

LOI DE REFROIDISSEMENT DE NEWTON

On souhaite déterminer l'heure d'un crime afin de réduire le nombre de suspects potentiels.

DOCUMENT 1 : Mémo du détective en charge de l'enquête

Le garçon d'étage de l'Hôtel Ritz Palace est décédé suite à une blessure au couteau lors de sa journée de travail jeudi dernier. Son corps a été découvert dans l'ascenseur par une famille qui descendait à la piscine de l'hôtel.

Quand nous sommes arrivés sur la scène du crime, nous avons examiné le lieu mais nous n'avons rien trouvé. L'ascenseur contient de nombreuses empreintes de doigts de tous les clients de l'hôtel. Nous avons plusieurs suspects mais nous avons du mal à définir l'heure de la mort. Si nous pouvions la connaître, nous augmenteriez nos chances de confondre le tueur.

DOCUMENT 2 : Photographie de la scène de crime



DOCUMENT 3 : extrait du rapport médical

Date : 10 / 11 / 2014

Heure : 21 h 45

Température du corps : 25,0 °C

Température du thermostat de l'ascenseur 20 °C

DOCUMENT 4 : Loi de refroidissement de Newton

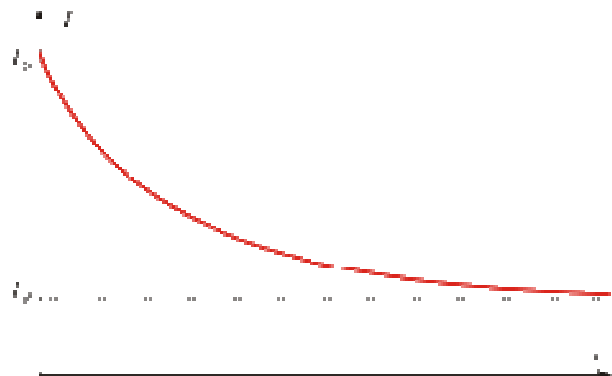
Soit T_0 , la température initiale d'un corps chauffé et T_R , la température ambiante de la pièce.

La température d'un corps chauffée décroît selon une **loi exponentielle décroissante** de sa température initiale vers sa température d'équilibre (température ambiante de la pièce)

$$T(t) = T_R + b \times \exp(-t / \tau)$$

Exp : symbole de la fonction exponentielle ;

τ : constante qui dépend de la nature du corps chauffé



Travail à réaliser :

1- Loi de refroidissement de Newton :

- On modélise le corps humain par un œuf ou une pomme de terre.
- Mesurer la température ambiante : $T_R = \dots\dots\dots$
- Mesurer l'évolution de la température T en fonction du temps $T = f(t)$ pendant une durée de 20 min .

Compte-rendu :

- *Protocole*
- *Schéma de l'expérience*
- *Tableau de mesures $T = f(t)$ entre 0 et 20 min.*

2- Tracé du graphe et modélisation avec le logiciel Atelier Scientifique

Tableau

Dans le tableur de l'atelier scientifique, créer les grandeurs temps (t ; min) et température (T ; °C) en double-cliquant sur A et B et entrer les valeurs mesurées en colonnes.

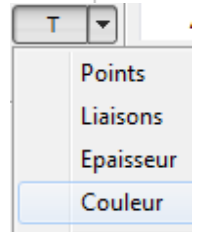
	A	B
Grd	t	T
Unité	min	°C
1	0	91,9

Graphique

Afficher le graphe $f(t) = T$ en choisissant des points en forme de + , une épaisseur moyenne et une couleur foncée

Elargir l'affichage à un temps compris entre 0 à 120 min et une température de 15 à 100 ° C.

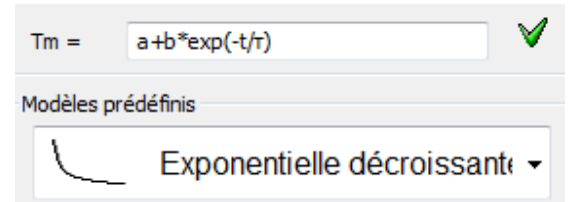
Cliquer sur Affichage **Affichage/ Représentation des grandeurs/manuelle/Echelles min ou max puis entrer les bornes inférieures et supérieures du graphe. Ensuite valider**



-  Modéliser la courbe par une fonction exponentielle décroissante appelée T_m (T modélisée) en choisissant **modèles prédéfinis**

$$T_m = a + b \exp(-t/\tau)$$

Imposer $a = T_R$ en remplaçant a par la valeur trouvée en 1-
Cliquer sur **Modéliser**.



- 3- **Exploitation des données :** En utilisant le graphe et le pointeur (Click-droit sur le graphe) , déterminer en combien de temps, un solide chauffé passe de 37 ° C (température du corps d'un homme vivant) à 25 ° C ?

En déduire une estimation de l'heure de la mort de la victime

Compte-rendu (suite)

- *Représenter l'allure du graphe*
- *Construire les points d'ordonnée 37 °C et 25 °C*
- *Expliquer la démarche utilisée pour déterminer l'heure de la mort de la victime à partir du graphe et des données du document 3.*