

Niveau	Domaine	Module	Outil numérique	Fichier
Terminale Bac pro	Algèbre-Analyse	Fonctions polynômes de degré 3	GeoGebra	Consommation électrique.ggb

## **ATTENDUS**

---

Une famille dispose de la climatisation dans son logement depuis un an.

Avant l'installation de la climatisation, sa consommation électrique moyenne était de 450 kWh par mois.

Depuis l'installation de la climatisation, la famille a relevé sa consommation électrique mensuelle moyenne et la température extérieure mensuelle moyenne.

Cette consommation électrique mensuelle moyenne en kWh en fonction de la température extérieure en °C a pu être modélisée par la fonction :

$$f(x) = -0,02x^3 + 2,7x^2 - 79x + 1030$$

avec  $x$  la température extérieure variant de  $-5^{\circ}\text{C}$  à  $30^{\circ}\text{C}$ .

*Remarque : les parties A et B ne sont pas indépendantes.*

**PARTIE A :** Détermination de la température extérieure pour laquelle la consommation électrique mensuelle moyenne de ce foyer est la plus basse, depuis l'installation de la climatisation.

### **I- Détermination expérimentale**

1) Ouvrir le fichier GeoGebra nommé « *Consommation électrique.ggb* » dans lequel la fonction  $f$  a été représentée graphiquement sur l'intervalle  $[-5 ; 30]$ .

2) En utilisant les fonctionnalités de GeoGebra, déterminer graphiquement la valeur de  $x$  arrondie au dixième pour laquelle  $f$  semble présenter un minimum sur l'intervalle  $[-5 ; 30]$ .

*Une aide à l'utilisation du logiciel peut être proposé pour cette partie (voir fiche d'aide).*

En utilisant au choix les outils sur GeoGebra, on obtient :  $x \approx 18,4$ .

Ces outils sur GeoGebra peuvent être :

- placer un point mobile et le déplacer pour avoir l'ordonnée la plus petite ;
- placer un point mobile, tracer la tangente à la courbe en ce point, afficher la pente et déplacer le point mobile jusqu'à obtenir une pente très proche de zéro ;
- utiliser la commande « min » en tapant dans la zone de saisie :  $\text{min}(f,-5,30)$ .

### **II- Détermination théorique**

La fonction  $f$  est dérivable sur  $[-5 ; 30]$  et on note  $f'$  sa fonction dérivée.

3) Calculer  $f'(x)$ .

$$f'(x) = -0,06x^2 + 5,4x - 79$$

4)a) A l'aide de l'annexe fournie à la fin de l'exercice, déterminer la valeur arrondie au dixième pour laquelle la fonction dérivée s'annule sur l'intervalle d'étude  $[-5 ; 30]$ .

On lit sur l'annexe :  $x \approx 18,4$

4)b) Étudier le signe de  $f'(x)$  et en déduire le tableau de variations de la fonction  $f$  en indiquant les images aux bornes des intervalles correspondant aux changements de sens de variation de la fonction. Arrondir au dixième si nécessaire.

Un coup de pouce peut être proposé pour cette question (voir fiche d'aide).

$x$	-5	18,4	30
$f'(x)$	-	○	+
$f$	1495	365,9	550

4)c) En déduire la température pour laquelle la consommation électrique mensuelle moyenne de ce foyer est la plus basse.

D'après le tableau de variations, la température pour laquelle le foyer a une consommation électrique la plus basse est 18,4 °C.

5) Le résultat obtenu est-il en accord avec celui trouvé à la question 2) ?

Oui, on retrouve la même valeur.

**PARTIE B :** Détermination des intervalles de températures pour lesquels la consommation électrique mensuelle moyenne après installation de la climatisation dépasse la consommation moyenne mensuelle avant l'installation de la climatisation.

6) En utilisant le tableau de variations de  $f$  sur  $[-5 ; 30]$ , préciser le nombre de solutions de l'équation  $f(x) = 450$ .

Un coup de pouce peut être proposé pour cette question (voir fiche d'aide).

D'après le tableau de variations, la courbe va passer par cette valeur en deux abscisses.

Donc  $f(x) = 450$  a deux solutions.

7) A l'aide des fonctionnalités de GeoGebra, résoudre graphiquement l'équation  $f(x) = 450$  sur l'intervalle  $[-5 ; 30]$ . Arrondir au dixième.

En traçant  $y = 450$  et avec l'outil intersection, on obtient les solutions :

$x_1 = 11,4$  et  $x_2 = 26,0$

8) Indiquer les intervalles de températures pour lesquels la consommation électrique mensuelle moyenne après installation de la climatisation dépasse la consommation moyenne mensuelle avant l'installation de la climatisation.

Sur  $[-5 ; 11,4[$  et sur  $]26,0 ; 30]$ , leur consommation électrique mensuelle moyenne dépasse 450 kWh.

## Annexe : Représentation graphique de la fonction dérivée de $f$ sur $[-5;30]$



## Culture scientifique

Discussions possibles autour de :

- l'utilisation de la climatisation, son impact écologique, son coût...
- la simulation par des chercheurs du centre national de recherches météorologiques : « si la chaleur émise par les climatiseurs parisiens venait à doubler d'ici à 2030, l'augmentation de la température serait alors de  $2^{\circ}\text{C}$  dans les rues de la capitale. »
- les recommandations de sobriété énergétique en été : « pas de climatisation quand la température est inférieure à  $26^{\circ}\text{C}$  » ; magasins « portes fermées si climatisation en marche » ...