

## Questions Pr Darcourt vague 2

### Rayons X

- 1) Dans le cours sur les rayons X, la formule  $r = \varphi/P$  pourrait nous faire penser que la puissance consommée est inversement proportionnelle au rendement. Cependant, une augmentation de  $P$  (induit par une augmentation de  $U$ ) devrait théoriquement s'accompagner d'une augmentation du rendement (car  $r = KZU$ ). Si on multiplie  $U$  par 2 par exemple, la puissance consommée sera doublée, tout comme le rendement. Ainsi, quelle est la relation entre la puissance consommée ( $P$ ) et le rendement ( $r$ ) ? Sont-ils inversement proportionnels ou bien proportionnels ?

Je crois que le biais est qu'en disant ça on considère implicitement  $\varphi$  comme constant. Ce qui n'est pas le cas. Si  $U$  double,  $P$  double, mais  $\varphi$  est multiplié par 4 d'où un rendement multiplié par deux.

### Radiobiologie et radioprotection

- 2) A un des derniers tutorats, nous avons fait tomber l'item suivant :  
« La loi de Bergonié et Tribondeau énonce que la radiosensibilité des cellules augmente avec leur capacité de division mais diminue avec leur capacité de différenciation »  
Nous l'avons compté juste, cependant plusieurs étudiants nous ont fait remarquer qu'une cellule souche par exemple qui possède la capacité de se différencier serait plus radiosensible car elle n'est pas différenciée justement. Pour eux, il serait plus juste d'écrire : « la radiosensibilité des cellules augmente avec leur capacité de division mais diminue avec la différenciation »  
Le terme capacité possède donc-t-il son importance ?

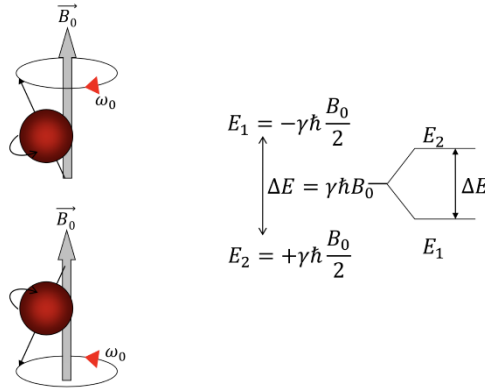
En effet c'est cette dernière formulation qui est la plus juste (c'est d'ailleurs celle du cours).

### RMN et IRM

- 3) À l'issue de l'application de l'onde radiofréquence lors de la phase de résonance, est-ce qu'il y a un excès de protons précessant dans le sens parallèle ou antiparallèle afin de maintenir l'aimantation ? Ou bien est-ce que les 2 niveaux d'énergie s'égalisent et contiennent le même nombre de protons ?

La résonance modifie l'équilibre de la précession. Elle tend à rééquilibrer la répartition des spins (ce qui est le cas quand la bascule est de  $90^\circ$ ).

- 4) À propos de l'image ci-dessous, les étudiants ne comprennent pas pourquoi le proton qui précesse dans le sens de  $\vec{B}_0$  a une énergie ( $E_1$ ) négative tandis que le proton qui précesse dans le sens opposé au sens de  $\vec{B}_0$  a une énergie ( $E_2$ ) positive. Existe-t-il une explication au signe des niveaux d'énergie ?



Pas d'explication particulière à ma connaissance si ce n'est que le niveau le plus favorisé est celui avec l'énergie la plus faible.

- 5) Est-il juste de dire que la composante longitudinale de l'aimantation  $\vec{M}_0$  retrouve progressivement sa valeur maximale d'origine ? Ou devrait-on plutôt parler de « position » d'origine (en sachant que  $M_z$  ne retrouvera jamais totalement sa valeur d'origine vu que sa recroissance se présente sous la forme d'une fonction exponentielle) ?

Au sens strict, vous avez raison, la magnétisation verticale ne retrouve pas la valeur initiale de son moment (surtout si le TR est court). En revanche, il retrouve bien sa position. Cependant on (je) ne va pas en faire un point qui pourrait, en soi, faire l'objet d'une question (piège inutile).

#### **CCB QCM 21 item B (Radiobiologie)**

B) Les ERO provoquent plus de dégâts que les peroxydes à cause de leur durée de vie plus longue

Nous avons compté juste cet item et vous n'avez émis aucune rectification, cependant plusieurs étudiants ont compris le fait que les ERO sont des peroxydes et n'ont pas compris la nuance entre les 2 si elle existe.

Pouvez-vous réexpliquer la différence entre les ERO (qui provoquent beaucoup de dégâts) et les peroxydes (provoquant moins de dégâts) ?

Question délicate, car la frontière entre les deux est floue en réalité. Je ne suis pas chimiste, mais ma compréhension des peroxydes est que ce sont des composés comportant 2 oxygènes qui sont instables. Ils peuvent être radicalaires ou non. Les ERO regroupent des radicaux libres et des espèces

non radicalaires. Ce sont ces dernières qui font principalement la différence en ayant une durée d'action plus prolongée.

**BONUS : Explication de l'item A du QCM 19 sur Tchernobyl (#LeFameux) du concours 2017 :**

Item A : « La conséquence essentielle pour les pompiers a été la survenue de nombreux cancers » (faux).

Cet item relève d'une compréhension générale de la radiobiologie. Il devrait être clair pour tout le monde que la conséquence principale d'une irradiation de ce niveau est un syndrome aigu et non la survenue tardive de cancers (principalement des effets cellulaires létaux d'emblée et très peu, voire pas, d'effet de mutations aléatoires).