

C.A.P.

Secteur 5 : CHIMIE ET PROCÉDÉS

Session 2010

Épreuve : Mathématiques – Sciences

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Spécialités concernées :

- Agent d'assainissement et de collecte des déchets liquides spéciaux
- Agent de la qualité de l'eau
- Employé technique de laboratoire
- Gestion des déchets et propreté urbaine
- Industries chimiques
- Mise en œuvre des caoutchoucs et des élastomères thermoplastiques
- Opérateur des industries du recyclage
- Ouvrier de la fabrication des pâtes, papiers et cartons

Remarque :

Les pages 1/7 à 7/7 sont à insérer dans une copie.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

Le formulaire est en dernière page.

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Les candidats répondent directement sur le sujet.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

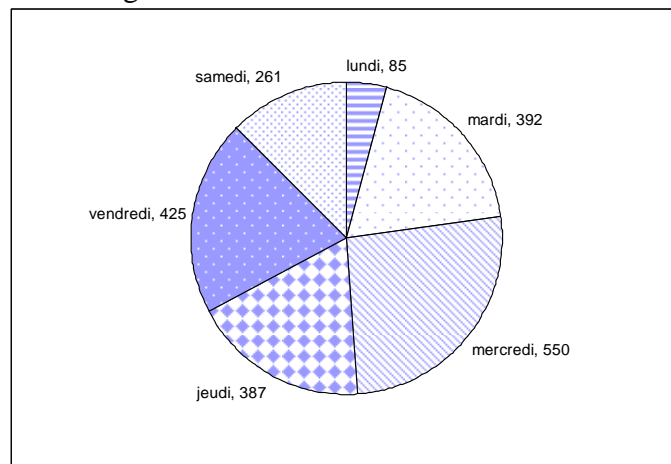
MATHEMATIQUES

Bienvenue à la piscine de votre quartier: LA CALYPSO



EXERCICE N°1 : La mairie souhaite connaître la fréquentation de la piscine. (3 points)

Stagiaire à la piscine La Calypso, vous êtes chargé de comptabiliser le nombre d'entrées par jour. Les résultats sont donnés dans le diagramme circulaire suivant :



1.1 En utilisant le diagramme circulaire, compléter la colonne des effectifs du tableau ci-dessous :

jours de la semaine	effectifs	fréquences
lundi	85	4,05%
mardi		18,67%
mercredi	550	
Jeudi		
vendredi		20,24%
samedi	261	12,43%
	2100	100%

1.2 Compléter dans le tableau la colonne des fréquences. **Arrondir les résultats à 0,01%**. Écrire le calcul correspondant à la fréquence du mercredi.

.....
.....

1.3 Donner le jour de la semaine le plus fréquenté ?

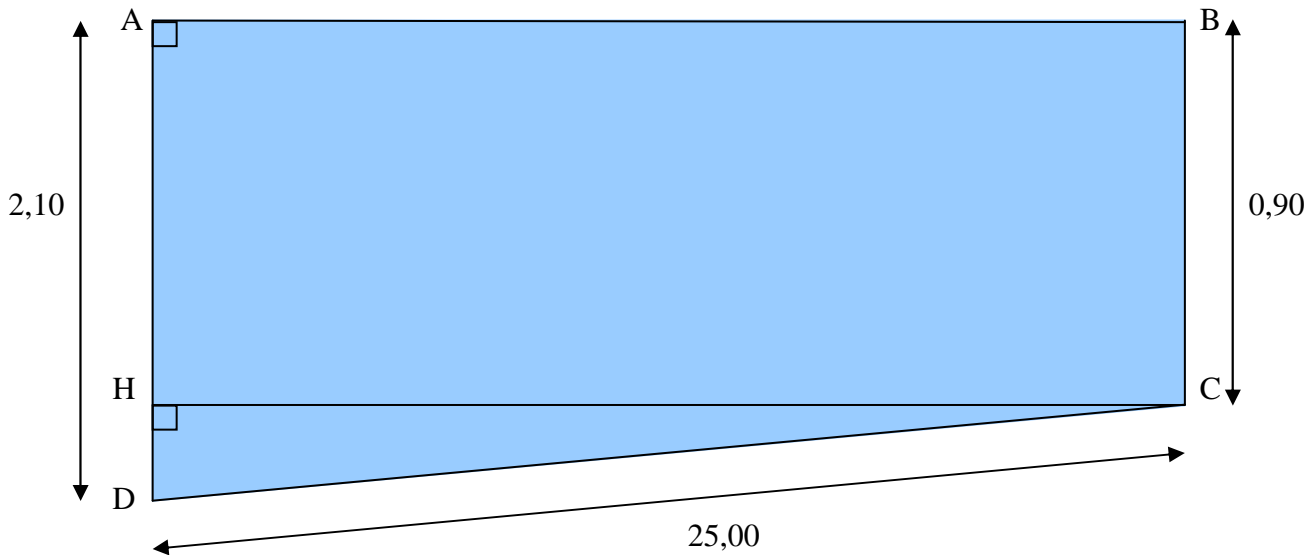
.....

1.4 Calculer le nombre moyen d'entrées par jour. Arrondir le résultat à l'unité.

.....

EXERCICE N°2 : Le bassin de sport (3,5 points)

Le bassin de sport a les dimensions indiquées sur le schéma ci-dessous. Les dimensions sont en mètre. Le schéma n'est pas à l'échelle.



2.1 Calculer, en m, la longueur DH.

.....

2.2 Calculer, en m, la longueur HC en utilisant le théorème de Pythagore. Arrondir le résultat à 0,01m. En déduire la longueur AB.

.....

.....

.....

2.3 Le bassin de sport ne peut être homologué pour les compétitions que si sa longueur AB est égale ou supérieure à 25m. Préciser si ce bassin peut recevoir l'homologation pour les compétitions.

.....

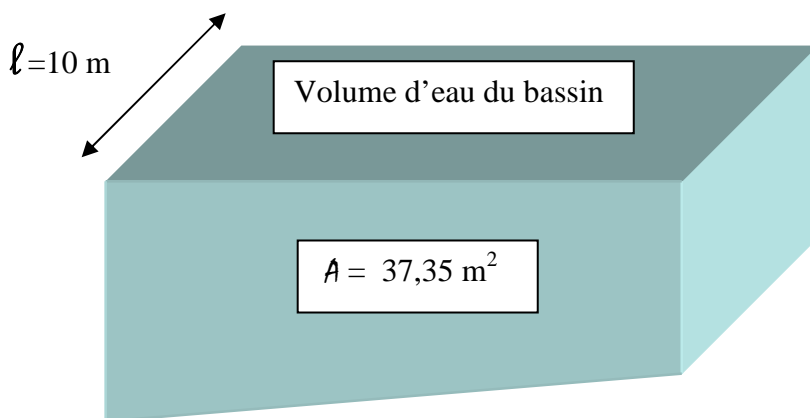
2.4 Calculer, en m^2 , l'aire A du trapèze ABCD en prenant $AB = 24,9$ m

.....

.....

EXERCICE N°3 : La vidange du bassin de sport (1,5 point)

Avant de vidanger l'eau de ce bassin, on calcule le volume d'eau qui y est contenu.



3.1 Calculer, en m^3 , le volume V d'eau contenu dans le bassin.

On donne : $V = A \times \ell$

.....

3.2 Calculer, en heures, la durée t nécessaire pour vider l'eau de ce bassin, sachant qu'il faut 1heure pour vider $45 m^3$ d'eau :

.....

EXERCICE N°4 : les tarifs de La Calypso (2 points)

La piscine pratique les tarifs suivants :

entrée adulte	3,20€
abonnement de 10 entrées adulte	26,00€
abonnement de 50 entrées adulte ou enfant	105,00€
entrée enfant	2,70€
abonnement de 10 entrées enfant	22,00€

Un adulte prévoit d'aller à la piscine 48 fois dans l'année.

4.1 Compléter le tableau suivant correspondant aux différentes formules possibles.

48 entrées à 3,20€	1 abonnement de 50 entrées	4 abonnements de 10 entrées et 8 entrées à 3,20€	5 abonnements de 10 entrées
			130€

4.2 Déterminer la formule la plus intéressante et l'économie alors réalisée par rapport au prix de 5 abonnements de 10 entrées.

.....

.....

SCIENCES – PHYSIQUES

EXERCICE N°1 : Le pH de la piscine (2 points)

1.1 Pour mesurer le pH d'une solution, on dispose de 3 moyens:

- Un indicateur coloré
- Le papier pH
- Le pH- mètre

Compléter la légende ci-dessous:



1.2 Le pH de l'eau de la piscine est compris entre 7 et 7,5.

On dispose de 3 indicateurs colorés dont les zones de virages sont données ci-dessous :

pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
hélianthine	rouge		orangé		jaune								
BBT	jaune					vert		bleu					
phénolphtaléine	incolore							rose		violet			

Choisir l'indicateur coloré le plus indiqué pour tester l'eau de la piscine. Justifier la réponse.

.....

.....

EXERCICE N°2 : Le traitement de l'eau de la piscine (5 points)

CHLOROP propose des seaux de chlore lent.

Ce produit convient parfaitement pour la chloration longue durée des piscines

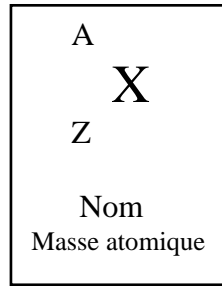
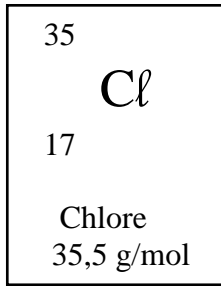


Dosage préconisé :

- 1 galet pour 100 à 200m³ d'eau
- 2 galets pour 200 à 300m³ d'eau
- 3 galets pour 300 à 400m³ d'eau
- 4 galets pour 400 à 500m³ d'eau

Ce sont des galets de 250 grammes de chlore actif pur.

2.1 On trouve l'élément chlore dans la classification des éléments.



Compléter le tableau ci-dessous :

élément	symbole	Z = nombre de protons	Z = nombre d'électrons	nombre de neutrons	masse atomique
chlore					

2.2 Sur l'étiquette du produit figure le pictogramme de sécurité suivant :



Citer deux précautions à prendre pour manipuler ce produit.

.....

.....

2.3 La concentration massique en chlore conseillée pour l'eau de la piscine est de 0,002 g/L.

2.3.1 Calculer, en g, la masse de chlore conseillée pour un volume d'eau de 373500 L.

.....

2.3.2 En déduire le nombre de galets de 250 g nécessaires pour le traitement de l'eau de la piscine. Arrondir à l'unité.

.....

2.3.3 Convertir 373500 L en m³. On donne 1m³ = 1000 L.

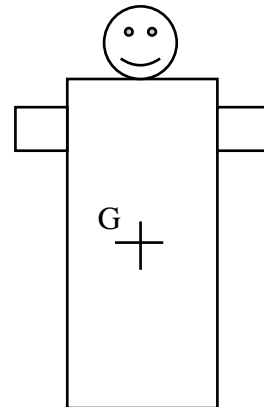
.....

2.3.4 Préciser si le nombre de galets calculé est en accord avec le dosage préconisé page 4.

.....

EXERCICE N°3 : Le mannequin de sauvetage (3 points)

La masse du mannequin de sauvetage est 80 kg.



3.1 Calculer, en N, le poids du mannequin.
On donne : $P = mg$ et $g = 10 \text{ N/kg}$.

.....

3.2 Compléter le tableau de caractéristiques du poids.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur en N
\vec{P}				

3.3 Représenter le poids \vec{P} sur le dessin ci-dessus.
Prendre 1cm pour 100 N.

FORMULAIRE CAP

Puissances d'un nombre

$10^0 = 1$; $10^1 = 10$; $10^2 = 100$; $10^3 = 1\ 000$
 $10^{-1} = 0,1$; $10^{-2} = 0,01$; $10^{-3} = 0,001$
 $a^2 = a \times a$; $a^3 = a \times a \times a$

Nombres en écriture fractionnaire

$$c \frac{a}{b} = \frac{ca}{b} \text{ avec } b \neq 0$$

$$\frac{ca}{cb} = \frac{a}{b} \text{ avec } b \neq 0 \text{ et } c \neq 0$$

Proportionnalité

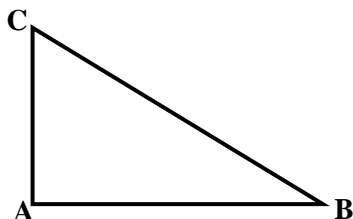
a et b sont proportionnels à c et d
 (avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

$$\text{équivalent à } \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

Relations dans le triangle rectangle

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



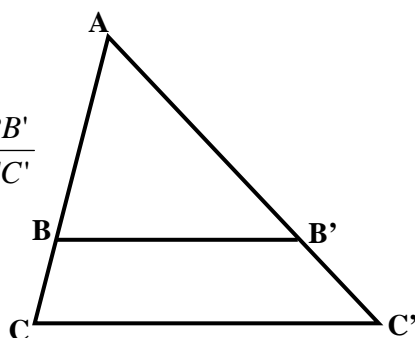
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \quad \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \quad \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Propriété de Thalès relative au triangle

Si $(BB') \parallel (CC')$

alors

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AB'}{AC'} = \frac{BB'}{CC'}$$



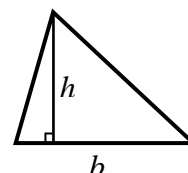
Périmètre

Cercle de rayon R : $p = 2\pi R$

Rectangle de longueur L et largeur l : $p = 2(L+l)$

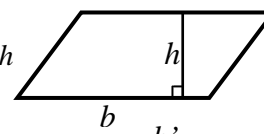
Aires

$$\text{Triangle } A = \frac{1}{2} b h$$

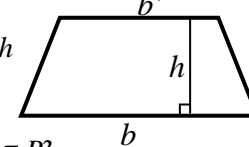


Rectangle $A = L l$

Parallélogramme $A = b h$



Trapeze $A = \frac{1}{2} (b + b') h$



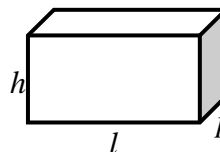
Disque de rayon R $A = \pi R^2$.

Volumes

Cube de côté a : $V = a^3$

Pavé droit (ou parallélépipède rectangle) de dimensions l, p, h :

$$V = l p h$$



Cylindre de révolution où A est l'aire de la base et h la hauteur : $V = A h$

Statistiques

Moyenne : \bar{x}

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

Fréquence : f

$$f_1 = \frac{n_1}{N} ; \quad f_2 = \frac{n_2}{N} ; \quad \dots ; \quad f_p = \frac{n_p}{N}$$

Effectif total : N

Calculs d'intérêts simples

Intérêt : I

Capital : C

Taux périodique : t

Nombre de période : n

Valeur acquise en fin de placement : A

$$I = C t n$$

$$A = C + I$$

Mathématiques

EXERCICE N°1 : 3 points

1.1

jours de la semaine	effectifs	fréquences
lundi	85	4,05%
mardi	392	18,67%
mercredi	550	26,19%
Jeudi	387	18,43%
vendredi	425	20,24%
samedi	261	12,43%
	2100	100%

5 x 0,25 pt

1.2 Calcul 0,75

1.3 Le jour le plus fréquenté est le mercredi. 0,5

1.4 $\frac{2100}{6} = 350$ entrées 0,5

EXERCICE N°2 : 3,5 points

2.1 $DH = 2,10 - 0,90 = 1,20$ m 0,5

2.2 $HC^2 = DC^2 - HD^2 = 25^2 - 1,2^2 = 625 - 1,44 = 623,56$

$HC = \sqrt{623,56} = 24,97$ m 1

$AB = HC = 24,97$ m 0,5

2.3 Le bassin ne peut pas être homologué car $24,97 < 25$ 0,5

2.4 $A = \frac{(B+b) \times h}{2} = 37,35$ m² 1

EXERCICE N°3 : 1,5 point

3.1 $V = 37,35 \times 10 = 373,5$ m³ 0,75

3.2 $t = 373,5 : 45 = 8,3$ h 0,75

EXERCICE N°4 : 2 points

4.1

48 entrées à 3,20€	1 abonnement de 50 entrées	4 abonnements de 10 entrées et 8 entrées à 3,20€	5 abonnements de 10 entrées
153,6€	105€	129,6€	130€

1 (-0,5/erreur)

4.2 La formule la plus intéressante est l'abonnement de 50 entrées.

L'économie réalisée est de 25€. 2 x 0,5

Sciences Physiques

EXERCICE N°1 : 2 points

- 1.1 Papier pH ; pH-mètre ; indicateur coloré 1 (- 0,5 par erreur)
 1.2 Il faut choisir le BBT car sa zone de virage englobe le pH 7 1

EXERCICE N°2 : 5 points

2.1

élément	symbole	Z = nombre de protons	Z = nombre d'électrons	nombre de neutrons	masse atomique
chlore	Cl	17	17	18	35,5 g/mol

2 (-0,5 par erreur)

2.2 Mettre des gants ou porter des lunettes ou travailler sous hotte... 2 x 0,5

2.3.1 $m = 0,002 \times 373500 = 747 \text{ g}$ 0,5

2.3.2 $747 : 250 \approx 3$ 0,5

2.3.3 $373500 : 1000 = 373,5 \text{ m}^3$ 0,5

2.3.4 oui (3 galets pour 300 à 400 m³ d'eau) 0,5

EXERCICE N°3 : 3 points

3.1 $P = 80 \times 10 = 800 \text{ N}$ 1

3.2

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur en N
\vec{P}	G		↓	800N

1 (0,25 par caractéristique)

3.3 Représentation de la force 1 (0,25 par caractéristique)