

Sciences physiques

Exercice 1 : Chimie (3,5 points)

1.1. $n = 6$

1.2. $M(C_nH_{2n+2}) = 100 \text{ g/mol}$

$12n + 2n + 2 = 100$

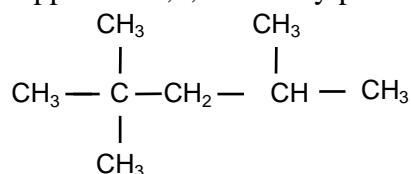
$14n = 98$ donc $n = 98/14 = 7$

C'est donc de l'heptane

1.3.

1.3.1. $n = 8$, c'est donc de l'octane

1.3.2. Formule semi développée du 2,2,4-diméthylpentane



1.3.3. Essence

Exercice 2 : Transducteur (1,5 points)

2.1. Pour une température de $200 \text{ }^\circ\text{C}$, $R = 10^3 \text{ ohms}$

2.2.

2.2.1. Grandeur d'entrée : Température

2.2.2. Grandeur de sortie : Résistance

Mathématiques

Exercice 3 : Etude de fonction (9 points)


3.1.

3.1.1. $f'(x) = \frac{-7\,200}{x^2}$

3.1.2. sur l'intervalle $[300 ; 700]$, $x^2 > 0$, donc le signe de la dérivée est du signe de $-7\,200$, c'est à dire négatif.

La dérivée est négative donc, la fonction f est strictement décroissante

3.1.3. Tableau de variation

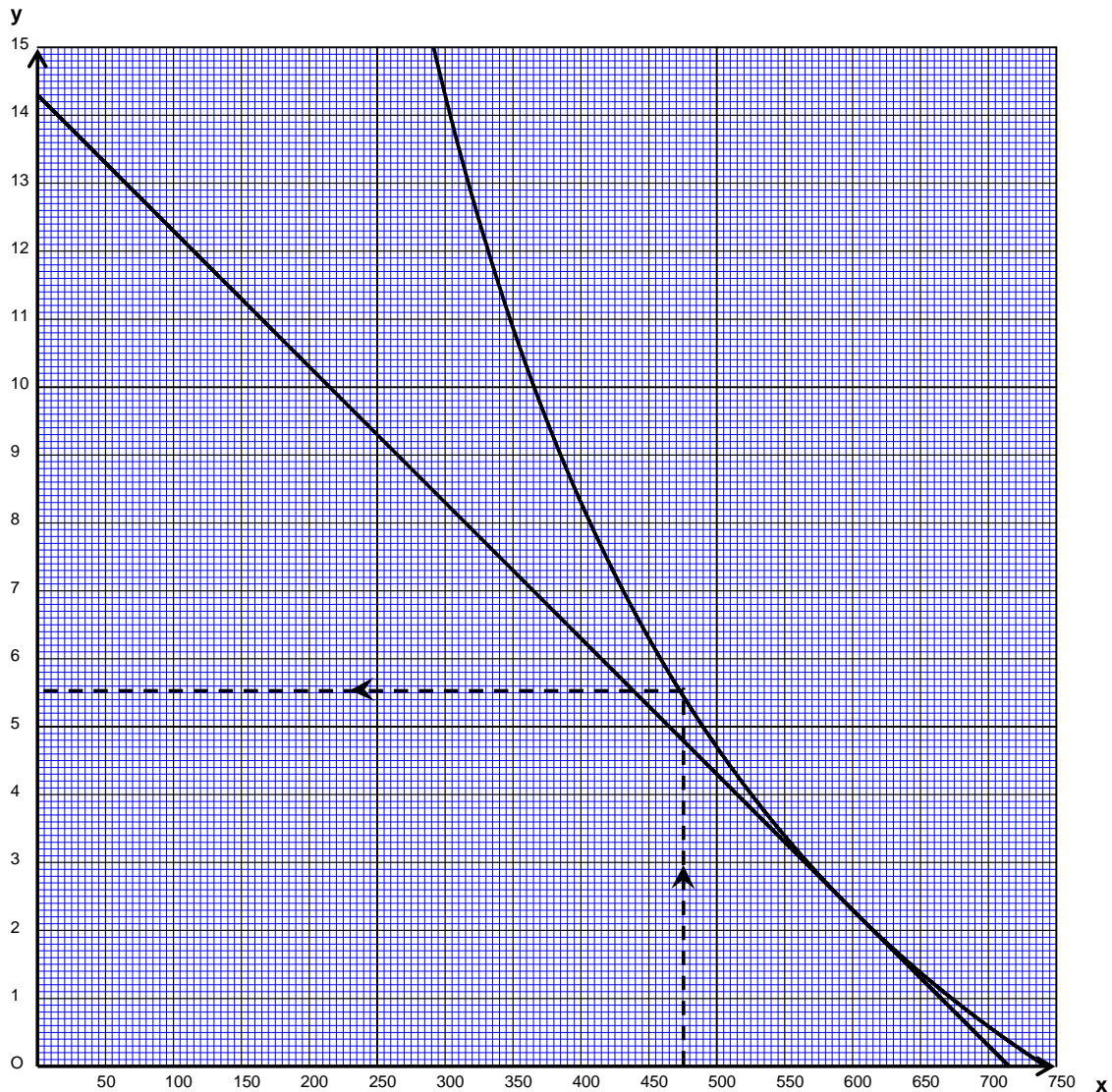
| | | |
|------------------|--|-----|
| | 300 | 700 |
| Signe de $f'(x)$ | - | |
| Variation de f |  | |

3.1.4

Tableau de valeurs (arrondir chaque valeur au dixième)

| | | | | | | | | | |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| x | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 |
| $f(x)$ | 14,3 | | | 6,3 | | | 2,3 | | 0,6 |

3.1.5. Représentation graphique



$$3.1.6. f'(600) = \frac{-7\,200}{600^2} = -0,02$$

$f'(600)$ représente le coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse 600.

$$3.1.7. y = -0,02x + 14,3$$

Il n'y a pas de justification demandée

3.2. Exploitation

3.2.1. Graphiquement, on obtient 5,5. Voir graphique ci-dessous.

$$3.2.2. \ln(R) = -9,7 + \frac{7\,200}{T}$$

$$\ln(R) = -9,7 + \frac{7\,200}{475} = 5,4578$$

$$R = e^{5,4578} = 235 \text{ ohms}$$

$$3.2.3. R = e^{-9,7 + \frac{7200}{T}} = e^{-9,7 + \frac{7200}{475}} = 235 \text{ ohms}$$

Exercice 4 : Nombres complexes et produit scalaire (6 points)

4.1.1. Voir figure ci-contre

$$4.1.2. \rho = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{2^2 + (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{4 + 12} = 4$$

$$\cos \varphi_2 = \frac{a}{\rho} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

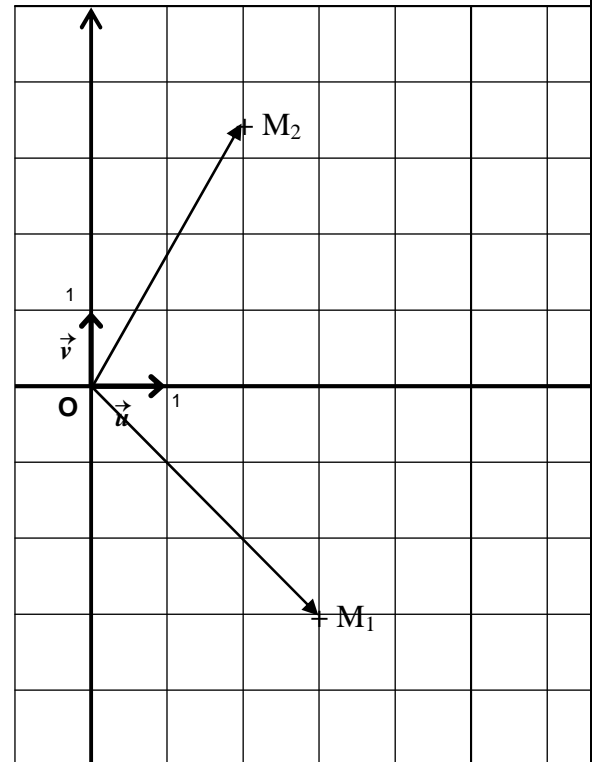
$$\sin \varphi_2 = \frac{b}{\rho} = \frac{3}{2}$$

d'où $\varphi_2 = \pi/3$

4.1.3.

$$\varphi_1 = \frac{-\pi}{4} \text{ et } \varphi_2 = \frac{\pi}{3}$$

$$\widehat{(\vec{OM}_1, \vec{OM}_2)} = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3} = \frac{7\pi}{12}$$



4.2. Utilisation du produit scalaire.

$$4.2.1. \vec{OM}_1 \cdot \vec{OM}_2 = 3 \times 2 + (-3 \times 2\sqrt{3}) = 6 - 6\sqrt{3} = -4,39$$

$$4.2.2. \|\vec{OM}_1\| = \sqrt{3^2 + (-3)^2} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2} \text{ et } \|\vec{OM}_2\| = \sqrt{2^2 + (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{4 + 12} = 4$$

$$4.2.3. \vec{OM}_1 \cdot \vec{OM}_2 = \|\vec{OM}_1\| \times \|\vec{OM}_2\| \times \cos \varphi$$

$$\cos \varphi = \frac{\vec{OM}_1 \cdot \vec{OM}_2}{\|\vec{OM}_1\| \times \|\vec{OM}_2\|} = \frac{-4,39}{4 \times 3\sqrt{2}} = -0,258$$

$$\Rightarrow \varphi = 105^\circ$$

4.3. Les deux valeurs trouvées sont les mêmes $\frac{7\pi}{12}$ rad = 105°