En Physique, l'expérience montre que si l'on considère une population macroscopique de noyaux radioactifs, le nombre moyen de noyaux qui se désintègrent pendant un intervalle de temps Δt à partir d'un instant t (rapporté au nombre total de noyaux $N(t)$ présents à l'instant t et au temps d'observation Δt) est une constante λ, caractéristique du noyau en question. Ainsi $\Delta N(t) = -\lambda N(t)\Delta t$ que les physiciens modélisent par $N'(t) = -\lambda N(t)$.
On obtient alors une équation particulière liant une fonction et sa dérivée.

Définition 1 : On dit que *f*, fonction dérivable sur un intervalle I, est solution de l'équation différentielle $f' = kf$ si, et seulement si, pour tout x de I, $f'(x) = kf(x)$.
Résoudre l'équation différentielle, c'est déterminer toutes les solutions fonctions de cette équation.

Remarque : En Physique, on écrit aussi : $dy = ky\ dx$, ou $\dfrac{dy}{dx} = ky$, ou encore $y' = ky$.