

MATHEMATIQUES (15 points)

durée : 2 h
coeff. : 2

Les trois parties sont indépendantes.

Une entreprise est spécialisée dans l'étude et la fabrication de chaises.

Dans les parties I et II, on étudiera un aspect mathématique des dossiers de 2 chaises A et B. La partie III étudie les temps de fabrication d'une troisième chaise.

PARTIE I : Etude du dossier de la chaise A (4 points)

1- Etude du dossier à l'échelle 1/5

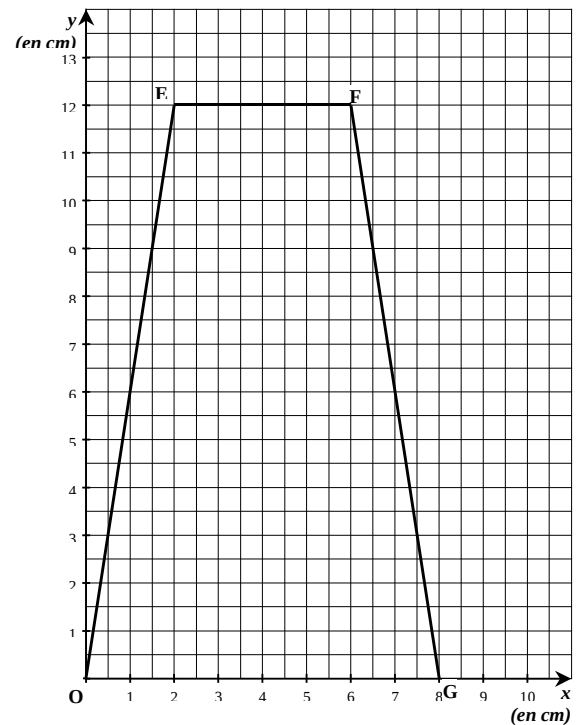
Le graphique ci-contre représente le dossier de la chaise A, à l'échelle 1/5.

OEFG est un trapèze isocèle.

- 1.1- A l'aide du graphique, déterminer les coordonnées des points E, F et G.
- 1.2- A l'aide du graphique, déterminer les mesures de la grande base, de la petite base et de la hauteur du trapèze.
- 1.3- Calculer, arrondie à 1 mm, la mesure des côtés OE et FG du trapèze.
- 1.4- Calculer l'aire du trapèze.

2- Etude du dossier en vraie grandeur

- 2.1- Calculer les dimensions réelles (en cm) du dossier de chaise.
- 2.2- Calculer l'aire du dossier de chaise.



PARTIE II : Etude à l'échelle 1/5 du dossier de la chaise B (7 points)

Le contour du dossier de la chaise B a la forme d'un arc de parabole.

Dans le repère précédent, l'arc de la parabole passe par le point S (4 ; 12) et il est limité par les points O et G.

L'équation de la parabole est de la forme : $y = ax^2 + bx + c$.

1- Détermination de l'équation de la parabole

- 1.1- En utilisant les coordonnées du point O, déterminer c.
- 1.2- En utilisant les coordonnées des points S et G, déterminer a et b.

2- Tracé de l'arc de parabole

L'arc de parabole a pour équation : $y = -0,75x^2 + 6x$.

2.1- Compléter le tableau de valeurs :

x	0	1	2	3	3,6	4	5	8
$y = -0,75x^2 + 6x$								

2.2- Tracer l'arc de parabole (**P**) dans le repère précédent.

3- Etude de la position des droites (OE) et (FG) par rapport à l'arc de parabole
 Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 8]$ par $f(x) = -0,75x^2 + 6x$ et (P) sa représentation graphique.

- 3.1- Déterminer $f'(x)$ où f' est la fonction dérivée de f .
- 3.2- Calculer $f'(0)$ et $f'(8)$.
- 3.3- Calculer les coefficients directeurs des droites (OE) et (FG).
- 3.4- En déduire la position des droites (OE) et (FG) par rapport à l'arc de la parabole (P).

PARTIE III : Etude du temps de fabrication d'une chaise (4 points)

Dans cette entreprise, il a fallu 480 minutes pour fabriquer la première chaise d'une série de cinquante. Il faut ensuite 2 minutes de moins à chaque nouvelle chaise fabriquée.

On appelle t_1, t_2, t_3 , les durées nécessaires pour fabriquer la première chaise, la deuxième chaise, la troisième chaise.

- a) Donner la valeur de t_1 .
- b) Calculer t_2 et t_3 .
- c) Quelle est la nature et la raison de cette suite ?
- d) Calculer la durée t_{50} nécessaire pour fabriquer la cinquantième chaise de cette série.
- e) Calculer la durée totale nécessaire pour fabriquer les cinquante chaises. Ecrire ce résultat en heures, à 1 h près par excès.
- f) Calculer la durée moyenne de fabrication d'une chaise.

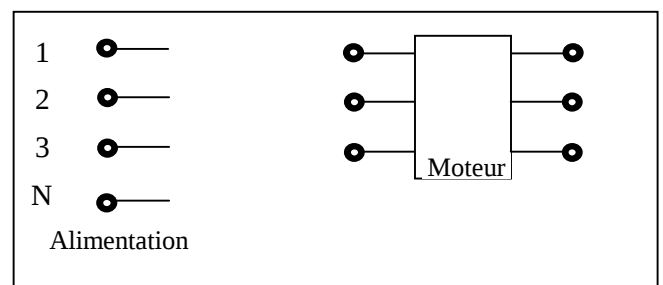
SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

Un moteur électrique triphasé est alimenté par une installation 230 V / 400 V.
 La plaque signalétique de ce moteur indique :

3 ~; couplage **Y** ; 50 Hz ; 230 V / 400 V ; 1500 tr/min ; $\cos \varphi = 0,8$

1. Quel est le nom du couplage de ce moteur ?
 Compléter le schéma ci-contre, pour obtenir ce couplage.

2. Quelle est la tension simple V de l'alimentation ?
 Quelle est la tension composée U de l'alimentation ?



3. En admettant qu'en fonctionnement nominal la puissance électrique absorbée par le moteur est 2 500 W, calculer l'intensité I du courant en ligne.
4. La puissance utile de ce moteur est 2 000 W. Calculer son rendement.
- 5.1- Calculer la fréquence de rotation du moteur en tours par seconde.
- 5.2- On rappelle la formule $P_u = 2\pi nM$, où P_u est la puissance utile, n la fréquence de rotation et M le moment du couple moteur.
 Calculer le moment du couple moteur.