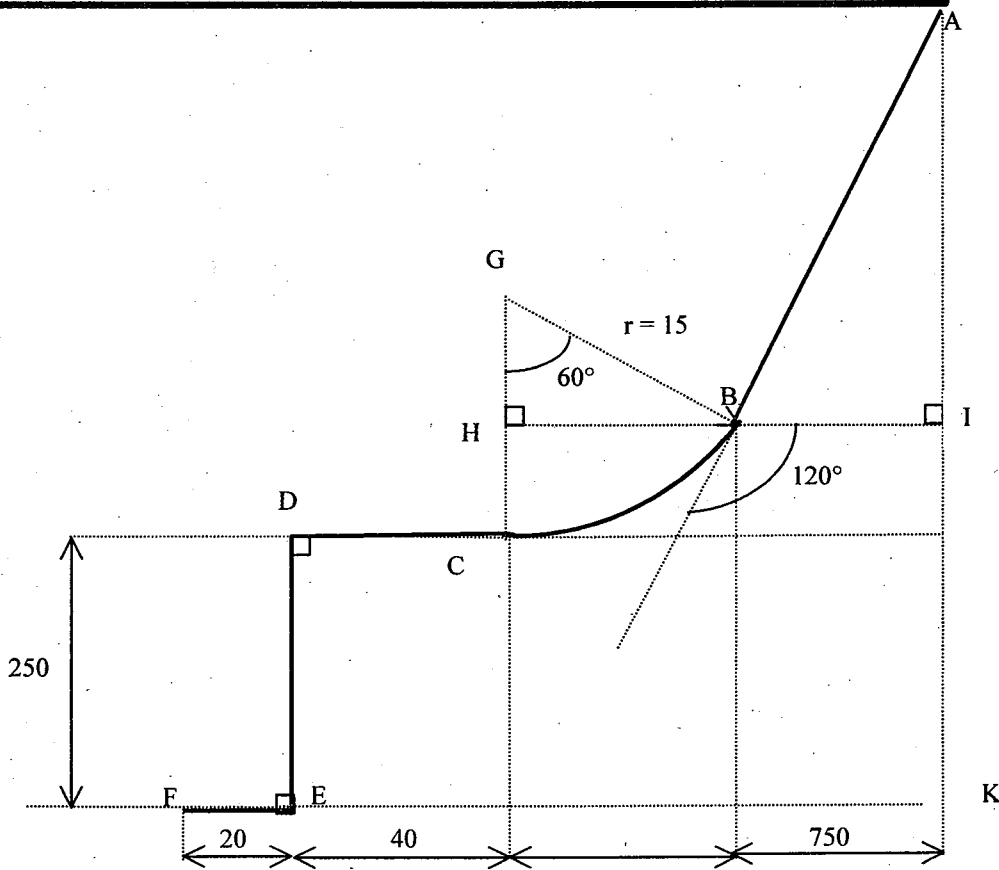
SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité Secteur 3		Épreuve : Mathématiques – Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 7/15	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 – (BEP 6 points ; CAP 5 points)

L'entrepreneur doit évaluer la longueur des tuyaux de refoulement des eaux suivant le schéma ci-dessous.

Ce n'est qu'un croquis d'étude



Les cotes sont exprimées en centimètre.

L'installation comporte un coude en arc de cercle de rayon $r = 15$ cm.

BEP	CAP

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité Secteur 3		Épreuve : Mathématiques – Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 8/15	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

➤ Tous les résultats seront arrondis à l'unité.

1) Calculer la mesure de l'arc \widehat{BC} en prenant comme unité de longueur le centimètre.

$$\text{On donne } \widehat{\text{arc}} = \frac{\alpha}{360} \times 2\pi R \quad \text{avec } \alpha \text{ en degrés}$$

2) Justifier par une phrase que la mesure de l'angle \widehat{ABI} est égale à 60° .

3) Calculer la distance AB en centimètre.

4) En déduire la longueur totale de la tuyauterie à installer en centimètre, puis en mètre.

5) Calculer la mesure de la cote AI en centimètre.

6) Sachant que la longueur HC est 7,5 cm, en déduire la dénivellation existant entre le point A (le plus élevé) et le point K (le plus bas) en centimètre, puis en mètre.

BEP	CAP

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité Secteur 3		Épreuve : Mathématiques – Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 9/15	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

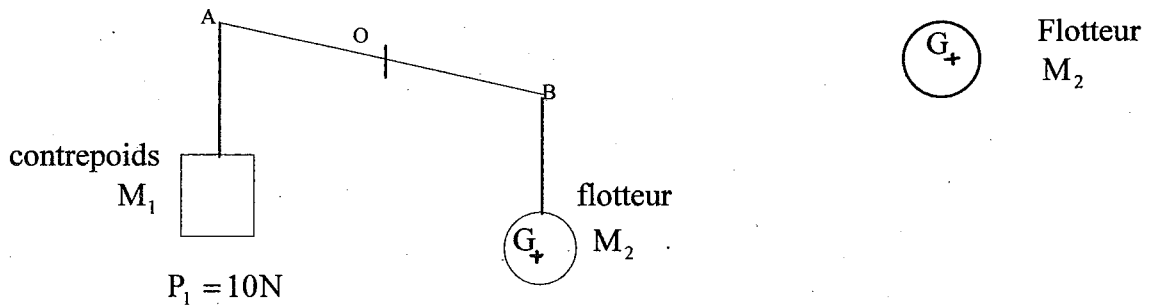
SCIENCES PHYSIQUES

BEP CAP

Exercice 4 – (BEP 7 points ; CAP 9,5 points)

Le niveau de liquide dans la cuve est contrôlé par un interrupteur mécanique. Celui-ci est constitué d'un balancier de longueur $AB = 340$ mm pivotant autour d'un axe O central.

Aux extrémités de ce bras sont suspendus un contrepois de poids $P_1 = 10$ N et un flotteur sphérique de masse $M_2 = 2,5$ kg. Suivant le schéma :



1) Calculer le poids P_2 du flotteur.
On prendra $g = 10$ N/kg.

2) Compléter le tableau caractérisant l'action du poids du flotteur

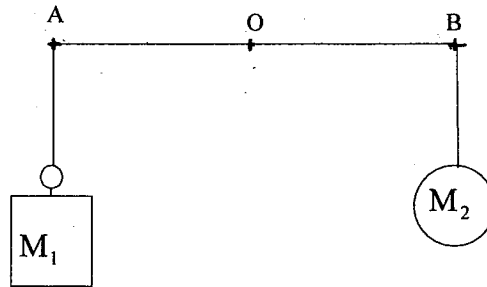
Action	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur en N (Newton)	Représentation
Action du poids du flotteur	G Centre de gravité de M_2				\vec{P}_2

3) A droite du schéma ci-dessus, représenter \vec{P}_2 , vecteur associé au poids du flotteur.
On prendra 1cm pour 5N.

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité Secteur 3		Épreuve : Mathématiques – Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 10/15	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Lorsque la cuve se remplit, le flotteur monte avec le niveau du liquide. Le balancier AB pivote autour de l'axe passant par le point O. Le flotteur M_2 prend une position entraînant la fermeture d'un interrupteur de circuit électrique alimentant l'électropompe suivant le schéma ci-dessous.



4) Calculer alors le moment du poids \vec{P}_1 par rapport à l'axe passant par O.

5) Parmi la liste des mots suivants, entourer ceux qui caractérisent la poussée du liquide sur le flotteur :

Action de contact, action à distance, verticale, horizontale,
 vers le haut, vers le bas, oblique.

Puis compléter le tableau suivant :

Action	Nature de l'action	Droite d'action	Sens
Poussée exercée par le liquide			

BEP	CAP

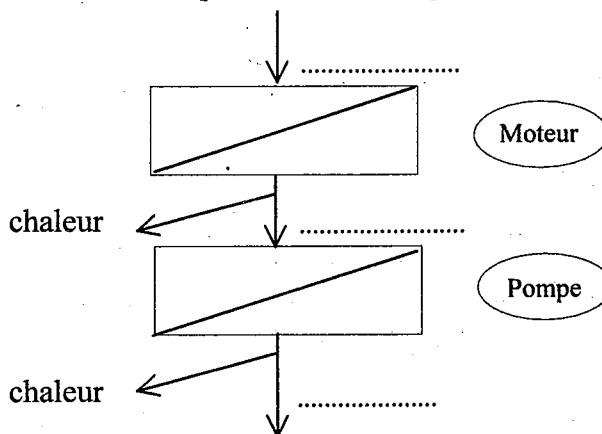
SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité Secteur 3		Épreuve : Mathématiques – Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 11/15	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 5 – (BEP 7 points ; CAP 5,5 points)

Le pompage des eaux pluviales est effectué par un groupe électropompe immergé dans la cuve et alimenté par le réseau EDF. Ce groupe est constitué d'un moteur asynchrone triphasé entraînant une pompe.

1) L'ensemble peut être schématisé par la chaîne énergétique suivante :



Compléter la chaîne en ajoutant les modes de transfert d'énergie choisis dans la liste suivante :

Travail électrique, rayonnement, chaleur, travail mécanique.

2) Les plaques signalétiques portent les indications suivantes :

Moteur asynchrone triphasé	Pompe
Puissance mécanique utile : 8,2 kW	Pression de service maximum 16 bars
230 V / 400 V	Température maximum de l'eau 110° C
Cos $\varphi = 0,75$	Débit 20 m ³ /h
Rendement 75%	Rendement 70%
50 Hz	
1500 tr/min	

BEP	CAP

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité.Secteur 3		Épreuve : Mathématiques – Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 12/15	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

a) Dans le tableau suivant, indiquer pour chaque symbole, l'unité écrite en toutes lettres et la grandeur physique associée.

	m^3/h	kW	V	Hz	tr/min
Unité	Mètre cube par heure				
Grandeur physique	Débit				

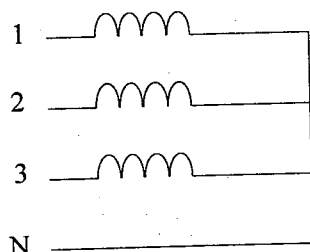
b) Quelle est la nature de la tension d'alimentation du moteur ?
Entourer la bonne réponse

Alternative

Continue

c) Parmi les données inscrites sur les plaques signalétiques, relever celle(s) qui justifie(nt) votre réponse.

3) Le moteur est branché sur un réseau triphasé 230V/400V selon le schéma suivant :



Indiquer le type de montage et préciser la tension à laquelle est soumis chaque enroulement.

montage :

tension:

4) A l'aide des indications données sur la plaque signalétique du moteur, calculer la puissance absorbée par le moteur. (résultat arrondi à l'unité)

BEP	CAP

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité Secteur 3		Épreuve : Mathématiques - Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 13/15	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

CHIMIE

Exercice 6 – (BEP 6 points ; CAP 5 points)

La formule brute de la molécule d'eau est H_2O

- Combien d'éléments chimiques sont présents dans cette molécule ?
- Donner le nom et le nombre de chaque atome constituant la molécule.

	H	O
Nom		
Nombre		

3) L'électrolyse de l'eau produit un dégagement gazeux de dihydrogène et de dioxygène. Quels sont les réactifs, quels sont les produits formés ?

4) Equilibrer l'équation de réaction



5) Calculer la masse molaire moléculaire de la molécule d'eau.

$$M_H = 1 \text{ g/mol} \qquad M_O = 16 \text{ g/mol}$$

On souhaite obtenir 4,8 L (litres) de dioxygène

(On donne le volume molaire $V = 24 \text{ L/mol}$).

- Calculer le nombre de moles de dioxygène ?
- En déduire le nombre de moles d'eau nécessaire ?
- Calculer alors la masse d'eau nécessaire ?

BEP	CAP

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité Secteur 3		Épreuve : Mathématiques – Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 14/15	

~~NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE~~

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**

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

• **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} :

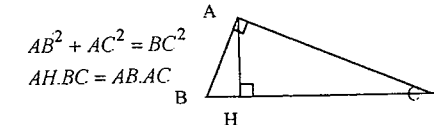
$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N}$$

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**



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

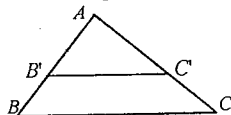
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

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

• **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 : Bh

Sphère de rayon R :

Aire : $4\pi R^2$

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

Cônes 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**

$$\frac{-v}{v} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix}; \frac{v'}{v'} \begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix}; \frac{1}{v+v'} \begin{vmatrix} x+x' \\ y+y' \end{vmatrix};$$

$$\lambda \frac{-v}{v} \begin{vmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{vmatrix}$$

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

• **Trigonométrie**

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

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

• **Résolution de triangle**

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

R : rayon du cercle circonscrit.

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

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	SUJET
Spécialité Secteur 3		Épreuve : Mathématiques - Sciences	
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 15/15	