

Groupement Est	SESSION JUIN 2004	SUJET
Examen : C.A.P. Secteur 5 - Chimie et procédés	Durée : 2 h	Page : 1/7
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Coef :	

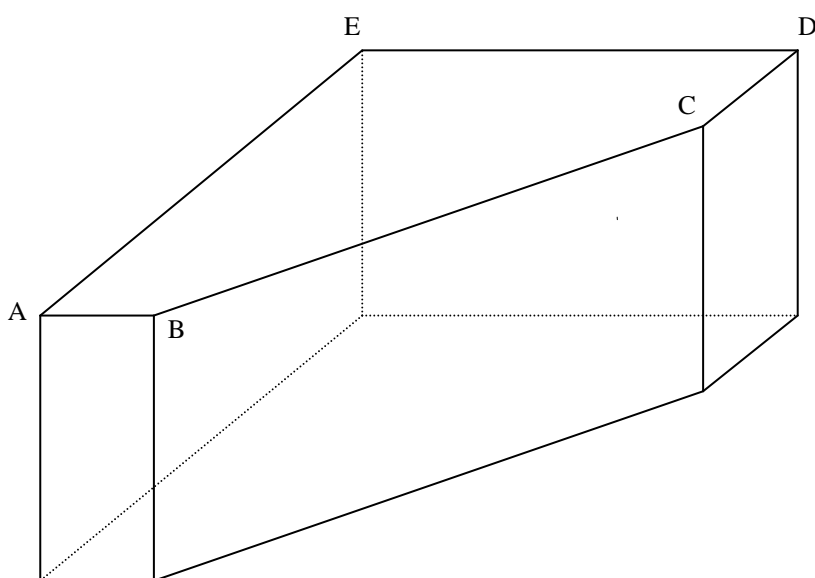
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies. L'usage des instruments de calcul est autorisé.

Le candidat rédige sur le sujet et rend toutes les feuilles.

MATHEMATIQUES (10 points)

EXERCICE 1 : (5 points)

On souhaite réaliser l'aquarium schématisé ci-dessous



Aquarium vu en perspective

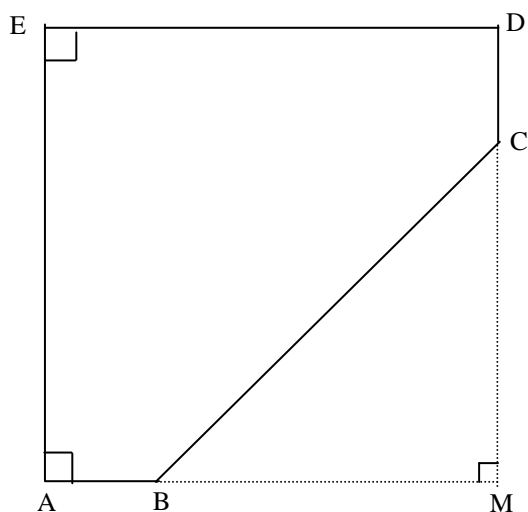


Schéma du fond de l'aquarium

On donne : $AB = 0,2 \text{ m}$
 $CD = 0,2 \text{ m}$
 $AE = 0,8 \text{ m}$
 $ED = 0,8 \text{ m}$

Groupement Est	SESSION JUIN 2004	SUJET
Examen : C.A.P. Secteur 5 Chimie et procédés	Durée : 2 h	Page : 2/7
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Coef :	

1.1. Dans le triangle rectangle BMC :

1.1.1. calculer, en m, la longueur de [MB] et de [MC].

1.1.2. calculer, en m, la longueur de [BC]. Donner le résultat arrondi à 0,01.

1.2. Calculer, en m, le périmètre p de la face ABCDEA.

1.3. Pour déterminer l'aire A du fond ABCDEA de l'aquarium :

1.3.1. calculer, en m^2 , l'aire A_1 du carré AEDM ;

1.3.2. calculer, en m^2 , l'aire A_2 du triangle BCM ;

1.3.3. calculer, en m^2 , l'aire A du polygone ABCDE.

1.4. Pour déterminer la capacité C de l'aquarium :

1.4.1. calculer, en m^3 , le volume V de l'aquarium sachant que sa hauteur est de 0,70 m ;

1.4.2. exprimer, en L, la capacité C de l'aquarium.

Groupement Est	SESSION JUIN 2004	SUJET
Examen : C.A.P. Secteur 5 - Chimie et procédés	Durée : 2 h	Page : 3/7
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Coef :	

EXERCICE 2 : (5 points)

Pour maintenir l'eau de l'aquarium à la température désirée, on utilise un chauffe-eau électrique dont la puissance P dépend de la surface S des vitres de l'aquarium.

Cette puissance est définie par la relation:

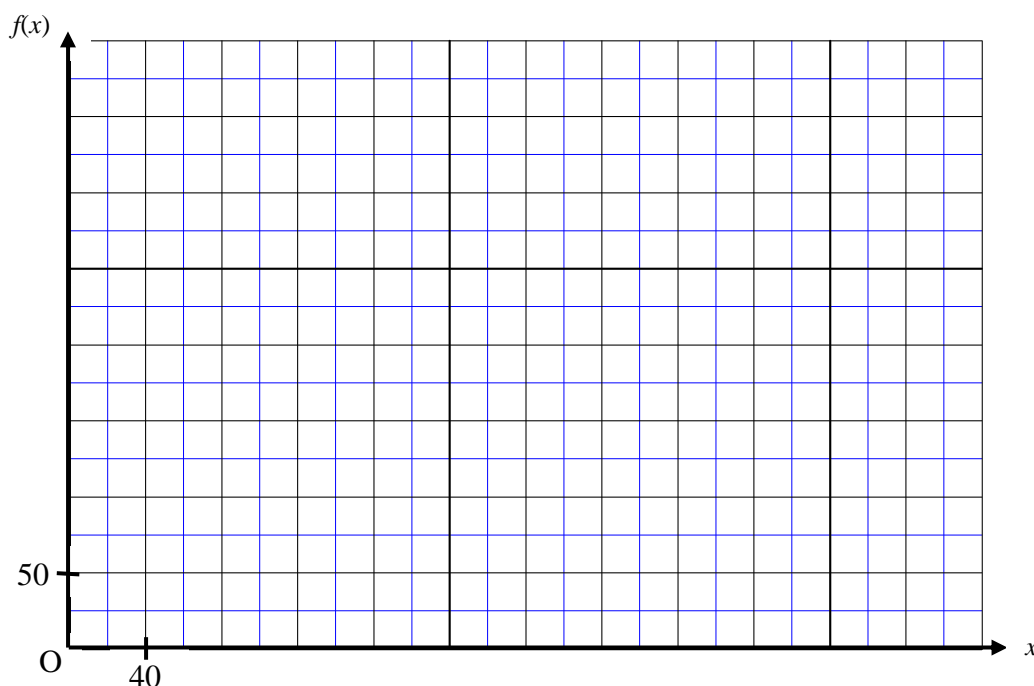
$$P = 0,75 S \quad \text{où} \quad P : \text{puissance électrique en watt ;}$$

$$S : \text{surface vitrée en dm}^2.$$

2.1. On considère la fonction f définie pour x appartenant à l'intervalle $[0 ; 400]$ par : $f(x) = 0,75 x$
 Compléter le tableau de valeurs :

x	0	100	200	300	400
$f(x)$	0				300

2.2. Tracer la représentation graphique de la fonction f en utilisant le repère ci-dessous.



2.3. Déterminer graphiquement la puissance P du chauffe-eau à utiliser pour un aquarium ayant une surface vitrée de 160 dm^2 . Laisser apparents les traits nécessaires à la lecture.

$$P = \dots\dots\dots$$

2.4. Pour l'aquarium étudié, la puissance théorique du chauffe-eau est de 150 watts. L'installateur préconise l'utilisation d'un chauffe-eau dont la puissance réelle est supérieure de 40 %.
 Calculer, en watt, la puissance P du chauffe eau installé.

Groupement Est	SESSION JUIN 2004	SUJET
Examen : C.A.P. Secteur 5 Chimie et procédés	Durée : 2 h	Page : 4/7
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Coef :	

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

EXERCICE 3 : (4 points)

Dans le catalogue d'un fabricant d'aquarium, on relève les caractéristiques du chauffe-eau:

- tension de fonctionnement : 230 V
- puissance électrique : 210 W
- durée d'utilisation journalière : 3 h.

3.1. Calculer, en ampère, l'intensité I du courant électrique absorbé par le chauffe eau.
Arrondir le résultat à 0,1.

3.2. Calculer, en ohm, la valeur R de la résistance chauffante du chauffe eau.
Arrondir le résultat à l'unité.

3.3. Calculer, en wattheure, l'énergie électrique E consommée en une journée.

On donne: $U = R I$; $P = U I$; $P = R I^2$; $E = P t$

Groupement Est	SESSION JUIN 2004	SUJET
Examen : C.A.P. Secteur 5 Chimie et procédés	Durée : 2 h	Page : 5/7
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Coef :	

EXERCICE 4 : (3 points)

Les restes de nourriture, les excréments des poissons, les parties mortes des plantes provoquent la formation d'ammoniac, de formule chimique NH_3 .

On donne: $M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$.

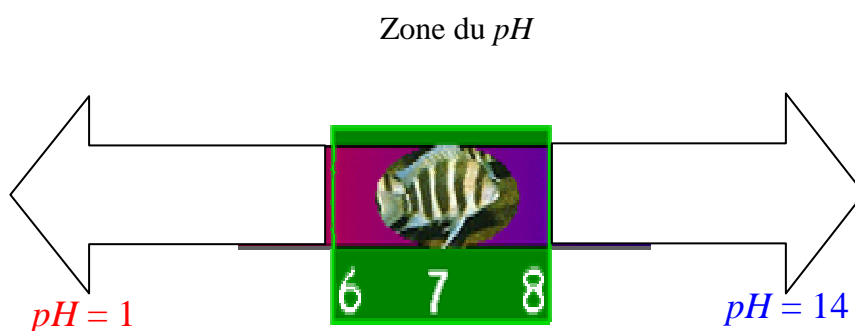
4.1. Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le nom et le nombre d'atomes constituant la molécule d'ammoniac

N : azote	nombre d'atomes :
H :	nombre d'atomes :

4.2. Calculer la masse molaire moléculaire de l'ammoniac.

$M(\text{NH}_3) =$

4.3. La vie aquatique est possible lorsque le pH est compris entre 4,0 et 9,0 mais le plus souvent les valeurs sont comprises entre 6,0 et 8,0 en eau douce



Lors d'un contrôle du pH de l'eau de l'aquarium, on mesure $pH = 8,2$

Cocher la case correspondant à la bonne réponse

l'eau de l'aquarium est neutre

l'eau de l'aquarium est basique

l'eau de l'aquarium est acide

Groupement Est	SESSION JUIN 2004	SUJET
Examen : C.A.P. Secteur 5 Chimie et procédés	Durée : 2 h	Page : 6/7
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Coef :	

EXERCICE 5 : (3 points)

L'aquarium a une masse de 375 kg.

5.1. Calculer, en newton, la valeur P du poids de l'aquarium.

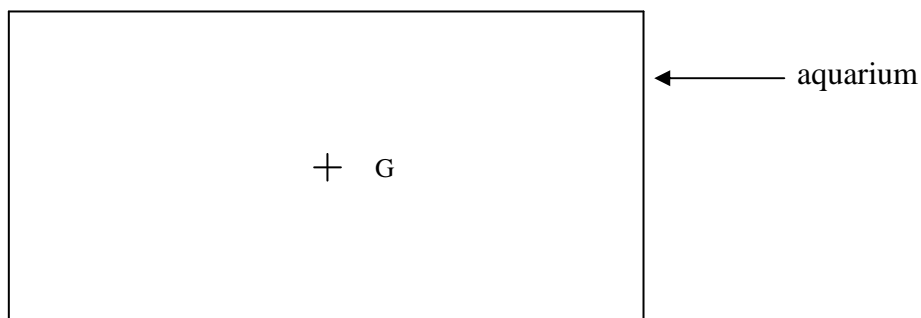
On donne : $g = 10 \text{ N/kg}$

5.2. Compléter le tableau des caractéristiques du poids \vec{P} de l'aquarium :

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
Poids de l'aquarium \vec{P}				

5.3. Sur le schéma ci-dessous, représenter la force \vec{P} .

Unité graphique : 1 cm représente 500 N



Groupement Est	SESSION JUIN 2004	SUJET
Examen : C.A.P. Secteur 5 Chimie et procédés	Durée : 2 h	Page : 7/7
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Coef :	

CAP autonomes du secteur Industriel-
Formulaire de Mathématiques

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

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000$$

$$a^2 = a \times a ; a^3 = a \times a \times a$$

Proportionnalité

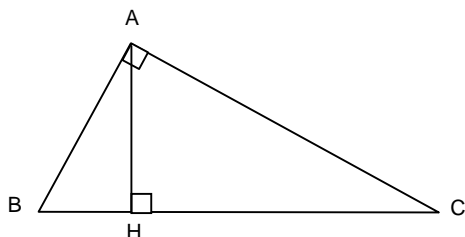
a et b sont proportionnels respectivement à c et d si

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

$$AH \times BC = AB \times AC$$

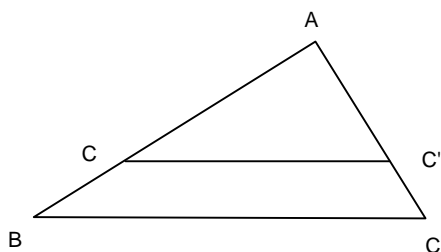


$$\sin B = \frac{AC}{BC} ; \cos B = \frac{AB}{BC} ; \tan B = \frac{AC}{AB}$$

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