CORRIGÉ

Mathématiques - Sciences
CAP secteur 3 Bis
Session juin 2002

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : **CAP**	**SESSION 2002**	**CORRIGÉ**
Spécialité Secteur 3	Épreuve : **Mathématiques – Sciences**		
Temps alloué : **2 h 00**	Coefficient : 4	Document : **1/12**	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

MATHEMATIQUES

CAP

Exercice 1 – (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

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

précipitation mensuelle moyenne : $\frac{842}{12} = 70,2$

70,2 mm

/1

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP	SESSION 2002	CORRIGE
Spécialité Secteur 3	Épreuve : **Mathématiques – Sciences**		
Temps alloué : **2 h 00**	Coefficient : 2	Document : 2/12	

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
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

CAP

3) Quel est le mois de l'année où la somme des précipitations est la plus grande? /1

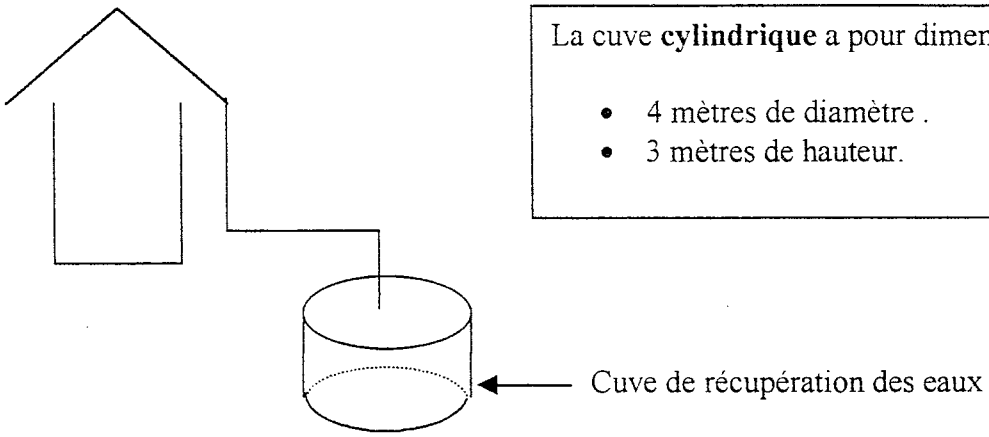
avril

4) Quel est le mois où la somme des précipitations est la plus petite? /1

mars

Exercice 2 – (11 points)

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



La cuve **cylindrique** a pour dimensions :

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

Tous les résultats seront arrondis au centième de m^3 .

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

CAP

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.

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

$V = 37,70$

$V_{cuve} = 37,70\ m^3$ /2

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

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

$V = 6,28$ $V_{eau} = 6,28\ m^3$ /1

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

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

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

$V = 4\pi h$ /2

4.) Les grandeurs V et h sont elles ?

opposées | proportionnelles

Justifier votre réponse d'une phrase.

$\frac{V}{h} = 4\pi$ rapport constant /2

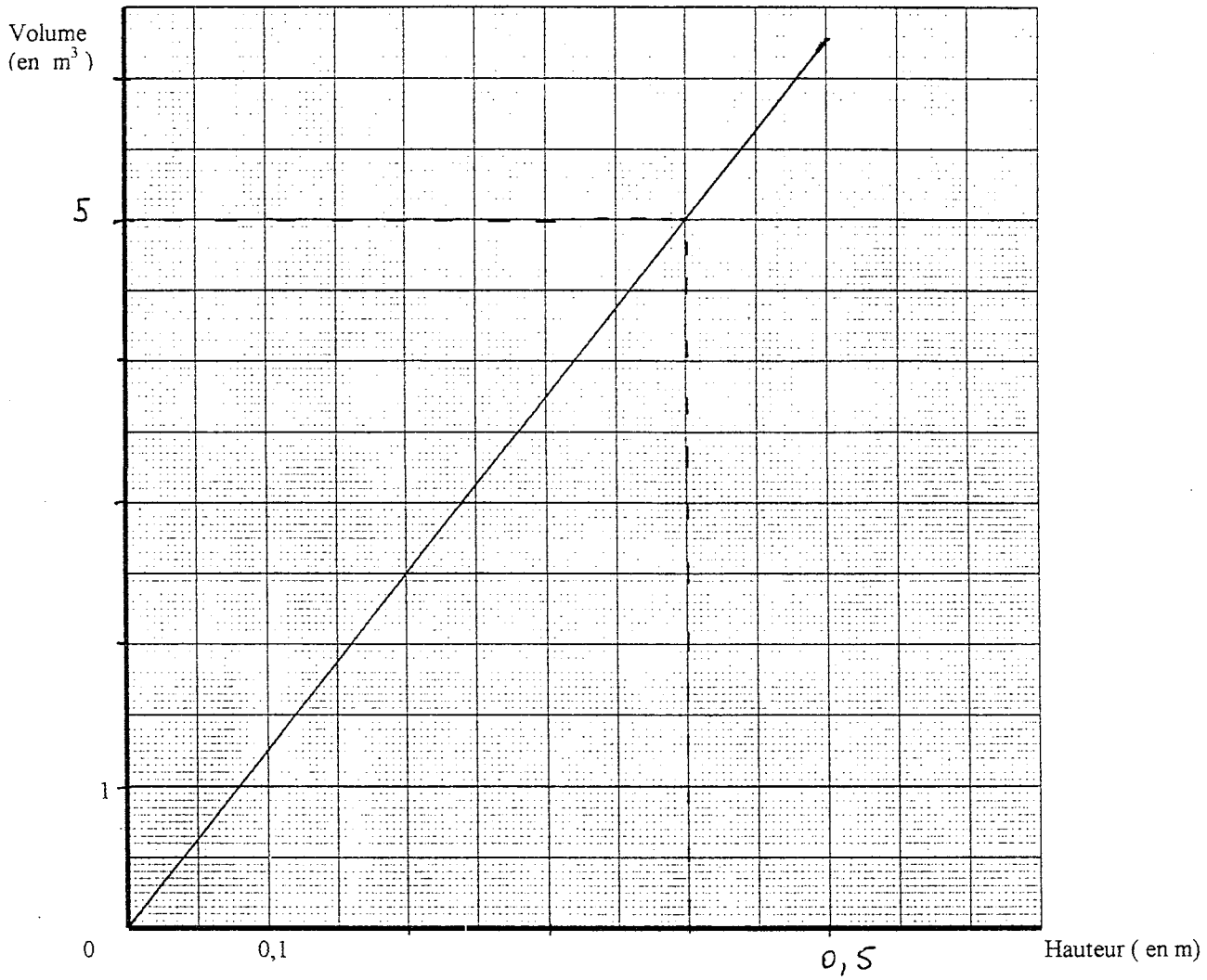
5.) Compléter le tableau suivant :

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

/2

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

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



CAP
/2

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP	SESSION 2002	CORRIGE
Spécialité Secteur 3	Épreuve : **Mathématiques – Sciences**		
Temps alloué : **2 h 00**	Coefficient : 2	Document : 6/12	

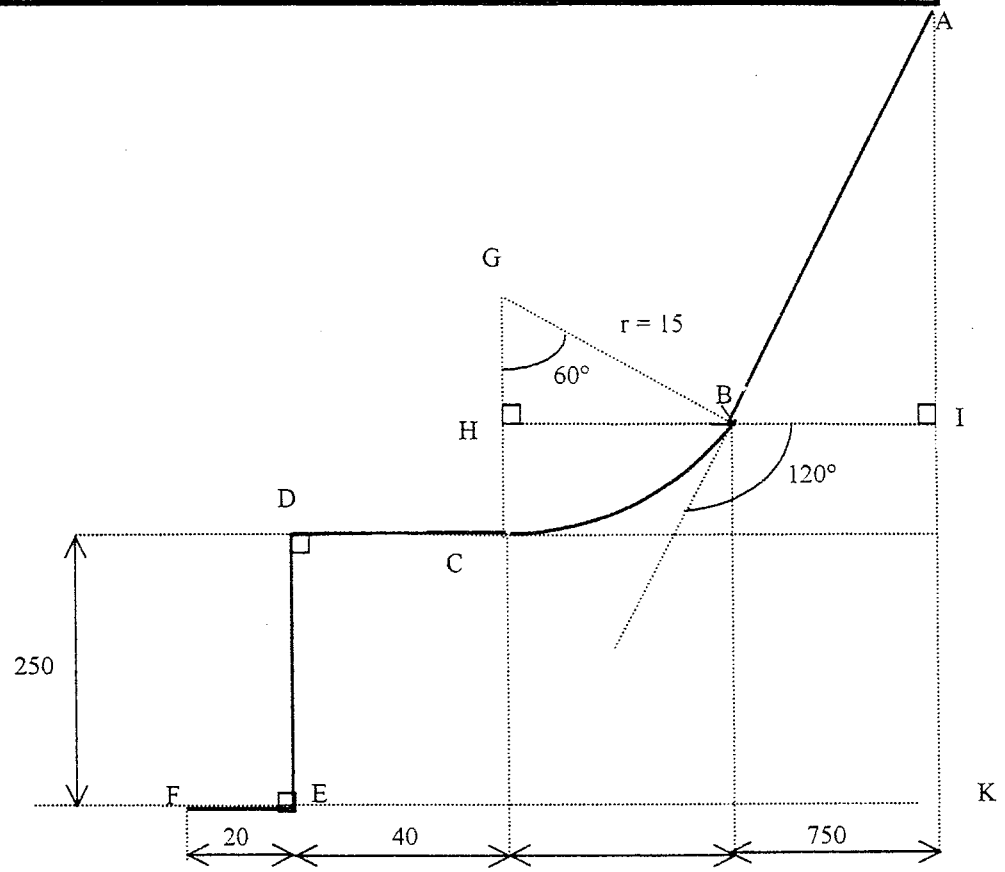
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

CAP

Exercice 3 – (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.**

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

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

$\widehat{ABI}$ est l'angle supplémentaire de 120° donc 180-120=60°

/1

3) Calculer la distance AB en centimètre.

$\cos 60° = \frac{BI}{AB}$

$AB = \frac{BI}{\cos 60}$

$AB = \frac{750}{0,5}$

$AB = 1500$

$AB = 1500$ cm

/2

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

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

$l = 1826$ cm

$l = 18,26$ m

/1

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP	SESSION 2002	CORRIGE
Spécialité Secteur 3	Épreuve : **Mathématiques – Sciences**		
Temps alloué : **2 h 00**	Coefficient : 2	Document : 8/12	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

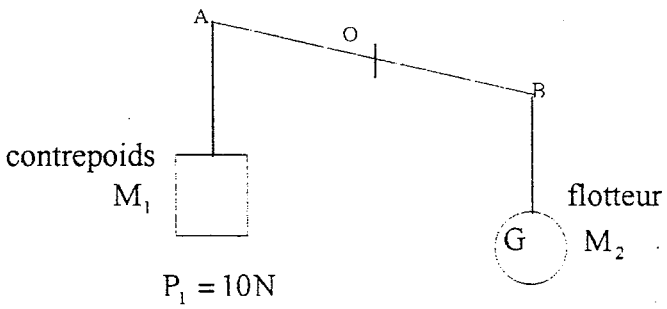
SCIENCES PHYSIQUES

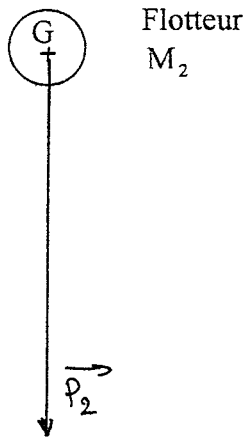
CAP

Exercice 4 – (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.

$P_2 = 2,5 \times 10$

$P_2 = 25$ N

/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	$\vec{P_2}$

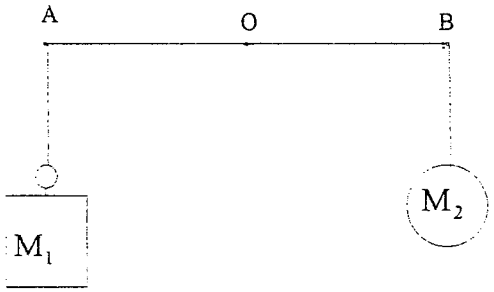
/1,5

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

/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.

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

$= 10 \times 0{,}17$

$= 1{,}7$

moment $\overrightarrow{P_1}/_O = 1{,}7$ Nm.

/2

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.

/1

Puis compléter le tableau suivant :

Action	Nature de l'action	Droite d'action	Sens
Poussée exercée par le liquide	Contact	verticale	vers le haut ↑

/1,5

CAP

SUJET INTERACADEMIQUE	Examen : CAP	SESSION 2002	CORRIGE
Spécialité Secteur 3	Épreuve : **Mathématiques – Sciences**		
Temps alloué : **2 h 00**	Coefficient : 2	Document : 10/12	

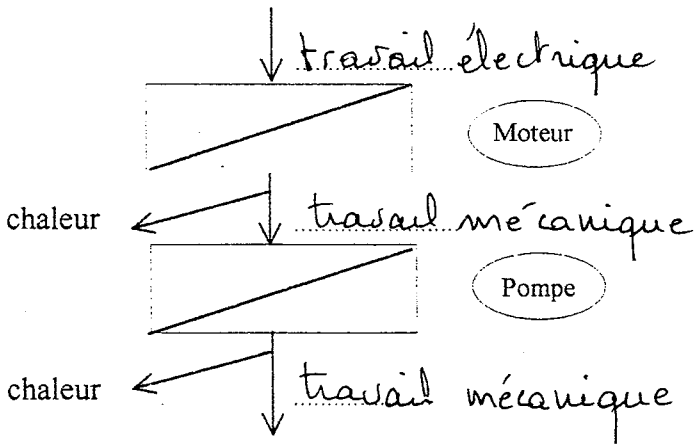
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

CAP

Exercice 5 – (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 :



/1,5

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	kilo watt	volt	Hertz	tours/min
Grandeur physique	Débit	Puissance	Tension	fréquence	fréquence rotation

/2

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

(Alternative) Continue /1

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

triphasé. 50Hz /1

CHIMIE

Exercice 6 – (5 points)

La formule brute de la molécule d'eau est H_2O

1) Combien d'éléments chimiques sont présents dans cette molécule ?

2 éléments /1

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

	H	O
Nom	hydrogène	oxygène
Nombre	2	1

/2

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

réactif : eau
produits : dihydrogène
dioxygène

/2

CAP