

- mécanicien, systèmes – cellule
- mécanicien, systèmes – avionique

ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

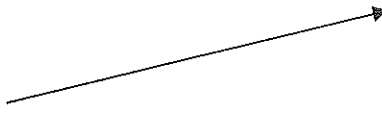
CORRIGÉ

MATHÉMATIQUES (15 points)

EXERCICE 1 : (10 points)

Partie A (5 points)

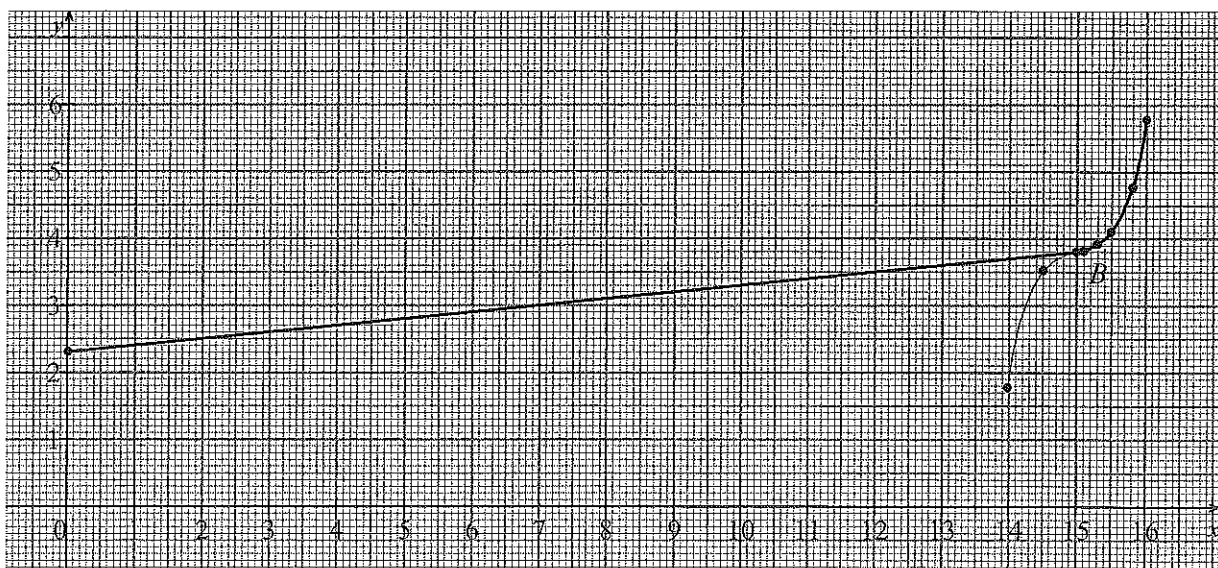
1. a. $f'(x) = 6x^2 - 180x + 1350$ 1 point
 b. Vérification de $f'(x) = 6(x - 15)^2$ 1 point
 c. la dérivée est toujours positive ou nulle 0,5 point
 d. 0,5 point

x	14		16
Signe de $f'(x)$	+		
Variation de f	1,8		5,8

2. a. 1 point

x	14	14,5	15	15,3	15,5	15,8	16
f(x)	1,8	3,6	3,8	3,9	4,1	4,8	5,8

- b. Courbe correctement tracée. 1 point



Partie B (4 points)

1 a. Le raccordement entre l'aile et le winglet se fait au point B de façon tangentielle. Comme le segment de droite $[AB]$ a pour coefficient directeur 0,1, le coefficient directeur de la tangente en B , $f'(x_B)$, vaut 0,1. **0,75 point**

b. $f'(x) = 0,1$ est équivalent à : $6x^2 - 180x + 1350 = 0,1$ puis à $6x^2 - 180x + 1349,9 = 0$ **0,25 point**

c. Solutions arrondies au centième : 14,87 et 15,13. **1,5 point**

d. $y_B = f(x_B) \approx 3,8$ **0,5 point**

2. a. $y = 0,1x + 2,29$. **0,5 point**

b. Tracé de la tangente **0,5 point**

Partie C (1 point)

1. Profil et winglet en évidence **0,5 point**

2. Hauteur du winglet : $y_C - y_B \approx 1$ m **0,5 point**

EXERCICE 2 : (5 points)

1. $\overrightarrow{AB} : \begin{pmatrix} -0,8 \\ -0,8 \end{pmatrix}$ et $\overrightarrow{AC} : \begin{pmatrix} 0,3 \\ -2 \end{pmatrix}$. **1 point**

2. $\|\overrightarrow{AB}\| \approx 1,131$ et $\|\overrightarrow{AC}\| \approx 2,022$ **1 point**

3. Allongement du vérin, arrondi au centième : 0,89 mètre **0,5 point**

4. a. $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 1,36$ **1 point**

b. $\cos \alpha = \frac{\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}}{\|\overrightarrow{AB}\| \times \|\overrightarrow{AC}\|} \approx 0,595$ **1 point**

c. $\alpha \approx 53,5^\circ$ **0,5 point**

SCIENCES (5 points)

1. a. $V_L = 0,9 \times 340 = 306 \text{ m/s}$ **0,5 point**
b. $N_L = \frac{V_L}{2\pi R} = \frac{306}{2 \times \pi \times 7,5} \approx 6,5 \text{ tr/s}$ **1 point**
2. La portance doit être supérieure au poids donc $F_z > 75\,000 \text{ N}$ **0,5 point**
3. a. $W = F_z \times d = 92\,000 \times 10 = 920\,000 \text{ J}$ **0,5 point**
b. $P = \frac{W}{t} = \frac{920\,000}{3} \approx 306\,700 \text{ W}$ **1 point**
4. a. $N = \frac{P_R}{2\pi C} = \frac{450\,000}{2 \times \pi \times 12\,500} \approx 5,7 \text{ tr/s}$ **1 point**
b. 5,7 tr/s est inférieur à 6,5 tr/s. Il n'y a donc pas de risque de décrochage. **0,5 point**