

- A propos du cours sur les interactions ionisantes : A la diapo 18 vous dites que le coefficient massique d'atténuation  $\frac{\mu}{\rho}$  ne dépend pas de l'état milieu. Mais à la diapo 30 (sur le graph) on peut voir que le coefficient d'atténuation dépend du milieu (Z). Les étudiants (et nous-même) avons une incompréhension à ce niveau car les diapos semblent se contredire.

Diapo 18 : L'« état du milieu (compression, densité ...) » ne signifie pas la nature du milieu (son Z). Autrement dit la probabilité d'effet photoélectrique dépend bien du milieu (Z), mais  $\frac{\mu}{\rho}$  est indépendant, pour un milieu donné, de son état de compression.

18 39

## 2- Interactions des rayonnements avec la matière

2.1- Rayonnements ionisants  
2.2- Interactions élémentaires  
2.3- Interactions des photons  
2.4- Interactions des particules

### 2.3.1- Loi d'atténuation des photons dans la matière

#### 2.3.1.2- Différentes expressions de $\mu$

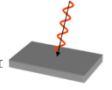
- $\mu$  = coefficient **linéique** d'atténuation:
  - Probabilité d'interaction par unité de longueur;
  - Dimension  $[L^{-1}]$  (par exemple  $cm^{-1}$ );
  - Spécifique du milieu et de l'énergie des photons;
  - Dépend de l'état du milieu (compression, densité...).
- $\frac{\mu}{\rho}$  = coefficient **massique** d'atténuation:
  - Ne dépend pas de l'état du milieu (compression, densité...)
  - Dimension  $[L^2.M^{-1}]$  (par exemple  $cm^2.g^{-1}$ )
  - Masse surfacique:  $\frac{m}{s} = \rho x$  plus facile à mesurer

$x$  = épaisseur difficile à mesurer

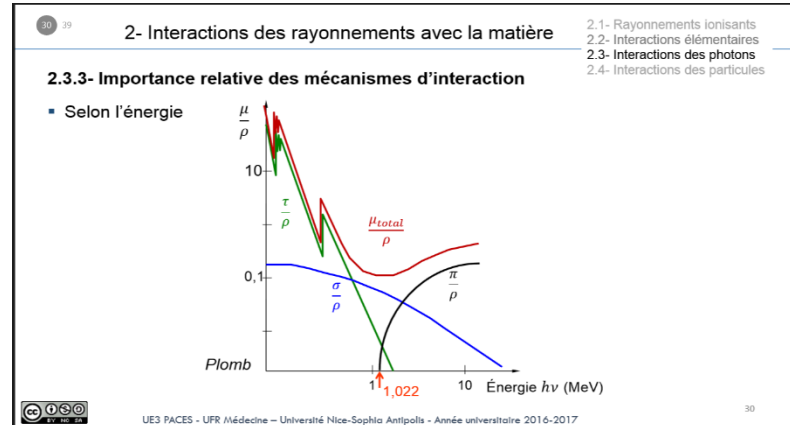
$$N(x) = N(0)e^{-\mu x}$$

$$N(x) = N(0)e^{-\frac{\mu}{\rho} \rho x}$$

$\rho = \frac{m}{vol} = \frac{m}{Sx} \Rightarrow \rho x = \frac{m}{s}$



UE3 PACES - UFR Médecine - Université Nice-Sophia Antipolis - Année universitaire 2016-2017



- A propos du 1<sup>er</sup> cours sur les rayons X : A la diapo 13 vous exprimez q (la charge) en eV. Nous nous demandons pourquoi elle n'est pas exprimée en Coulomb ?

En effet la quantité q n'est pas la charge de l'électron mais l'énergie cinétique acquise par un électron sous une tension de 1 volt.

13 21

## Rayons X

1- Interaction des  $e^-$  avec la matière  
2- Production des rayons X  
3- Spectre des rayons X  
4- Caractéristiques d'exposition  
5- Imagerie radiologique  
6- Historique

### 2.3- Haute tension accélératrice des électrons (U)

- $U = 50$  à  $150$  kV
- Responsable de l'énergie cinétique  $T$  des électrons.

Comme  $T = q \times U$  et  $q = 1$  eV

$$T [eV] = U [V]$$

L'énergie cinétique des  $e^-$  du tube exprimée en eV est numériquement égale à la haute tension exprimée en V.

Exemple: pour  $U = 100$  kV;  $T = 100$  keV

UE3 PACES - UFR Médecine - Université Nice-Sophia Antipolis - Année universitaire 2016-2017

- A propos du cours sur la radioprotection : A la diapo 37, à la dernière phrase, vous écrivez « 60 à 80 Gy (= mSv) pour la radiothérapie (dose cumulée et localisée) ». Nous ne comprenons pas pourquoi des Gy sont égaux à des mSv.
- Bonne remarque, je n'ai pas détaillé en effet. Il s'agit d'une dose équivalente pour des rayons avec un  $W_r = 1$ .

37


44


Radiobiologie et radioprotection

1 – Grandeurs et unités en dosimétrie  
 2 – Radiobiologie  
 3 – Radioprotection  
 4 – Exposition aux rayonnements ionisants

#### 4.4- L'exposition des patients

- Elle est due à:
  - des actes diagnostiques (radiologie, médecine nucléaire);
  - des traitements (radiothérapie, médecine nucléaire).
- Elle est soumise aux principes
  - de justification des examens et des traitement.
  - d'optimisation des doses (ALARA)
  - n'est pas limitée individuellement par la législation (à l'exception de la femme enceinte)
- Les ordres de grandeur
  - 1 à 10 mSv pour le diagnostic (dose efficace à tout le volume)
  - 60 à 80 Gy (= mSv) pour la radiothérapie (dose cumulée et localisée)





UE3 PACES - UFR Médecine - Université Nice-Sophia Antipolis - Année universitaire 2016-2017

37

- Une question plus générale : Est-ce que vous pouvez « piéger » sur proportionnel ou proportionnel au carré ? Par exemple "Le flux énergétique est proportionnel à la haute tension" ou "L'irradiation reçu est inversement proportionnelle de la distance de la source". Faux car dans ces deux items ils sont proportionnels au carré. Certains professeurs font la distinction, d'autres non. Les étudiants aimeraient avoir votre avis pour ce genre de QCM.
- Mon objectif et justement de ne pas « piéger » les étudiants et surtout pas sur de telles ambiguïtés. Je me méfie beaucoup en effet de cette formulation « proportionnel ». Au sens strict deux valeurs sont proportionnelles si on peut passer de l'une à l'autre par multiplication (ou division). Dans ce cadre ce qui est juste est de dire que « l'irradiation est inversement proportionnelle au carré de la distance ».