

1 STI. Correction du devoir maison n° 4

Exercice 1 (67 page 95)

Pour tout $x \in [40; 190]$, $f(x) = -0,25x^2 + 60x - 2787,75$ représente le champ électromagnétique en millivolts par mètre ($\text{mV}\cdot\text{m}^{-1}$) en fonction de la distance x en m à l'antenne relais.

1. Tableau de valeurs.

Avec la calculatrice, on obtient :

x	40	60	70	100	120	130	170	180	190
$f(x)$	-787,75	-87,75	187,75	712,25	812,25	787,25	187,25	-87,75	-412,75

2. En déduire le nombre de racines de f sur $[40; 190]$ et un encadrement des racines.

Une racine est une solution de l'équation $f(x) = 0$.

Comme f est une fonction du second degré, elle peut avoir 0 ou 1 ou 2 racines.

D'après le tableau de valeurs, f change de signe 2 fois sur l'intervalle $[40; 190]$.

f admet deux racines sur $[40; 190]$. Plus précisément, si on les note x_1 et x_2 ,

comme $f(60) < 0$ et $f(70) > 0$, on peut affirmer que f s'annule entre 60 et 70, soit $60 < x_1 < 70$.

Comme $f(170) > 0$ et $f(180) < 0$, on peut dire que f s'annule entre 170 et 180, soit $170 < x_2 < 180$.

3. En poursuivant cette méthode (balayage), Flavie affirme que les racines sont 63 et 177. Vérifier.

On calcule $f(63)$, et $f(177)$.

$$f(63) = -0,25 \times 63^2 + 60 \times 63 - 2787,75 = 0.$$

$$f(177) = -0,25 \times 177^2 + 60 \times 177 - 2787,75 = 0.$$

Donc les racines de f sont 63 et 177.

4. En déduire le tableau de variation de f sur $[70; 160]$.

Pour les coordonnées du sommet, $S(\alpha; \beta)$, on sait que lorsqu'il y a 2 racines,

$$\alpha = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{63 + 177}{2} = 120.$$

Ensuite, l'ordonnée est $\beta = f(\alpha) = f(120) = 812,25$ (voir tableau question 1).

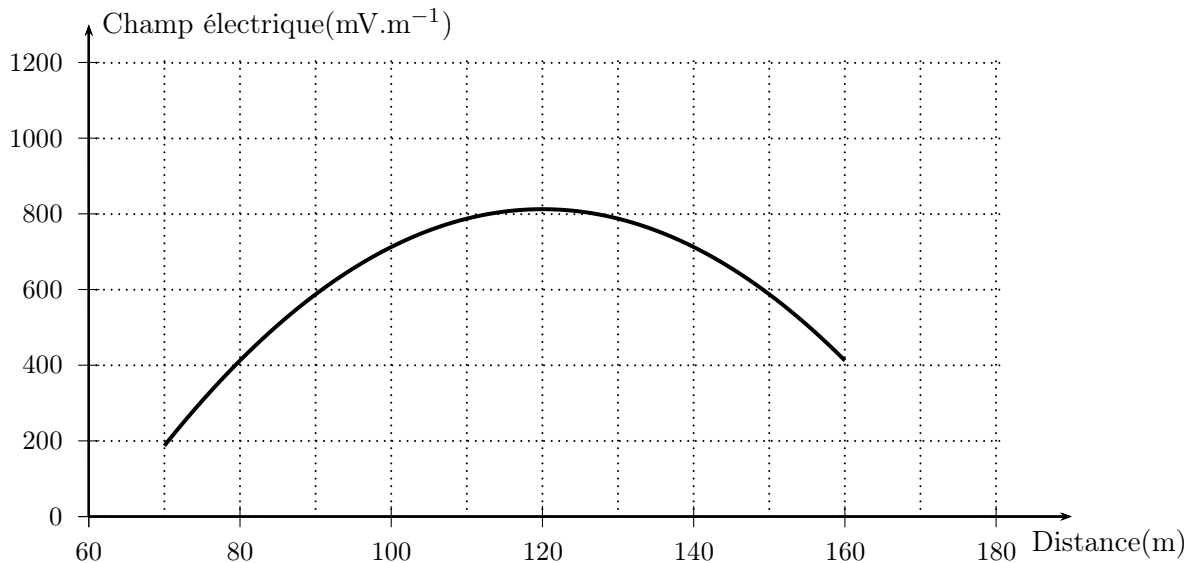
Le sommet est le point $S(120; 812,25)$.

Enfin, comme $a = -0,25 < 0$, la parabole est tournée vers le bas. Ainsi,

x	70	120	160
$f(x)$	187,75	812,25	412,25

Pour compléter le tableau, on calcule les images à la calculatrice. $f(70) = 187,75$, et $f(160) = 412,25$.

5. La courbe de f est donnée ci-dessous. Les associations recommandent une exposition inférieure à $600 \text{ mV}\cdot\text{m}^{-1}$. Déterminer les distances pour lesquelles ce seuil est respecté.



Le champ électromagnétique est inférieur à $600 \text{ mV}\cdot\text{m}^{-1}$ pour $x \in [70; 90] \cup [150; 160]$, c'est à dire pour des habitations situées à une distance entre 70 et 90 m de l'antenne relais, ou entre 150 et 160 m de l'antenne relais.