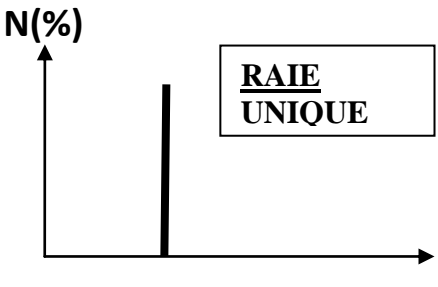
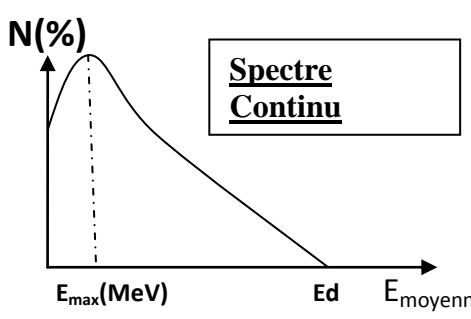
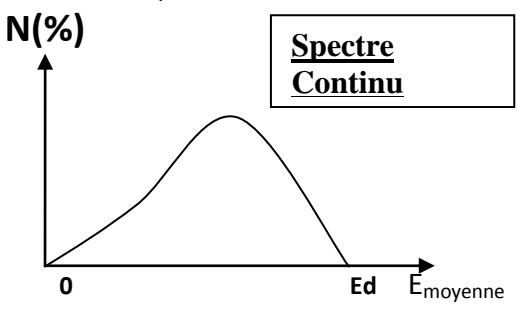
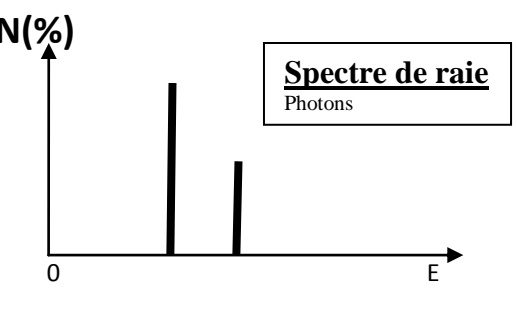
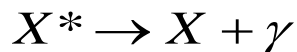


Emission α	Emission β^-	Emission β^+	Capture électronique
<p>${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2He$ $\rightarrow A \geq 150$</p> <p>Energie disponible : <u>Nucléaire :</u> $\frac{Ed}{c^2} = M({}^A_ZX) - [M({}^{A-4}_{Z-2}Y) + M({}^4_2He)]$</p> <p><u>Atomique :</u> $\frac{Ed}{c^2} = M({}^A_ZX) - [M({}^{A-4}_{Z-2}Y) + M({}^4_2He)]$</p> <p>Répartition de l'énergie disponible en énergies cinétiques: $Ed = E_\alpha + E_Y$ $\rightarrow Ec_\alpha = Ed \times \frac{m_Y}{m_Y + m_{He}}$ $\rightarrow Ec_Y = Ed \times \frac{m_{He}}{m_Y + m_{He}}$</p>  <p>\rightarrow Irradiation superficielle</p>	<p>${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e^- + {}^0_0\bar{\nu}$ \rightarrow Noyaux en excès de neutron.</p> <p>Energie disponible : <u>Nucléaire :</u> $\frac{Ed}{c^2} = M({}^A_ZX) - [M({}^A_{Z+1}Y) + m_{e^-}]$</p> <p><u>Atomique :</u> $\frac{Ed}{c^2} = M({}^A_ZX) - M({}^A_{Z+1}Y)$</p> <p>Répartition : $Ed = Ec_{\beta^-} + Ec_{\bar{\nu}}$ L'Ed se répartit de manière aléatoire entre l'antineutrino et l'électron.</p>  <p>\rightarrow Thérapie métabolique :</p> <ul style="list-style-type: none"> -métastases osseuses (antalgiques) -traitement des cancers de la thyroïde -Hyperthyroïdie -Datation ¹⁴C 	<p>${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-1}Y + {}^0_{+1}e^+ + {}^0_0\nu$ \rightarrow Noyaux en excès de proton.</p> <p><u>Compétition avec capture électronique.</u></p> <p>Energie disponible : <u>Nucléaire :</u> $\frac{Ed}{c^2} = M({}^A_ZX) - [M({}^A_{Z-1}Y) + m_{e^+}]$</p> <p><u>Atomique :</u> $\frac{Ed}{c^2} = M({}^A_ZX) - M({}^A_{Z-1}Y) - 2m_e$</p> <p><u>Si et seulement si :</u> $[M({}^A_ZX) - M({}^A_{Z-1}Y)]c^2 \geq 1,02MeV (\geq 2m_e \cdot c^2)$ \rightarrow Radioactivité β^+ + capture électronique.</p> <p>Répartition : $Ed = Ec_{\beta^+} + Ec_\nu$ L'Ed se répartit de manière aléatoire entre le neutrino et le positon.</p>  <p>Quand le positon a épuisé son Ec \rightarrow se dématérialise avec un e^- : \Rightarrow 2 photons de 511KeV émis à 180°</p> <p>\rightarrow Tomographie par Emission de Positons. Diagnosics des tumeurs. Ex : Etude du métabolisme du glucose dans le cancer</p>	<p>${}^A_ZX + {}^0_{-1}e^- \rightarrow {}^A_{Z-1}Y + {}^0_0\nu$ \rightarrow Noyaux en excès de proton. <u>Compétition avec β^+.</u></p> <p>Energie disponible : <u>Nucléaire :</u> $\frac{Ed}{c^2} = [M({}^A_ZX) + m_{e^-} - M({}^A_{Z-1}Y)] - \frac{E_K^i}{c^2}$</p> <p><u>Atomique :</u> $\frac{Ed}{c^2} = [M({}^A_ZX) - M({}^A_{Z-1}Y)] - \frac{E_K^i}{c^2}$</p> <p><u>Si et seulement si :</u> $[M({}^A_ZX) - M({}^A_{Z-1}Y)]c^2 \leq 1,02MeV$ \rightarrow Capture électronique <u>uniquement.</u></p> <p>Après capture électronique \rightarrow Atome instable \rightarrow Emission de photons de fluorescence. \rightarrow Effet Auger.</p>  <p>\rightarrow Caractérise l'atome subissant la capture électronique.</p> <p>\rightarrow Dosages hormonaux en radio-immunologie (Désintégration de l'iode ¹²⁵I).</p>

Emission γ



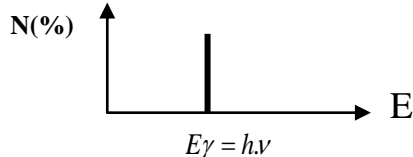
→ A la suite d'une désintégration β^-

photons γ émis ont un spectre de raies caractéristique du noyau.

Energie disponible :

Pour le

$$\text{photon: } \frac{Ed}{c^2} = M({}_Z^AX^*) - M({}_Z^AX)$$



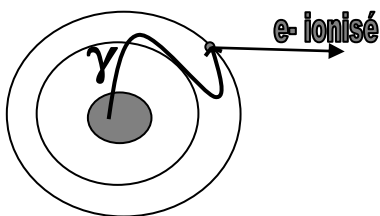
→ Scintigraphie :

- Thallium : scintigraphie cardiaque
- Tc : inflammation
- Krypton : ventilation bronchique

Conversion Interne

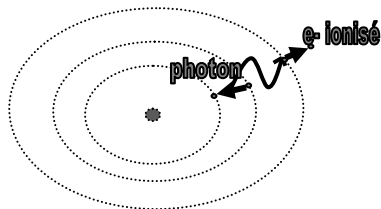
C'est une variante de l'émission γ :

Le réarrangement au sein du noyau provoque l'émission d'un photon γ qui va ioniser un électron.



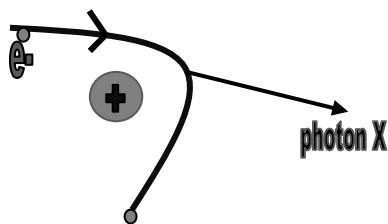
Effet Auger

Un photon est émis par le réagencement électronique et va ioniser un électron plus périphérique du nuage électronique.

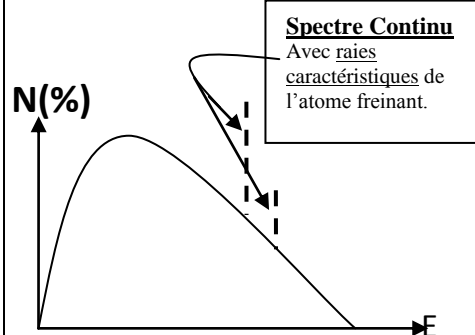


Rayonnement de Freinage

Un électron, possédant une énergie cinétique du fait de sa vitesse, est freiné ou s'arrête lors de son passage à proximité d'un noyau.



Il en résulte **l'émission d'un photon X** d'énergie inférieure ou égale à celle de l'électron incident.



Loi de désintégration

Loi de décroissance radioactive

$$\lambda = \frac{dN}{N dt} \rightarrow N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot dt}$$

λ : probabilité de désintégration du noyau (tps⁻¹)

Temps de demi-vie :

$$T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda} \rightarrow N(t) = \frac{N_0}{2^{t/T_{1/2}}}$$

Activité Radioactive

$$A(t) = \lambda \cdot N(t) = \lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot dt}$$

En Becquerel : désintégration.s⁻¹

Interaction avec particules

- **Lourdes** (He et protons) : → Trajet Rectiligne.

Forte probabilité d'interaction avec la matière donc vite atténuée.

- **Légères** (e⁻, e⁺) : → Trajet « Brisé »

Plus faible probabilité d'interaction avec la matière.

Portée : $L(cm) = \frac{E(MeV)}{2}$

- **Neutrons** : → Trajet Rectiligne

- rapides (E > 1MeV): très ionisants
- thermiques/lents (E < 1MeV) : utilisés en médecine pour produire β^+ .

Interaction Rayonnements/Matière

Loi de probabilité d'atténuation

$$\mu = \frac{dN}{N dx} \rightarrow N(x) = N_0 \cdot e^{-\mu \cdot dx}$$

μ : coefficient linéique d'atténuation (m⁻¹).

La couche de demi-atténuation :

$$CDA = \frac{\ln(2)}{\mu} \rightarrow N(x) = \frac{N_0}{2^{x/CDA}}$$

- **Effet Photoélectrique :**

Le photon est absorbé et son énergie entièrement utilisée pour ioniser un électron.

Prédominant pour E_v < 50keV

Probabilité d'atténuation par effet photoélectrique :

$$\mu_{PE} = k \cdot \rho \cdot \frac{Z^3}{E^3}$$

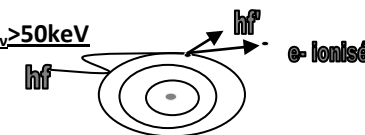
Contraste en Radiographie.

- **Effet Compton (Diffusion Inélastique):**

un Photon cède partiellement son énergie à un électron qui est de ce fait ionisé.

Prédominant pour E_v > 50keV

Flou en radiographie.



- **Création de Paires :**

Photon $\gamma \rightarrow e^-e^+$ émis à 180°

E_v > 1,022 MeV



- **Thomson-Rayleigh (Diffusion Élastique) :**

Changement de trajectoire du photon sans perte d'énergie.

Flou en radiographie.

