

**DT / METIERS DE MODE ET VETEMENTS****EPREUVES THEORIQUES****EPREUVE : MATHEMATIQUES ET PHYSIQUES APPLIQUEES****DUREE : 3 H****S U J E T**Contexte

Un jeune styliste de modes désire réaliser dans un tissu fait à base du coton, un modèle de col d'un vêtement à partir de la courbe représentative d'une fonction  $f$  et d'une droite ( $\mathcal{D}$ ). Pour donner de la forme au modèle réalisé, le styliste le repasse à l'aide d'un fer à repasser à charbon. Par mégarde, une tache noire est laissée sur le tissu. Dans l'optique d'enlever cette tache, il décide d'utiliser une solution aqueuse savonneuse non concentrée.

Problème 1 : Etude du modèle de col

Dans un repère orthonormé  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ , le modèle de col est représenté par le domaine du plan délimité par, la courbe représentative ( $\mathcal{C}$ ) de la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par :  $f(x) = \frac{1}{4}x^2 + x - 3$  et la droite ( $\mathcal{D}$ ) d'équation  $y = \frac{3}{4}x$ .

- 1- Démontrez que ( $\mathcal{C}$ ) est une parabole dont vous préciserez le sommet et l'axe de symétrie.
- 2-
  - a) Résolvez dans  $\mathbb{R}$  l'équation ( $E$ ):  $x^2 + x - 12 = 0$
  - b) Déduisez-en l'intersection de ( $\mathcal{C}$ ) avec la droite ( $\mathcal{D}$ ).
- 3-
  - a) Reproduisez, puis complétez le tableau suivant

$x$	-8	-6	-4	-2	0	4	6
$f(x)$							

- b) Construisez ( $\mathcal{C}$ ) et ( $\mathcal{D}$ ) dans le même repère puis hachurez la partie correspondante au modèle de col réalisé.
- 4-
  - a) Justifiez que l'aire, en unités d'aire du modèle de col, est égale à  $-\frac{1}{4} \int_{-4}^3 (x^2 + x - 12) dx$ .
  - b) Calculez  $\int_{-4}^3 (x^2 + x - 12) dx$  et déduisez-en l'aire du modèle de col.

Problème 2 : Notion de chaleur et de solutions aqueusesSupport

- La solution aqueuse savonneuse utilisée est une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ) de concentration molaire  $C_B = 0,1 \text{ mol/L}$  et de volume  $V_B = 0,5 \text{ L}$ .

- La quantité de chaleur ( $Q$ ) dégagée par le fer à repasser à charbon peut servir à chauffer une masse  $m = 1$  kg d'eau de sa température initiale  $\theta_i = 10^\circ\text{C}$  à la température finale  $\theta_f = 50^\circ\text{C}$ .
- Un volume  $V_e$  d'eau peut être porté à l'ébullition ( $\theta_f = 100^\circ\text{C}$ ) à partir de la température initiale  $\theta_i = 10^\circ\text{C}$  avec une quantité de chaleur  $Q' = 753.300$  J.

Données :

- Masses molaires atomiques en g/mol :
- $M(\text{Na}) = 23$  ;  $M(\text{O}) = 16$  ;  $M(\text{H}) = 1$
- Chaleur massique de l'eau  $C = 4185$  J/kg. $^\circ\text{C}$
- Masse volumique de l'eau :  $\rho_e = 1$  kg/L.

Consigne

1-

- 1.1- Donnez et justifiez la nature acide, neutre ou basique de la solution d'hydroxyde de sodium.
- 1.2- Calculez le nombre de moles  $n_B$  d'hydroxyde de sodium contenu dans la solution puis déduisez-en sa masse  $m_B$ .
- 1.3- Citez deux autres produits qui peuvent être utilisés pour enlever la tache noire du tissu.

2-

- 2.1- Définissez la chaleur.
- 2.2- Calculez la quantité de chaleur  $Q$ .
- 2.3- Déterminez le volume  $V_e$  d'eau.

**BONNE CHANCE !**