

	Particule	Réaction de désintégration	Bilan masse-énergie	Spectre en énergie	Parcours dans la matière	Portée	Applications biomédicales
Radioactivité α	$A = {}^4_2\text{He}$ (stable) Lourde, chargée, non relativiste	${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}^4_2\alpha$	$\Delta M_n = M_a(A,Z) - M_a(A-4,Z-2) - M_a(4,2)$	A emporte E_d , spectre de raie	Trajectoire rectiligne Ionisations ++ Arrêté par une feuille de papier	Plusieurs cm (air) ou plusieurs μm (tissus)	Aucun danger en source externe Danger si inhalé Source principale d'irradiation naturelle (présent partout) Utilisation récente en radiothérapie métabolique
Désintégration β^-	$\beta^- = {}^0_{-1}e$ = e Relativiste (qqes MeV)	${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z+1}^AY + {}^0_{-1}\beta + {}^0_0\bar{\nu}$ $({}_0^1n \rightarrow {}_1^1p + {}^0_{-1}e)$	$\Delta M_n = M_a(A,Z) - M_a(A,Z+1)$	β^- et $\bar{\nu}$ se partagent E_d , spectre continu (seul β^- est détectable)	Trajectoire non rectiligne Ionisations (par collisions) Arrêté par une feuille de métal	Plusieurs mm	Nécessite une protection en source externe et interne Iode physiologiquement concentré par la thyroïde Utilisation en radiothérapie métabolique (ou vectorisée) \Rightarrow traitement cancer thyroïdien
Désintégration β^+	$\beta^+ = {}^0_{+1}e$ = positon	${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-1}^AY + {}^0_{+1}\beta + {}^0_0\nu$ $({}_1^1p \rightarrow {}_0^1n + {}^0_{+1}e)$	$\Delta M_n = M_a(A,Z) - M_a(A,Z-1) - 2m_e$ <u>Existence d'un seuil :</u> $[M_a(A,Z) - M_a(A,Z-1)]$ $\times 931,5 > 1,022 \text{ MeV}$	β^+ et ν se partagent E_d , spectre continu (seul β^+ est détectable)	Annihilation (collisions jusqu'à épuisement) + 2 photons de 0,511 MeV	1 mm	Utilisation en TEP scan (Tomographie par Emission de Positons) pour la cancérologie
Capture électronique		${}_Z^AX + {}^0_{-1}e \rightarrow {}_{Z-1}^AY + {}^0_0\nu$ $({}_1^1p + {}^0_{-1}e \rightarrow {}_0^1n + {}^0_0\nu)$	$\Delta M_n = M_a(A,Z) - M_a(A,Z-1)$ <u>Pour que la réaction soit possible</u> , il suffit que $\Delta M > W_K$	${}^0_0\nu$ emporte $E_d - W_K$, pas de spectre d'origine nucléaire détectable ; spectre de raies d'origine atomique (réarrangement de Y)	Photons émis indirectement Photons arrêtés par du plomb ou du béton	Plusieurs mètres	Utilisation dans la scintigraphie cardiaque au Thallium-201 (détection de fluorescence).
Radioactivité γ	Photon γ = photon d'énergie nucléaire	${}^{Am*}_ZY \rightarrow {}^AY + \gamma$	$\Delta M_n = M_n(Am,Z) - M_n(A,Z) = M_a(Am,Z) - M_a(A,Z)$	γ emporte $E = h\nu$, spectre électromagnétique nucléaire de raie	Ionisations (collisions) Très pénétrants, difficile à arrêter Arrêtés par du plomb ou du béton	Plusieurs mètres	Utilisation dans la gamma caméra (scintigraphie)
Conversion interne		${}^{Am*}_ZY \rightarrow {}^AY$	$\Delta M_n = M_n(Am,Z) - M_n(A,Z) = M_a(Am,Z) - M_a(A,Z)$	e^- emporte $E = \Delta M - W_i $, pas de spectre nucléaire ; spectre atomique de raie			

