

Correction Physique 6

La décroissance radioactive

6.1 Questions ouvertes

Correction Physique 6

La décroissance radioactive

6.1 Questions ouvertes

a/

Correction Physique 6

La décroissance radioactive

6.1 Questions ouvertes

a/ Loi de décroissance radioactive :

Correction Physique 6

La décroissance radioactive

6.1 Questions ouvertes

a/ Loi de décroissance radioactive :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Correction Physique 6

La décroissance radioactive

6.1 Questions ouvertes

a/ Loi de décroissance radioactive :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

L'argument de l'exponentielle est sans unité, donc :

Correction Physique 6

La décroissance radioactive

6.1 Questions ouvertes

a/ Loi de décroissance radioactive :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

L'argument de l'exponentielle est sans unité, donc :

$$[\lambda t] = \text{sans unité}$$

$$[t] = \text{s} \quad \Rightarrow \quad [\lambda] = \text{s}^{-1}$$

Correction Physique 6

La décroissance radioactive

6.1 Questions ouvertes

a/ Loi de décroissance radioactive :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

L'argument de l'exponentielle est sans unité, donc :

$$[\lambda t] = \text{sans unité}$$

$$[t] = \text{s} \quad \Rightarrow \quad [\lambda] = \text{s}^{-1}$$

$$[t/\tau] = \text{sans unité}$$

$$[t] = \text{s} \quad \Rightarrow \quad [\tau] = \text{s}$$

Correction Physique 6

La décroissance radioactive

6.1 Questions ouvertes

a/ Loi de décroissance radioactive :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

L'argument de l'exponentielle est sans unité, donc :

$$[\lambda t] = \text{sans unité}$$

$$[t] = \text{s} \quad \Rightarrow \quad [\lambda] = \text{s}^{-1}$$

$$[t/\tau] = \text{sans unité}$$

$$[t] = \text{s} \quad \Rightarrow \quad [\tau] = \text{s}$$

b/

Correction Physique 6

La décroissance radioactive

6.1 Questions ouvertes

a/ Loi de décroissance radioactive :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

L'argument de l'exponentielle est sans unité, donc :

$$\begin{array}{ll} [\lambda t] = \text{sans unité} & [t/\tau] = \text{sans unité} \\ [t] = \text{s} \Rightarrow [\lambda] = \text{s}^{-1} & [t] = \text{s} \Rightarrow [\tau] = \text{s} \end{array}$$

b/ Traduit la décroissance du nombre de noyaux (= ce nombre diminue).

Correction Physique 6

La décroissance radioactive

6.1 Questions ouvertes

a/ Loi de décroissance radioactive :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

L'argument de l'exponentielle est sans unité, donc :

$$\begin{array}{ll} [\lambda t] = \text{sans unité} & [t/\tau] = \text{sans unité} \\ [t] = \text{s} \Rightarrow [\lambda] = \text{s}^{-1} & [t] = \text{s} \Rightarrow [\tau] = \text{s} \end{array}$$

b/ Traduit la décroissance du nombre de noyaux (= ce nombre diminue).

c/

Correction Physique 6

La décroissance radioactive

6.1 Questions ouvertes

a/ Loi de décroissance radioactive :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

L'argument de l'exponentielle est sans unité, donc :

$$\begin{array}{ll} [\lambda t] = \text{sans unité} & [t/\tau] = \text{sans unité} \\ [t] = \text{s} \Rightarrow [\lambda] = \text{s}^{-1} & [t] = \text{s} \Rightarrow [\tau] = \text{s} \end{array}$$

b/ Traduit la décroissance du nombre de noyaux (= ce nombre diminue).

c/ Après un temps double de la demi-vie :

Correction Physique 6

La décroissance radioactive

6.1 Questions ouvertes

a/ Loi de décroissance radioactive :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

L'argument de l'exponentielle est sans unité, donc :

$$\begin{array}{ll} [\lambda t] = \text{sans unité} & [t/\tau] = \text{sans unité} \\ [t] = \text{s} \Rightarrow [\lambda] = \text{s}^{-1} & [t] = \text{s} \Rightarrow [\tau] = \text{s} \end{array}$$

b/ Traduit la décroissance du nombre de noyaux (= ce nombre diminue).

c/ Après un temps double de la demi-vie :

$$t = 2 t_{1/2} \Rightarrow N = N_0 e^{-2\lambda t_{1/2}} \neq 0$$

Correction Physique 6

La décroissance radioactive

6.1 Questions ouvertes

a/ Loi de décroissance radioactive :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

L'argument de l'exponentielle est sans unité, donc :

$$\begin{array}{ll} [\lambda t] = \text{sans unité} & [t/\tau] = \text{sans unité} \\ [t] = \text{s} \Rightarrow [\lambda] = \text{s}^{-1} & [t] = \text{s} \Rightarrow [\tau] = \text{s} \end{array}$$

b/ Traduit la décroissance du nombre de noyaux (= ce nombre diminue).

c/ Après un temps double de la demi-vie :

$$t = 2 t_{1/2} \Rightarrow N = N_0 e^{-2\lambda t_{1/2}} \neq 0$$

i. e., il reste encore des noyaux radioactifs.

Détail facultatif (maths !) :

Détail facultatif (maths !) :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = N_0 e^{-2 \ln 2} = N_0 e^{-\ln 4} = N_0 e^{\ln \frac{1}{4}} = \frac{N_0}{4}$$

Détail facultatif (maths !) :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = N_0 e^{-2 \ln 2} = N_0 e^{-\ln 4} = N_0 e^{\ln \frac{1}{4}} = \frac{N_0}{4}$$

d/

Détail facultatif (maths !) :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = N_0 e^{-2 \ln 2} = N_0 e^{-\ln 4} = N_0 e^{\ln \frac{1}{4}} = \frac{N_0}{4}$$

d/ Oui, car la demi-vie ne dépend que de la constante radioactive λ du nucléide considéré.

Détail facultatif (maths !) :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = N_0 e^{-2 \ln 2} = N_0 e^{-\ln 4} = N_0 e^{\ln \frac{1}{4}} = \frac{N_0}{4}$$

d/ Oui, car la demi-vie ne dépend que de la constante radioactive λ du nucléide considéré.

e/

Détail facultatif (maths !) :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = N_0 e^{-2 \ln 2} = N_0 e^{-\ln 4} = N_0 e^{\ln \frac{1}{4}} = \frac{N_0}{4}$$

d/ Oui, car la demi-vie ne dépend que de la constante radioactive λ du nucléide considéré.

e/ Le nombre moyen de désintégrations est l'activité $\mathcal{A}$ de l'échantillon. L'activité dépend du nombre de noyaux, et donc de la taille de l'échantillon :

Détail facultatif (maths !) :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = N_0 e^{-2 \ln 2} = N_0 e^{-\ln 4} = N_0 e^{\ln \frac{1}{4}} = \frac{N_0}{4}$$

d/ Oui, car la demi-vie ne dépend que de la constante radioactive λ du nucléide considéré.

e/ Le nombre moyen de désintégrations est l'activité $\mathcal{A}$ de l'échantillon. L'activité dépend du nombre de noyaux, et donc de la taille de l'échantillon :

$$\mathcal{A} = \lambda N$$

Détail facultatif (maths !) :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = N_0 e^{-2 \ln 2} = N_0 e^{-\ln 4} = N_0 e^{\ln \frac{1}{4}} = \frac{N_0}{4}$$

d/ Oui, car la demi-vie ne dépend que de la constante radioactive λ du nucléide considéré.

e/ Le nombre moyen de désintégrations est l'activité $\mathcal{A}$ de l'échantillon. L'activité dépend du nombre de noyaux, et donc de la taille de l'échantillon :

$$\mathcal{A} = \lambda N$$

f/

Détail facultatif (maths !) :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = N_0 e^{-2 \ln 2} = N_0 e^{-\ln 4} = N_0 e^{\ln \frac{1}{4}} = \frac{N_0}{4}$$

d/ Oui, car la demi-vie ne dépend que de la constante radioactive λ du nucléide considéré.

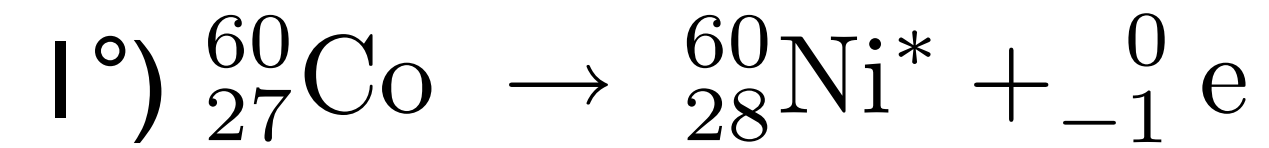
e/ Le nombre moyen de désintégrations est l'activité $\mathcal{A}$ de l'échantillon. L'activité dépend du nombre de noyaux, et donc de la taille de l'échantillon :

$$\mathcal{A} = \lambda N$$

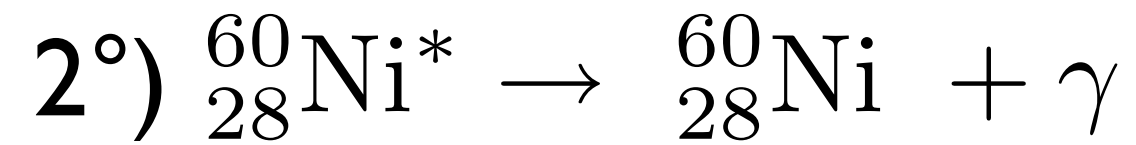
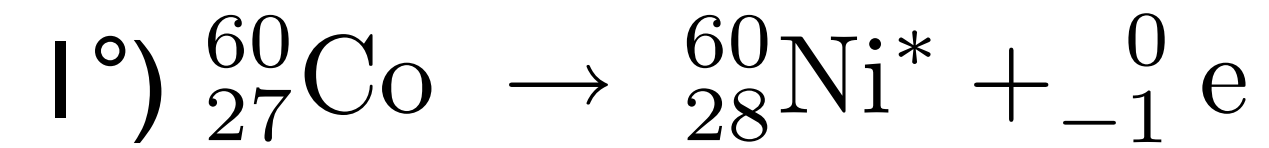
f/ Les effets biologiques dépendent du nombre de particules reçues, mais aussi de la nature des particules, de leur énergie, et de la nature des tissus touchés.

6.3 N°22 p. 97 : Cobalt 60

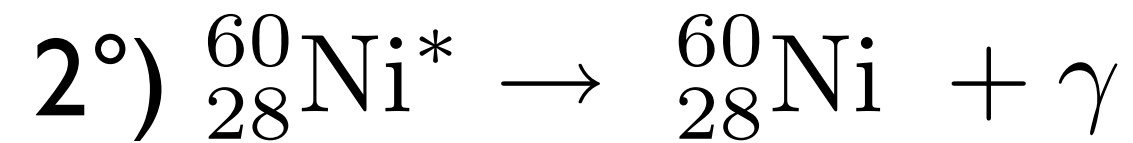
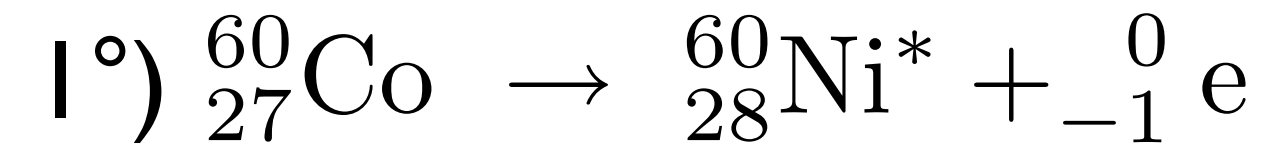
6.3 N°22 p. 97 : Cobalt 60



6.3 N°22 p. 97 : Cobalt 60

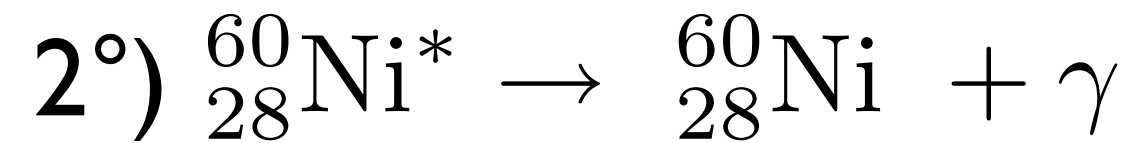
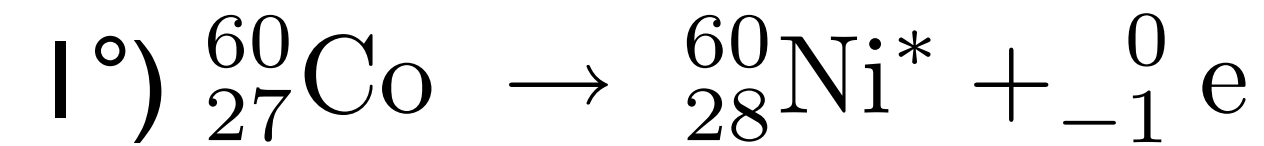


6.3 N°22 p. 97 : Cobalt 60



$$3^{\circ}) \lambda = \frac{\ln 2}{t_1/2} = 4,14 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1} = 0,13 \text{ an}^{-1}$$

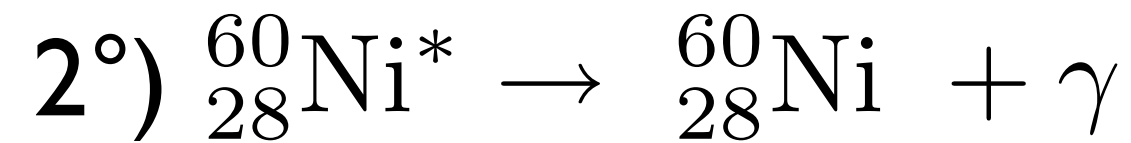
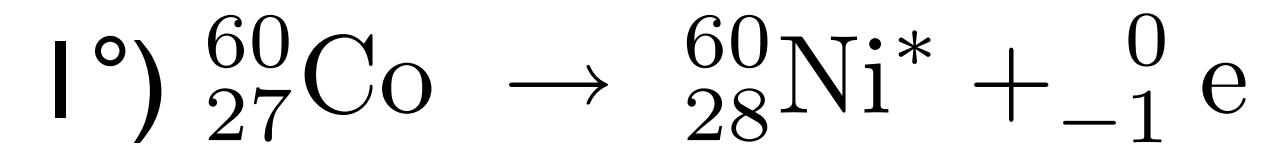
6.3 N°22 p. 97 : Cobalt 60



$$3^{\circ}) \lambda = \frac{\ln 2}{t_1/2} = 4,14 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1} = 0,13 \text{ an}^{-1}$$

$$4^{\circ}) m = 1,0 \text{ mg}$$

6.3 N°22 p. 97 : Cobalt 60

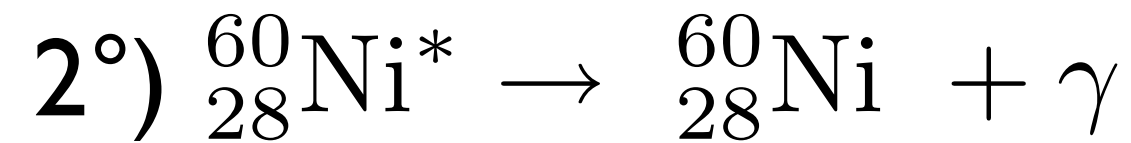
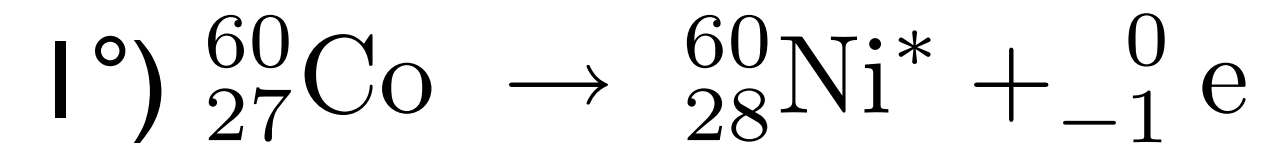


$$3^{\circ}) \lambda = \frac{\ln 2}{t_1/2} = 4,14 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1} = 0,13 \text{ an}^{-1}$$

$$4^{\circ}) m = 1,0 \text{ mg}$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{et} \quad n = \frac{N}{N_A}$$

6.3 N°22 p. 97 : Cobalt 60

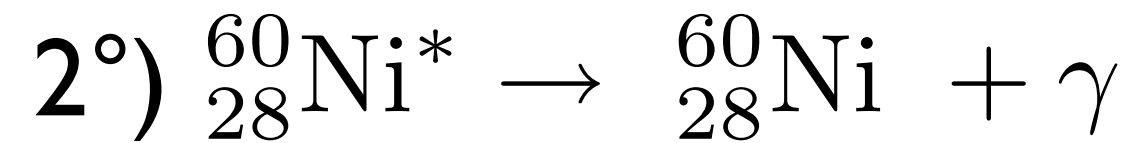
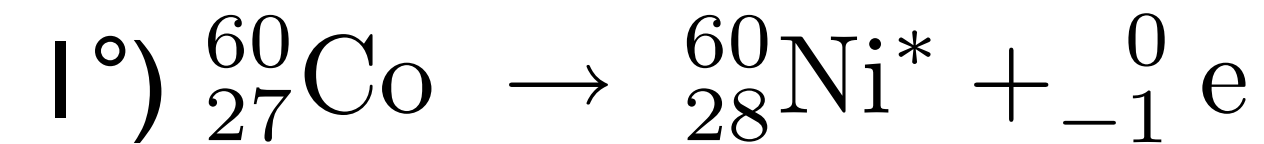


$$3^\circ) \lambda = \frac{\ln 2}{t_1/2} = 4,14 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1} = 0,13 \text{ an}^{-1}$$

$$4^\circ) m = 1,0 \text{ mg}$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \textbf{et} \quad n = \frac{N}{N_A} \quad \Rightarrow \quad N = nN_A = \frac{mN_A}{M}$$

6.3 N°22 p. 97 : Cobalt 60



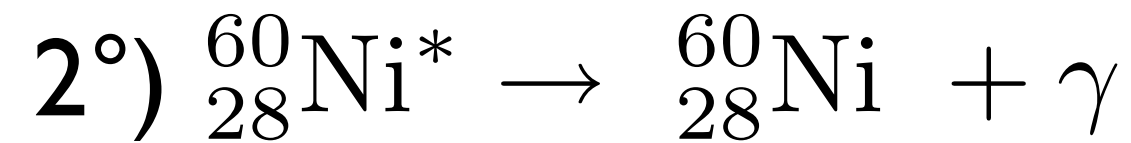
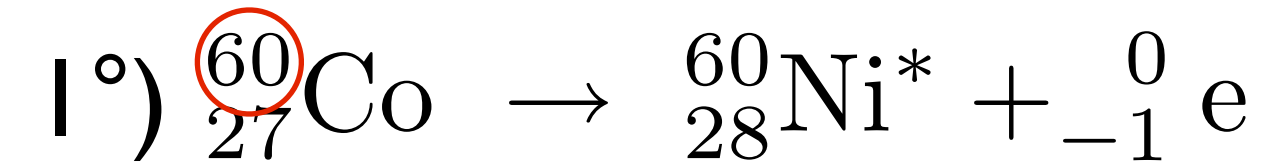
$$3^\circ) \lambda = \frac{\ln 2}{t_1/2} = 4,14 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1} = 0,13 \text{ an}^{-1}$$

$$4^\circ) m = 1,0 \text{ mg}$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{et} \quad n = \frac{N}{N_A} \quad \Rightarrow \quad N = nN_A = \frac{mN_A}{M}$$

$$N_0 = \frac{1,0 \cdot 10^{-3} \times 6,022 \cdot 10^{23}}{60} = 1,0 \cdot 10^{19} \text{ noyaux}$$

6.3 N°22 p. 97 : Cobalt 60



$$3^\circ) \lambda = \frac{\ln 2}{t_1/2} = 4,14 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1} = 0,13 \text{ an}^{-1}$$

$$4^\circ) m = 1,0 \text{ mg}$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{et} \quad n = \frac{N}{N_A} \quad \Rightarrow \quad N = nN_A = \frac{mN_A}{M}$$

$$N_0 = \frac{1,0 \cdot 10^{-3} \times 6,022 \cdot 10^{23}}{60} = 1,0 \cdot 10^{19} \text{ noyaux}$$

5°)

t (an)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
N ($\times 10^{19}$)	1,00	0,77	0,59	0,46	0,35	0,27	0,21	0,15	0,12	0,096	0,074

5°)

t (an)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
N ($\times 10^{19}$)	1,00	0,77	0,59	0,46	0,35	0,27	0,21	0,15	0,12	0,096	0,074

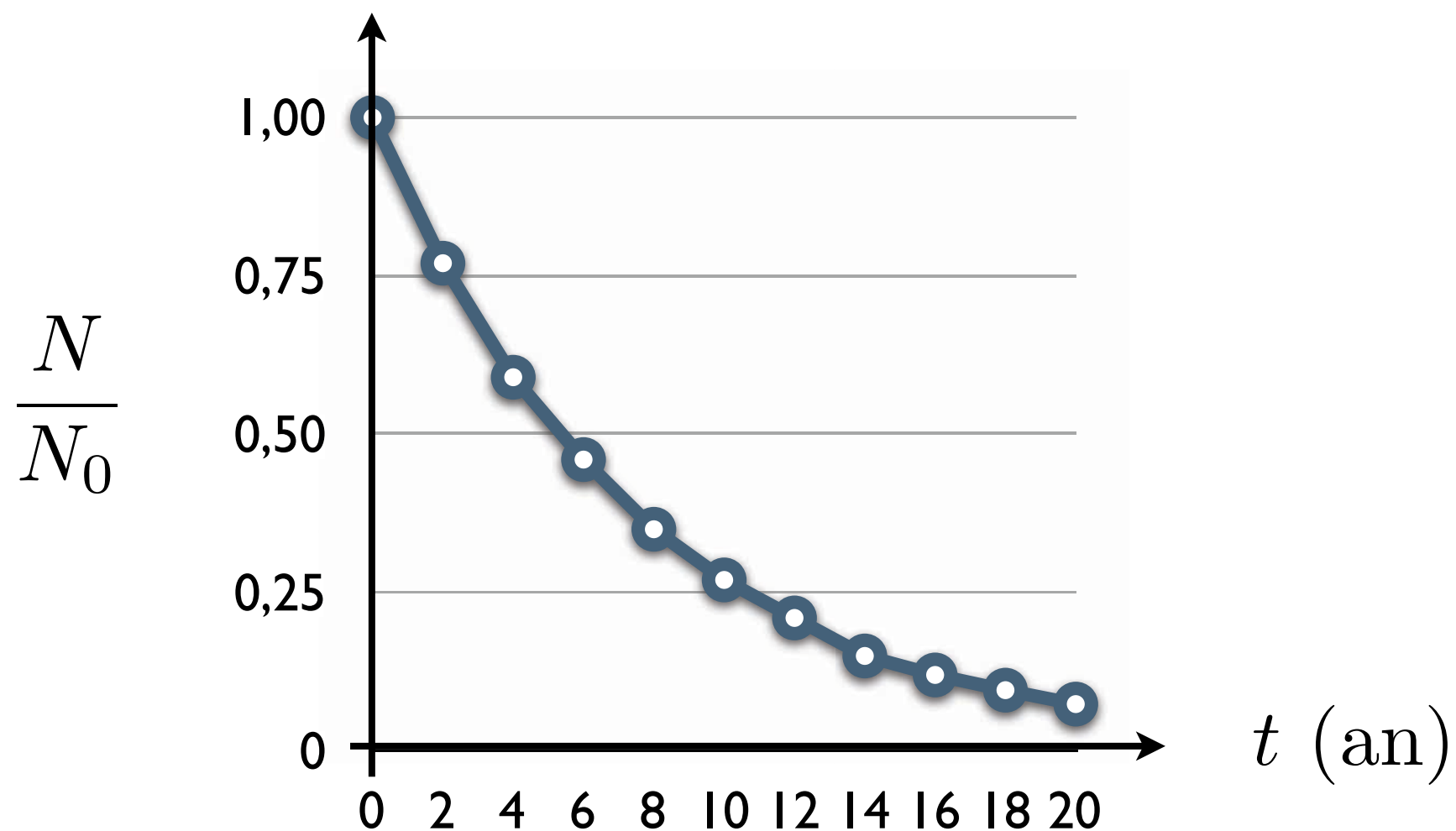
Rang avec $\frac{N}{N_0}$ identique à N_0 ($\times 10^9$)

5°)

t (an)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
N ($\times 10^{19}$)	1,00	0,77	0,59	0,46	0,35	0,27	0,21	0,15	0,12	0,096	0,074

Rang avec $\frac{N}{N_0}$ identique à N_0 ($\times 10^9$)

6°)

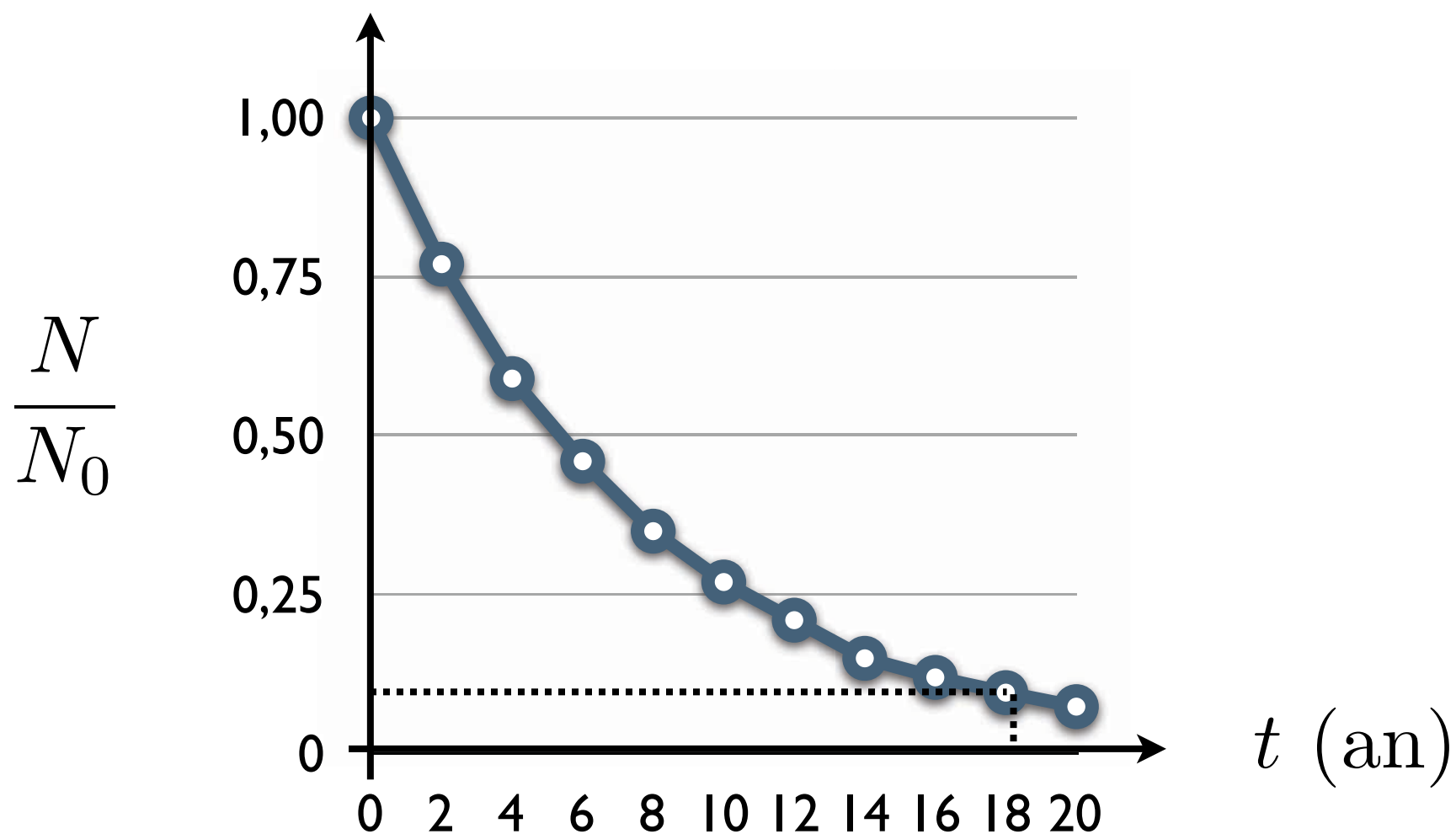


5°)

t (an)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
N ($\times 10^{19}$)	1,00	0,77	0,59	0,46	0,35	0,27	0,21	0,15	0,12	0,096	0,074

Rang avec $\frac{N}{N_0}$ identique à N_0 ($\times 10^9$)

6°)



Lecture
graphique :

$$\frac{N}{N_0} = 0,1$$

$$\Rightarrow t = 18 \text{ an}$$

6.5 Lequel est le plus dangereux ?

6.5 Lequel est le plus dangereux ?

a/

6.5 Lequel est le plus dangereux ?

a/ Durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs se sont désintégrés ; notée $t_{1/2}$ telle que :

6.5 Lequel est le plus dangereux ?

a/ Durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs se sont désintégrés ; notée $t_{1/2}$ telle que :

$$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} \quad \text{ou} \quad N(t + t_{1/2}) = \frac{N(t)}{2}$$

6.5 Lequel est le plus dangereux ?

a/ Durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs se sont désintégrés ; notée $t_{1/2}$ telle que :

$$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} \quad \text{ou} \quad N(t + t_{1/2}) = \frac{N(t)}{2}$$

b/

6.5 Lequel est le plus dangereux ?

a/ Durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs se sont désintégrés ; notée $t_{1/2}$ telle que :

$$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} \quad \text{ou} \quad N(t + t_{1/2}) = \frac{N(t)}{2}$$

b/ Loi de décroissance radioactive :

6.5 Lequel est le plus dangereux ?

a/ Durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs se sont désintégrés ; notée $t_{1/2}$ telle que :

$$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} \quad \text{ou} \quad N(t + t_{1/2}) = \frac{N(t)}{2}$$

b/ Loi de décroissance radioactive :

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad \text{et} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \quad \Rightarrow \quad \frac{N}{N_0} = e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$$

6.5 Lequel est le plus dangereux ?

a/ Durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs se sont désintégrés ; notée $t_{1/2}$ telle que :

$$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} \quad \text{ou} \quad N(t + t_{1/2}) = \frac{N(t)}{2}$$

b/ Loi de décroissance radioactive :

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad \text{et} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \quad \Rightarrow \quad \frac{N}{N_0} = e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$$

Conversion des demi-vie en année ou en jours :

6.5 Lequel est le plus dangereux ?

a/ Durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs se sont désintégrés ; notée $t_{1/2}$ telle que :

$$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} \quad \text{ou} \quad N(t + t_{1/2}) = \frac{N(t)}{2}$$

b/ Loi de décroissance radioactive :

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad \text{et} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \quad \Rightarrow \quad \frac{N}{N_0} = e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$$

Conversion des demi-vie en année ou en jours :

$$\begin{cases} t_{1/2}(\text{I}) = 8,0 \text{ d} = 2,2 \times 10^{-2} \text{ a} \\ t_{1/2}(\text{Cs}) = 1,1 \times 10^4 \text{ d} = 30 \text{ a} \end{cases}$$

6.5 Lequel est le plus dangereux ?

a/ Durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs se sont désintégrés ; notée $t_{1/2}$ telle que :

$$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} \quad \text{ou} \quad N(t + t_{1/2}) = \frac{N(t)}{2}$$

b/ Loi de décroissance radioactive :

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad \text{et} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \quad \Rightarrow \quad \frac{N}{N_0} = e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$$

Conversion des demi-vie en année ou en jours :

$$\begin{cases} t_{1/2}(\text{I}) = 8,0 \text{ d} = 2,2 \times 10^{-2} \text{ a} \\ t_{1/2}(\text{Cs}) = 1,1 \times 10^4 \text{ d} = 30 \text{ a} \end{cases}$$

ou on a utilisé 1 an (a) = 365,25 jours (d).

6.5 Lequel est le plus dangereux ?

a/ Durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs se sont désintégrés ; notée $t_{1/2}$ telle que :

$$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} \quad \text{ou} \quad N(t + t_{1/2}) = \frac{N(t)}{2}$$

b/ Loi de décroissance radioactive :

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad \text{et} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \quad \Rightarrow \quad \frac{N}{N_0} = e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$$

Conversion des demi-vie en année ou en jours :

$$\begin{cases} t_{1/2}(\text{I}) = 8,0 \text{ d} = 2,2 \times 10^{-2} \text{ a} \\ t_{1/2}(\text{Cs}) = 1,1 \times 10^4 \text{ d} = 30 \text{ a} \end{cases}$$

ou on a utilisé 1 an (a) = 365,25 jours (d).

c/

6.5 Lequel est le plus dangereux ?

a/ Durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs se sont désintégrés ; notée $t_{1/2}$ telle que :

$$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} \quad \text{ou} \quad N(t + t_{1/2}) = \frac{N(t)}{2}$$

b/ Loi de décroissance radioactive :

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad \text{et} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \quad \Rightarrow \quad \frac{N}{N_0} = e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$$

Conversion des demi-vie en année ou en jours :

$$\begin{cases} t_{1/2}(\text{I}) = 8,0 \text{ d} = 2,2 \times 10^{-2} \text{ a} \\ t_{1/2}(\text{Cs}) = 1,1 \times 10^4 \text{ d} = 30 \text{ a} \end{cases}$$

ou on a utilisé 1 an (a) = 365,25 jours (d).

c/ À terme, le césium est le plus dangereux (effet chronique)

N/N_0	8 d	1 a	30 a	300 a
^{131}I	0,5	$1,8 \times 10^{-14}$	$4,8 \times 10^{-413}$	0
^{137}Cs	0,9995	0,98	0,5	$9,8 \times 10^{-4}$

N/N_0	8 d	1 a	30 a	300 a
^{131}I	0,5	$1,8 \times 10^{-14}$	$4,8 \times 10^{-413}$	0
^{137}Cs	0,9995	0,98	0,5	$9,8 \times 10^{-4}$

Si on considère une exposition limitée et pas une contamination, l'iode est le plus dangereux.

N/N_0	8 d	1 a	30 a	300 a
^{131}I	0,5	$1,8 \times 10^{-14}$	$4,8 \times 10^{-413}$	0
^{137}Cs	0,9995	0,98	0,5	$9,8 \times 10^{-4}$

Si on considère une exposition limitée et pas une contamination, l'iode est le plus dangereux.

d/

N/N_0	8 d	1 a	30 a	300 a
^{131}I	0,5	$1,8 \times 10^{-14}$	$4,8 \times 10^{-413}$	0
^{137}Cs	0,9995	0,98	0,5	$9,8 \times 10^{-4}$

Si on considère une exposition limitée et pas une contamination, l'iode est le plus dangereux.

d/ Activités de chaque échantillon :

N/N_0	8 d	1 a	30 a	300 a
^{131}I	0,5	$1,8 \times 10^{-14}$	$4,8 \times 10^{-413}$	0
^{137}Cs	0,9995	0,98	0,5	$9,8 \times 10^{-4}$

Si on considère une exposition limitée et pas une contamination, l'iode est le plus dangereux.

d/ Activités de chaque échantillon :

$$\mathcal{A}_{\text{I}} = \lambda_{\text{I}} N_{\text{I}} \quad \text{et} \quad \mathcal{A}_{\text{Cs}} = \lambda_{\text{Cs}} N_{\text{Cs}}$$

N/N_0	8 d	1 a	30 a	300 a
^{131}I	0,5	$1,8 \times 10^{-14}$	$4,8 \times 10^{-413}$	0
^{137}Cs	0,9995	0,98	0,5	$9,8 \times 10^{-4}$

Si on considère une exposition limitée et pas une contamination, l'iode est le plus dangereux.

d/ Activités de chaque échantillon :

$$\mathcal{A}_{\text{I}} = \lambda_{\text{I}} N_{\text{I}} \quad \text{et} \quad \mathcal{A}_{\text{Cs}} = \lambda_{\text{Cs}} N_{\text{Cs}}$$

$$\mathcal{A}_{\text{I}} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}(\text{I})} N_{\text{I}} \quad \text{et} \quad \mathcal{A}_{\text{Cs}} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}(\text{Cs})} N_{\text{Cs}}$$

N/N_0	8 d	1 a	30 a	300 a
^{131}I	0,5	$1,8 \times 10^{-14}$	$4,8 \times 10^{-413}$	0
^{137}Cs	0,9995	0,98	0,5	$9,8 \times 10^{-4}$

Si on considère une exposition limitée et pas une contamination, l'iode est le plus dangereux.

d/ Activités de chaque échantillon :

$$\mathcal{A}_{\text{I}} = \lambda_{\text{I}} N_{\text{I}} \quad \text{et} \quad \mathcal{A}_{\text{Cs}} = \lambda_{\text{Cs}} N_{\text{Cs}}$$

$$\mathcal{A}_{\text{I}} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}(\text{I})} N_{\text{I}} \quad \text{et} \quad \mathcal{A}_{\text{Cs}} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}(\text{Cs})} N_{\text{Cs}}$$

Égalité :

N/N_0	8 d	1 a	30 a	300 a
^{131}I	0,5	$1,8 \times 10^{-14}$	$4,8 \times 10^{-413}$	0
^{137}Cs	0,9995	0,98	0,5	$9,8 \times 10^{-4}$

Si on considère une exposition limitée et pas une contamination, l'iode est le plus dangereux.

d/ Activités de chaque échantillon :

$$\mathcal{A}_{\text{I}} = \lambda_{\text{I}} N_{\text{I}} \quad \text{et} \quad \mathcal{A}_{\text{Cs}} = \lambda_{\text{Cs}} N_{\text{Cs}}$$

$$\mathcal{A}_{\text{I}} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}(\text{I})} N_{\text{I}} \quad \text{et} \quad \mathcal{A}_{\text{Cs}} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}(\text{Cs})} N_{\text{Cs}}$$

$$\text{Égalité :} \quad \mathcal{A}_{\text{I}} = \mathcal{A}_{\text{Cs}} \Leftrightarrow \frac{N_{\text{Cs}}}{N_{\text{I}}} = \frac{t_{1/2}(\text{Cs})}{t_{1/2}(\text{I})}$$

N/N_0	8 d	1 a	30 a	300 a
^{131}I	0,5	$1,8 \times 10^{-14}$	$4,8 \times 10^{-413}$	0
^{137}Cs	0,9995	0,98	0,5	$9,8 \times 10^{-4}$

Si on considère une exposition limitée et pas une contamination, l'iode est le plus dangereux.

d/ Activités de chaque échantillon :

$$\mathcal{A}_{\text{I}} = \lambda_{\text{I}} N_{\text{I}} \quad \text{et} \quad \mathcal{A}_{\text{Cs}} = \lambda_{\text{Cs}} N_{\text{Cs}}$$

$$\mathcal{A}_{\text{I}} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}(\text{I})} N_{\text{I}} \quad \text{et} \quad \mathcal{A}_{\text{Cs}} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}(\text{Cs})} N_{\text{Cs}}$$

Égalité : $\mathcal{A}_{\text{I}} = \mathcal{A}_{\text{Cs}} \Leftrightarrow \frac{N_{\text{Cs}}}{N_{\text{I}}} = \frac{t_{1/2}(\text{Cs})}{t_{1/2}(\text{I})}$

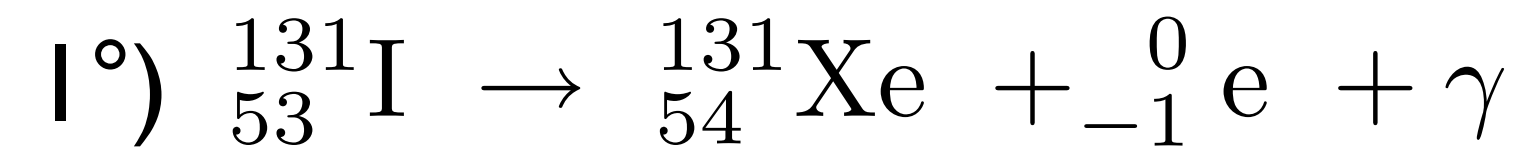
$$\frac{N_{\text{Cs}}}{N_{\text{I}}} = \frac{30 \times 365,25}{8,0} = \boxed{1,4 \times 10^4}$$

6.7 N°29 p. 99 : L'iode traceur radioactif

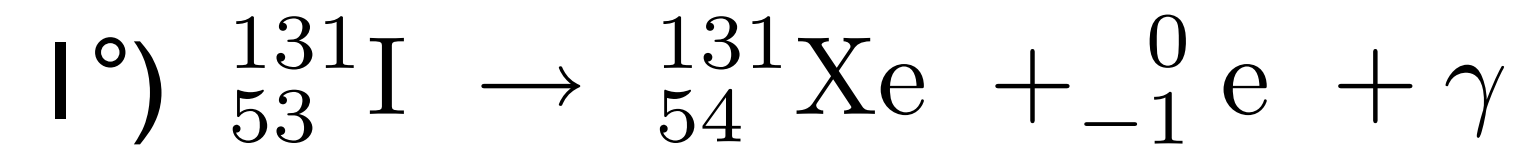
6.7 N°29 p. 99 : L'iode traceur radioactif

1°)

6.7 N°29 p. 99 : L'iode traceur radioactif

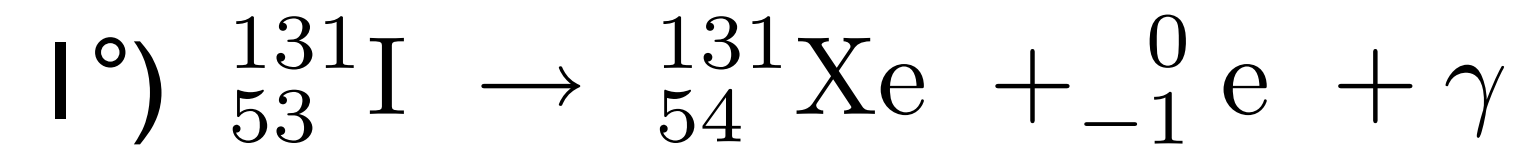


6.7 N°29 p. 99 : L'iode traceur radioactif



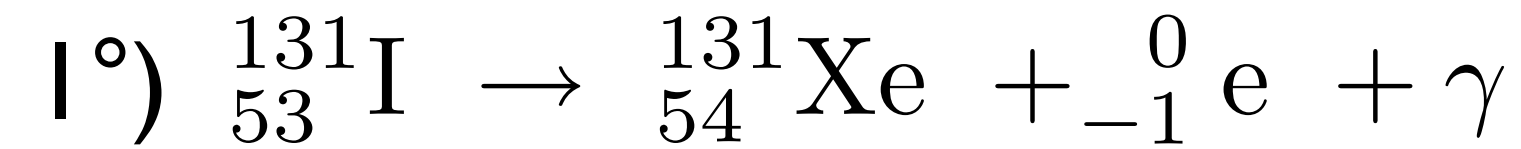
2°)

6.7 N°29 p. 99 : L'iode traceur radioactif



2°) Électron et photon gamma

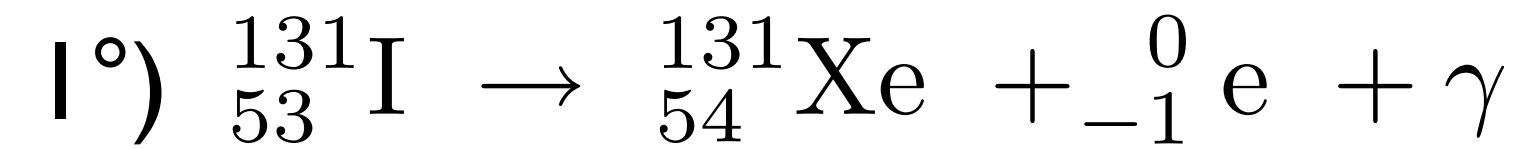
6.7 N°29 p. 99 : L'iode traceur radioactif



2°) Électron et photon gamma

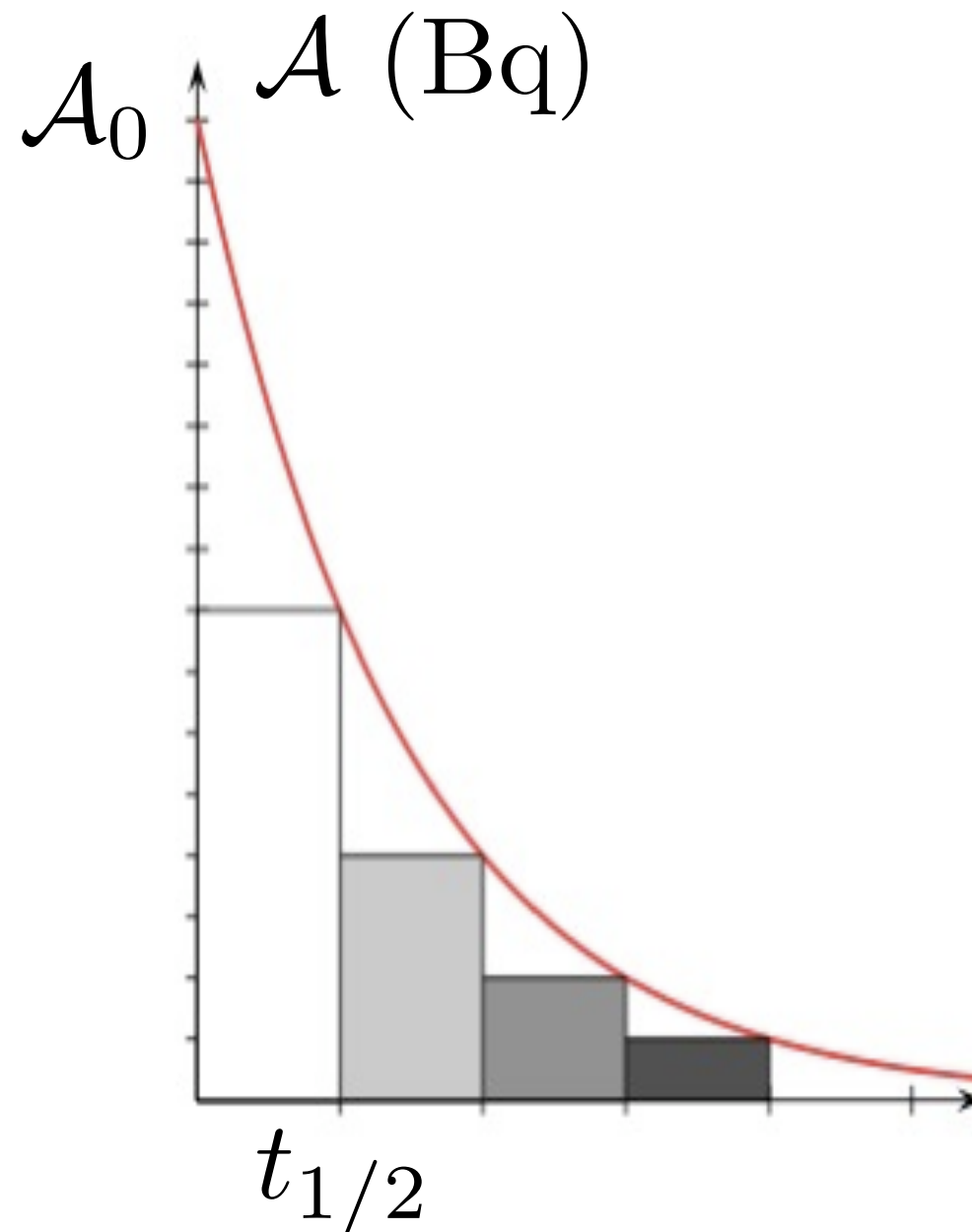
3°)

6.7 N°29 p. 99 : L'iode traceur radioactif



2°) Électron et photon gamma

3°)



4°)

$$4^{\circ}) \mathcal{A} = \lambda N \Rightarrow N = \frac{\mathcal{A}}{\lambda}$$

$$4^{\circ}) \mathcal{A} = \lambda N \Rightarrow N = \frac{\mathcal{A}}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = \frac{t_{1/2} \mathcal{A}}{\ln 2}$$

$$4^{\circ}) \mathcal{A} = \lambda N \Rightarrow N = \frac{\mathcal{A}}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = \frac{t_{1/2} \mathcal{A}}{\ln 2}$$

Application numérique :

$$N = \frac{2,6 \cdot 10^9 \times 8,1 \times 24 \times 3\,600}{\ln 2}$$

$$4^{\circ}) \mathcal{A} = \lambda N \Rightarrow N = \frac{\mathcal{A}}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = \frac{t_{1/2} \mathcal{A}}{\ln 2}$$

Application numérique :

$$N = \frac{2,6 \cdot 10^9 \times 8,1 \times 24 \times 3\,600}{\ln 2}$$

$$N = 2,6 \cdot 10^{15} \text{ noyaux}$$

$$4^{\circ}) \mathcal{A} = \lambda N \Rightarrow N = \frac{\mathcal{A}}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = \frac{t_{1/2} \mathcal{A}}{\ln 2}$$

Application numérique :

$$N = \frac{2,6 \cdot 10^9 \times 8,1 \times 24 \times 3\,600}{\ln 2}$$

$$N = 2,6 \cdot 10^{15} \text{ noyaux}$$

Masse d'iode correspondante :

$$4^{\circ}) \mathcal{A} = \lambda N \Rightarrow N = \frac{\mathcal{A}}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = \frac{t_{1/2} \mathcal{A}}{\ln 2}$$

Application numérique :

$$N = \frac{2,6 \cdot 10^9 \times 8,1 \times 24 \times 3\,600}{\ln 2}$$

$$N = 2,6 \cdot 10^{15} \text{ noyaux}$$

Masse d'iode correspondante :

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{2,6 \cdot 10^{15}}{6,022 \cdot 10^{23}} = 4,6 \cdot 10^{-9} \text{ mol}$$

$$4^{\circ}) \mathcal{A} = \lambda N \Rightarrow N = \frac{\mathcal{A}}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow N = \frac{t_{1/2} \mathcal{A}}{\ln 2}$$

Application numérique :

$$N = \frac{2,6 \cdot 10^9 \times 8,1 \times 24 \times 3\,600}{\ln 2}$$

$$N = 2,6 \cdot 10^{15} \text{ noyaux}$$

Masse d'iode correspondante :

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{2,6 \cdot 10^{15}}{6,022 \cdot 10^{23}} = 4,6 \cdot 10^{-9} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m = nM = 4,6 \cdot 10^{-9} \times 131 = 0,57 \mu\text{g}$$

5°) Lecture graphique ou calcul :

5°) Lecture graphique ou calcul :

$$\mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t}$$

avec

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

5°) Lecture graphique ou calcul :

$$\mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 30}{8,1}} = 2,0 \cdot 10^8 \text{ Bq}$$

5°) Lecture graphique ou calcul :

$$\mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 30}{8,1}} = 2,0 \cdot 10^8 \text{ Bq}$$

$$6^\circ) \frac{2,0 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^6} = 50 \text{ injections}$$

5°) Lecture graphique ou calcul :

$$\mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 30}{8,1}} = 2,0 \cdot 10^8 \text{ Bq}$$

$$6^\circ) \frac{2,0 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^6} = 50 \text{ injections}$$

$$7^\circ) \quad \mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

5°) Lecture graphique ou calcul :

$$\mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 30}{8,1}} = 2,0 \cdot 10^8 \text{ Bq}$$

$$6^\circ) \frac{2,0 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^6} = 50 \text{ injections}$$

$$7^\circ) \quad \mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 365}{8,1}} = 1,1 \cdot 10^{-7} \text{ Bq}$$

5°) Lecture graphique ou calcul :

$$\mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 30}{8,1}} = 2,0 \cdot 10^8 \text{ Bq}$$

$$6^\circ) \frac{2,0 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^6} = 50 \text{ injections}$$

$$7^\circ) \mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 365}{8,1}} = 1,1 \cdot 10^{-7} \text{ Bq}$$

Non mesurable // à 130 Bq par kg pour l'homme.

5°) Lecture graphique ou calcul :

$$\mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 30}{8,1}} = 2,0 \cdot 10^8 \text{ Bq}$$

$$6^\circ) \frac{2,0 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^6} = 50 \text{ injections}$$

$$7^\circ) \mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 365}{8,1}} = 1,1 \cdot 10^{-7} \text{ Bq}$$

Non mesurable // à 130 Bq par kg pour l'homme.

8°)

5°) Lecture graphique ou calcul :

$$\mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 30}{8,1}} = 2,0 \cdot 10^8 \text{ Bq}$$

$$6^\circ) \frac{2,0 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^6} = 50 \text{ injections}$$

$$7^\circ) \mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 365}{8,1}} = 1,1 \cdot 10^{-7} \text{ Bq}$$

Non mesurable // à 130 Bq par kg pour l'homme.

$$8^\circ) \mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 365}{90}} = 2,4 \cdot 10^5 \text{ Bq}$$

5°) Lecture graphique ou calcul :

$$\mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 30}{8,1}} = 2,0 \cdot 10^8 \text{ Bq}$$

$$6^\circ) \frac{2,0 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^6} = 50 \text{ injections}$$

$$7^\circ) \mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \quad \text{avec} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 365}{8,1}} = 1,1 \cdot 10^{-7} \text{ Bq}$$

Non mesurable // à 130 Bq par kg pour l'homme.

$$8^\circ) \mathcal{A} = 2,6 \cdot 10^9 e^{-\frac{\ln 2 \times 365}{90}} = 2,4 \cdot 10^5 \text{ Bq}$$

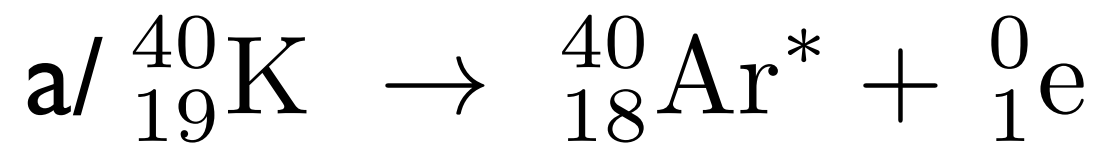
Mesurable.

6.9 Cailloux lunaires

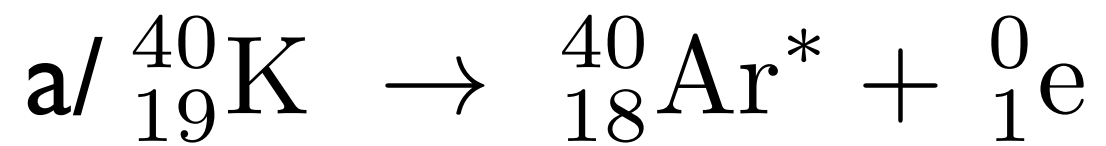
6.9 Cailloux lunaires

a/

6.9 Cailloux lunaires

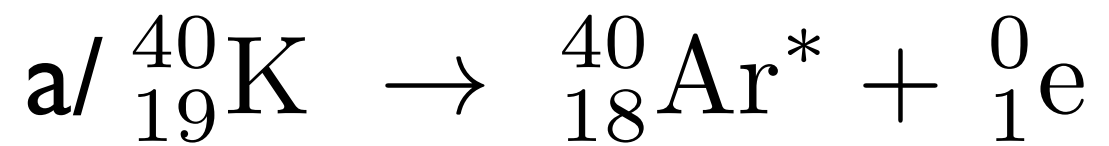


6.9 Cailloux lunaires



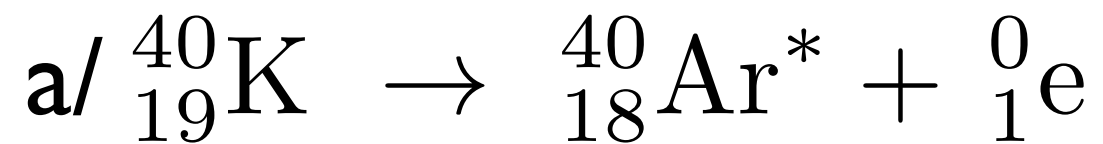
b/

6.9 Cailloux lunaires



b/ En années :

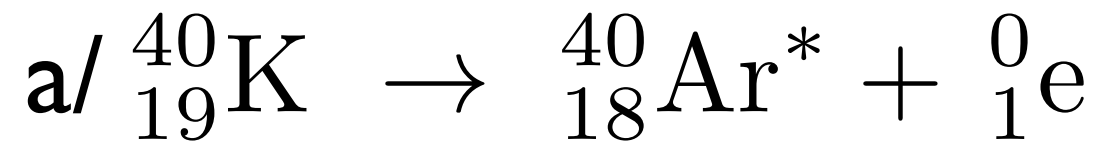
6.9 Cailloux lunaires



b/ En années :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9} = 4,6 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$$

6.9 Cailloux lunaires

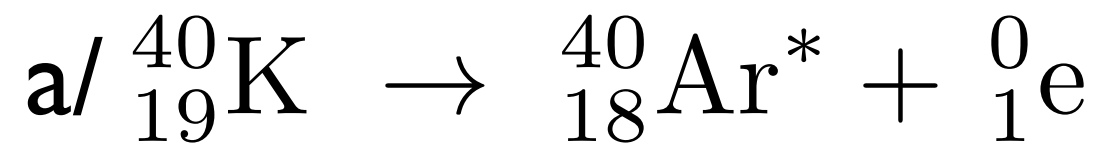


b/ En années :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9} = 4,6 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$$

En secondes :

6.9 Cailloux lunaires



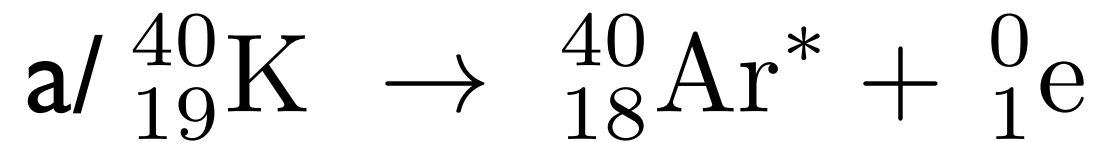
b/ En années :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9} = 4,6 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$$

En secondes :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9 \times 365,25 \times 24 \times 3600} = 1,5 \cdot 10^{-17} \text{ s}^{-1}$$

6.9 Cailloux lunaires



b/ En années :

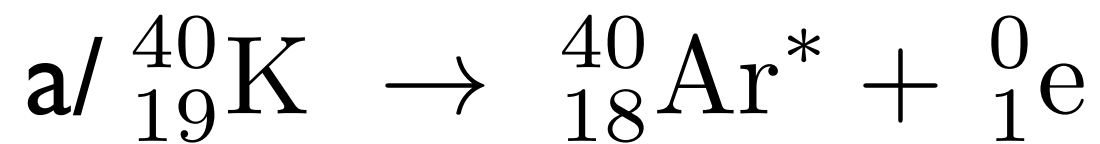
$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9} = 4,6 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$$

En secondes :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9 \times 365,25 \times 24 \times 3600} = 1,5 \cdot 10^{-17} \text{ s}^{-1}$$

c/

6.9 Cailloux lunaires



b/ En années :

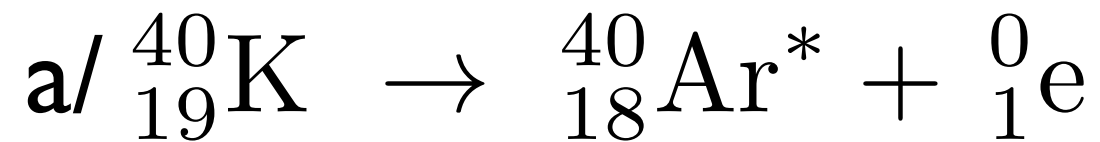
$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9} = 4,6 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$$

En secondes :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9 \times 365,25 \times 24 \times 3600} = 1,5 \cdot 10^{-17} \text{ s}^{-1}$$

c/ Hypothèses (sous-entendues) :

6.9 Cailloux lunaires



b/ En années :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9} = 4,6 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$$

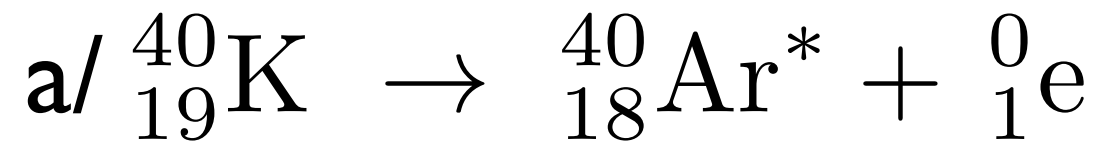
En secondes :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9 \times 365,25 \times 24 \times 3600} = 1,5 \cdot 10^{-17} \text{ s}^{-1}$$

c/ Hypothèses (sous-entendues) :

I/ Les roches ne contenaient que du potassium
40 à l'origine ;

6.9 Cailloux lunaires



b/ En années :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9} = 4,6 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$$

En secondes :

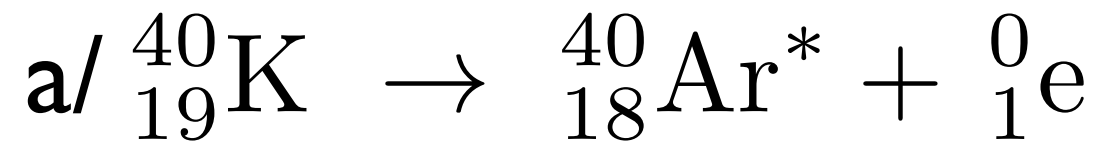
$$\lambda = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9 \times 365,25 \times 24 \times 3600} = 1,5 \cdot 10^{-17} \text{ s}^{-1}$$

c/ Hypothèses (sous-entendues) :

1/ Les roches ne contenaient que du potassium
40 à l'origine ;

2/

6.9 Cailloux lunaires



b/ En années :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9} = 4,6 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$$

En secondes :

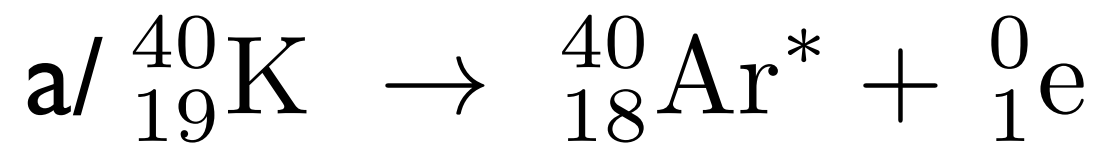
$$\lambda = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9 \times 365,25 \times 24 \times 3600} = 1,5 \cdot 10^{-17} \text{ s}^{-1}$$

c/ Hypothèses (sous-entendues) :

1/ Les roches ne contenaient que du potassium 40 à l'origine ;

2/ L'argon 40 formé (un gaz) reste piégé par les roches.

6.9 Cailloux lunaires



b/ En années :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9} = 4,6 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$$

En secondes :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{1,5 \cdot 10^9 \times 365,25 \times 24 \times 3600} = 1,5 \cdot 10^{-17} \text{ s}^{-1}$$

c/ Hypothèses (sous-entendues) :

1/ Les roches ne contenaient que du potassium 40 à l'origine ;

2/ L'argon 40 formé (un gaz) reste piégé par les roches.

$$\Rightarrow N(t) = N_{\text{K}} \quad \text{et} \quad N_0 = N_{\text{K}} + N_{\text{Ar}}$$

Calcul de la quantité de matière de chaque nucléide :

Calcul de la quantité de matière de chaque nucléide :

$$n_{\text{K}} = \frac{V_{\text{K}}}{V_{\text{m}}} = \frac{82 \times 10^{-4} \times 10^{-3}}{22,4} = 3,66 \cdot 10^{-7} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ar}} = \frac{V_{\text{Ar}}}{V_{\text{m}}} = \frac{1,66 \times 10^{-6} \times 10^{-3}}{22,4} = 7,41 \cdot 10^{-11} \text{ mol}$$

Calcul de la quantité de matière de chaque nucléide :

$$n_{\text{K}} = \frac{V_{\text{K}}}{V_{\text{m}}} = \frac{82 \times 10^{-4} \times 10^{-3}}{22,4} = 3,66 \cdot 10^{-7} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ar}} = \frac{V_{\text{Ar}}}{V_{\text{m}}} = \frac{1,66 \times 10^{-6} \times 10^{-3}}{22,4} = 7,41 \cdot 10^{-11} \text{ mol}$$

Calcul du nombre de chaque nucléide :

Calcul de la quantité de matière de chaque nucléide :

$$n_K = \frac{V_K}{V_m} = \frac{82 \times 10^{-4} \times 10^{-3}}{22,4} = 3,66 \cdot 10^{-7} \text{ mol}$$

$$n_{Ar} = \frac{V_{Ar}}{V_m} = \frac{1,66 \times 10^{-6} \times 10^{-3}}{22,4} = 7,41 \cdot 10^{-11} \text{ mol}$$

Calcul du nombre de chaque nucléide :

$$N_K = n_K \times \mathcal{N}_A = 3,66 \cdot 10^{-7} \times 6,022 \times 10^{23} = 2,20 \cdot 10^{17}$$

$$N_{Ar} = n_{Ar} \times \mathcal{N}_A = 7,41 \cdot 10^{-11} \times 6,022 \times 10^{23} = 4,46 \cdot 10^{13}$$

Calcul de la quantité de matière de chaque nucléide :

$$n_K = \frac{V_K}{V_m} = \frac{82 \times 10^{-4} \times 10^{-3}}{22,4} = 3,66 \cdot 10^{-7} \text{ mol}$$

$$n_{Ar} = \frac{V_{Ar}}{V_m} = \frac{1,66 \times 10^{-6} \times 10^{-3}}{22,4} = 7,41 \cdot 10^{-11} \text{ mol}$$

Calcul du nombre de chaque nucléide :

$$N_K = n_K \times \mathcal{N}_A = 3,66 \cdot 10^{-7} \times 6,022 \times 10^{23} = 2,20 \cdot 10^{17}$$

$$N_{Ar} = n_{Ar} \times \mathcal{N}_A = 7,41 \cdot 10^{-11} \times 6,022 \times 10^{23} = 4,46 \cdot 10^{13}$$

Loi de décroissance radioactive :

Calcul de la quantité de matière de chaque nucléide :

$$n_K = \frac{V_K}{V_m} = \frac{82 \times 10^{-4} \times 10^{-3}}{22,4} = 3,66 \cdot 10^{-7} \text{ mol}$$

$$n_{Ar} = \frac{V_{Ar}}{V_m} = \frac{1,66 \times 10^{-6} \times 10^{-3}}{22,4} = 7,41 \cdot 10^{-11} \text{ mol}$$

Calcul du nombre de chaque nucléide :

$$N_K = n_K \times \mathcal{N}_A = 3,66 \cdot 10^{-7} \times 6,022 \times 10^{23} = 2,20 \cdot 10^{17}$$

$$N_{Ar} = n_{Ar} \times \mathcal{N}_A = 7,41 \cdot 10^{-11} \times 6,022 \times 10^{23} = 4,46 \cdot 10^{13}$$

Loi de décroissance radioactive :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \quad \Rightarrow \quad N_K = (N_K + N_{Ar}) e^{-\lambda t}$$

Calcul de la quantité de matière de chaque nucléide :

$$n_{\text{K}} = \frac{V_{\text{K}}}{V_{\text{m}}} = \frac{82 \times 10^{-4} \times 10^{-3}}{22,4} = 3,66 \cdot 10^{-7} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ar}} = \frac{V_{\text{Ar}}}{V_{\text{m}}} = \frac{1,66 \times 10^{-6} \times 10^{-3}}{22,4} = 7,41 \cdot 10^{-11} \text{ mol}$$

Calcul du nombre de chaque nucléide :

$$N_{\text{K}} = n_{\text{K}} \times \mathcal{N}_{\text{A}} = 3,66 \cdot 10^{-7} \times 6,022 \times 10^{23} = 2,20 \cdot 10^{17}$$

$$N_{\text{Ar}} = n_{\text{Ar}} \times \mathcal{N}_{\text{A}} = 7,41 \cdot 10^{-11} \times 6,022 \times 10^{23} = 4,46 \cdot 10^{13}$$

Loi de décroissance radioactive :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow N_{\text{K}} = (N_{\text{K}} + N_{\text{Ar}}) e^{-\lambda t}$$

$$\Leftrightarrow t = -\frac{1}{\lambda} \ln \left(\frac{N_{\text{K}}}{N_{\text{K}} + N_{\text{Ar}}} \right)$$

Calcul de la quantité de matière de chaque nucléide :

$$n_K = \frac{V_K}{V_m} = \frac{82 \times 10^{-4} \times 10^{-3}}{22,4} = 3,66 \cdot 10^{-7} \text{ mol}$$

$$n_{Ar} = \frac{V_{Ar}}{V_m} = \frac{1,66 \times 10^{-6} \times 10^{-3}}{22,4} = 7,41 \cdot 10^{-11} \text{ mol}$$

Calcul du nombre de chaque nucléide :

$$N_K = n_K \times \mathcal{N}_A = 3,66 \cdot 10^{-7} \times 6,022 \times 10^{23} = 2,20 \cdot 10^{17}$$

$$N_{Ar} = n_{Ar} \times \mathcal{N}_A = 7,41 \cdot 10^{-11} \times 6,022 \times 10^{23} = 4,46 \cdot 10^{13}$$

Loi de décroissance radioactive :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow N_K = (N_K + N_{Ar}) e^{-\lambda t}$$

$$\Leftrightarrow t = -\frac{1}{\lambda} \ln \left(\frac{N_K}{N_K + N_{Ar}} \right)$$

$$t = -\frac{1}{4,6 \cdot 10^{-10}} \ln \left(\frac{2,20 \cdot 10^{17}}{2,20 \cdot 10^{17} + 4,46 \cdot 10^{13}} \right) = 4,4 \cdot 10^5 \text{ an}$$