

# Demi-vie

## Fiche élève

Les noyaux de certains atomes gardent infiniment la même composition : ce sont des noyaux stables. D'autres sont instables : ils se désintègrent spontanément en émettant un rayonnement : on les appelle noyaux radioactifs. La demi-vie d'un noyau est le nombre d'années au bout duquel subsiste pour la première fois moins de la moitié des noyaux existant initialement.

### EXEMPLE DE CALCUL MANUEL D'UNE DEMI-VIE

On note  $u_0$  le nombre initial de noyaux présents lors d'une observation. On note  $u_n$  le nombre de noyaux au bout de  $n$  années et  $t$  le réel tel que le nombre de noyaux diminue chaque année de  $t$  %.

- 1) Prouver que  $u_n = u_0 \left(1 - \frac{t}{100}\right)^n$ .
- 2) Justifier que la demi-vie est le premier entier  $n$  vérifiant  $\left(1 - \frac{t}{100}\right)^n < \frac{1}{2}$ .
- 3) Pour un matériau M dont le nombre de noyaux diminue chaque année de 5%, déterminer à l'aide de la calculatrice la demi-vie.
- 4) Pour le carbone 14, utilisé pour dater des matériaux, déterminer pas à pas la demi-vie sachant que le nombre de noyaux diminue de 1,2% par siècle.

### CALCUL DE DEMI-VIES A L'AIDE D'UN ALGORITHME

- 1) Écrire, en langage naturel, un algorithme qui demande la valeur  $t$  du matériau et qui renvoie la valeur de la demi-vie.
- 2) Programmer un tel algorithme sur votre calculatrice.
- 3) Vérifier le résultat obtenu avec le matériau M de la partie précédente.
- 4) Utiliser l'algorithme pour déterminer la demi-vie de l'iode 131 (très utilisé à petites doses en médecine) sachant que le nombre de noyaux diminue chaque jour de 8,3%.
- 5) Utiliser l'algorithme pour déterminer la demi-vie du cobalt 60 pour lequel  $t = 0,00036$  % par an.