

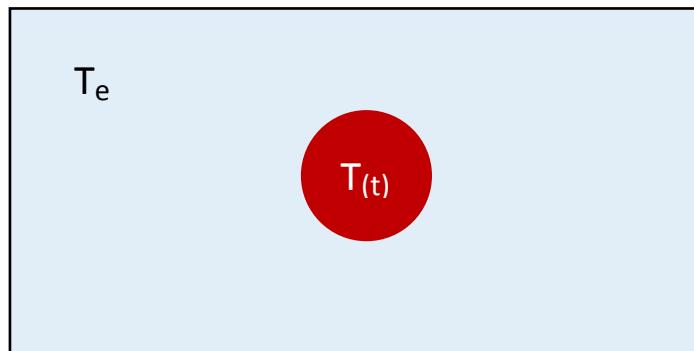
# Evolution de la température

## Consigne individuel (15 min)

**Modéliser mathématiquement l'évolution de la température dans la situation décrite ci-dessous.**

On suppose qu'une sphère métallique homogène à la température initiale  $T_0$  est plongée dans de l'eau à la température  $T_e$  inférieure à  $T_0$ . La quantité d'eau est suffisamment grande pour que sa température puisse être considérée comme constante (« thermostat »).

La loi du refroidissement de Newton indique que la vitesse de refroidissement d'un corps est proportionnelle à la différence de température entre ce corps et le milieu extérieur. Cette vitesse de refroidissement correspond à la dérivée par rapport au temps de la fonction température  $T(t)$ ,  $dT/dt$ , qui sera ici notée négativement puisqu'il s'agit d'un refroidissement.



[https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi\\_de\\_refroidissement\\_de\\_Newton](https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_refroidissement_de_Newton)

**La loi de refroidissement de Newton**, énoncée par Isaac Newton stipule que le taux de perte de chaleur d'un corps est proportionnel à la différence de température entre le corps et le milieu environnant. Cette formulation n'est pas très précise, et présuppose un milieu et un corps homogènes ainsi qu'un milieu à température constante.

Newton admet « qu'un corps échauffé, soumis à une cause constante de refroidissement telle que l'action d'un courant d'air uniforme, doit perdre, dans chaque instant, une quantité de chaleur proportionnelle à l'excès de sa température sur celle de l'air ambiant ». Il élabore ainsi, sans le dire, une « loi phénoménologique » - Opuscules 1744.

**Loi phénoménologique** : loi de comportement qui permet de décrire un phénomène, dans un certain domaine de validité, en faisant appel à des paramètres déterminés par l'expérience.

