

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
TECHNICIEN D'USINAGE**

**E1
ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
Sous-épreuve E12
MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES**

Durée: 2 heures

Coefficient: 2

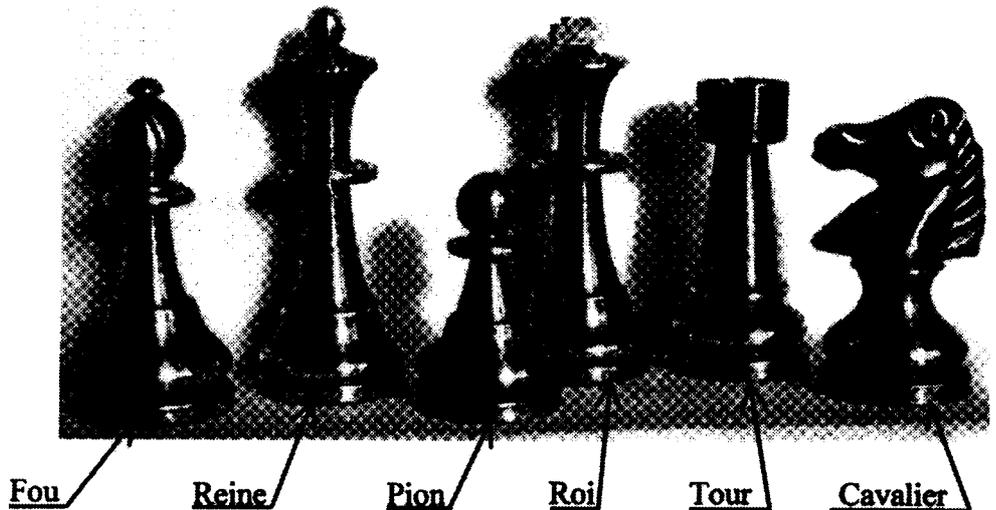
Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et" qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Réf. C n" 99 -186 du 16 -11 - 1999).

Ce sujet comporte 8 pages dont le formulaire et 2 annexes (à remettre avec la copie).

MATHEMATIQUES (15 points)

On fabrique une série de pièces pour des jeux d'échecs à l'aide d'un tour à commande numérique.

Dans les exercices 1 et 2, on étudie certains éléments d'une de ces pièces, la REINE.



EXERCICE 1 : (7 points)

Partie FG du profil de la Reine.

La figure tracée sur le papier millimétré de l'annexe 1 représente une partie du profil de révolution de la Reine.

On se propose de construire la partie FG. Cette partie est la représentation graphique notée C de la fonction f définie sur l'intervalle $[32,5 ; 57,5]$ par :

$$f(x) = 0,005x^2 - 0,25x + 6,8.$$

1. **Calculer** $f'(x)$ où f' désigne la dérivée de la fonction f .
2. **Déterminer** le signe de $f'(x)$ pour x appartenant à l'intervalle $[32,5 ; 57,5]$. **En déduire** le sens de variation de f sur cet intervalle.
3. **Compléter** le tableau de valeurs de la fonction f situé en annexe 1.
4. a) **Calculer** $f'(50)$.
b) **Montrer** que la tangente (Δ) à la courbe C au point d'abscisse 50 a pour équation:
$$y = 0,25x - 5,7.$$

e) **Tracer** cette tangente (Δ) dans le repère de l'annexe 1.
5. **Compléter** le profil de révolution de la Reine en traçant la courbe \mathcal{C} dans le repère de l'annexe 1.

EXERCICE 2: (3 points)**Partie supérieure de la Reine.**

La figure ci-contre représente la vue en coupe de la partie supérieure de la Reine. Elle est constituée de deux arcs de cercle de centres respectifs C_1 et C_2 et de rayons respectifs r_1 et r_2 .

On se propose de déterminer la longueur HD.

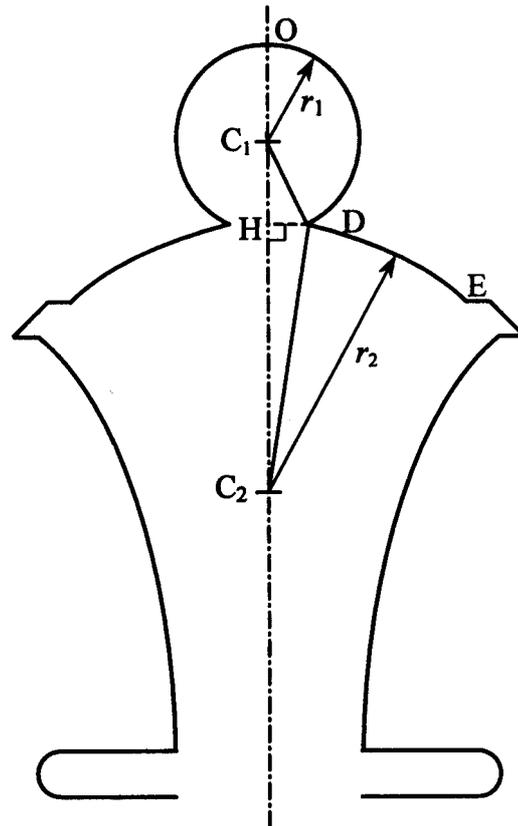
On donne:

$$r_1 = 4 \text{ mm,}$$

$$r_2 = 11,6 \text{ mm,}$$

$$C_1C_2 = 15 \text{ mm.}$$

1. Dans le triangle quelconque C_1C_2D , **calculer** la mesure de l'angle C_2C_1D arrondie au dixième de degré.
2. Dans le triangle rectangle C_1DH , **déterminer** la longueur HD arrondie au dixième de mm.

**EXERCICE 3:** (5 points)**Débit de la matière première.**

On usine la Reine, le Roi, le Fou et la Tour dans des blocs cylindriques de même diamètre provenant de barres de 4,5 m de long.

Pour le Roi et la Reine, ces blocs mesurent 9 cm de long: on les désigne par la lettre A. Pour le Fou et la Tour, ces blocs mesurent 7,5 cm de long: on les désigne par la lettre B.

On note x le nombre de blocs A et y le nombre de blocs B que l'on peut extraire d'une barre de 4,5 m de long. Les nombres x et y sont des nombres entiers positifs.

- 1- **Montrer que** la contrainte sur la longueur se traduit par l'inéquation:

$$9x + 7,5y \leq 450.$$

Vérifier que cette inéquation peut encore s'écrire:

$$1,2x + y \leq 60.$$

- 2- Dans le repère de l'annexe 2, **tracer** la droite d'équation: $y = -1,2x + 60.$
- 3- **Résoudre** graphiquement l'inéquation: $1,2x + y \leq 60.$
4. Répondre aux questions suivantes en laissant apparents les traits de construction nécessaires à la lecture sur le graphique:
 - a) Peut-on extraire 30 blocs A et 30 blocs B d'une barre ?
 - b) Si on extrait 12 blocs A d'une barre, quel est le nombre maximal de blocs B que l'on peut extraire de cette même barre?

ANNEXE 1

(À REMETTRE A VEC LA COPIE)

EXERCICE 1:

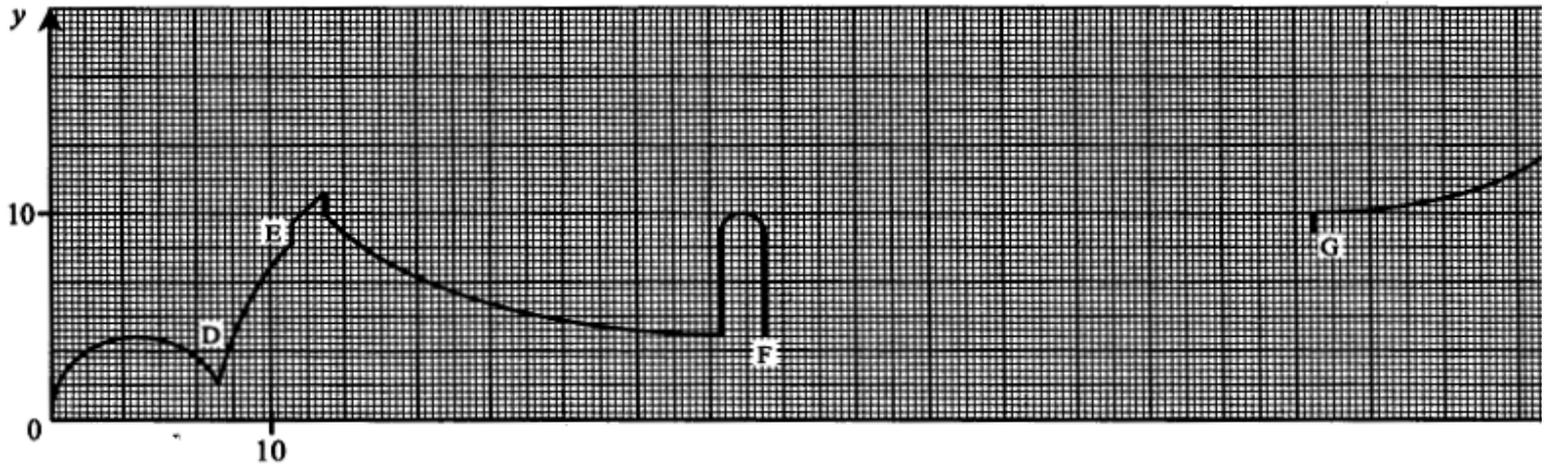
Question 4:
dixième

Tableau de valeurs (arrondir les résultats au

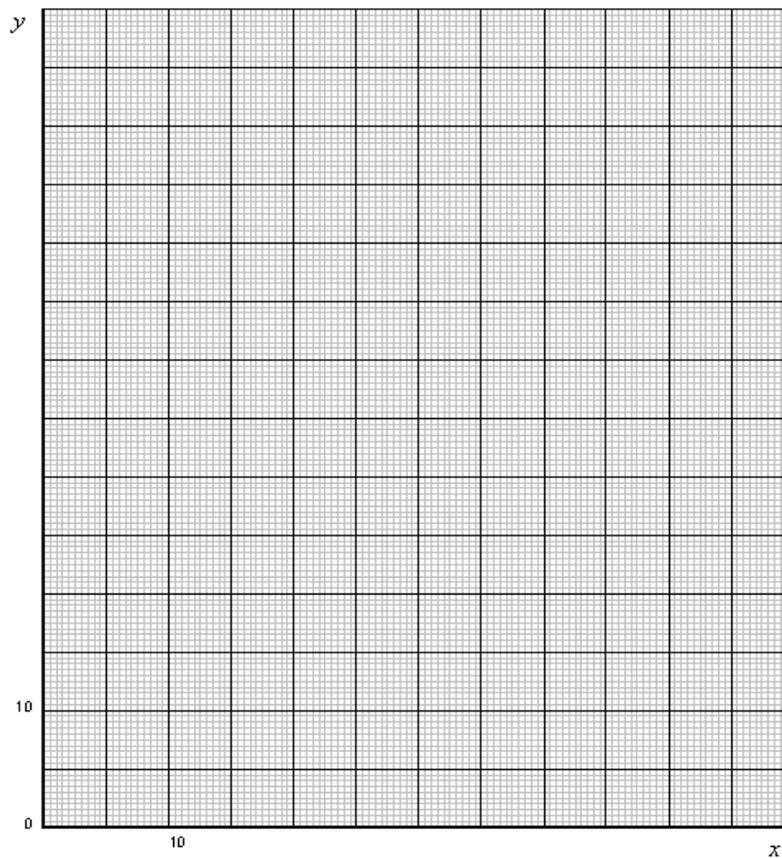
x	32,5	35	40	45	50	55	57,5
$f(x)$							

Questions 5 et 6 :

Représentation graphique



ANNEXE 2
(À REMETTRE A VEC LA COPIE)



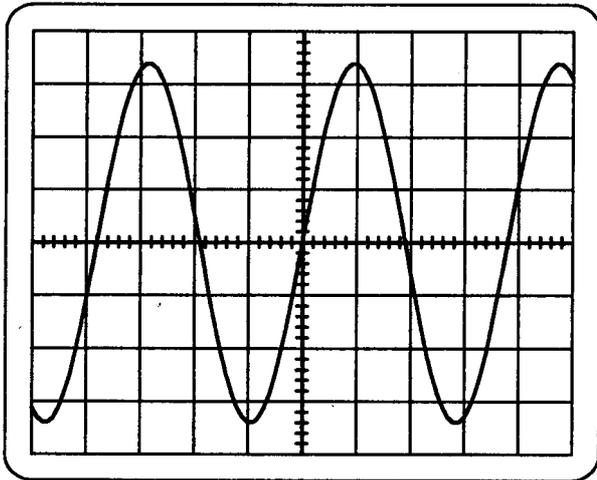
SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

EXERCICE 1: (3 points)

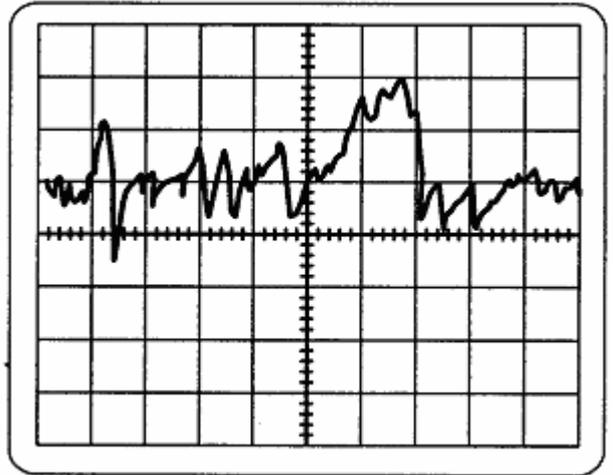
Acoustique

Sur l'écran d'un oscilloscope on obtient les signaux suivants captés à l'aide d'un microphone.

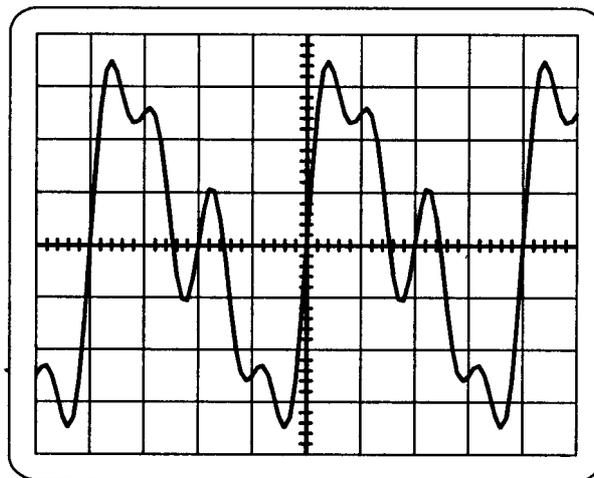
Signal n° 1: balayage 2 ms/div.



Signal n° 2: balayage 1 ms/div.



Signal n° 3: balayage 0,1 ms/div.



1- Pour chaque signal sonore **préciser** s'il s'agit d'un bruit, d'un son pur ou d'un son complexe. **Justifier** votre réponse.

2- Pour les signaux n° 1 et n° 3 :

a) **Déterminer** la période.

b) **Calculer** la fréquence et préciser la hauteur de chaque son (arrondir à l'unité).

Rappels:

De 0 à 30 Hz	infrasons	De 1 250 à 5 000 Hz	aigus
De 30 à 100 Hz	très graves	De 5 000 à 16 000 Hz	très aigus
De 100 à 300 Hz	graves	Plus de 16 000 Hz	ultrasons
De 300 à 1 250 Hz	médiums		

EXERCICE 2: (2 points)**Électricité**

La plaque signalétique de la scie permettant de débiter les blocs servant à usiner les pièces de jeu d'échecs est reproduite ci-contre.

$$230 \text{ V-50Hz}$$

$$P_a=1,5 \text{ kW}$$

$$\cos \varphi =0,96$$

$$\eta=65\%$$

1. **Calculer** l'intensité du courant électrique qui traverse cette machine (arrondir au dixième).
2. **Calculer** la puissance utile.

Rappels :

$$P_a = UI \cos \varphi ;$$

$$\eta = \frac{P_u}{P_a}$$