

Partie Mathématiques

Exercice N°1 : (3 points)

Dans un hôpital, un médecin doit délivrer un certificat médical pour une personne désirant faire de la compétition sportive.

Il lui fait un test appelé « test de résistance à l'effort » ou encore test de Ruffier.

Ce test permet de calculer l'indice I du niveau de forme physique.

Cet indice I se calcule en appliquant la formule suivante :

$$I = \frac{(P_1 - 70) + 2(P_2 - P_0)}{10}$$

où P_0 est le pouls au repos ; P_1 est le pouls après 30 flexions effectuées en 45 secondes et P_2 est le pouls une minute après l'effort.

- Calculer l'indice I , d'une personne sur laquelle on a déterminé les valeurs suivantes : $P_0 = 52$; $P_1 = 87$; $P_2 = 54$
- Déduire le niveau de forme physique de cette personne, à l'aide des indications suivantes :

Si $I < 3$: excellent niveau
Si $3 < I < 7$: bon niveau
Si $7 < I < 10$: niveau moyen
Si $I > 10$: niveau faible

- Calculer le pouls P_1 pour Dominique, sachant que la formule s'écrit $0,1P_1 = 13$.

Exercice N°2 : (7 points)

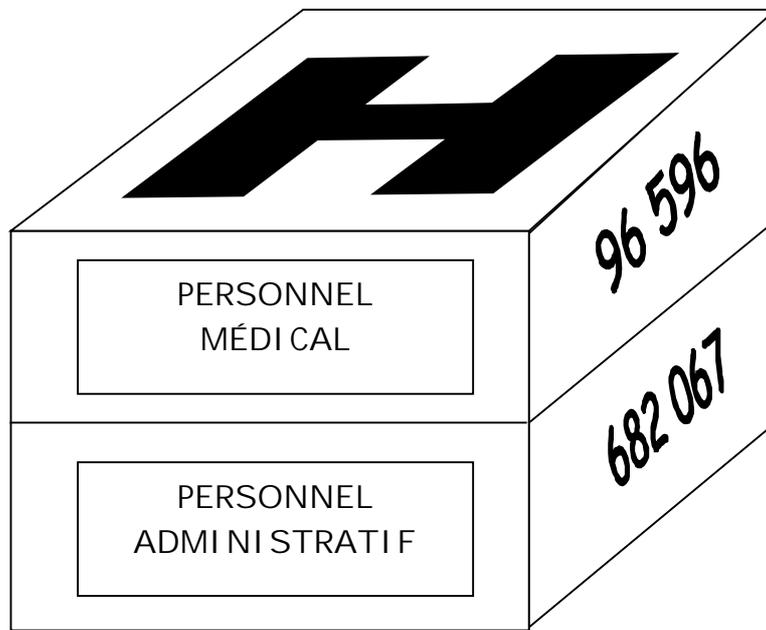
Pour améliorer l'espace accueil de cet hôpital, une salle de jeux a été aménagée. Une enquête a été réalisée portant sur l'âge d'un échantillon de 250 personnes ayant fréquenté la salle. Les données ont été portées dans le tableau ci-dessous :

ÂGE	EFFECTIF n_i	FRÉQUENCE (en %)	CENTRE DE CLASSE x_i	PRODUIT $n_i \cdot x_i$
[10 ; 12[30			
[12 ; 14[46			
[14 ; 16[84			
[16 ; 18[68			
[18 ; 20]	22			
TOTAL				

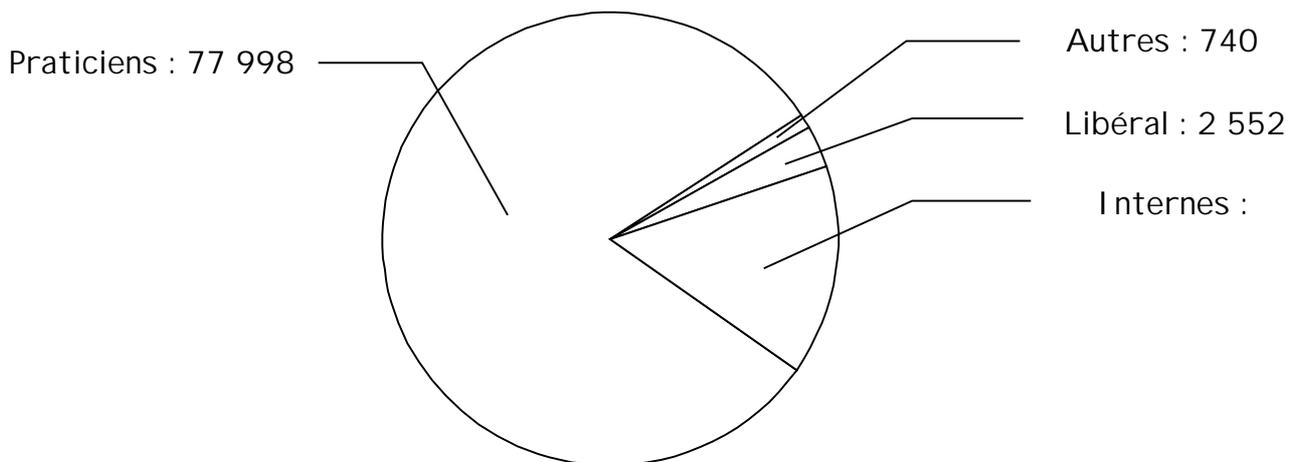
- Compléter le tableau.
- Combien de personnes, âgées entre 12 et 16 ans, ont fréquenté la salle ?
 - Quel pourcentage représentent les personnes de 16 ans et plus ?
- Déterminer l'âge moyen des personnes ayant fréquenté la salle. (Arrondir à l'unité)

Exercice N°3 : (2 points)

Les effectifs des hôpitaux publics au 1^{er} janvier 1998 sont :



- 1) Calculer le nombre total d'emplois du secteur hospitalier.
- 2) Le personnel médical se répartit ainsi

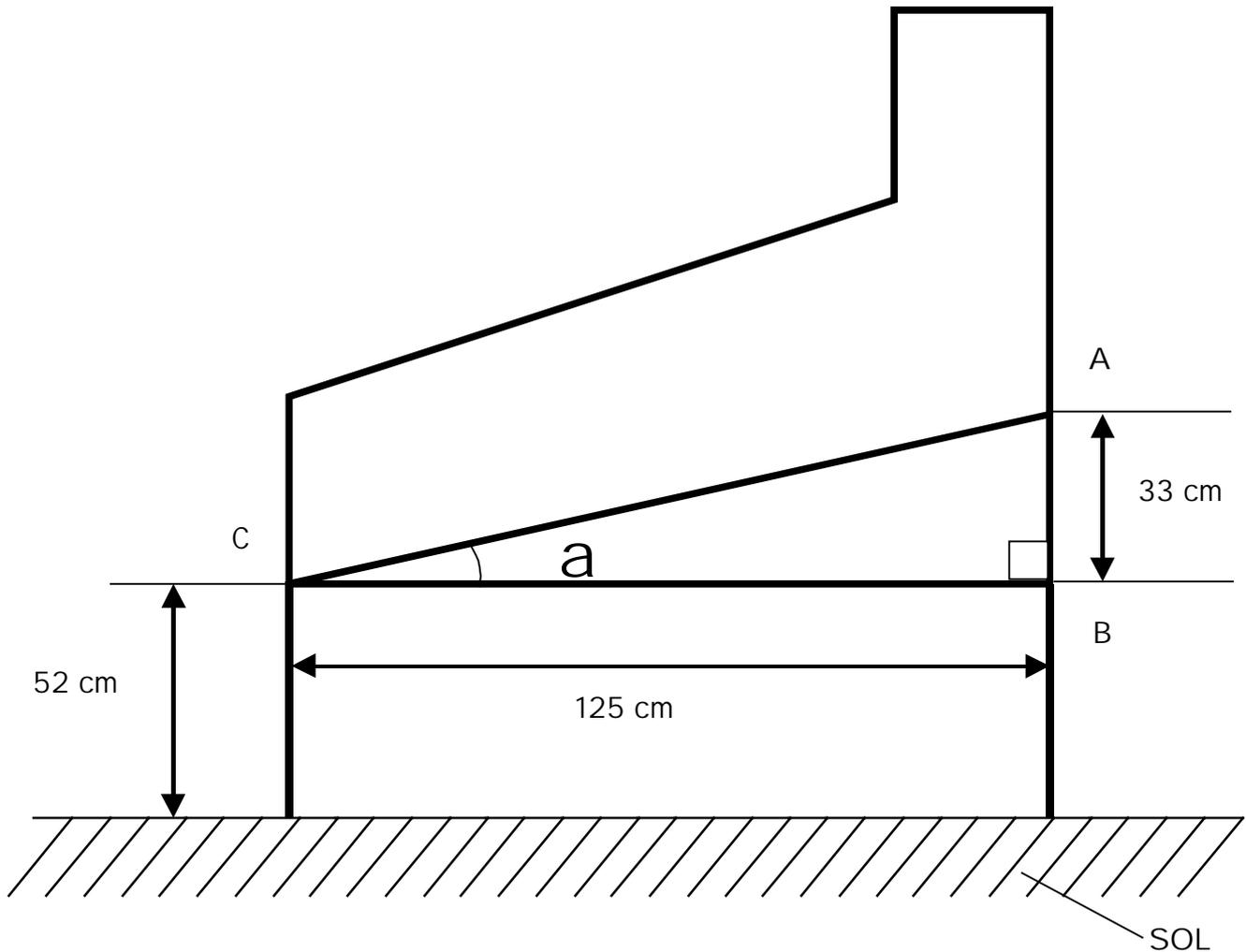


- a) Calculer le nombre d'internes
- b) Quel est le pourcentage de praticiens par rapport au nombre total d'emploi du personnel médical ? (Arrondir à 0,1 %)

Exercice N°4 : (3 points)

A titre d'essai, un flipper a été installé dans la salle de jeux.

Ce flipper est incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale (voir figure 1).



- 1) Calculer la longueur AC. (Arrondir à l'unité)
- 2) Calculer la tangente de l'angle a .
- 3) En déduire la mesure, en degré, de l'angle a . (Arrondir au degré)

Exercice N°5 : (5 points)

L'hôpital fait appel à une entreprise de location de jeux électroniques. Une étude de rentabilité a été réalisée. Les gains G (en euros) s'expriment en fonction de la recette R (également en euros) par la formule suivante : $G = 0,5R - 50$.

- 1) Calculer en euros le gain G correspondant à une recette de 120 euros.
- 2) Soit la fonction f , de la variable x , définie sur l'intervalle $[0 ; 450]$ par :

$$f(x) = 0,5x - 50$$

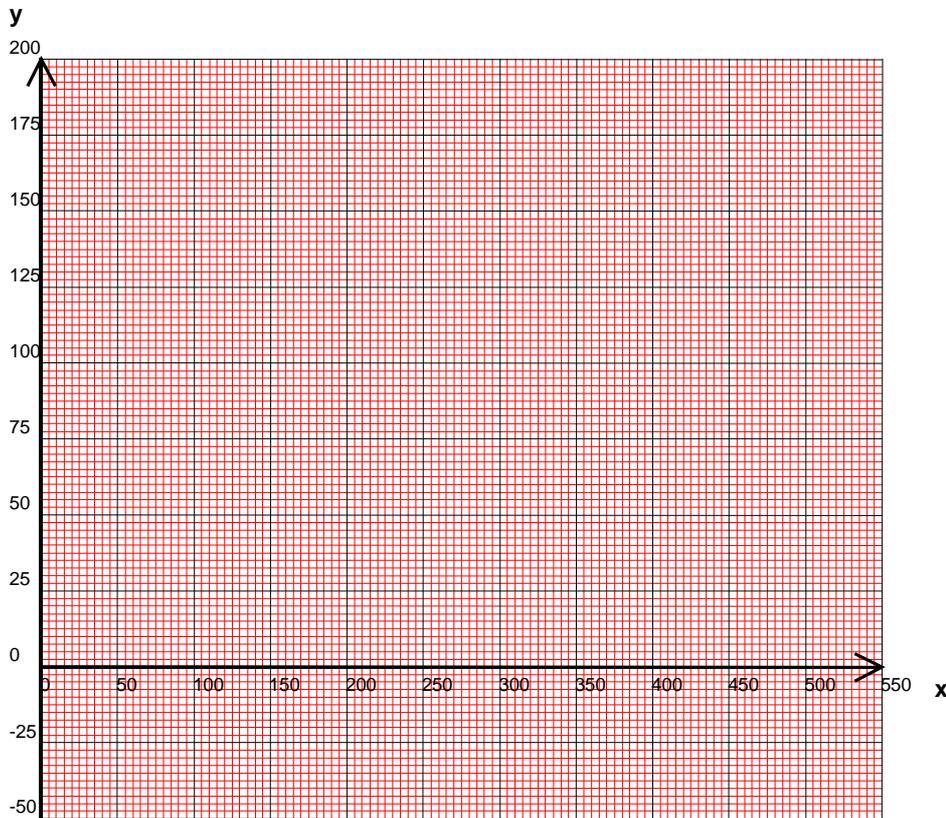
- a) Compléter le tableau de valeurs de la fonction f ci-dessous :

x	0	150	250	300	450
$y = f(x)$	-50				

- b) Tracer la représentation graphique de la fonction f
 Échelle : en abscisse : 1 cm représente 50 euros.
 en ordonnée : 1 cm représente 25 euros.
- c) Déterminer graphiquement les valeurs de x pour lesquelles $f(x) > 0$

$x >$

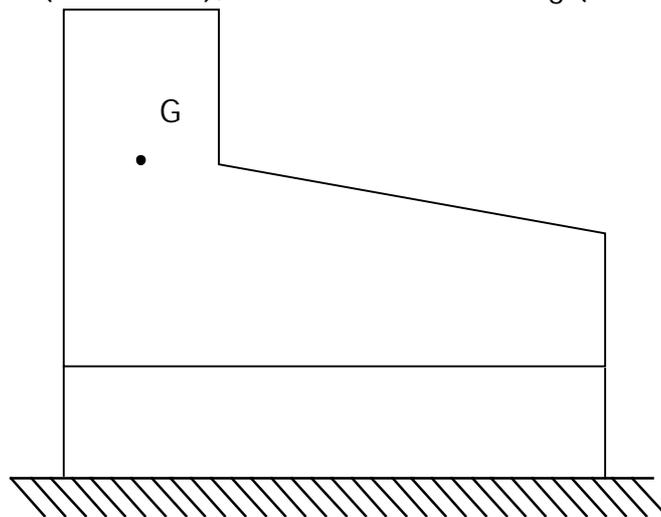
- 3) Déduire de la question c), la valeur minimale de la recette à partir de laquelle l'entreprise réalise des bénéfices.



Partie Sciences Physiques

Exercice N°6 : (6 points)

Le flipper posé sur le sol (horizontal), a une masse de 150 kg (schéma ci-dessous) :



- 1) Calculer la valeur du poids P du flipper. On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.
- 2) Compléter le tableau des caractéristiques de \vec{P} :

FORCE	POINT D'APPLICATION	DROITE D'ACTION	SENS	VALEUR (en newton)
\vec{P}				

- 3) Représenter \vec{P} sur le schéma page précédente à partir du point G. (Échelle : 1 cm représente 500 N).
- 4) Calculer, en pascals, la pression exercée par les pieds du flipper sur le sol. L'aire totale de la surface S de contact avec le sol est de $0,01 \text{ m}^2$.

Exercice N°7 : (6 points)

Sur le flipper figure la plaque signalétique suivante :

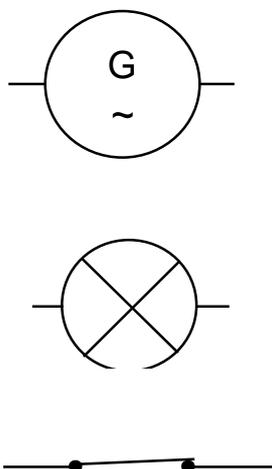


- 1) Que signifie les indications 230 V et 120 W ? (Préciser dans le tableau la grandeur et l'unité)

	GRANDEUR	UNITÉ
230 V		
120 W		

- 2) Une partie du circuit électrique comporte en série : un générateur, deux lampes et un interrupteur.

Représenter ci-dessous le circuit du montage en utilisant les symboles suivants :



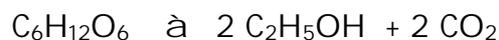
- 3) En tenant compte des indications de la plaque, calculer l'intensité, en ampère, du courant électrique qui traverse l'appareil. (On arrondira à 0,1)

- 4) La puissance absorbée par le flipper est 120 W. Calculer, en wattheure, l'énergie consommée s'il est utilisé 6h 30 min.

Exercice N°8 : (8 points)

Pour nettoyer les vitres du flipper, on utilise un produit à base d'éthanol de formule chimique C_2H_5OH .

- 1) Donner le nom des éléments chimiques constituant la molécule d'éthanol.
- 2) Une mesure au pH-mètre du produit utilisé donne un pH égal à 8. Le produit est-il acide, basique ou neutre ? Justifier votre réponse à l'aide de l'échelle des pH. L'éthanol peut s'obtenir par fermentation des sucres contenus dans certains végétaux. Ainsi le glucose de formule chimique $C_6H_{12}O_6$ se transforme en éthanol C_2H_5OH et en dioxyde de carbone CO_2 suivant la réaction :



- 3) Calculer la masse molaire moléculaire de l'éthanol.
On donne $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$
- 4) On réalise cette réaction avec 540 g de glucose. Calculer le nombre de moles contenues dans cet échantillon de glucose sachant que $M(C_6H_{12}O_6) = 180 \text{ g/mol}$.
- 5) En déduire le nombre de moles d'éthanol produites.
- 6) Calculer la masse, en gramme, d'éthanol correspondante.

FORMULAIRE DE SCIENCES

Mécanique : $p = \frac{F}{S}$; $P = mg$; $M = F \cdot d$

Électricité : $U = R \cdot I$; $P = U \cdot I$; $W = P \cdot t$; $P = R \cdot I^2$

Énergie thermique : $W = mc(q_f - q_i)$

Formulaire BEP SANITAIRE ET SOCIAL

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

$$(ab)^m = a^m b^m$$

$$a^{m+n} = a^m a^n$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

Racines carrées

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b}$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : U_1 ; raison : r
 Terme de rang n :
 $U_n = U_{n-1} + r$
 $U_n = U_1 + (n - 1)r$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : U_1 ; raison : q
 Terme de rang n :
 $U_n = U_{n-1}q$
 $U_n = U_1 q^{n-1}$

Statistiques

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

Ecart type S

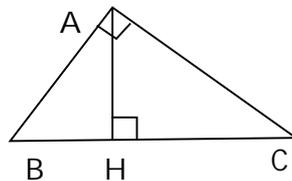
$$S^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

$$= \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

Relation métrique dans le triangle rectangle

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

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

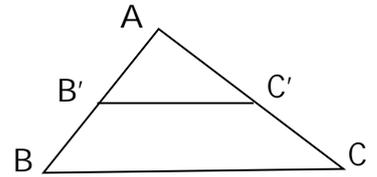


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) \parallel (B'C')$

$$\text{Alors } \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$$



Position relative de deux droites

Les droites d'équations

$y = ax + b$ et $y = a'x + b'$ sont :

- parallèles si et seulement si $a = a'$
- orthogonales si et seulement si $aa' = -1$

Calculs vectoriels dans le plan

$$\begin{pmatrix} r \\ v \end{pmatrix} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} ; \begin{pmatrix} r' \\ v' \end{pmatrix} \begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix} ; \begin{pmatrix} r \\ v \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} r' \\ v' \end{pmatrix} \begin{vmatrix} x+x' \\ y+y' \end{vmatrix} ; \left| \begin{pmatrix} r \\ v \end{pmatrix} \right| \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} ;$$

$$\left\| \begin{pmatrix} r \\ v \end{pmatrix} \right\| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Calculs d'intérêts

C : Capital ; t taux périodique ; n nombre de périodes ;
 A : Valeur acquise après n périodes

Intérêts simples

Intérêts composés

$$I = Ctn$$

$$A = C + I$$

$$A = C(1 + t)^n$$

Calcul d'aires dans le plan

$$\text{Aire A d'un disque : } A = \frac{p \cdot D^2}{4}$$

D = diamètre du disque

$$\text{Aire A d'un triangle } A = \frac{1}{2} \times B \times h$$

B = base du triangle

h = hauteur du triangle