

BAC PROFESSIONNEL MAINTENANCE DES APPAREILS ET EQUIPEMENTS MENAGERS ET DE COLLECTIVITES session 2005

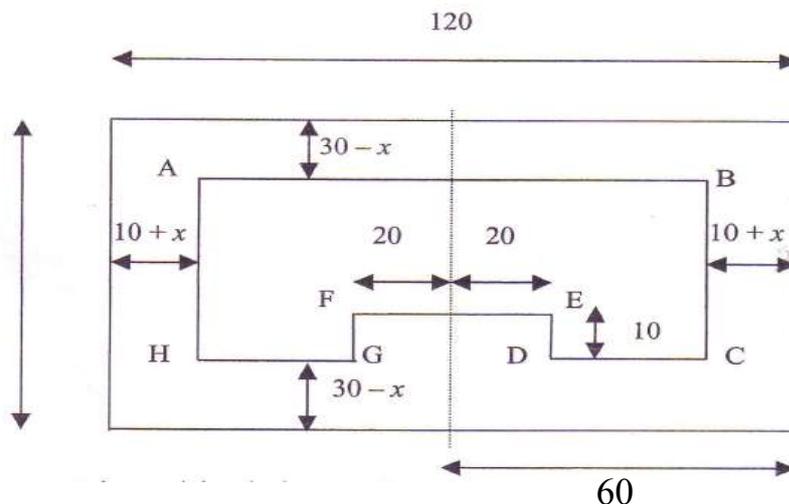
Mathématiques (13 points)

Exercice 1 : (11 points)

Une entreprise de dépannage en appareils électroménagers vient d'acquérir un nouveau véhicule et décide alors de poser sur les portières un autocollant publicitaire.

On cherche à déterminer les dimensions à donner à cet autocollant pour assurer sa visibilité sans nuire à l'esthétique du véhicule.

La place disponible est un rectangle de longueur 120 cm et de largeur 80 cm. La forme et la disposition de l'autocollant (ABCDEFGH) dans le rectangle sont indiquées dans la figure ci-dessous. Elles dépendent de la distance x .



Les parties A et B peuvent être traitées de façon indépendantes.

Partie A : Calcul de l'aire de l'autocollant.

- calculer l'aire du rectangle FEGD.
- Exprimer en fonction de x l'aire du rectangle ABCH.
- En déduire que l'aire A, en cm^2 , de l'autocollant ABCDEFGH est :

$$A(x) = -4x^2 + 160x + 1600$$

Partie B : Etude d'une fonction.

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 30]$ par : $f(x) = -4x^2 + 160x + 1600$

- Compléter le tableau de valeurs.

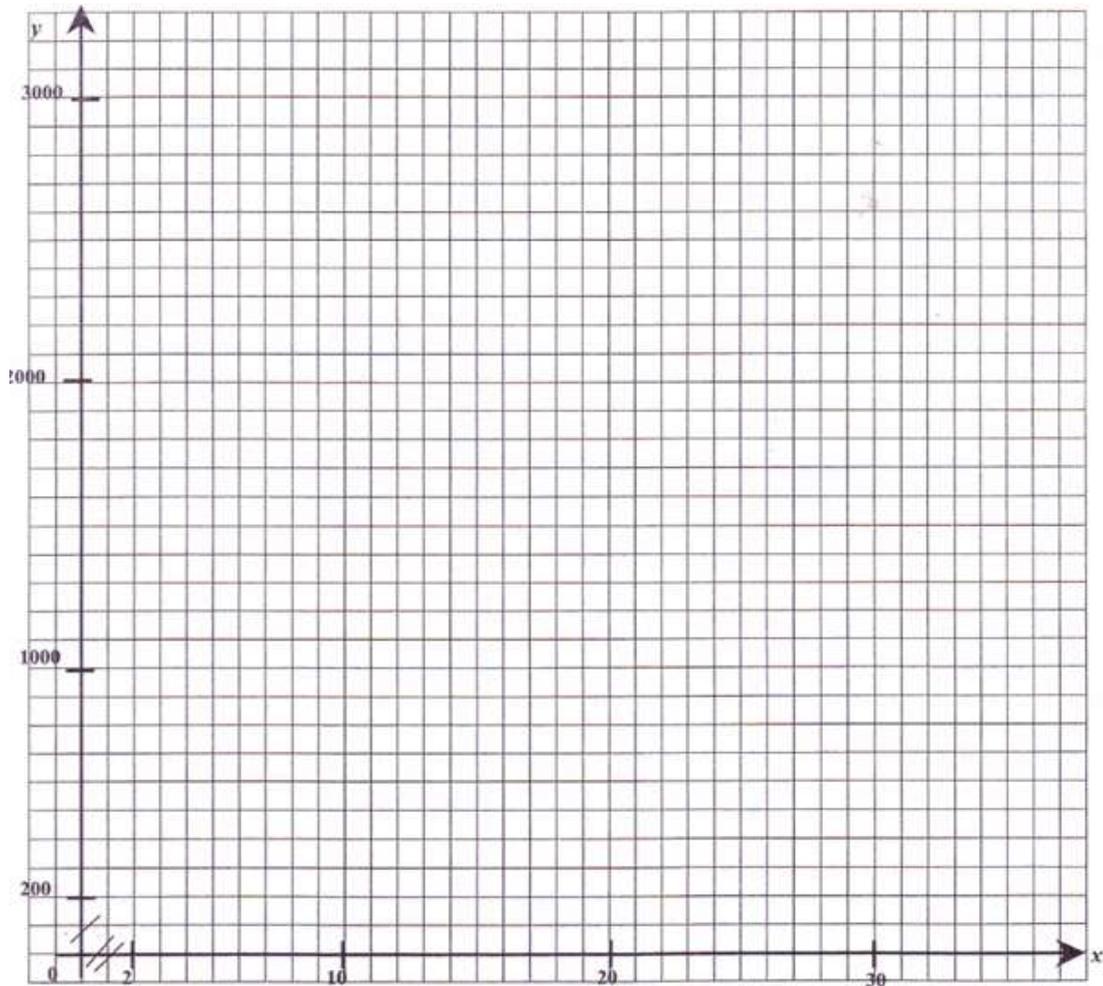
x	0	5	10	15	20	25	30
$f(x)$							

- Déterminer la fonction dérivée f' de la fonction f .
- Résoudre $f'(x) = 0$ et $f'(x) > 0$. Compléter le tableau de variation de f

x	0	...	30
signe de $f'(x)$		0	
variations de f			

BAC PROFESSIONNEL MAINTENANCE DES APPAREILS ET EQUIPEMENTS MENAGERS ET DE COLLECTIVITES session 2005

4. Tracer la courbe représentative de f



Partie C : Exploitation des parties A et B pour la recherche des valeurs de x .

- Déterminer graphiquement les valeurs de x en cm pour lesquelles l'aire $f(x)$ de l'autocollant est égale à 3 000 cm². (*Laisser apparents les traits nécessaires à la lecture*)
- Quelle est l'aire maximale de l'autocollant ? Pour cette aire, déterminer AB et AH en cm.

3. Un rectangle de longueur L et de largeur l a une forme parfaitement équilibrée si :

$$\frac{L}{l} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \quad (1) \quad (\text{nombre d'or})$$

Pour la suite du problème, on prend 1,6 comme valeur approchée de $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

- Pour $L=2(50-x)$ et $l=2(10+x)$, montrer que la relation (1) s'écrit :

$$50-x=1,6(10+x)$$
- Résoudre cette équation (*arrondir à l'unité*).
 En remarquant que $AB = L$ et $AH = l$, en déduire sans calcul, l'aire de l'autocollant de forme équilibrée.

BAC PROFESSIONNEL MAINTENANCE DES APPAREILS ET EQUIPEMENTS MENAGERS ET DE COLLECTIVITES session 2005

Exercice 2 : (2 points)

Pour déplacer les appareils ménagers, cette entreprise utilise dans son atelier un transpalette.

On a schématisé sur la figure 1 le transpalette vu de côté. On associe à ce transpalette un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$. Le timon OM a pour longueur 0,9 m. Il se déplace dans le plan $(O; \vec{i}, \vec{j})$ en tournant autour de O.

Soit α la mesure de l'angle du timon avec la verticale. Lorsque le timon est en position verticale, le point M est en A.

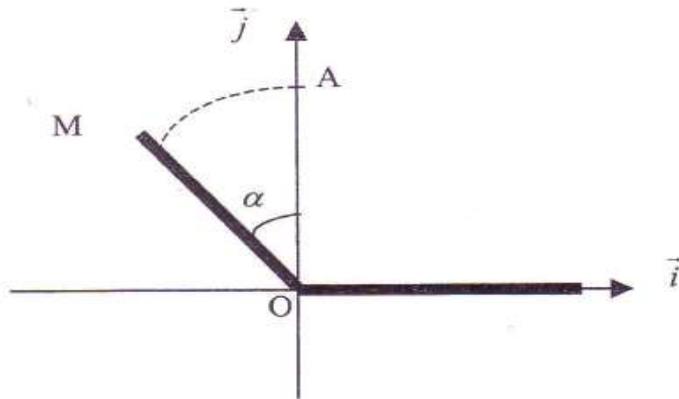


Figure 1

1. Donner les coordonnées du point A.
2. Exprimer les coordonnées du point M en fonction de α . Exprimer le produit scalaire $\vec{OM} \cdot \vec{OA}$ en fonction de α .
3. Calculer en degré la valeur de α pour laquelle le produit scalaire vaut 0,405 (cet angle correspond à une levée de charge de 4 cm).

BAC PROFESSIONNEL MAINTENANCE DES APPAREILS ET EQUIPEMENTS MENAGERS ET DE COLLECTIVITES session 2005

SCIENCES PHYSIQUES (7 points)

Exercice 1 :

Une entreprise de dépannage est appelée un jour par un client pour réparer son lave-vaisselle. Après avoir trouvé que la panne était due à la pompe de lavage, l'employé chargé du dépannage décide de remplacer le moteur de cette pompe. Il s'agit d'un moteur asynchrone monophasé qui porte les indications suivantes :

Tension d'alimentation : 230 V Fréquence d'alimentation : 50 Hz
Puissance utile : 130 W Rendement : 0,75
Facteur de puissance : 0,7 Glissement : 4,75 %
Fréquence de synchronisme : 49 tr/s

1. Calculer la puissance électrique absorbée par le moteur, arrondie à 0,1.
2. Calculer l'intensité du courant absorbé par le moteur, arrondie à 0,1.
3. Calculer la fréquence du synchronisme du moteur en tr/min.

L'employé dispose dans son véhicule de dépannage de 3 moteurs dont les plaques signalétiques portent les indications suivantes :

moteur A : $\begin{cases} 230 V \\ 50 Hz \\ P_u = 200 W \\ n = 2800 \text{ tr/min} \end{cases}$; moteur B : $\begin{cases} 230 V \\ 50 Hz \\ P_u = 130 W \\ n = 1425 \text{ tr/min} \end{cases}$;
moteur C : $\begin{cases} 230 V \\ 50 Hz \\ P_u = 130 W \\ n = 2800 \text{ tr/min} \end{cases}$

4. L'un des moteurs convient-il ? Justifier votre réponse.
5. Après remplacement, le réparateur effectue un essai et mesure $I = 0,95 \text{ A}$; $\cos \varphi = 0,8$.
Calculer la puissance absorbée par ce nouveau moteur. En déduire son rendement (arrondir à 1 %)

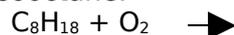
Rappels : $P_a = UI \cos \varphi$; $\eta = P_u / P_a$; $g = \frac{(ns - n)}{ns}$.

P_a : puissance absorbée ; P_u : puissance utile ; η : rendement ;
 ns : fréquence de synchronisme ; n : fréquence de rotation ; g : glissement.

Exercice 2 :

Cette entreprise de dépannage utilise comme carburant pour son véhicule de l'essence sans plomb 95. Le nombre 95 correspond à l'indice d'octane de cette essence, c'est-à-dire que cette essence est équivalente pour ses propriétés détonantes, lors de sa combustion dans les moteurs, à un mélange de 95 % d'isooctane et 5 % d'heptane.

1. L'isooctane est un alcane comportant 8 atomes de carbone. Ecrire sa formule brute.
2. L'isooctane est un alcane ramifié dont le nom est le 2,2,4-triméthylpentane. Ecrire sa formule semi développée.
3. Ecrire la formule semi développée de deux isomères de l'isooctane.
4. Recopier, compléter et équilibrer l'équation bilan ci-dessous traduisant la combustion complète de l'isooctane.



5. On brûle 1 litre d'isooctane. Calculer le volume de dioxygène nécessaire à la combustion complète de l'isooctane.

Données : Masse volumique de l'isooctane : 0,69 kg/L ; Volume molaire : 22,4 L/mol
Masse molaire atomique du carbone : 12 g/mol ;
Masse molaire atomique de l'hydrogène : 1 g/mol