

Terminale BEP

Métiers de l'électronique

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

Mathématiques

Exercice I, II, III et IV

Note : / 10

Sciences Physiques

Exercice V, VI et VII

Note : / 10

Ce sujet correspond à la session 2002 du BEP métiers de la santé et de l'hygiène (secteur 4)

REMARQUE :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.

Formulaire de Sciences :

-mécanique : $p = \frac{F}{S}$; $P = m.g$; $M = F \times d$

-électricité : $U = R.I$; $P = U.I$; $W = P.t$; $P = R.I^2$

EXERCICE I : BEP(3 points)

- 1 - Dans un hôpital un médecin doit délivrer un certificat médical pour une personne désirant faire de la compétition sportive.
Il lui fait passer 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 :

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

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

- a) Calculer l'indice I, d'une personne sur laquelle on a déterminé les valeurs suivantes :
 $P_0 = 52 ; P_1 = 87 ; P_2 = 54$

.....
.....

/1

- b) 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

.....

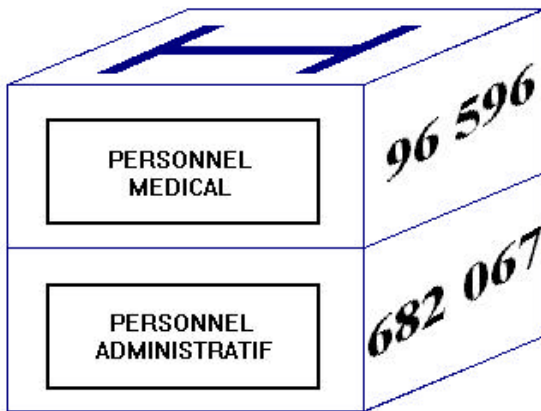
/1

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

.....
.....

/1

EXERCICE II : BEP(2 points)



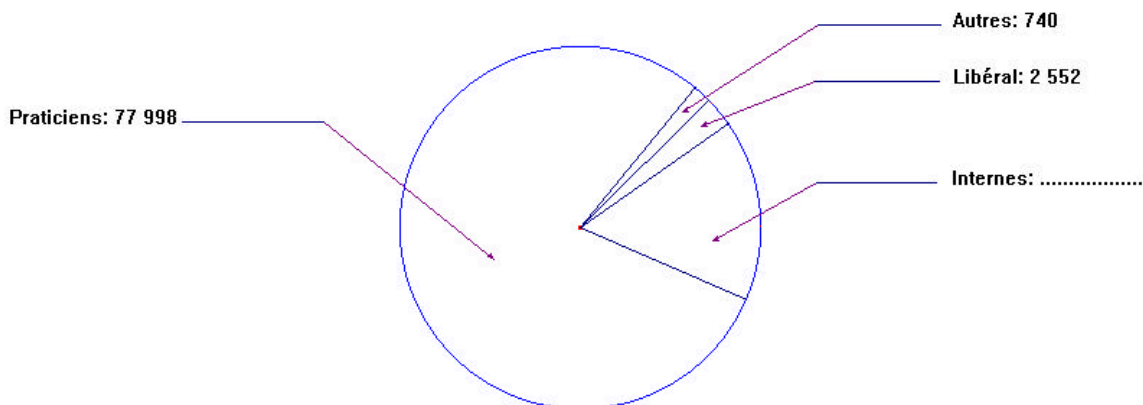
Les effectifs des hôpitaux publics au 1^{er} janvier 1998 sont donnés sur la figure ci-contre.

- 1- Calculer le nombre total d'emplois du secteur hospitalier.

.....
.....

/1

- 2- Le personnel médical se répartit ainsi :



.....
.....

a) Calculer le nombre d'internes.

.....

/0,5

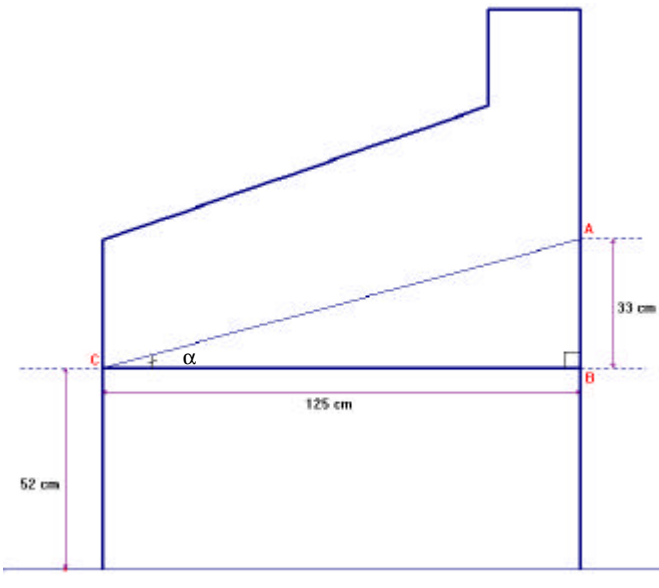
b) Quel est le pourcentage de praticiens par rapport au nombre total d'emplois du personnel médical ?
 (arrondir à 0,1%)

.....

/0,5

EXERCICE III : BEP(2 points)

1 - 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.



1- Calculer la longueur AC.

.....

/0,5

2- Calculer la tangente de l'angle α .

.....

/1

3- En déduire la mesure, en degré, de l'angle α . (arrondir au degré)

.....

/0,5

EXERCICE IV : BEP(3 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 €.

.....

/0,5

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
f(x)	-50

/1

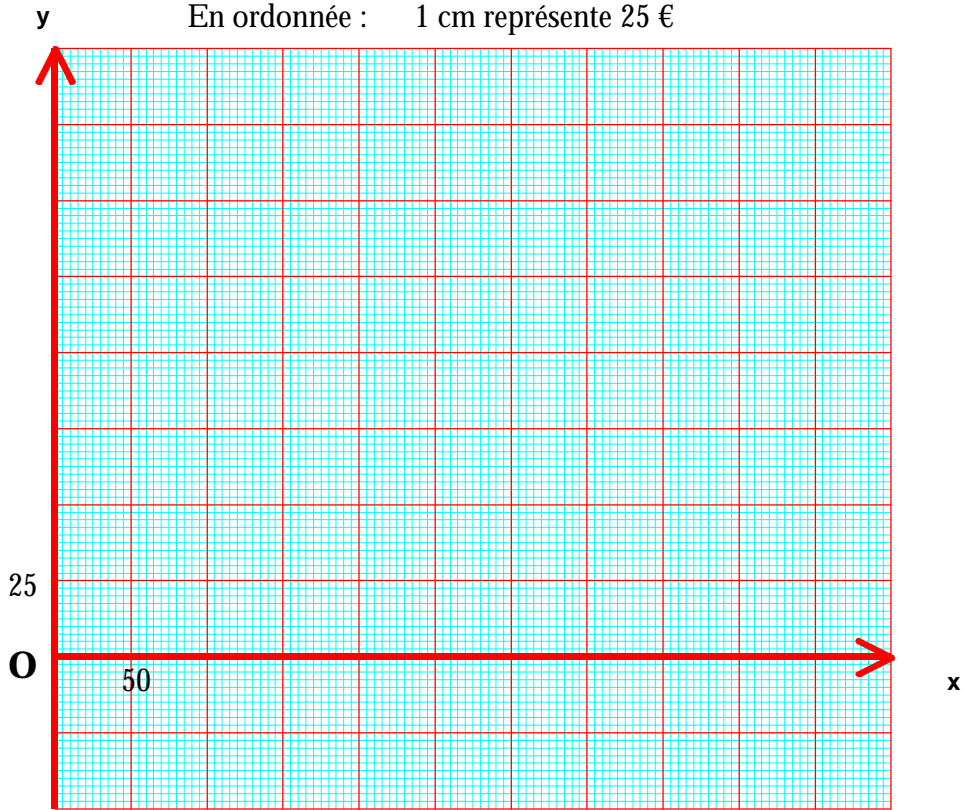
b) Tracer ci-dessous la représentation graphique de la fonction f .

/1

Echelle :

En abscisse 1 cm représente 50 €

En ordonnée : 1 cm représente 25 €



c) Déterminer graphiquement les valeurs de x pour lesquelles $f(x) > 0$.

.....

/0,25

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

.....

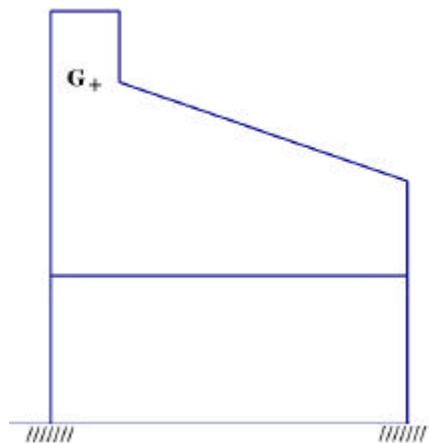
.....

/0,25



EXERCICE V : BEP(3 points)

Le flipper posé sur le sol (horizontal) de 150 kg, a une masse



1- Calculer la valeur de l'intensité du poids \vec{P} du flipper. On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.

.....

/0,5

2- Compléter le tableau de caractéristiques de \vec{P} .

Force	Point d'application n	Droite d'action	sens	Intensité (N)
\vec{P}

/1

3- Représenter \vec{P} sur le schéma ci-dessus à partir du point G. (échelle : 1 cm représente 500N)

/0,5

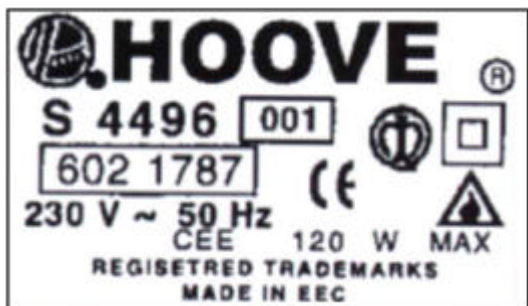
2- Calculer, en Pascal, la pression exercée par les pieds du flipper sur le sol. **L'aire totale** de la surface S de contact avec le sol est de $0,01 \text{ m}^2$.

.....

/1

EXERCICE VI : BEP(3 points)

Sur le flipper figure la plaque signalétique suivante :

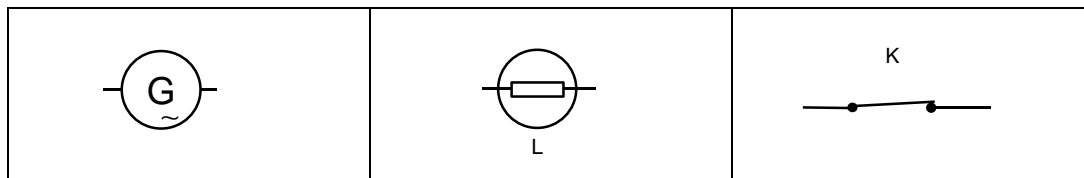


1- Que signifient les indications 230V et 120W ?

	GRANDEUR	UNITE
230V
120W

/1

2 - Une partie du circuit électrique comporte en série : un générateur, deux lampe et un interrupteur. Représenter ci-dessous, le circuit du montage en utilisant les symbole :



/1

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)

.....
.....

/0,5

4- La puissance absorbée par le flipper est de 120W. Calculer, en wattheure, l'énergie consommée s'il est utilisé 6H30 min.

.....
.....

/0,5

EXERCICE VII : BEP(4 points)

Pour nettoyer les vitres du flipper, on utilise un produit à base d'éthanol de formule chimique C₂H₅OH.

1- Donner le nom des éléments chimiques constituant la molécule d'éthanol.

.....
.....

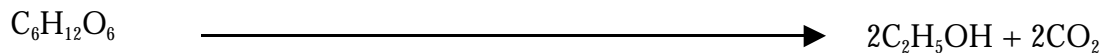
/1

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.

.....
.....

/1

L'éthanol peut s'obtenir par fermentation des sucres contenus dans certains végétaux . Ainsi le glucose de formule chimique C₆H₁₂O₆ se transforme en éthanol C₂H₅OH et en dioxyde de carbone CO₂ suivant la réaction chimique :



3- Calculer la masse molaire moléculaire de l'éthanol. On donne M(C) = 12 g.mol⁻¹ ; M(O) = 16 g.mol⁻¹ ; M(H) = 1 g.mol⁻¹ ;

.....
.....

/1

4- On réalise cette réaction avec 540g de glucose. Calculer le nombre de moles contenues dans cet échantillon de glucose sachant que M(C₆H₁₂O₆) = 180 g.mol⁻¹

.....
.....

/0,5

5- En déduire le nombre de moles d'éthanol produites.

.....
.....

/0,5

6- Calculer la masse, en gramme, d'éthanol correspondante.

.....
.....

/1

EXERCICE I : BEP(3 points)

- 1 - Dans un hôpital un médecin doit délivrer un certificat médical pour une personne désirant faire de la compétition sportive.
Il lui fait passer 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 :

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

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

- a) Calculer l'indice I, d'une personne sur laquelle on a déterminé les valeurs suivantes :
 $P_0 = 52 ; P_1 = 87 ; P_2 = 54$

$$I = \frac{(87 - 70) + 2 \times (54 - 52)}{10}$$

soit

$$I = 2,1$$

- b) 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

Le niveau de forme physique de cette personne est excellent car $I < 3$.

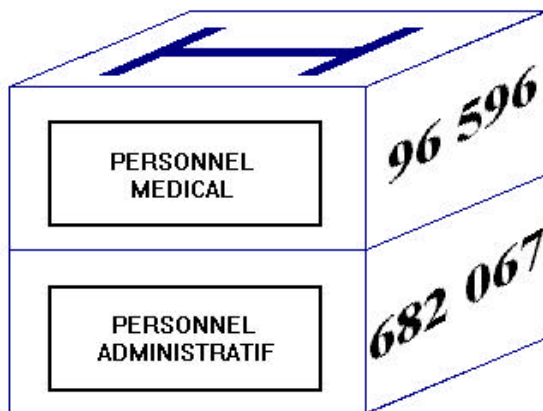
- c) Calculer le pouls P_1 pour Dominique sachant que la formule s'écrit : $0,1 \cdot P_1 = 13$

On a : $P_1 = \frac{13}{0,1}$

soit

$$P_1 = 130$$

EXERCICE II : BEP(2 points)



Les effectifs des hôpitaux publics au 1^{er} janvier 1998 sont donnés sur la figure ci-contre.

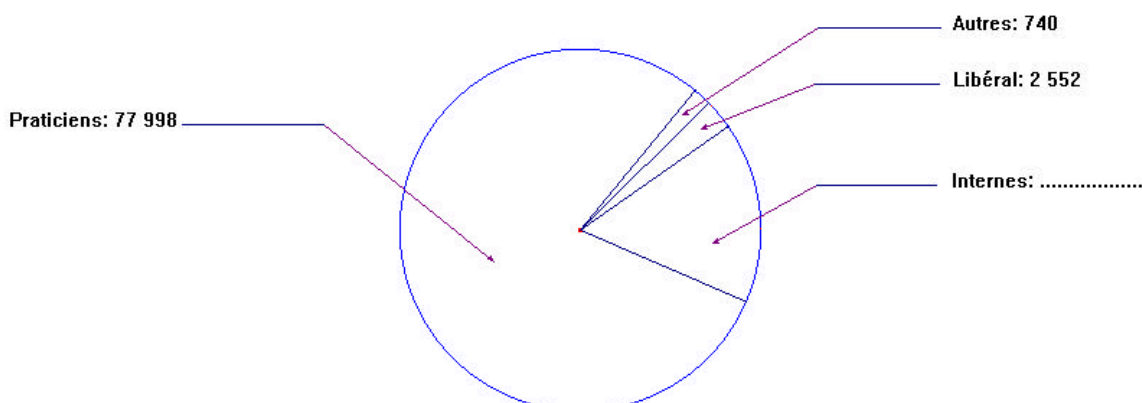
- 1- Calculer le nombre total d'emplois du secteur hospitalier.

Nombre total d'emplois = Personnel médical + personnel administratif

Nombre total d'emplois = 96596 + 682067

Le nombre total d'emplois est donc 778663.

- 2- Le personnel médical se répartit ainsi :



a) Calculer le nombre d'internes.

Personnel médical = praticiens + autres + libéral + internes

Internes = Personnel médical - autres - libéral - praticiens

Internes = 96596 - 740 - 2552 - 77998 = 15306

Le nombre d'internes est donc 15306.

/0,5

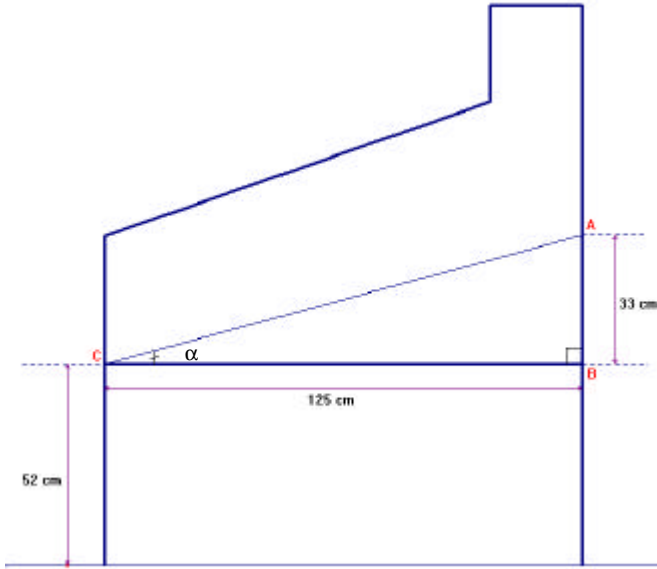
b) Quel est le pourcentage de praticiens par rapport au nombre total d'emplois du personnel médical ? (arrondir à 0,1%)

$\%praticiens = \frac{\text{nombre de praticiens}}{\text{nombre de personnel médical}} \times 100$ soit $\%praticiens = 80,7\%$

/0,5

EXERCICE III : BEP(2 points)

1 - 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.



1- Calculer la longueur AC.

Dans le triangle rectangle ABC rectangle en B, appliquons le théorème de Pythagore :

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

soit $AC^2 = 33^2 + 125^2$

$AC^2 = 16714$ soit $AC = 129,3$

/0,5

2- Calculer la tangente de l'angle α .

$\tan \alpha = \frac{AB}{BC}$

d'où $\tan \alpha = \frac{33}{125}$

soit $\tan \alpha = 0,264$

/1

3- En déduire la mesure, en degré, de l'angle α . (arrondir au degré)

On en déduit alpha : $\alpha = 14^\circ$

/0,5

EXERCICE IV : BEP(3 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 €.

$G(120) = 0,5 \times 120 - 50$

$G(120) = 10$

Le gain correspondant à une recette de 120 € est 10 €.

/0,5

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
f(x)	-50	25	75	100	175

/1

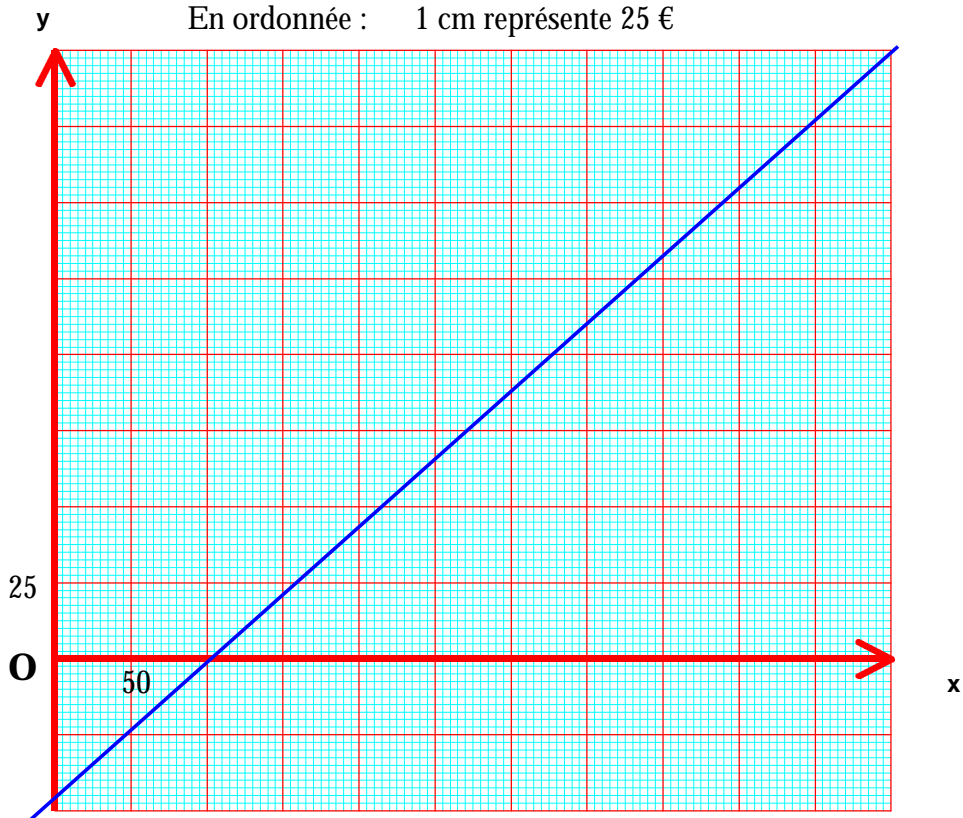
b) Tracer ci-dessous la representation graphique de la fonction f.

/1

Echelle :

En abscisse 1 cm représente 50 €

En ordonnée : 1 cm représente 25 €



c) Déterminer graphiquement les valeurs de x pour lesquelles $f(x) > 0$.

$f(x)$ est positive pour x plus grand strictement que 100 .

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

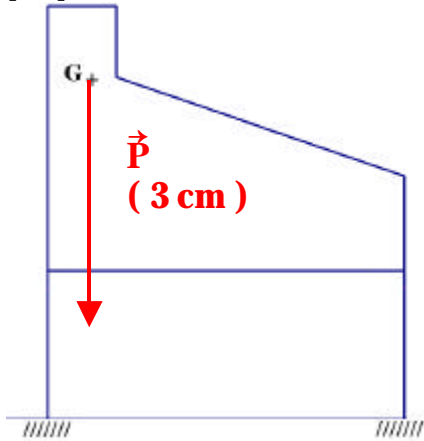
La valeur minimale de la recette doit donc être 100 €.

/0,25

/0,25

EXERCICE V : BEP(3 points)

Le flipper posé sur le sol (horizontal) de 150 kg, a une masse



- 1- Calculer la valeur de l'intensité du poids \vec{P} du flipper. On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.

$$\boxed{P = mg} \text{ soit } \underline{P = 150 \times 10 = 1500 \text{ N}}$$

/0,5

- 2- Compléter le tableau de caractéristiques de \vec{P} .

Force	Point d'application n	Droite d'action	sens	Intensité (N)
\vec{P}	G	Verticale	Vers le bas	1500

/1

- 3- Représenter \vec{P} sur le schéma ci-dessus à partir du point G. (échelle : 1 cm représente 500N)
 2- Calculer, en Pascal, 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 $0,01 \text{ m}^2$.

/0,5

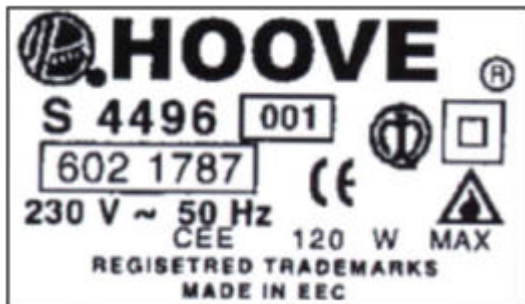
$$\boxed{p = \frac{F}{S}} \text{ soit } \underline{p = \frac{1500}{0,01} = 150000 \text{ Pa.}}$$

La pression exercée par le flipper sur le sol est 150000 Pa.

/1

EXERCICE VI : BEP(3 points)

Sur le flipper figure la plaque signalétique suivante :

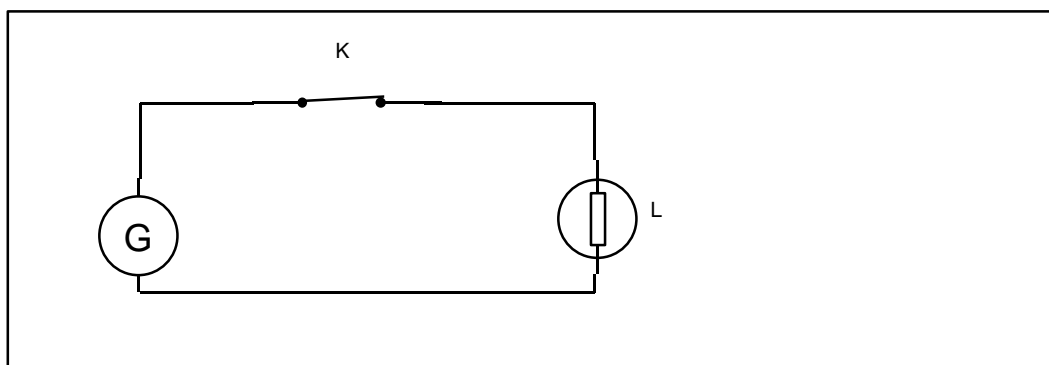
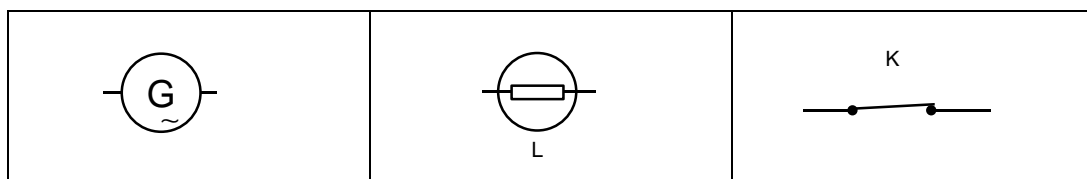


- 1- Que signifient les indications 230V et 120W ?

	GRANDEUR	UNITE
230V	Tension	Volt
120W	Puissance	Watt

/1

- 2 - Une partie du circuit électrique comporte en série : un générateur, deux lampe et un interrupteur. Représenter ci-dessous, le circuit du montage en utilisant les symbole :



/1

- 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)

$$P = U \times I \quad \text{d'où } I = \frac{P}{U} \text{ soit } I = \frac{120}{230} = 0,5$$

/0,5

- 4- **L'intensité du courant électrique est donc 0,5A.**

La puissance absorbée par le flipper est de 120W. Calculer, en wattheure, l'énergie consommée s'il est utilisé 6H30 min.

$$W = P \times t \quad \text{d'où } W = 120 \times 6,5 = 780 \text{ Wh}$$

L'énergie consommée est de 780 Wh.

/0,5

EXERCICE VII : BEP(4 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.

La molécule de méthanol est constitué de 2 atomes de carbone, 6 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène.

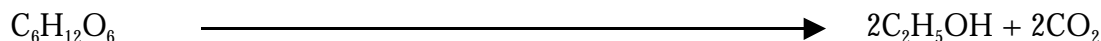
/1

- 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.

La solution est basique car le PH est supérieur à 8.

/1

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 chimique :



- 3- Calculer la masse molaire moléculaire de l'éthanol. On donne $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$;

$$M(C_2H_5OH) = 2 \times M(C) + 6 \times H(H) + M(O) \quad \text{soit } M(C_2H_5OH) = 46 \text{ g.mol}^{-1}$$

/1

- 4- On réalise cette réaction avec 540g de glucose. Calculer le nombre de moles contenues dans cet échantillon de glucose sachant que $M(C_6H_{12}O_6) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$

$$\text{Par définition : } n = \frac{m}{M} \quad \text{d'où } n = \frac{540}{180} = 3$$

L'échantillon contient 3 moles de glucose.

/0,5

- 5- En déduire le nombre de moles d'éthanol produites.

D'après les coefficient stœchiométriques de l'équation bilan, quand une mole de glucose réagit, il se forme 2 moles d'éthanol. Il y a donc formation de 6 moles d'éthanol.

/0,5

- 6- Calculer la masse, en gramme, d'éthanol correspondante.

$$\text{Par définition : } n = \frac{m}{M} \quad \text{d'où } m = 6 \times 46 = 276 \text{ g}$$

La masse d'éthanol formé est 276g.

/1