

## Corrigé — Évaluation n°1 - ES

### 1) Qu'est-ce que la radioactivité ? Quelles particularités physiques présente-t-elle ?

La radioactivité est la propriété de certains noyaux instables de se transformer spontanément en d'autres noyaux en émettant des particules et/ou un rayonnement ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ). Particularités physiques : phénomène spontané et aléatoire, émission de particules et rayons ionisants, et conservation des nombres de masse (A) et atomique (Z).

### 2) D'après la réaction nucléaire (document 1), citer 2 déchets nucléaires. En existe-t-il d'autres ?

Exemples : iodé-129, césum-137, strontium-90, plutonium-239. Oui, il existe de nombreux déchets à durées de vie très variées (produits de fission et actinides).

### 3) Comment évolue le nombre d'éléments radioactifs présents dans un échantillon au cours du temps ?

Le nombre d'atomes décroît de façon exponentielle.

### 4) Définition de la demi-vie. Déterminer le temps de demi-vie du Strontium-94.

La demi-vie  $t_{1/2}$  est le temps nécessaire pour que la moitié des noyaux se soit désintégrée. Pour le Strontium-94 :

$$t_{1/2} = 30 \text{ ans.}$$

### 5) Si un échantillon contient 1 000 000 d'atomes de Sr-94 : combien en restera-t-il au bout de 3 demi-vies ?

$$N = N_0 / 2^3 = 1\ 000\ 000 / 8 = 125\ 000 \text{ atomes.}$$

### 6a) Temps pour que 80 % des atomes se soient désintégrés :

Donc il reste 20 %,  $N = 20 \times 1\ 000\ 000 / 100 = 200\ 000$ , l'antécédent est  $t_1 = 70 \text{ ans.}$

### 6b) Le nombre d'atomes de Sr-94 ne sera jamais nul (décroissance asymptotique).

### 7) Que peut-on dire de la durée de vie de certains déchets radioactifs ?

Certaines demi-vies sont très courtes, d'autres extrêmement longues (Pu-239  $\approx 24\ 100 \text{ ans}$ , Tc-99  $\approx 2,1 \times 10^5 \text{ ans}$ , I-129  $\approx 1,6 \times 10^7 \text{ ans}$ ).

### 8) Citer au moins deux difficultés pour le stockage des déchets radioactifs.

- Garantir l'imperméabilité et la stabilité géologique du site sur des millénaires.
- Gérer le refroidissement et le confinement des déchets.
- Assurer la sûreté à long terme et l'acceptation sociale du stockage.

### 9) Compléter l'équation de désintégration ( $\alpha$ d'un noyau d'astate).



### 10) La réaction principale dans les réacteurs nucléaires est-elle une désintégration radioactive spontanée ?

Non. L'énergie d'un réacteur provient de la fission nucléaire induite ( $\text{U-235} + \text{n} \rightarrow \text{fragments} + \text{neutrons} + \text{énergie}$ ), et non d'une simple désintégration spontanée.