CORRIGÉ

Mathématiques - Sciences
CAP/BEP secteur 3
Session juin 2002

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	CORRIGÉ
Spécialité Secteur 3	Épreuve : **Mathématiques – Sciences**		
Temps alloué : **2 h 00**	Coefficient : 4	Document : **1/14**	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

MATHEMATIQUES

BEP	CAP

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)	184
Octobre (O)	76
Novembre (N)	28
Décembre (D)	24
TOTAL	842

/1 /1

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

précipation moyenne $\frac{842}{12} = 70,2$

70,2 mm

/1 /1

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

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	1	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
30	0		0	11	0	8	0	0	18	0	0	0
31	0		0		0		0	0		2		0

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

BEP	CAP

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

avril

/0,5 /1

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

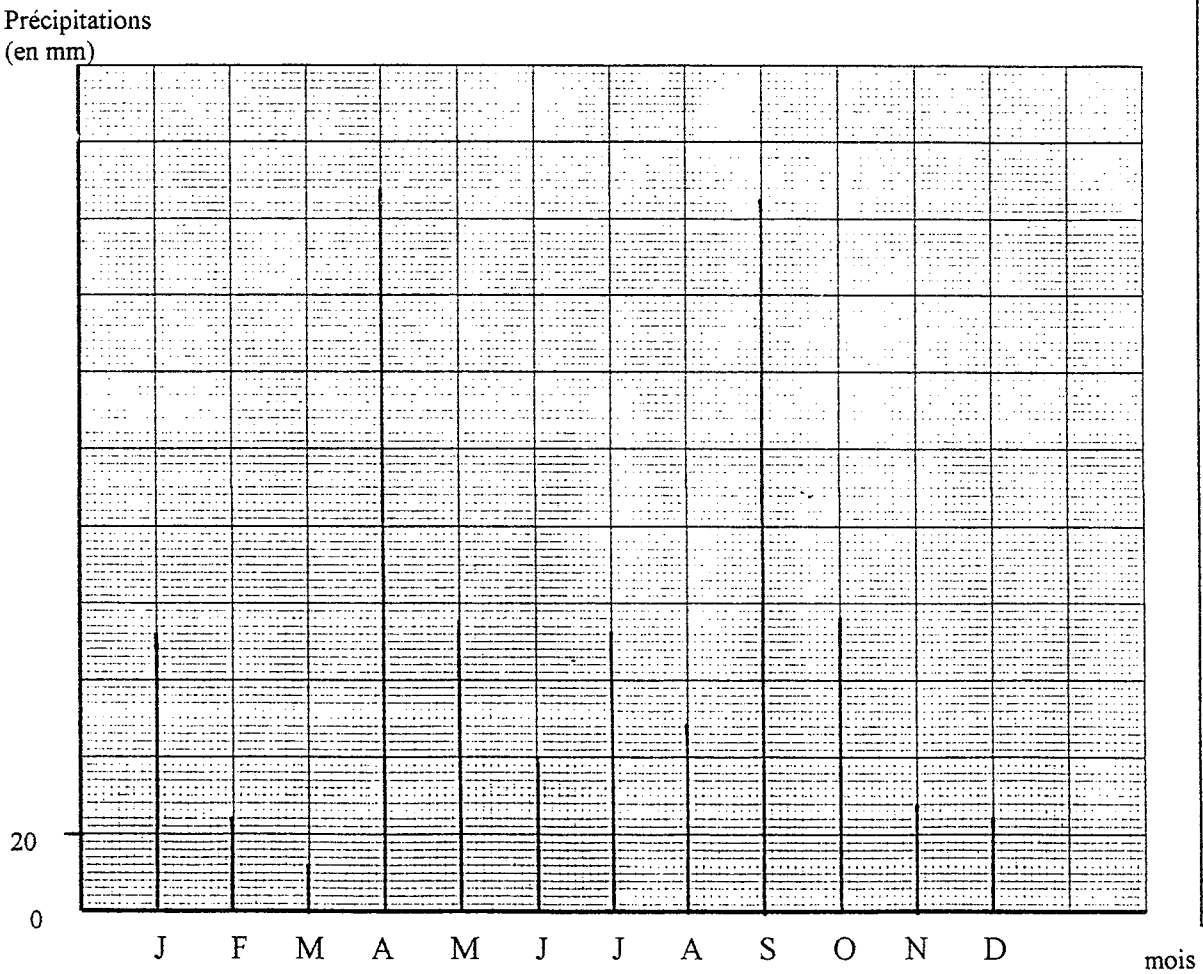
mars

/0,5 /1

Uniquement BEP

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

/2

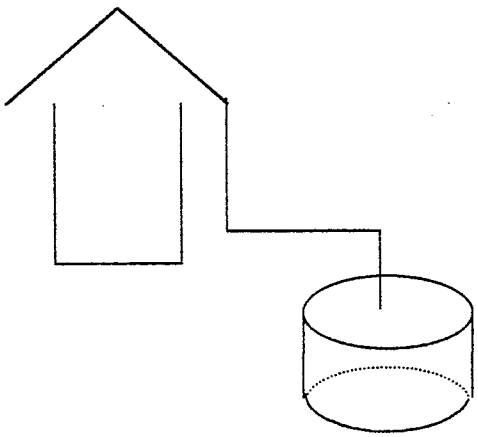


NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

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



La cuve **cylindrique** a pour dimensions :

- 4 mètres de diamètre .
- 3 mètres de hauteur.

Cuve de récupération des eaux

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.

$V = \pi \times 2^2 \times 3$

$V = 37,70$

volume cuve 37,70 m³

/1 /2

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

$V = \pi \times 2^2 \times 0,50$

$V = 6,28$ volume eau 6,28 m³

/0,5 /1

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	CORRIGE
Spécialité Secteur 3	Épreuve : **Mathématiques – Sciences**		
Temps alloué : **2 h 00**	Coefficient : 4	Document : 5/14	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

BEP	CAP

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

$V = \pi R^2 h$

$R = 2$ $\quad V = \pi \times 2^2 \times h$

$V = 4\pi h$

/1 /2

4.) Les grandeurs V et h sont elles ?

opposées | proportionnelles

Justifier votre réponse d'une phrase.

$\frac{V}{h} = 4\pi$ il y a un rapport constant.

/1 /2

5.) Compléter le tableau suivant :

h (en m)	0	0,1	0,15	0,2	0,3	0,5
V (en m^3)	0	1,26	1,88	2,51	3,77	6,28

/1,5 /2

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 .

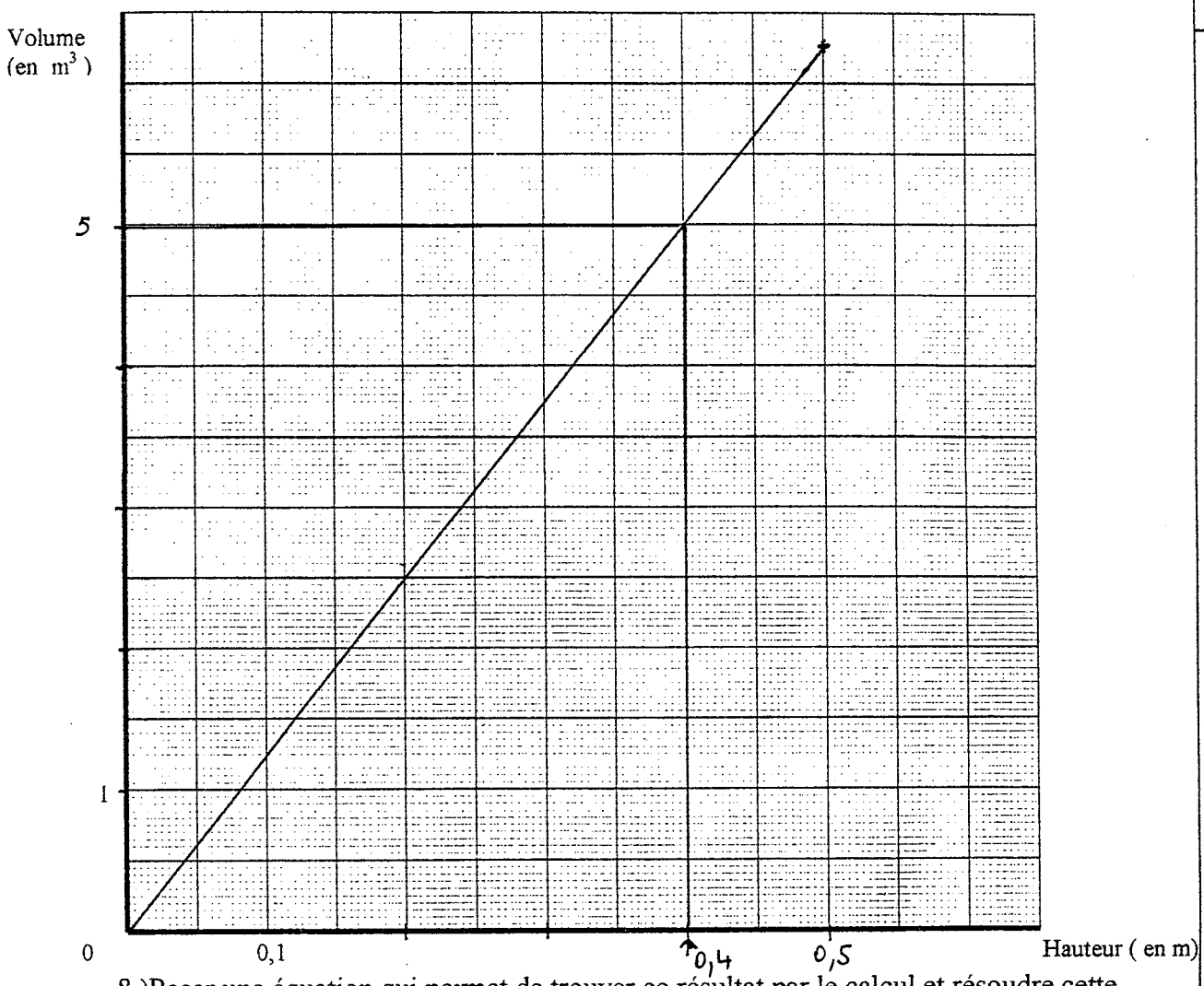
7.) On estime à V = 5 m^3 le volume maximum d'eau que doit contenir la cuve avant le déclenchement de la pompe. Dans ce cas, déterminer graphiquement la hauteur d'eau correspondante en mètre .
Les traits de construction doivent figurer sur le graphique.

$V = 5\ m^3$

$h = 0{,}40\ m$

/1

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE



BEP	CAP
/2	/2
/1	

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

$4\pi h = 5$

$h = \frac{5}{4\pi}$

$h = 0{,}40$ hauteur 0,40 m

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	CORRIGE
Spécialité Secteur 3	Épreuve : Mathématiques – Sciences		
Temps alloué : 2 h 00	Coefficient : 4	Document : 7/14	

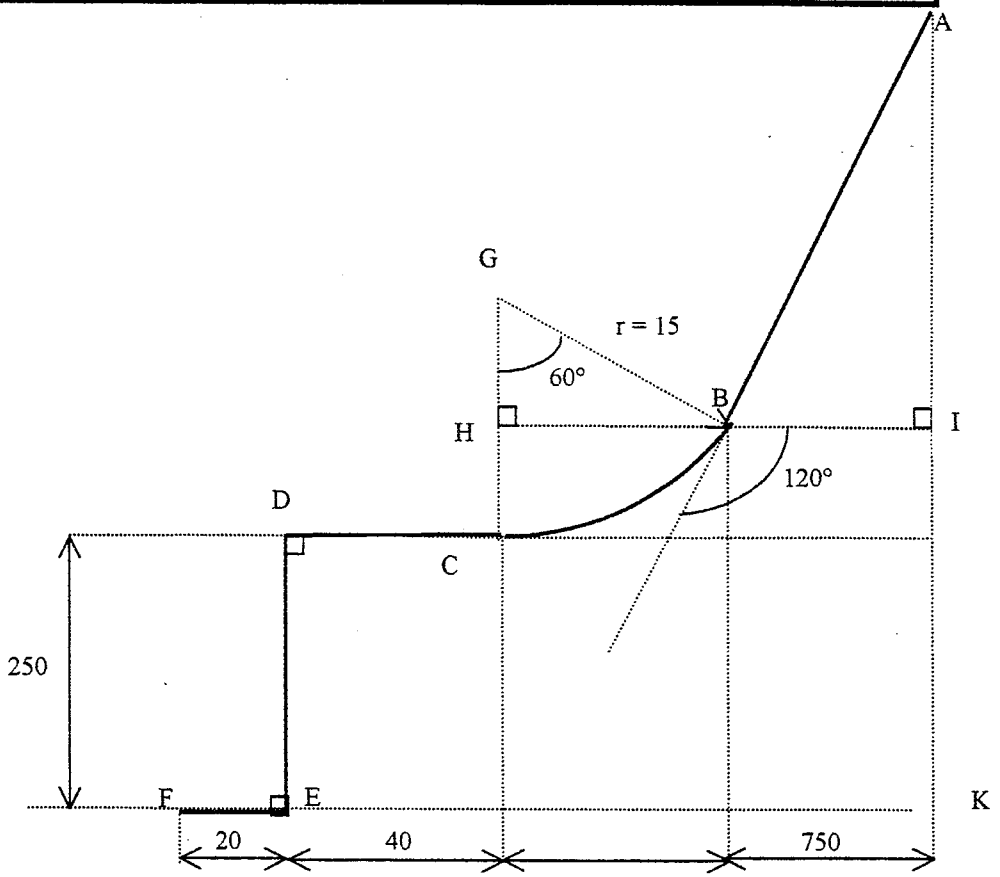
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

BEP	CAP

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.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

➢ **Tous les résultats seront arrondis à l'unité.**

BEP	CAP

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

On donne $\overset{\frown}{arc} = \frac{\alpha}{360} \times 2\pi R$ avec α en degrés

$\overset{\frown}{BC} = \frac{2\pi \times 15 \times 60}{360}$

$\overset{\frown}{BC} = 16$ cm

/1 /1

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

$\widehat{ABI}$ est le supplément de 120°

$\widehat{ABI} = 180° - 120° = 60°$

/1 /1

3) Calculer la distance AB en centimètre.

$\cos 60° = \frac{BI}{AB}$ $AB = \frac{750}{0,5}$

$AB = \frac{BI}{\cos 60}$ $AB = 1500$ $AB : 1500$ cm

/1 /2

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

long. totale $= 20 + 250 + 40 + 16 + 1500$

$\ell = 1826$ cm ℓ.totale $= 18,26$ m

/1 /1

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

$\tan 60° = \frac{AI}{BI}$ $AI = 1299$

$AI = BI.\tan 60$

$AI = 750 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

/1

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.

$AK = 1299 + 7,5 + 250$

$AK = 1556,5$ denivellation 1557 cm

15,57 m

/1

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	CORRIGE
Spécialité Secteur 3	Épreuve : **Mathématiques – Sciences**		
Temps alloué : **2 h 00**	Coefficient : 4	Document : 9/14	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

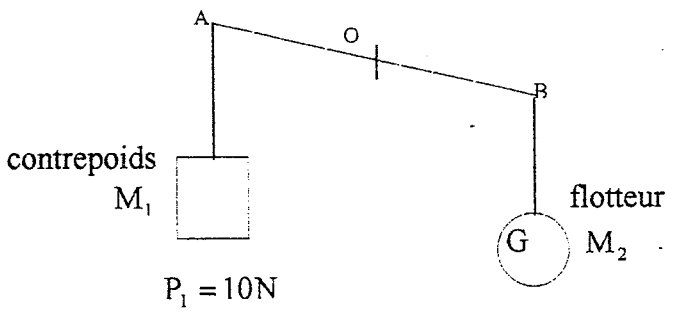
SCIENCES PHYSIQUES

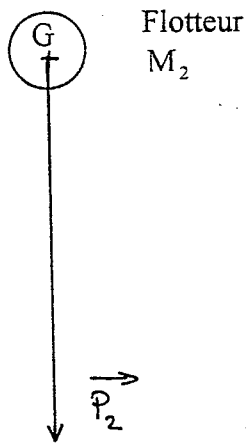
BEP	CAP

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 contrepoids de poids P_1 = 10N 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.

$P_2 = 2,5 \times 10 = 25$ N

/1 | /1,5

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	verticale	haut en bas ↓	25	$\vec{P_2}$

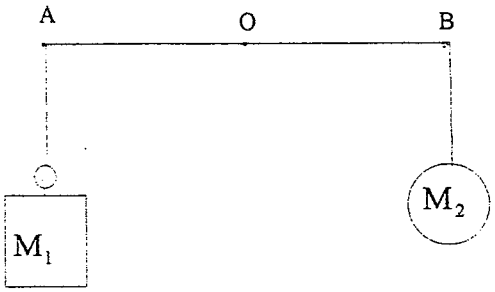
/1,5 | /1,5

3) A droite du schéma ci-dessus, représenter $\vec{P_2}$, vecteur associé au poids du flotteur.
On prendra 1cm pour 5N.

/1 | /2

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 $\overrightarrow{P_1}$ par rapport à l'axe passant par O.

$\mathcal{M}_O \overrightarrow{P_1} = P_1 \times OA$

$= 10 \times 0{,}17$

$= 1{,}7$

moment 1,7 Nm

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	contact	verticale	bas en haut ↑

BEP	CAP
/1	/2
/1	/1
/1,5	/1,5

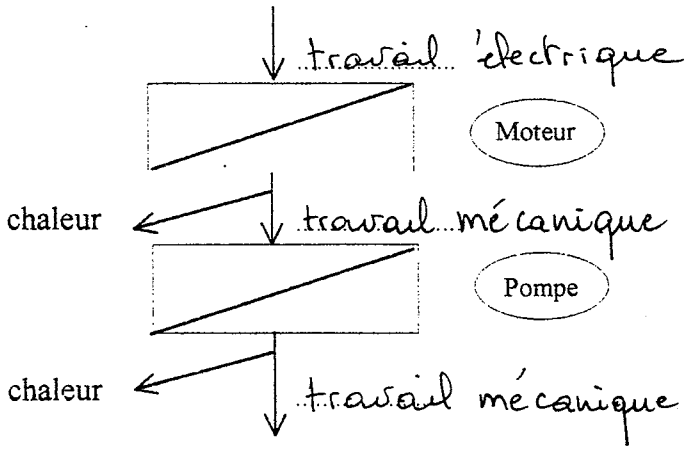
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

BEP	CAP
/1,5	/1,5

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 230 V / 400 V Cos φ = 0,75 Rendement 75% 50 Hz 1500 tr/min	Pression de service maximum 16 bars Température maximum de l'eau 110° C Débit 20 m^3/h Rendement 70%

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	kilowatt	volt	Hertz	tours/min.
Grandeur physique	Débit	Puissance	tension	frequence	vitesse rotation

BEP /2 CAP /2

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

(Alternative) Continue

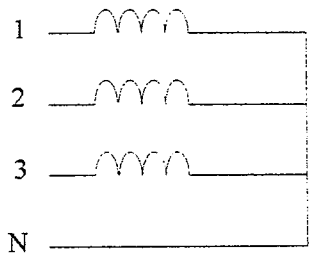
BEP /0,5 CAP /1

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

triphasé 50Hz

BEP /0,5 CAP /1

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 : étoile

tension: 230 V

BEP /1,5 CAP

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)

$P_{utile} = 8,2\ kW$

$\eta = 0,75$

$\eta = \frac{P_{ut}}{P_{ab}}$

$P_{absorbée} = \frac{P_{ut}}{\eta}$

$= \frac{8200}{0,75}$

$P_{abs} = 10933\ W$

BEP /1 CAP

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP - BEP	SESSION 2002	CORRIGE
Spécialité Secteur 3	Épreuve : **Mathématiques – Sciences**		
Temps alloué : **2 h 00**	Coefficient : 4	Document : 13/14	

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

BEP	CAP

1) Combien d'éléments chimiques sont présents dans cette molécule ? /0,5 /1

2 éléments

2) Donner le nom et le nombre de chaque atome constituant la molécule. /1 /2

	H	O
Nom	hydrogène	Oxygène
Nombre	2	1

3) L'électrolyse de l'eau produit un dégagement gazeux de dihydrogène et de dioxygène. Quels sont les réactifs, quels sont les produits formés ? /1 /2

réactifs : eau

produits formés : dihydrogène et dioxygène

4) Equilibrer l'équation de réaction /1

$$2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$$

5) Calculer la masse molaire moléculaire de la molécule d'eau. /1

$M_H = 1$ g/mol $M_O = 16$ g/mol

$1+1+16 = 18$ $M(H_2O) = 18$ g/mol

On souhaite obtenir 4,8 L (litres) de dioxygène
(On donne le volume molaire V = 24 L/mol).

6) a) Calculer le nombre de moles de dioxygène ? /0,5

$n = \frac{4,8}{24} = 0,2$ 0,2 mole dioxygène

b) En déduire le nombre de moles d'eau nécessaire ? /0,5

$2 \times 0,2$ 0,4 mole d'eau

c) Calculer alors la masse d'eau nécessaire ? /0,5

$0,4 \times 18 = 7,2$ 7,2 g d'eau

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