

**MATHEMATIQUES (15 points)**

Les deux exercices sont indépendants.

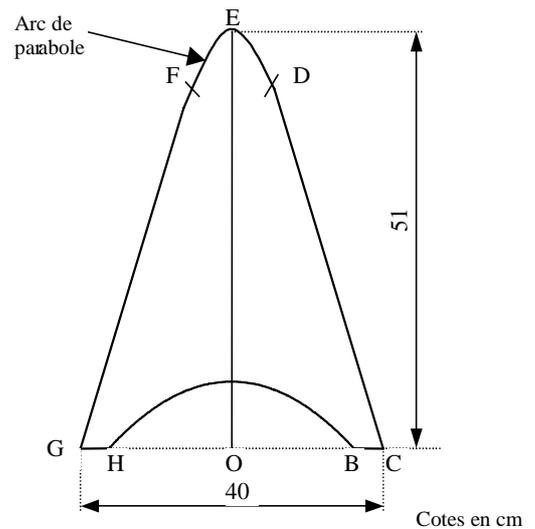
On étudie la fabrication d'un piètement de table.

**EXERCICE 1 (11 points)**

**Etude de la fabrication**

Le piètement de table a la forme ABCDEFGHA représentée ci-contre.  
(d'après un modèle de table à thé Louis Sorel merisier vernis 1910)

Le piètement est symétrique par rapport à l'axe (AE).  
FED et HAB sont des arcs de parabole.  
Une partie de la forme est tracée dans le repère (en fin de sujet).  
L'objet de l'étude est de terminer ce tracé.



1- Placer les points C, E et G sur le repère.

2- Etude de l'arc de parabole FED.

2.1- Equation de la parabole.

On se propose de déterminer les nombres  $a$  et  $c$  tels que la parabole d'équation  $y = ax^2 + c$  passe par les points E et D.

2.1.a- Sachant que les coordonnées du point E sont  $(0 ; 51)$ , déterminer  $c$ .

2.1.b- Sachant que les coordonnées du point D sont  $(6 ; 42)$ , déterminer  $a$ .

2.1.c- En déduire l'équation de la parabole.

2.2- Etude d'une fonction

Soit  $f$  la fonction définie pour  $x$  appartenant à l'intervalle  $[-6 ; +6]$  par  $f(x) = -0,25x^2 + 51$ .

2.2.a- Soit  $f'$  la fonction la fonction dérivée de  $f$ . Calculer  $f'(x)$ .

2.2.b- Résoudre l'équation  $f'(x) = 0$ .

2.2.c- Compléter le tableau de variation de  $f$ :

$x$	- 6	6
Signe de $f'(x)$		
Variation de $f$		

2.2.d- Compléter le tableau de valeurs de  $f(x)$ .

$x$	0	2	4	6
$f(x)$				

2.2.e- Dans le repère, tracer l'arc de parabole FED.

3- Etude du raccordement au point D.

3.a- Calculer  $f'(6)$ .

3.b- En déduire le coefficient directeur de la tangente (T) en D à l'arc de parabole FED.

3.c- En utilisant les coordonnées des points D et C, déterminer le coefficient directeur de la droite (DC).

3.d- Que peut-on dire de la tangente (T) et de la droite (DC) ?

4- Terminer le tracé du piètement.

**EXERCICE 2 (4 points)**

**Etude de la production**

La production des tables a démarré au 1<sup>er</sup> juin 2003 et a augmenté ensuite de 4 % par mois.

Soit  $P_1$  la production mensuelle pour le premier mois,  $P_2$  la production mensuelle pour le deuxième mois, ...,

$P_n$  la production mensuelle pour le nième mois.

1- Quelle est la nature et la raison de cette suite ?

2- Exprimer  $P_n$  en fonction de  $P_1$  et de  $n$ .

3- La production en juin 2004 est :  $P_{13} = 64$ .

Quelle a été la production en juin 2003 ? Arrondir à l'unité.

4- Calculer la production totale entre le 1<sup>er</sup> juin 2003 et le 30 juin 2004.

**SCIENCES PHYSIQUES (5 points)**

Une machine à bois produit un niveau d'intensité acoustique de  $L = 85$  dB à une distance  $r = 1$  m.

- 1) Calculer l'intensité acoustique  $I$  correspondante.
- 2) Calculer la puissance acoustique  $P$  de cette source.
- 3) En fait, l'utilisateur se trouve à  $r' = 0,50$  m de la source sonore. Quel est le niveau d'intensité acoustique  $L'$  auquel il est soumis ?
- 4) Dans ces conditions, le port d'un casque antibruit est-il inutile, conseillé ou obligatoire ?
- 5) Si deux machines identiques à la précédente fonctionnent simultanément, quel sera le niveau d'intensité acoustique produit à l'endroit où il valait 85 dB pendant le fonctionnement d'une seule machine ?

**RAPPELS :**

Une diminution de niveau acoustique de 3 dB correspond à une puissance acoustique divisée par deux.

Réglementation : l'employeur doit mettre à disposition des casques dès que le niveau d'intensité acoustique dépasse 85 dB. Le port du casque devient obligatoire si  $L$  dépasse 90 dB.

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

**REPERE ( MATHEMATIQUES, EXERCICE 1)**

