Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

Formulaire

Physique nucléaire et radioprotection

■ Constantes

Nombre d'Avogadro : $N_A = 6{,}022\ 137 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$

$c = 2{,}997\ 925 \cdot 10^{8}\ m \cdot s^{-2}$

$e = 1{,}602\ 177 \cdot 10^{-19}\ C$

■ Masses et énergies

	Masse en kg	uma en MeV
u	$1{,}660\ 540 \cdot 10^{-27}$	931,494
Electron	$9{,}109\ 390 \cdot 10^{-31}$	0,511
Proton	$1{,}672\ 623 \cdot 10^{-27}$	938,272
Neutron	$1{,}674\ 929 \cdot 10^{-27}$	939,566

$M_{^4_2He} = 4{,}002\ 603\ g \cdot mol^{-1}$

$E = m \cdot c^2$ masse au repos

■ Activité

$\lambda = \frac{\ln(2)}{T}$ constante radioactive en s^{-1}

$A = N \cdot \lambda$ avec A en Bq
N = nombre d'atomes

$A = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$

$n = A \cdot \frac{I}{100}$ taux d'émission

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

■ **Pour les β**

$R = 0{,}412 \cdot \frac{E^n}{\rho}$ et $n = 1{,}265 - 0{,}0954 \cdot \ln(E)$

avec R = portée en cm
E = énergie maximale des β en MeV
ρ = masse volumique en $g \cdot cm^{-3}$

$\overset{o}{D} = 9.10^{-7} \cdot A \cdot \frac{I}{100}$ avec $\overset{o}{D}$ en $mGy \cdot h^{-1}$ à 10 cm

A en Bq
I en %

■ **Pour les γ**

$\overset{o}{D} = 1{,}3 \cdot 10^{-10} \cdot A \cdot E \cdot \frac{I}{100}$ avec $\overset{o}{D}$ en $mGy \cdot h^{-1}$ à 1 m

A en Bq
E en MeV
I en %

■ **Transfert linéique d'énergie** $TLE = \frac{E}{x}$

■ **Ecrans**

$\overset{o}{D} = \overset{o}{D}_0 \cdot e^{-\mu \cdot x}$ avec μ = coefficient d'atténuation linéique
x = épaisseur de l'écran

$\overset{o}{D} = \overset{o}{D}_0 \cdot BD\infty \cdot e^{-\mu \cdot x}$ avec $BD\infty$ = facteur de Build-Up

■ **Dose efficace engagée**

$E = h(g) \cdot A_{inh} + e(g) \cdot A_{ing}$ avec h(g) ou $h(g)_{inh}$ = DPUI inhalée en $Sv \cdot Bq^{-1}$
e(g) ou $h(g)_{ing}$ = DPUI ingérée en $Sv \cdot Bq^{-1}$
A_{inh} et A_{ing} en Bq = activité incorporée
E en Sv

$A_{inh} = A_V \cdot Q \cdot t$ avec Q = quotient respiratoire = 1,2 $m^3 \cdot h^{-1}$ (travail léger)

$AI_{20inh} = \frac{0{,}02}{h(g)_{inh}}$ activité incorporée en Bq par inhalation conduisant à une dose efficace engagée de 20 mSv

$1\ RCA = \frac{25 \cdot 10^{-6}}{Q \cdot h(g)_{inh}}$ avec RCA en Bq/m^3. Correspond à 25 μSv de dose efficace engagée par inhalation en 1 h
h(g) ou $h(g)_{inh}$ = DPUI inhalée en $Sv \cdot Bq^{-1}$
Q = quotient respiratoire = 1,2 $m^3 \cdot h^{-1}$ (travail léger)

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

■ **Période effective**

$$\frac{1}{T_e} = \frac{1}{T} + \frac{1}{T_b}$$

■ **Coefficients de pondérations radiologique et tissulaire**

		W_R
γ, X, β		1
α, cluster		20
n	< 10 keV	5
	10 keV à 100 keV	10
	100 keV à 2 MeV	20
	2 MeV à 20 MeV	10
	> 20 MeV	5
p > 2 MeV		5

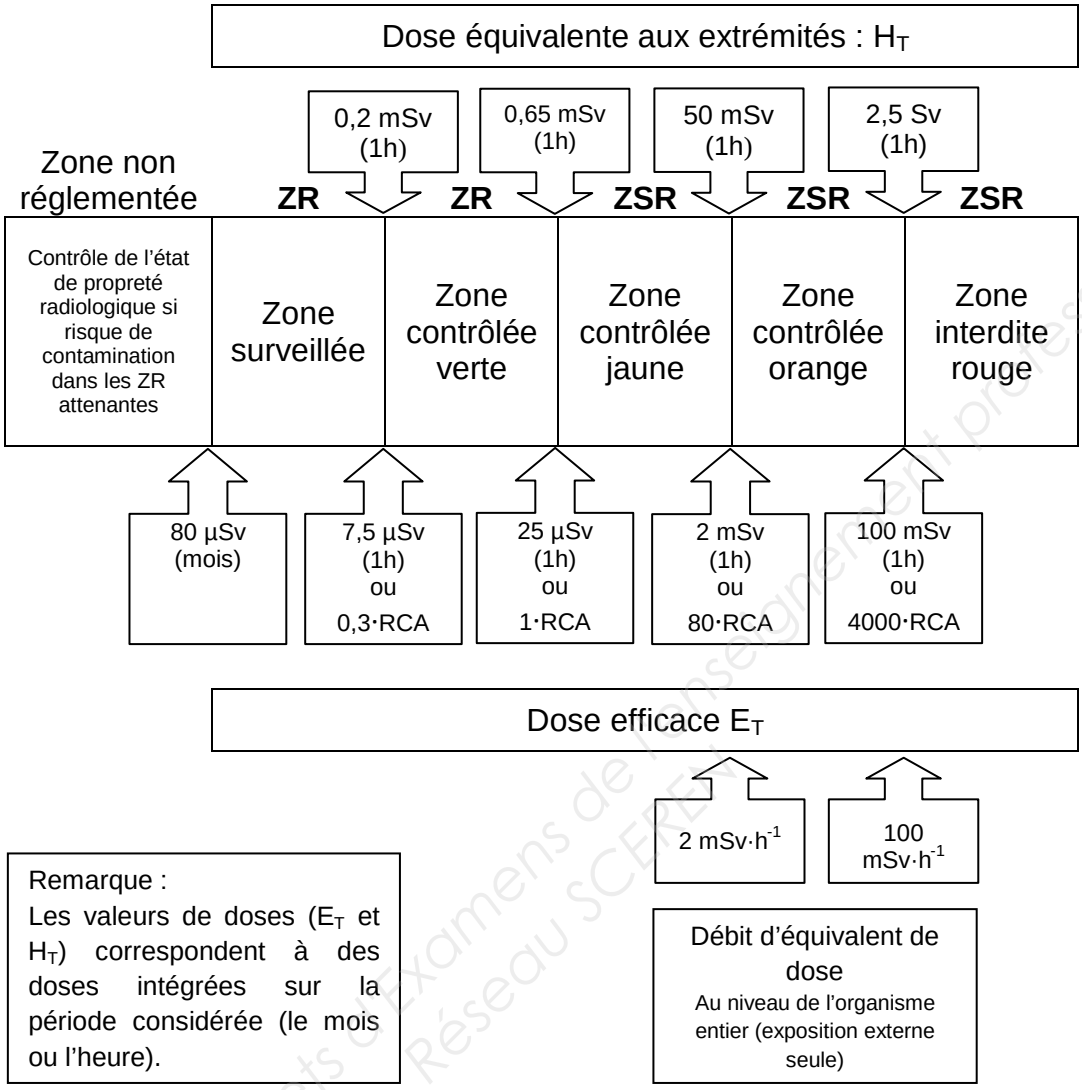
	W_T
Gonades	0,20
Moelle osseuse rouge	0,12
Colon	0,12
Poumon	0,12
Estomac	0,12
Vessie	0,05
Sein	0,05
Foie	0,05
Œsophage	0,05
Thyroïde	0,05
Peau	0,01
Os (surface)	0,01
Autres tissus ou organes	0,05
Total (corps entier)	1

■ **Dosimétrie**

		Limites sur 12 mois glissants en mSv		
Catégorie		Public	B	A
Corps entier	$E = H_{(10)}$	1	6	20
Peau ($1cm^2$)	$H_{(0,07)}$	50	150	500
Extrémités	$H_{(10)}$	-	150	500
Cristallin	$H_{(3)}$	15	45	150

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

■ Zonage



Remarque :
Les valeurs de doses (E_T et H_T) correspondent à des doses intégrées sur la période considérée (le mois ou l'heure).

$$\frac{H^*_{(10)}}{H_{zonage}} + \frac{A_V}{nb \cdot RCA_{zonage}} \leq 1 \qquad \text{avec} \qquad A_V \text{ et } nb \cdot RCA_{zonage} \text{ en } Bq \cdot m^{-3}$$

■ Mathématiques

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{a+b}{a \cdot b} \qquad e^x = \frac{1}{e^{-x}}$$

$$y = e^x \Leftrightarrow x = \ln(y) \qquad \ln(a^n) = n \cdot \ln(a)$$

$$e^a \cdot e^b = e^{a+b} \qquad \ln(a.b) = \ln(a) + \ln(b)$$

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

■ Contamination surfacique

A_s = activité surfacique en $Bq \cdot cm^{-2}$
A = activité en Bq
n = taux de comptage net obtenu en impulsions/s ou c/s
n_{BDF} = nombre de chocs dû au bruit de fond.
ε_i = rendement de l'appareil
ε_s = rendement source 0,5 pour β si $E_{\beta max} \geq 0,4$ MeV
0,25 pour β si $E_{\beta max} < 0,4$ MeV et pour α
R_f = rendement frottis $\approx$ 10 %
S = surface frottée en cm^2

Mesure directe :

$$A_S = \frac{n - n_{BDF}}{\varepsilon_i \cdot S_{contaminée} \cdot \varepsilon_s} \quad \text{si} \quad S_{contaminée} < S_{détecteur}$$

$$A_S = \frac{n - n_{BDF}}{\varepsilon_i \cdot S_{détecteur} \cdot \varepsilon_s} \quad \text{si} \quad S_{détecteur} < S_{contaminée}$$

Mesure indirecte :

$$A_S = \frac{n - n_{BDF}}{R_f \cdot S \cdot \varepsilon_i \cdot \varepsilon_s} \quad \text{si} \quad S_{frottis} < S_{détecteur}$$

$$A_S = \frac{n - n_{BDF}}{R_f \cdot S \cdot \varepsilon_i \cdot \varepsilon_s} \cdot \frac{S_{frottis}}{S_{détecteur}} \quad \text{si} \quad S_{détecteur} < S_{frottis}$$

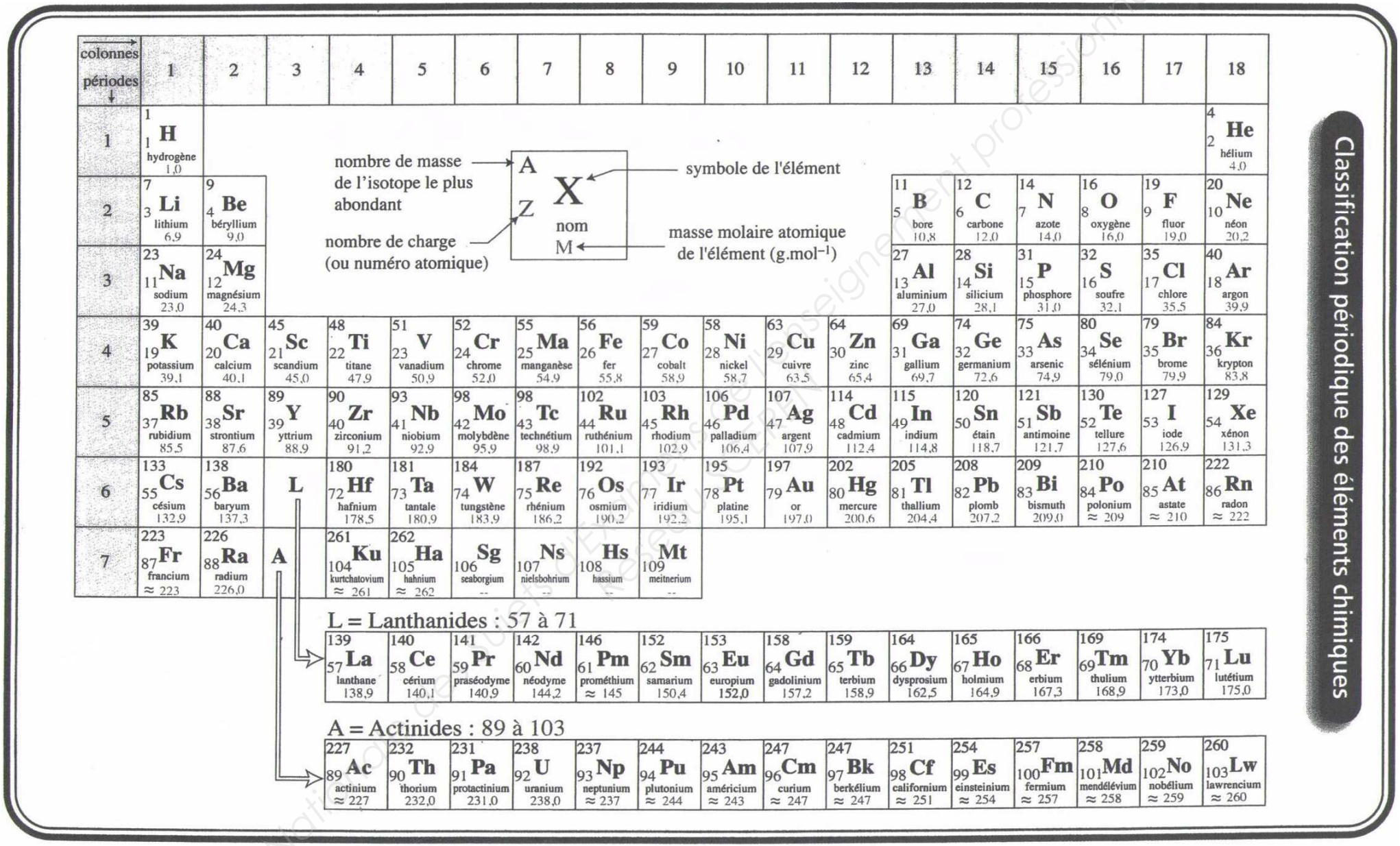
■ Contamination volumique

$$A_V = \frac{A}{V}$$

$A_V = A_{V0} \cdot e^{-R \cdot t}$ pour une émission de courte durée dans un local ventilé
avec A_V et A_{V0} = activité volumiques en $Bq \cdot m^{-3}$
R = taux de renouvellement de l'air en h^{-1}
$R = \frac{Q}{V}$ avec Q = débit de ventilation en $m^3 \cdot h^{-1}$
V = volume du local en m^3
t = durée en h

$$A_V = \frac{A_S \cdot \tau}{V}$$ avec τ = taux de remise en suspension

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.