

www.freemaths.fr

Spé Maths

Terminale

« exp » : Études de fonctions



ÉNONCÉ DE L'EXERCICE

FONCTION

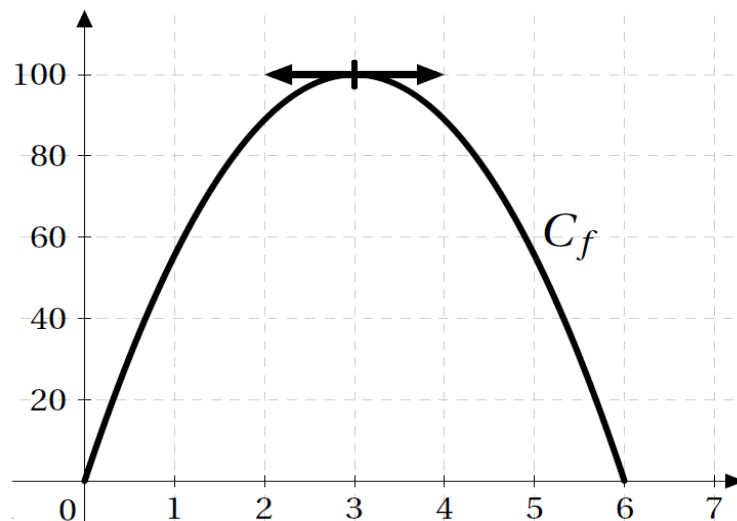
On appelle fonction « *satisfaction* » toute fonction dérivable qui prend ses valeurs entre 0 et 100. Lorsque la fonction « *satisfaction* » atteint la valeur 100, on dit qu'il y a « *saturation* ».

On définit aussi la fonction « *envie* » comme la fonction dérivée de la fonction « *satisfaction* ». On dira qu'il y a « *souhait* » lorsque la fonction « *envie* » est positive ou nulle et qu'il y a « *rejet* » lorsque la fonction « *envie* » est strictement négative.

Dans chaque partie, on teste un modèle de fonction « *satisfaction* » différent. Les parties A, B et C sont indépendantes.

Partie A

Un étudiant prépare un concours, pour lequel sa durée de travail varie entre 0 et 6 heures par jour. Il modélise sa satisfaction en fonction de son temps de travail quotidien par la fonction « *satisfaction* » f dont la courbe représentative est donnée ci-dessous (x est exprimé en heure).



Par lecture graphique, répondre aux questions suivantes.

1. Lire la durée de travail quotidien menant à « *saturation* ».
2. Déterminer à partir de quelle durée de travail il y a « *rejet* ».

Partie B

Le directeur d'une agence de trekking modélise la satisfaction de ses clients en fonction de la durée de leur séjour. On admet que la fonction « *satisfaction* » g est définie sur l'intervalle $[0; 30]$ par $g(x) = 12,5xe^{-0,125x+1}$ (x est exprimé en jour).

1. Démontrer que, pour tout réel x de l'intervalle $[0; 30]$,

$$g'(x) = (12,5 - 1,5625x)e^{-0,125x+1}.$$

2. Étudier le signe de $g'(x)$ sur l'intervalle $[0; 30]$ puis dresser le tableau des variations de g sur cet intervalle.
3. Quelle durée de séjour correspond-elle à l'effet de « *saturation* » ?

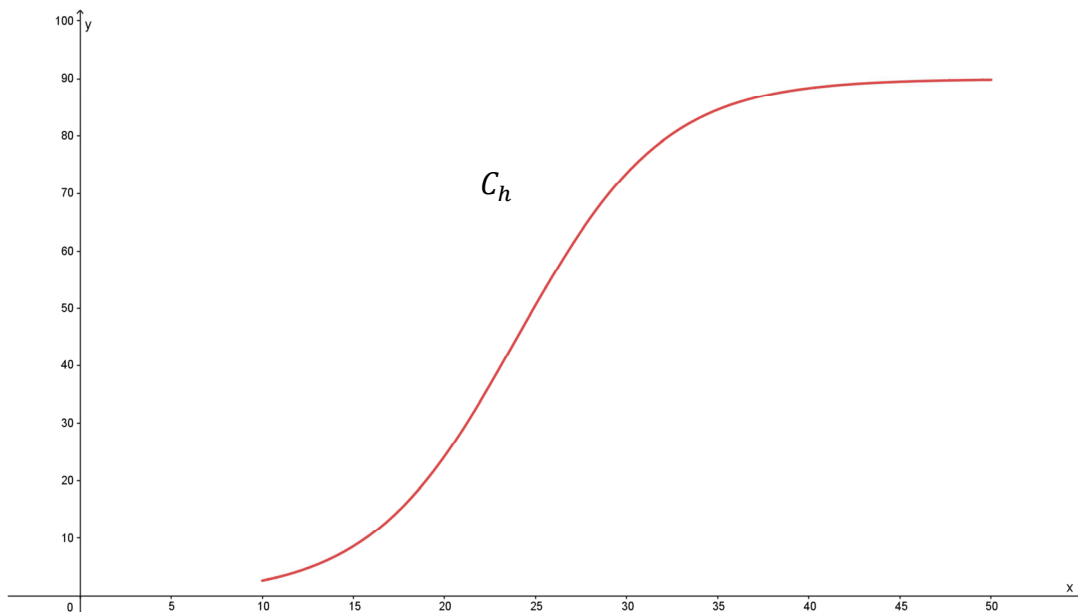
Partie C

La direction des ressources humaines d'une entreprise modélise la satisfaction d'un salarié en fonction du salaire annuel qu'il perçoit. On admet que la fonction « *satisfaction* » h , est définie sur l'intervalle $[10; 50]$ par

$$h(x) = \frac{90}{1 + e^{-0,25x+6}}$$

(x est exprimé en millier d'euros).

La courbe C_h de la fonction h est représentée ci-dessous :



Un logiciel de calcul formel donne les résultats suivants :

1	Dériver($90/(1 + \exp(-0.25 * x + 6))$) $\frac{22,5e^{-0,25x+6}}{(1 + e^{-0,25x+6})^2}$
2	Dériver($22.5 * \exp(-0.25 * x + 6)/(1 + \exp(-0.25 * x + 6))^2$) $\frac{5,625e^{-0,25x+6}(e^{-0,25x+6} - 1)}{(1 + e^{-0,25x+6})^3}$

1. Donner sans justification une expression de $h''(x)$.
2. Résoudre dans l'intervalle $[10; 50]$ l'inéquation $e^{-0,25x+6} - 1 > 0$.
3. Étudier la convexité de la fonction h sur l'intervalle $[10; 50]$.
4. À partir de quel salaire annuel peut-on estimer que la fonction « *envie* » décroît ? Justifier.
5. Déterminer, en le justifiant, pour quel salaire annuel la fonction « *satisfaction* » atteint 80. Arrondir au millier d'euros.