Récap formules :

Cours 1 :

Masse d'un seul atome	Masse d'un atome = $\frac{Masse\ molaire}{Nombre\ d'Avogadro}$g
Masse relativiste d'une particule	$m(nouvelle) = \frac{m_{0\,(initiale)}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$
Energie d'une particule	E= hν=$\frac{hc}{\lambda} = \frac{20.10^{-26}}{\lambda}$Joule
Energie d'une particule (eV)	E=$\frac{1240}{\lambda}$eV
Masse dynamique d'une onde (Einstein)	m= $\frac{h}{\lambda c}$
Longueur d'onde d'une particule (De Broglie)	λ=$\frac{h}{mv}$
Energie d'un électron dans l'atome (hydrogène)	W_n=$-13{,}6\frac{1}{n^2}$eV
Energie d'un électron général dans l'atome	W_n=$-13{,}6\frac{(Z-\sigma)^2}{n^2}$ eV

Cours 2 :

<table>
<tr><td>Photons de fluorescence</td><td>Après excitation :
E= hν= $|W_i| - |W_j|$</td><td>Après ionisation :
E= hν= $|W_i|$</td></tr>
<tr><td>Electrons de Auger</td><td>Après excitation :
T= hν - $|W_x|$ = $|W_i| - |W_j| - |W_x|$</td><td>Après ionisation :
T= hν - $|W_x|$ = $|W_i| - |W_x|$</td></tr>
<tr><td>Nombre de photons transmis</td><td colspan="2">N(x)= N(0)$e^{-\mu x}$</td></tr>
<tr><td>Nombre de photons transmis avec la loi</td><td colspan="2">N(x)= N(0)$e^{-\frac{\mu}{\rho}\rho x}$</td></tr>
<tr><td>CDA</td><td colspan="2">CDA = $\frac{\ln(2)}{\mu} \approx \frac{0{,}7}{\mu}$</td></tr>
<tr><td>Evolution des CDA</td><td colspan="2"><table>
<tr><th>x</th><th>$N(x)/N(0)$</th><th>%</th></tr>
<tr><td>CDA</td><td>$^1/_2$</td><td>50</td></tr>
<tr><td>$2 \times CDA$</td><td>$(^1/_2)^2$</td><td>25</td></tr>
<tr><td>$3 \times CDA$</td><td>$(^1/_2)^3$</td><td>12,5</td></tr>
<tr><td>$n \times CDA$</td><td>$(^1/_2)^n$</td><td></td></tr>
<tr><td>$10 \times CDA$</td><td>$^1/_{1024}$</td><td>0,1</td></tr>
</table>
N(k.CDA)= $= \frac{N(0)}{2^k}$</td></tr>
<tr><td>Effet photo-électrique</td><td colspan="2">T= hν $- |W_i|$</td></tr>
<tr><td>Proba interaction</td><td colspan="2">τ= k$\rho \frac{z^3}{(h\nu)^3}$ $\frac{\tau}{\rho}$= k$\frac{z^3}{(h\nu)^3}$</td></tr>
<tr><td>Effet Compton</td><td colspan="2">T= h$\nu_1 - |W_i|$
hν_1= T + $|W_i|$ + hν_2</td></tr>
</table>

Cours les rayons X :

Flux des rayons X	kiZU²/2 = kiZU*Emax/2= KiZU²
La puissance consommée **(i= intensité courant anodique, U= haute tension)**	P=Ui
Rendement	Flux/ puissance= KiZU²/Ui= KZU

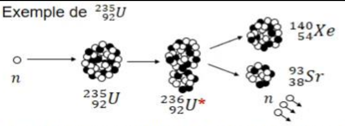
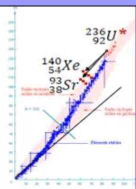
Cours RMN/IRM :

Contraste	L-Lfond/Lfond = L lésion – L tissu sain / L tissu sain C= La-Lb/La + Lb
Vitesse angulaire	ω= γB0
Correspond à la fréquence de Larmor	ω=2πv
Fréquence de Larmor	v=γB0/ 2π
Moment magnétique globale	μ=γIℏ

Radioactivité :

Alpha	$\boxed{\Delta M = \mathcal{M}(A,Z) - \mathcal{M}(A-4,Z-2) - \mathcal{M}(4,2)}$ E= ΔM*931,5 MeV
Béta -	ΔM= M (A, Z) – M (A, Z+1) E= ΔM*931,5 MeV
Béta +	$\boxed{\Delta M = \mathcal{M}(A,Z) - \mathcal{M}(A,Z-1) - 2m_e}$ Seuil de 1,022MeV (soit ΔM>2me) E= ΔM*931,5 MeV
CE	$\boxed{E_d = [\mathcal{M}(A,Z) - \mathcal{M}(A,Z-1)] \times c^2 - E_l}$ Energie de liaison de l'e- capturé E= ΔM*931,5 MeV
Gamma	$\Delta M = \mathcal{M}(Am, Z) - \mathcal{M}(A,Z)$ E= ΔM*931,5 MeV
Conversion interne	$\Delta M = \mathcal{M}(Am, Z) - \mathcal{M}(A,Z)$ $E_d = \Delta M \times 931.5$ $E_c(\text{électron}) = E_d - E_l$ Energie rendue disponible par la réaction Energie de liaison

Noyau :

Défaut de masse	ΔM = somme masse nucléons - la masse totale du noyau
Energie de liaison en joule	El= ΔM (kg) *c² J.
Energie de liaison en MeV	El= 931.5* ΔM (u)MeV
Fusion/Fission	Exemple de $^{235}_{92}U$   Calcul de l'énergie libérée (via l'évolution des E_L) $^1_0n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{140}_{54}Xe + ^{93}_{38}Sr + 3\,^1_0n$ $E_{L/A}$: 0, 7,5, 8,2, 8,5, 0 ×235, ×140, ×93 $E_L(\Delta M)$: 0, 1762,5, 1148, 790,5, 0 Total avant = 1762,5 MeV après = 1938,5 MeV $\Delta E_L = 1938{,}5 - 1762{,}5 = 176\ MeV$

Radiobiologie :

Débit de fluence	φ= dE / dt W
Eclairement énergétique	Ee= dφ/dS IR = dφ / (dΩ.d²) W/m²
Dose absorbée	D= E/ dm (unité de masse en kg) Grays ou J/kg
Dose équivalente	H = D * Wr (facteur dangerosité) Sv
Dose efficace	E = H * somme W t (sensibilité tissus) Sv

Loi cinétique :

Constante radioactive	P(dt) = λ.dt
Evolution du nombre de noyau	N(t) = N0.$e^{-\lambda t}$
Nombre de noyaux restants à t	N(1/λ)= N0* 0,37
Nombre de noyaux en fonction de T	N(T) = N0/2
Période radioactive T	T= ln2/λ= 0,693/λ
Période effective	$\frac{1}{T\ eff} = \frac{1}{T\ physique} + \frac{1}{T\ biologique}$
Activité d'un radioélément	A(t)=λ.N(t)= A0. $e^{-\lambda t}$
Masse d'un radioélément	M(t) = N(t)*$\frac{M}{N\ Avo'} = \frac{A(t)}{\lambda} + \frac{M}{N\ avo'} = \frac{M}{N\ Avo'} * \frac{A(t)*T}{ln2}$
T max	T max = $Ln\lambda 2$−ln$\lambda 1\lambda 2-\lambda$

Radiothérapie :

Dose totale reçue	D tot= D * N (dose délivré*nombre séance)
Durée du traitement (t=intervalle=	Durée = (N-1) * t