

ANS CE CADRE

Académie : _____ Session : _____

Examen ou concours : _____ Série* : _____

Spécialité/option : _____ Repère de l'épreuve : _____

Épreuve/sous-épreuve : _____

NOM _____

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

Prénoms : _____ n° du candidat _____

Né(e) le : _____ (est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Examen : _____

Spécialité/option : _____

Repère de l'épreuve : _____

Épreuve/sous-épreuve : _____

Note sur 20 pt

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

CAP Secteurs Métiers de la santé et de l'hygiène Session de juin 2005

MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES - Durée : 2 heures

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 bloquer sur une question trop longtemps et de passer à la suite afin de pouvoir essayer de traiter l'ensemble des questions du sujet.

L'usage de la calculatrice est autorisé : 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.

REPARTITION

CAP
Agent polyvalent de restauration
Employé technique de collectivité
Esthétique - cosmétique : soins esthétiques, conseils, vente
Maintenance et hygiène des locaux
Perruquier - posticheur
Petite enfance

Les réponses sont à rédiger sur les documents
A l'issue de l'épreuve, vous rendrez l'ensemble des documents

BAREME sur 40 points dont : mathématiques : 20 points
sciences physiques : 20

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

MATHEMATIQUES

Barème

EXERCICE N°1 (2,5 points)

Pour améliorer son équipement un service de réadaptation cardiaque achète une bicyclette ergométrique et un vélo elliptique.



1 - Le prix hors taxe (P.H.T.) de la bicyclette est 961,54 €.

1.1 - Sachant que la taxe sur la valeur ajoutée (T.V.A.) appliquée à ce produit représente 19,6 % du prix hors taxe (P.H.T.), calculer le montant T de la T.V.A. à payer pour l'achat de cette bicyclette (arrondir au centime).

..... $T = 961,54 \text{ €} \times 0,196 = 188,4618 \text{ €}$ 0,5
 $T = 188,46 \text{ €}$

1.2 - Calculer le prix P taxes comprises (P.T.C.) de la bicyclette.
 On donne : P.T.C. = P.H.T. + T.V.A.

..... $P = 961,54 \text{ €} + 188,46 \text{ €} = 1150 \text{ €}$ 0,5
 $P = 1150 \text{ €}$

2 - Achat du vélo elliptique.

2.1 - Compléter l'extrait de facture ci-dessous, qui concerne le vélo elliptique, en calculant le montant F.A. des frais d'achat.

Prix d'achat net (P.A.N.) (prix du vélo chez le fournisseur)	629,38 €
Frais d'achat (F.A.) (Frais de transport, de courrier, ...)	75,53 €
Cout d'achat (C.A.) (Prix d'achat net + frais d'achat)	704,91 €

2.2 - Calculer en pourcentage la part que représentent les frais d'achat F.A. par rapport au prix d'achat net P.A.N..

..... $F.A(\%) = \frac{75,53}{629,38} \times 100 = 12,00 \text{ %}$ 1
 $F.A(\%) = 12,00 \text{ %}$

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

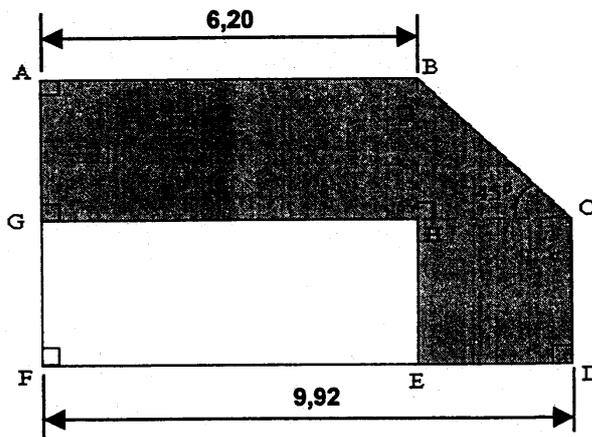
Barème

EXERCICE N°2 (6 points)

Pour protéger le sol des appareils de cardio-training, on désire poser des plaques de revêtement de sol (partie grisée).

Sur le dessin, les proportions ne sont pas respectées.

- AB = 6,20 m ;
- FD = 9,92 m ;
- ED = GF = AG ;
- $\widehat{HCB} = 45^\circ$.



1 - On se situe dans le triangle BHC rectangle en H, et isocèle.

1.1 - Calculer, en mètre, la longueur HC.

..... $HC = ED = FD - FE = FD - AB$

..... $HC = 9,92 \text{ m} - 6,20 \text{ m} = 3,72 \text{ m}$

..... $HC = 3,72 \text{ m}$

1

1.2 - En appliquant la propriété de Pythagore, calculer, en mètre, la longueur BC (arrondir au centimètre).

..... $BC^2 = HC^2 + HB^2 = 2HC^2$

..... $BC^2 = 2 \times (3,72 \text{ m})^2 = 27,6768 \text{ m}^2$

..... $BC = \sqrt{27,6768 \text{ m}^2} = 5,26087 \text{ m}$

..... $BC = 5,26 \text{ m}$

1,5

2 - Calcul de l'aire A_f de la surface à protéger.

2.1 - Quelle est la nature du quadrilatère ABCG ?

..... Le quadrilatère ABCG est un trapèze (rectangle)

..... pas exigé

0,5

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

2.2 - Calculer, en mètre carré, l'aire A_1 de ce quadrilatère ABCG (arrondir au mètre carré).

$$A_1 = \frac{(6,20 + 9,92) \times 3,72}{2} = \frac{16,12 \times 3,72}{2} = 29,9832 \text{ m}^2$$

$$A_1 = 30 \text{ m}^2$$

1

2.3 - Calculer, en mètre carré, l'aire A_2 du carré HCDE (arrondir au décimètre carré).

$$A_2 = HC^2$$

$$A_2 = (3,72)^2 = 13,8384 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 13,84 \text{ m}^2$$

0,5

2.4 - Montrer que l'aire totale A_T de la surface à protéger (partie grisée) est de $43,84 \text{ m}^2$.

$$A_T = A_1 + A_2$$

$$A_T = 30 \text{ m}^2 + 13,84 \text{ m}^2 = 43,84 \text{ m}^2$$

$$A_T = 43,84 \text{ m}^2$$

0,5

3 - Pour recouvrir le sol, on commande des plaques carrées. L'aire d'une plaque est $a = 1,54 \text{ m}^2$. A cause des découpes qui entraînent des chutes, il faut prévoir un nombre de plaques suffisant pour couvrir 48 m^2 . On commande 4 paquets de 8 plaques.
Le nombre de plaques commandé est-il suffisant ? justifier la réponse en indiquant les calculs effectués et exprimer la réponse par une phrase correctement rédigée.

$$\text{Nombre de plaques} : 4 \times 8 = 32$$

$$\text{Aire couverte} : 32 \times 1,54 \text{ m}^2 = 49,28 \text{ m}^2$$

$$49,28 \text{ m}^2 > 48 \text{ m}^2$$

1

Le nombre de plaques commandé est suffisant.

globalement sur l'exercice :

- 0,5 si il manque des unités

- 0,5 si les commandes ne sont pas respectées

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

EXERCICE N°3 (7 points)

Barème

Une des principales causes de maladies cardio-vasculaires est l'excès de cholestérol.
Le tableau ci-dessous donne le taux de cholestérol t , exprimé en grammes par litre de sang, de 88 personnes, âgées de 25 à 50 ans.

1 - Compléter les colonnes " effectif " et " centre de classe " du tableau.

Taux de cholestérol t en g/L	Effectif n_i	Centre de classe x_i	Produit $n_i \cdot x_i$
[1,6 ; 1,8 [	13	1,7	22,1
[1,8 ; 2 [	24	1,9	45,6
[2 ; 2,2 [	30	2,1	63
[2,2 ; 2,4 [	10	2,3	23
[2,4 ; 2,6 [	5	2,5	12,5
[2,6 ; 2,8]	6	2,7	16,2
	N = 88		Total : 182,4

NON EVALUÉ

2,5
- 0,5 pour erreur au calcul

2 - A l'aide de la calculatrice ou en complétant la colonne " produit $n_i \cdot x_i$ " du tableau, calculer, en g/L (arrondi au dixième), le taux moyen \bar{x} de cholestérol de cette population.

$\bar{x} = \frac{182,4}{88} = 2,07272...$
 $\bar{x} = 2,1 \text{ g/L}$

1,5

3 - Peut - on prévoir combien de personnes ont un taux inférieur à 2,1 g/L ? pourquoi ?

Non... car... dans... la... classe... [2 ; 2,2 [... on... ne... sait... pas...
 ... comment... sont... réparties... les... 30... personnes... ?

1,5

4 - Les personnes peuvent être classées en :

" peu de risque " si $t < 2$ g/L , " risque moyen " si $2 \leq t < 2,4$, " à risque " si $t \geq 2,4$ g/L.

4.1 - Combien de personnes peuvent être considérées comme présentant " peu de risque " ?

$t < 2 \text{ g/L} \rightarrow 13 + 24 = 37$ 37 personnes " peu de risque "

0,5

4.2 - Combien de personnes peuvent être considérées comme présentant un " risque moyen " ?

$2 \leq t < 2,4 \rightarrow 30 + 10 = 40$ 40 personnes " risque moyen "

0,5

4.3 - Combien de personnes peuvent être considérées comme présentant un " risque " ?

$t \geq 2,4 \rightarrow 5 + 6 = 11$ 11 personnes " à risque "

0,5

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

EXERCICE N°4 (4,5 points)

Dans le cadre d'un régime adapté, le service de réadaptation décide de suivre une recette pour 4 personnes se composant, entre autres, de :

- 300 g de thon ;
- 400 g de pulpe de tomates ;
- 25 g de beurre " spécial " ;
- 4 feuilles de brick.

1 - Calculer le coefficient de proportionnalité **k** et compléter le tableau suivant :

$x \cdot k = 75$	Nombre de personnes	4	8	12	15
	Quantité de thon (en g)	300	600	900	1125

0,5

-0,5 pour erreur ou oubli

2 - Pour cette recette, un beurre spécial " anti-cholestérol " est utilisé par le service de réadaptation cardiaque.

La valeur nutritionnelle moyenne en lipides est de 60 g pour 100 g de beurre.

Le graphique de l'annexe donne l'évolution de la valeur nutritionnelle moyenne en lipides en fonction de la masse de beurre.

2.1 - Par lecture graphique, proposer des valeurs pour compléter le tableau suivant :

Masse de beurre x (en g)	50	100	≈ 150	200	≈ 300
Valeur nutritionnelle moyenne en lipides y (en g)	≈ 30	60	90	≈ 120	180

1,5

-0,5 pour erreur ou oubli

2.2 - Ecrire la relation entre y et x .

..... les deux suites sont proportionnelles, relation de
 la forme $y = k \cdot x$
 pour $x = 100, y = 60$ donc $k = 0,6$ $y = 0,6 \cdot x$

1,5

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

SCIENCES PHYSIQUES

Barème

EXERCICE N°5

Pour les activités physiques, l'organisme a besoin d'énergie. Cette énergie est apportée lors de la consommation des aliments notamment les " sucres " comme le glucose dont la formule chimique brute est $C_6 H_{12} O_6$.

Une classification périodique des éléments chimiques est donnée page 12/13.

Première partie : (6 points)

1 - Compléter le tableau suivant concernant les éléments chimiques constituant le glucose :

Symbole de l'élément	Nom de l'élément	Masse molaire atomique de l'élément	Nombre d'atomes constituant la molécule de glucose
C	Carbone	12,0 g/mol	6
H	Hydrogène	1,0 g/mol	12
O	Oxygène	16 g/mol	6

3
- 0,5 par erreur ou oubli.

2 - Calculer la masse molaire moléculaire M du glucose.

$M = (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 72 + 12 + 96 = 180$
 $M = 180 \text{ g/mol}$

1

3 - La valeur énergétique du glucose est de l'ordre de $e = 3\,078$ kilojoules par mole, c'est à dire pour 180 grammes de glucose.

Un sportif mange 30 grammes de raisins secs contenant environ 22 grammes de glucose. Calculer, en kilojoule, la quantité d'énergie E ainsi apportée à l'organisme.

$$\frac{3078}{180} \times 22 = 376,2$$

 ou directement $\frac{22}{180} \times 3078 = 376,2$ $E = 376,2 \text{ kJ}$

1

4 - Lors de la digestion les aliments sont " attaqués " dans l'estomac par le suc gastrique dont le pH est voisin de $pH = 1,5$.

Le suc gastrique a-t-il un caractère acide, un caractère neutre ou un caractère basique ? Exprimer la réponse justifiée à l'aide d'une phrase correctement rédigée.

Le suc gastrique a un caractère acide car son pH de 1,5 est inférieur à 7.

- 0,5 si pas de réponse correcte

1

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

Deuxième partie : (4 points)

L'énergie apportée par les aliments est libérée au cours de combustions lentes.
 Pour mettre en évidence les produits dégagés au cours de ces combustions lentes à l'intérieur de l'organisme, on réalise les deux manipulations décrites ci-dessous.

Manipulation 1

Air expiré par l'organisme

Eau de chaux

Observations :
 - l'eau de chaux se trouble ; il se forme un précipité blancheâtre

Manipulation 2

Air expiré par l'organisme

Cristaux blancs de sulfate de cuivre anhydre

Observations :
 à l'endroit où l'air expiré arrive sur les cristaux, ils deviennent bleus

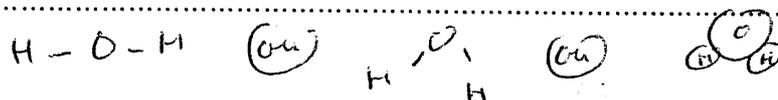
1 - A partir des observations faites lors de la manipulation 1, indiquer le nom et la formule chimique du corps mis en évidence.

... Le gaz (ou corps) qui trouble l'eau de chaux est le dioxyde de carbone de formule chimique CO_2

1
1

2 - A partir des observations faites lors de la manipulation 2, indiquer le nom et l'allure de la molécule du corps mis en évidence.

Les cristaux deviennent bleus en présence d'eau (c'est dans l'eau (H_2O par exemple) qui est mise en évidence)



1
1

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

EXERCICE N° 6

Afin d'améliorer le confort de la salle de réadaptation cardiaque, un climatiseur est installé.
La plaque signalétique porte les indications suivantes :

1 240 W 230 V ~ 50 Hz

Première partie (5 points)

Formules utiles pour résoudre l'exercice : $P = U \times I$; $E = P \times t$

1 - Compléter le tableau suivant :

Indications figurant sur la plaque	Grandeur concernée	Nom de l'unité de mesure
1 240 W	Puissance	Watt
230 V	Tension (efficace)	Volt
50 Hz	fréquence	Hertz

1,5

-0,5 pour erreur ou oubli.

2 - Le climatiseur fonctionne-t-il en courant **continu** ou **alternatif** ?

Parmi les indications de la plaque signalétique, indiquer l'élément qui justifie votre réponse.

Il fonctionne en courant alternatif
Le symbole V ou 50Hz indication de fréquence

0,5

0,5

3 - En se plaçant dans les conditions nominales (conditions normales de fonctionnement), calculer, en ampère, l'intensité efficace **I** du courant électrique qui traverse l'appareil (arrondir à 0,01 A).

$P = U \times I$; $I = \frac{P}{U}$; $I = \frac{1240}{230} = 5,391304$
 $I = 5,39 \text{ A}$

1,5

-0,5 si coupé de l'encadré

4 - L'appareil est utilisé pendant une durée **t** de 3 heures et 15 minutes, soit **t = 3,25 h**.
Calculer, en **wattheure**, l'énergie **E** consommée pendant cette durée **t**.

$E = P \times t$
 $E = 1240 \times 3,25 = 4030$
 $E = 4030 \text{ Wh}$

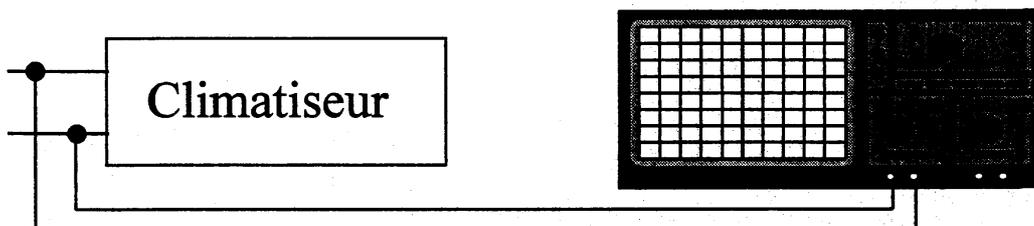
1

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

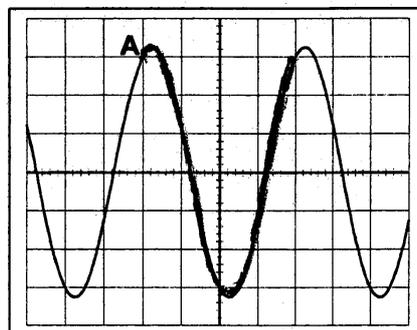
Deuxième partie (5 points)

Barème

Afin de contrôler la tension d'alimentation du climatiseur, on branche à ses bornes un oscilloscope comme le montre le schéma ci-dessous :



L'oscillogramme observé sur le cadran de l'oscilloscope est le suivant :



Les réglages des calibres sont :

- Balayage horizontal : 5 ms/division
- Sensibilité verticale : 100 V/division

1 - A partir du point A, repasser au stylo vert la partie de courbe correspondant à une période.

1

2 - Déterminer, en seconde, la valeur de la période T.

T correspond à la distance entre 4 x 5 ms ou 20 ms.
 $T = 20 \text{ ms} = 20 \times 0,001 \text{ s} = 0,02 \text{ s}$ $T = 0,02 \text{ s}$

1

3 - En déduire, en Hertz, la valeur de la fréquence f sachant que $f = \frac{1}{T}$

$f = \frac{1}{T}$ donc $f = \frac{1}{0,02} = 50$ $f = 50 \text{ Hz}$

1

4 - A partir de l'oscillogramme, proposer une valeur, en volts, pour la tension maximale U_{max} .

$U_{\text{max}} \approx 325 \text{ V}$
 (l'accepte entre 320 et 330 V) $U_{\text{max}} = 325 \text{ V}$

1

5 - Déterminer alors la valeur, en volt, de la tension efficace U sachant que $U_{\text{max}} = U \times \sqrt{2}$.

$U_{\text{max}} = U \times \sqrt{2}$; $U_{\text{max}} = \frac{325}{\sqrt{2}} = 229,809$
 (on prend en compte la cohérence avec question 1) $U = 230 \text{ V}$

1

ANNEXE

