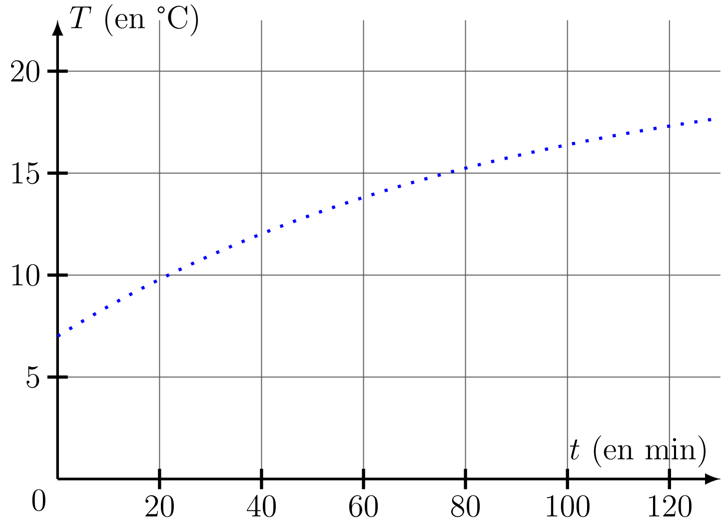
Exercice 1 : *Polynésie, 2024, STI2D*
On verse, dans une tasse en porcelaine, du soda tout juste sorti du réfrigérateur. La tasse est ensuite posée sur une table. La température de l'air ambiant est supposée constante et égale à 21°C.

On mesure la température du soda à différents instants et on trace, en utilisant les données obtenues, le graphique ci-dessous.

Document 1 - Évolution de la température du soda en fonction du temps



1. Rappeler les trois modes de transfert thermique.

   Citer un exemple pour chacun d'eux.

On admet que la fonction f qui modélise l'évolution de la température (en degré Celsius) du contenu de la tasse en fonction du temps t écoulé (en minute) depuis la première mesure vérifie l'équation différentielle :

$$y' = -\frac{1}{90}y + \frac{7}{30}$$

2. Sachant que $g(0) = 7$, démontrer que, pour tout réel t positif ou nul:

$$f(t) = -14^{-\frac{1}{90}t} + 21.$$

3. Calculer $\lim_{t \to +\infty} f(t)$.

   Interpréter ce résultat dans le contexte de l'expérience.

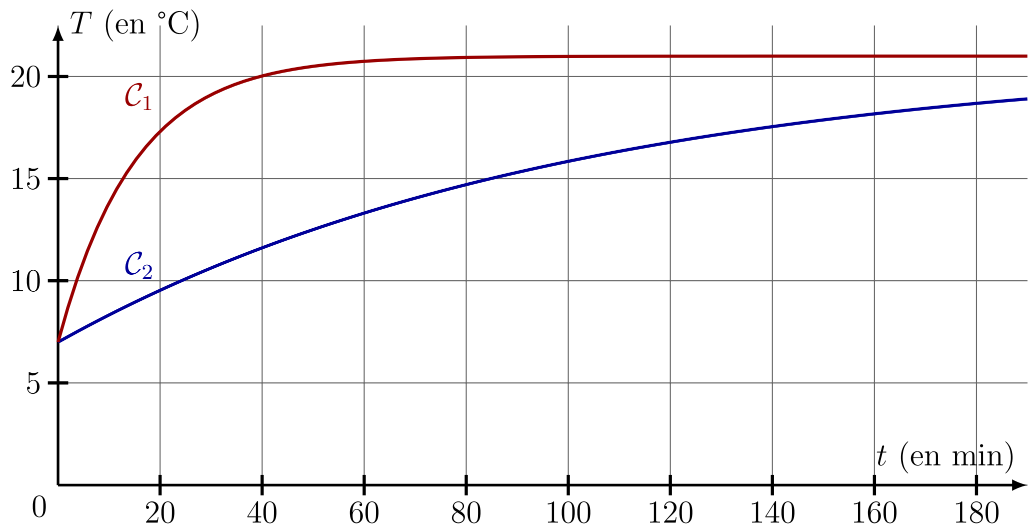
4. Déterminer, à partir de ce modèle, la valeur du temps t pour lequel la boisson atteint la température de 20°C. Arrondir le résultat (en minute) à l'unité.

On renouvelle l'expérience en remplaçant la tasse en porcelaine par un gobelet en acier de mêmes dimensions.
Données :

- conductivité thermique de la porcelaine : 1,0 W . m^{-1} . K^{-1} ;
- conductivité thermique de l'acier : 45,6 W . $^{-1}$. K^{-1}.

5. Identifier, parmi les courbes $\mathcal{C}_1$ et $\mathcal{C}_2$ figurant ci-dessous, celle qui représente l'évolution, en fonction du temps, de la température du soda versé dans un gobelet en acier. Expliciter le raisonnement utilisé.

Document 2 - Influence des conductivités thermiques des matériaux sur l'évolution de la température d'un soda en fonction du temps



Solution :

Exercice 2 : *Centres étrangers, 2022, STI2D*

On considère l'équation différentielle :

$$(E) : y' = -y + 2$$

1. Déterminer l'ensemble des solutions de l'équation différentielle (E).
2. En déduire la solution f de l'équation différentielle (E) qui s'annule en 0.

Solution :