

Etude de la courbe d'évolution thermique

Etude sur un exemple :

On a relevé à différents instants la température corporelle d'un individu de 60 kg depuis l'instant de sa mort clinique, les résultats sont présentés sous forme du tableau ci-dessous, la température ambiante est de 15° C.

Instant t (en h)	0	1	3	6	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
Température θ (en ° C)	37,2	37,1	36,3	33,3	28,5	24,2	21,5	19,3	18,1	17,3	16,6	16,1	15,8	15,4

- Construire la courbe de l'évolution thermique du corps en fonction de l'instant t .
- Analyser cette courbe.
- D'après l'étude de la courbe précédente, dans quel cas la méthode thermométrique est fiable et satisfaisante pour dater un décès ?

Modélisation de cette évolution :

Le docteur Claus Henssge, professeur de médecine légale à l'université de Essen (Allemagne) a cherché à modéliser lasous la forme d'une fonction bi-exponentielle variable selon le poids de l'individu. Il propose alors la modélisation suivante :

$$T_{corps}(t) = [1,25 \times \exp(-kt) - 0,25 \times \exp(-5kt)] \times (37,2 - T_{ambiant}) + T_{ambiant}$$

où k est un paramètre dépendant de la masse M (en kg) de l'individu : $k = \frac{1,2815}{M^{0,625}} - 0,0284$

(Note : la fonction exponentielle est au programme de terminale)

- Ouvrir le fichier excel : « évolution_température_henssge.xls »
- Compléter la colonne A avec les valeurs des instants de 0 à 80 heures par pas de 0,5 h.
- Recopier la formule B2 jusqu'à la cellule B162.
- Sélectionner les deux colonnes pour construire un graphique.
- Estimez de cette façon la date de la mort du directeur du muséum d'histoire naturelle.
- Appliquer un facteur correctif (voir tableau ci-dessous)

Facteur correctif

Milieux Corps	Air calme	Air en mouvement	humide, air calme	humide, air en mouvement	Eau stagnante	Eau courante
Nu	1	0,75	0,5	0,7	0,5	0,35
Peu habillé	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,5
Habillé modéré.	1,2	1,2	1,2	0,9	0,7	0,8
Habillé chaud	1,4	1,4	1,2	0,9	1	1
Très habillé	2 à 2,4					

Dans la pratique ...

Le médecin légiste n'a pas toujours son ordinateur ni sa calculatrice avec lui ...

Il utilise le **nomogramme de Henssge** fabriqué à partir de la modélisation précédente.

Mode d'emploi du nomogramme :

Pour lire ce graphique, il faut tirer un trait entre la température rectale constatée et la température ambiante.

Ce trait va croiser la diagonale du nomogramme en un point précis.

Il faut alors tirer un deuxième trait entre le centre du nomogramme et ce point.

Ce deuxième trait croise l'arc de cercle représentant le poids corporel.

On peut alors relever le moment de la mort et lui appliquer le coefficient correcteur.

- Utiliser le nomogramme pour dater la mort du directeur du muséum d'histoire naturelle.