

Thème : Energie, matière et rayonnement.
Partie : Transferts d'énergie.
TP C26 partie 2 : Loi phénoménologique de Newton,
(version élèves)

B.O. Suivre et modéliser l'évolution de la température d'un système incompressible.

La loi de Newton pour le refroidissement

Objectif : Observer et modéliser l'évolution de la température d'un corps se refroidissant au contact d'un autre, au cours du temps.

Matériel :

- Un bécher de 400 mL
- Un bécher de 250 mL
- Une éprouvette graduée de 250 mL
- Un thermomètre électronique
- Bec électrique ou chauffe ballon
- Gants de protection thermique
- Eau
- Papier millimétré.

Expérience :

- Faites chauffer 200 g d'eau dans le bécher de 400 mL jusqu'à une température de 60°C
- Verser l'eau chaude dans le bécher de 250 mL.
- Attendre quelques secondes, que la sonde du thermomètre atteigne la température de l'eau.
- Enclencher le chronomètre et commencer la mesure de la température de l'eau.
- L'acquisition des données durera environ 70 minutes, toutes les 5 min.

Tableau de résultats :

Durée (min)	0	5	10	15	20	25	30	35
Température (°C)								

Durée (min)	40	45	50	55	60	65	70	75
Température (°C)								

Exploitation des résultats

1. Tracer la courbe $T = f(t)$ sur papier millimétré.
2. L'équation différentielle traduisant la loi de Newton est : $\frac{dT}{dt} = -k \cdot (T - T_{\text{ambiante}})$.
La solution de l'équation différentielle est : $T(t) = T_{\text{ambiante}} + (T_0 - T_{\text{ambiante}}) \cdot e^{-kt}$
 - Déterminer graphiquement la valeur de la température ambiante T_{ambiante}
 - En prenant une date de votre choix, noter la température correspondante et déterminer la valeur de k en (min^{-1})
 - Proposer une explication au fait que la température ambiante déterminée dans cette expérience est supérieure à celle de la salle de TP.