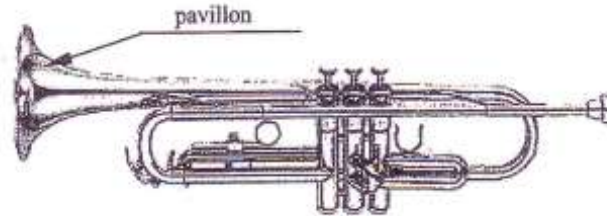


BAC PRO PRODUCTIQUE MECANIQUE
Option usinage
CRETEIL 2005

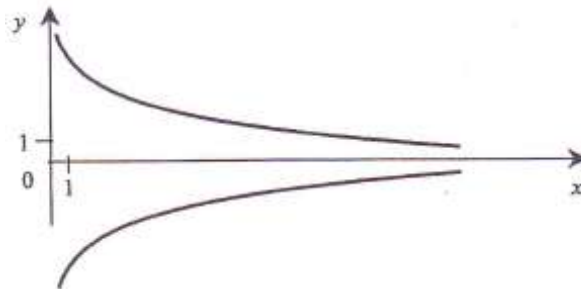
MATHEMATIQUES (15 points)

Exercice 1 : (8 points)

La trompette est un instrument de musique faisant partie de la famille des cuivres. L'objet de ce premier exercice est d'étudier la courbure du pavillon d'une trompette.



Le schéma ci-dessous représente le profil du pavillon d'une trompette :



La partie supérieure du profil du pavillon est modélisée par la courbe représentative \mathcal{C} de la fonction f définie sur l'intervalle $[0,5 ; 19]$ par : $f(x) = -1,42 \ln x + 5,31$

1. Compléter le tableau de valeurs. (les résultats seront arrondis au dixième)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----|---|-----|---|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| x | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| $f(x)$ | 6,3 | | | | 4,0 | 3,7 | 3,3 | 3,0 | | | 2,4 | 2,2 | 2,0 | 1,9 | 1,7 | 1,5 | 1,3 | 1,1 |

2. Etude de la dérivée : en notant f' la dérivée de la fonction f , on a $f'(x) = \frac{-1,42}{x}$

a. Déterminer le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle $[0,5 ; 19]$.

b. Compléter le tableau de variation

| | | |
|------------------|-----|----|
| x | 0,5 | 19 |
| Signe de $f'(x)$ | | |
| Variation de f | | |

3. Tangente au point d'abscisse 1.

a. Calculer $f'(1)$.

Parmi les équations de droites suivantes, quelle est celle de la tangente à la courbe \mathcal{C} au point d'abscisse 1 ?

$$y_1 = -1,42x - 6,72$$

$$y_2 = 5,31x - 6,72$$

$$y_3 = -1,42x + 6,72$$

Justifier la réponse.

BAC PRO PRODUCTIQUE MECANIQUE
Option usinage
CRETEIL 2005

4. Représentation graphique de la fonction f .
- Dans le repère de l'annexe, construire la tangente à \mathcal{C} au point d'abscisse 1 puis compléter le tracé de la courbe \mathcal{C} .
 - La sourdine est un instrument permettant de modifier le son d'une trompette et qui se place à l'entrée du pavillon.
 Un des points de contact de la sourdine avec le pavillon de la trompette est le point A de la courbe C d'ordonnée 3.
 - Placer le point A dans le repère de l'annexe.
 - Calculer l'abscisse du point A en résolvant l'équation :
 $-1,42 \ln x + 5,31 = 3$ (Le résultat sera arrondi à l'unité).

Exercice 2 : (4 points)

On mesure le diamètre en mm de l'extrémité du pavillon de 200 trompettes afin de vérifier leur conformité. Les résultats ont été regroupés dans le suivant :

| Diamètres des pavillons en mm | Effectifs | Fréquences en % |
|-------------------------------|-----------|-----------------|
| [121 ; 122] | 5 | |
| [122 ; 123] | 30 | |
| [123 ; 124] | 62 | |
| [124 ; 125] | 70 | |
| [125 ; 126] | 26 | |
| [126 ; 127] | 7 | |
| Total | 200 | |

- Compléter la dernière colonne du tableau
- En considérant que l'effectif de chaque classe est affecté au centre de la classe, calculer la moyenne \bar{x} et l'écart-type σ de cette série. (les résultats seront arrondis à l'unité)
- Contrôle de fabrication.
 - Avec les valeurs trouvées, précédemment, calculer $\bar{x} - \sigma$ et $\bar{x} + \sigma$.
 - La série des 200 trompettes est acceptable si au moins 65% des trompettes prélevées ont leur diamètre dans l'intervalle $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma]$
 Le lot des 200 trompettes est-il acceptable ? Justifier.

Exercice 3 : (3 points)

En 2004, l'entreprise Claironnet a produit 12 000 trompettes. Chaque année, elle prévoit d'augmenter sa production de 5 % par rapport à l'année précédente.

On note : U_1 la production annuelle en 2004 : $U_1 = 12\,000$
 U_2 la production annuelle en 2005
 U_3 la production annuelle en 2006.

- Calculer les productions annuelles U_2 et U_3 .
 - Quelle est la nature de la suite de terme général U_n ? Préciser la raison de cette suite.
- Calculer la production annuelle en 2012 si l'objectif prévisionnel est tenu. (Le résultat sera arrondi à l'unité)

BAC PRO PRODUCTIQUE MECANIQUE
Option usinage
CRETEIL 2005

SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

Exercice 1 : (1,5 points)

Une sourdine est un appareil permettant de modifier le son d'une trompette. La sourdine étudiée est électrique et fonctionne à l'aide d'un adaptateur secteur sur lequel on peut lire les inscriptions suivantes :

ALIMENTATION STANDARD
ENTREE : 230 V 50 Hz ~ 35 mA
SORTIE : 4,5 V 315 mA

1. Quelle est l'intensité du courant électrique fourni par l'adaptateur ?
2. Quelle est la fréquence du courant électrique qui alimente l'adaptateur ?
3. Calculer la puissance apparente au primaire ?

Rappel : Puissance apparente : $S = UI$

Exercice 2 : (3,5 points)

Une trompette émet un son dans toutes les directions avec une puissance sonore $P = 0,035 \text{ W}$.

1. Calculer l'intensité sonore à la distance $R = 10 \text{ m}$ de la source. (valeur arrondie à 10^{-6})
2. Si la distance qui nous sépare de la source sonore est multipliée par deux, l'intensité sonore est :
 - multipliée par deux
 - divisée par deux
 - la même
 - divisée par quatreJustifier la réponse.
3. Calculer le niveau d'intensité sonore N en admettant que $I = 2,8 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}^2$. (Donner l'arrondi à l'unité).

Rappels :

Intensité sonore : $I = \frac{P}{4\pi R^2}$;

Niveau d'intensité sonore : $N = \log \frac{I}{I_0}$ avec $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

BAC PRO PRODUCTIQUE MECANIQUE
Option usinage
CRETEIL 2005

Annexe

