

## 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)

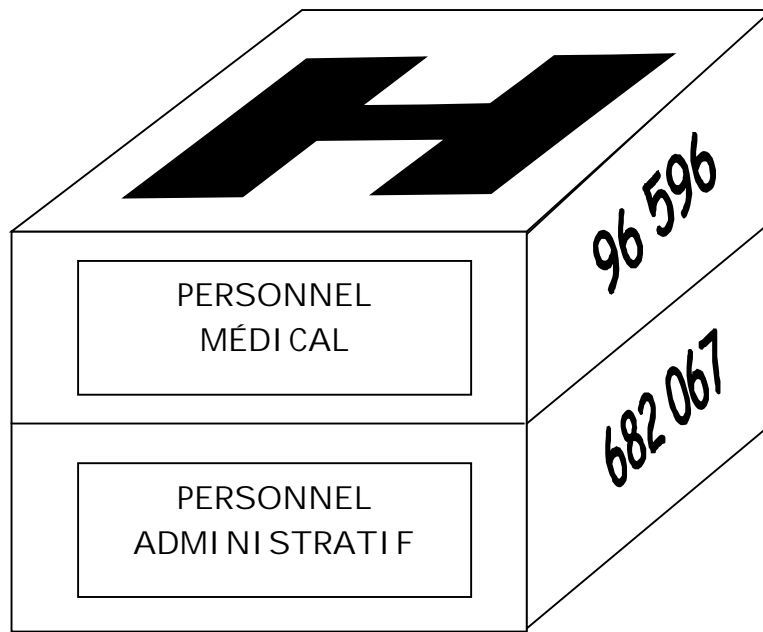
Pour améliorer l'espace accueil de cet hôpital, une salle de jeux a été aménagée. Une enquête a été réalisée portant sur l'âge d'un échantillon de 250 personnes ayant fréquenté la salle. Les données ont été portées dans le tableau ci-dessous :

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				

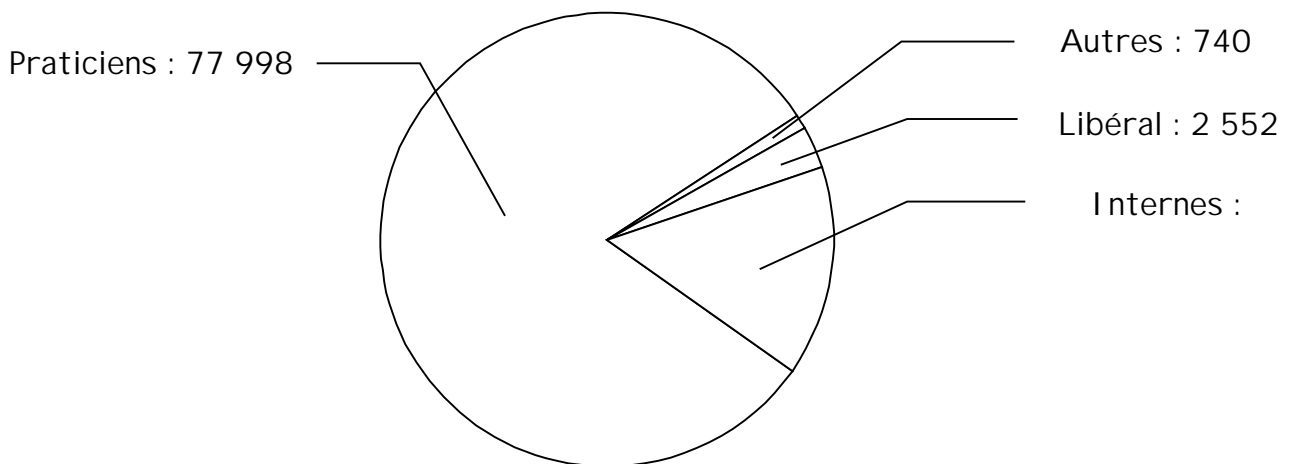
- Compléter le tableau.
- Combien de personnes, âgées entre 12 et 16 ans, ont fréquenté la salle ?
  - Quel pourcentage représentent les personnes de 16 ans et plus ?
- Déterminer l'âge moyen des personnes ayant fréquenté la salle. (Arrondir à l'unité)

### Exercice N°3 : (2 points)

Les effectifs des hôpitaux publics au 1<sup>er</sup> janvier 1998 sont :



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

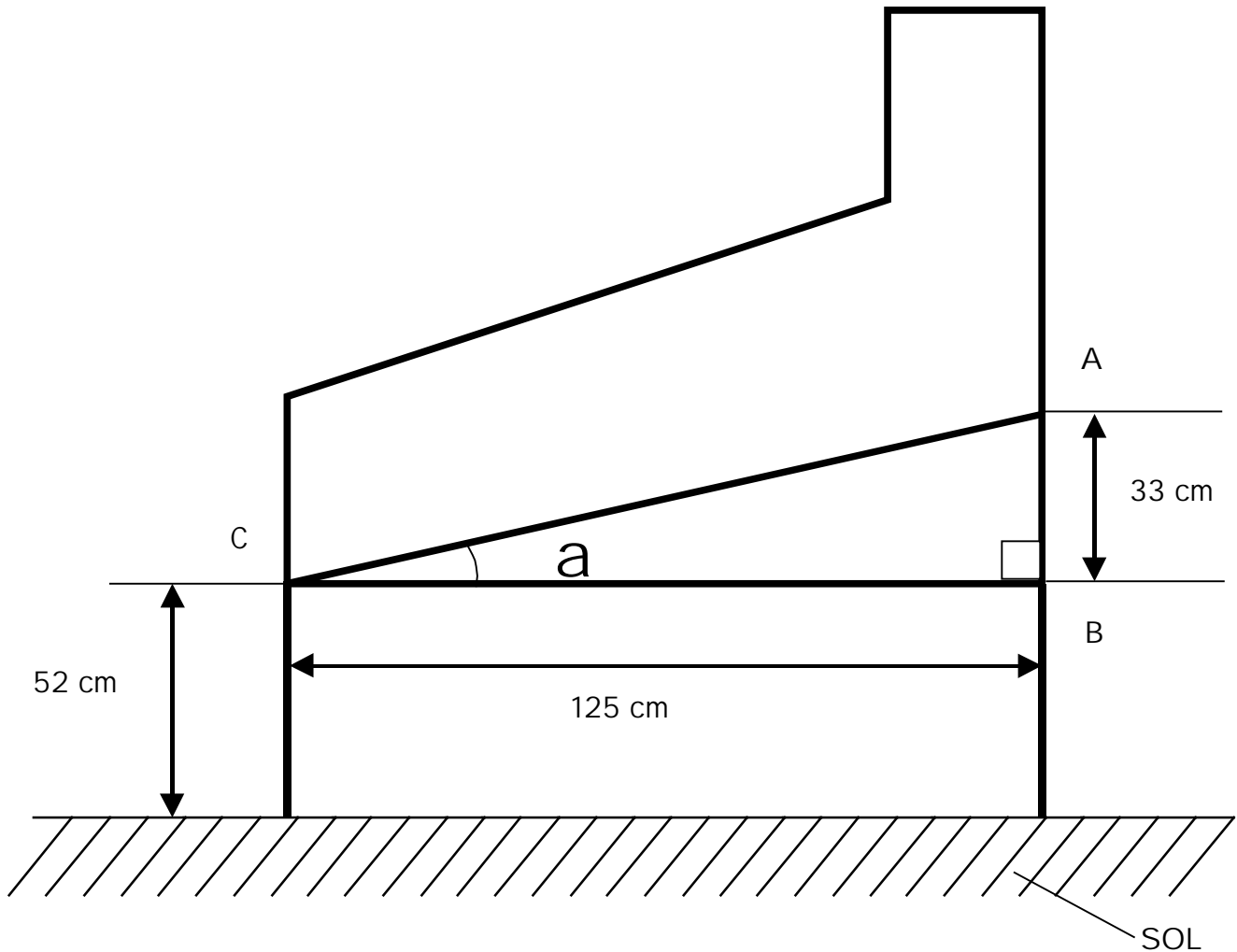


- a) Calculer le nombre d'internes
- b) Quel est le pourcentage de praticiens par rapport au nombre total d'emploi du personnel médical ? (Arrondir à 0,1 %)

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  $\alpha$  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 :

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

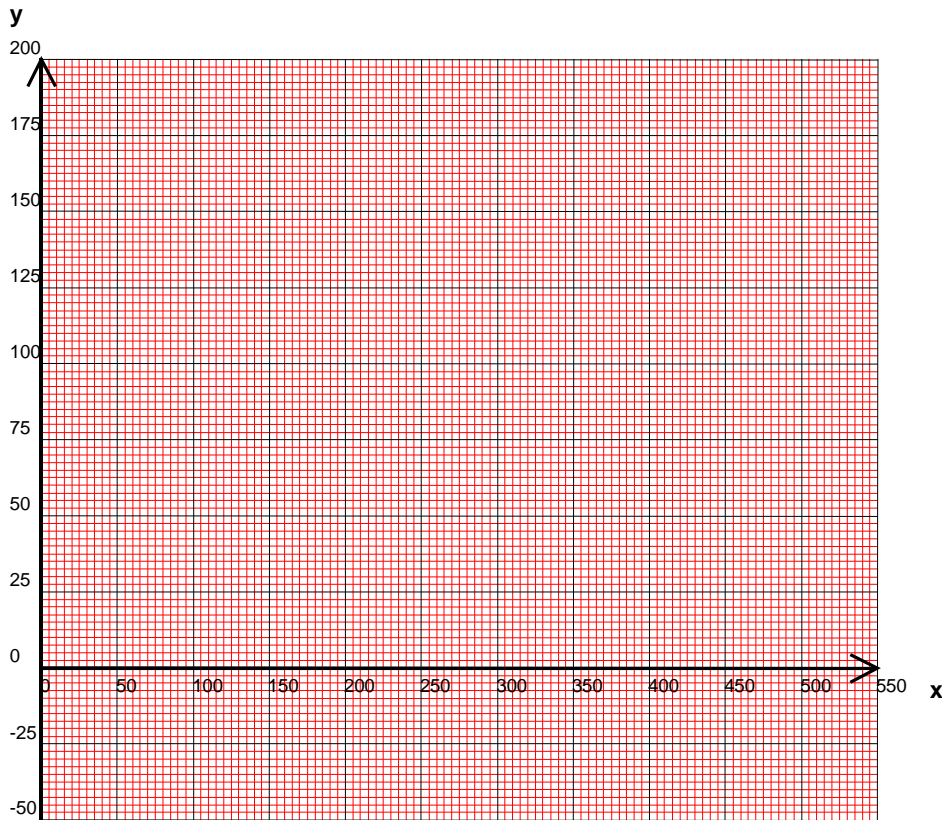
- a) Compléter le tableau de valeurs de la fonction  $f$  ci-dessous :

$x$	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  $f(x) > 0$

$x >$

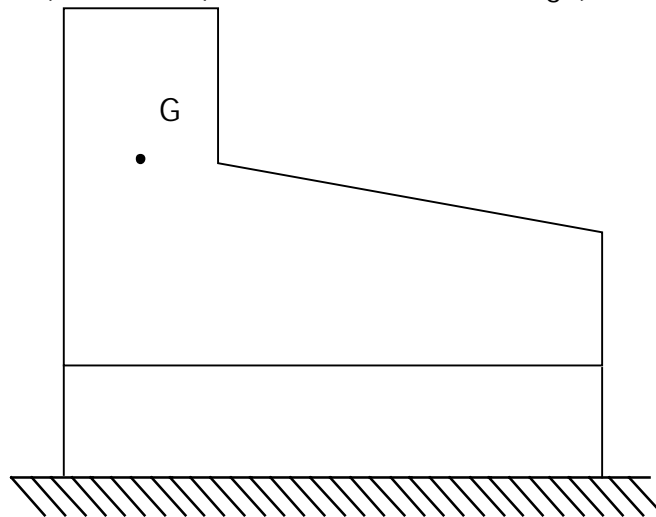
- 3) Déduire de la question c), la valeur minimale de la recette à partir de laquelle l'entreprise réalise des bénéfices.



## 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 :

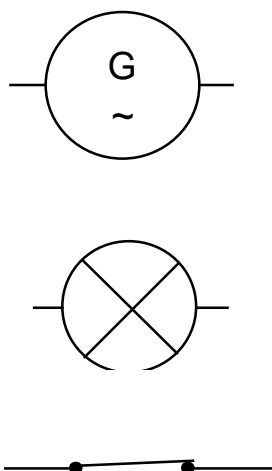


- 1) Que signifie les indications 230 V et 120 W ? (Préciser dans le tableau la grandeur et l'unité)

	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 :



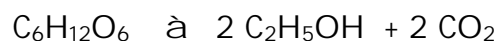
- 3) En tenant compte des indications de la plaque, calculer l'intensité, en ampère, du courant électrique qui traverse l'appareil. (On arrondira à 0,1)

- 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  $S$

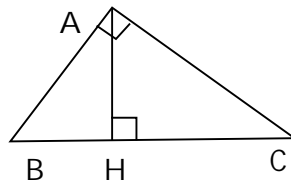
$$S^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

### Relation métrique dans le triangle rectangle

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

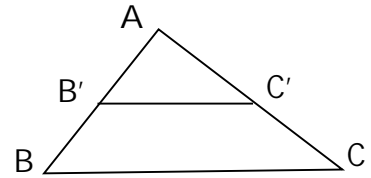
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$



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

### Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

$$I = Ctn$$

$$A = C + I$$

#### Intérêts composés

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

### Calcul d'aires dans le plan

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

$D$  = diamètre du disque

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

$B$  = base du triangle

$h$  = hauteur du triangle