

**M2 de Cancérologie – Année universitaire 2008 – 2009**

**Examen du 1<sup>er</sup> semestre - 19 novembre 2008**

---

**Unité d'Enseignement : Effet des rayonnements ionisants à l'échelle moléculaire**

Responsable : M. Gardès-Albert

**L'épreuve a une durée totale de 2 heures.**

Elle comporte trois parties relatives aux cours de A. Chétoui, M. Gardès-Albert et D. Averbeck. Il est conseillé de consacrer 40 minutes à chacune de ces trois parties. **Chaque partie doit être rédigée sur une copie séparée, en précisant la partie traitée.**

<b>Partie A. Chetoui</b>
--------------------------

I. Donner l'allure des courbes de variation:

- 1- de l'EBR d'inactivation des rayonnements électromagnétiques (depuis les rayons X mous de  $\sim 200$  eV jusqu'aux rayons  $\gamma$  de  $\sim 1$  MeV) en fonction de l'énergie des rayonnements. On précisera le comportement de la courbe au passage de l'énergie du seuil K du carbone à 290 eV.
- 2- de la section efficace d'inactivation par ions en fonction du TEL des ions depuis  $\sim 1$  keV/ $\mu$ m jusqu'à  $\sim 10000$  keV/ $\mu$ m. On précisera le comportement de la courbe à haut TEL.

II. Indiquer et expliquer les déductions qui ont été tirées de ces courbes concernant la nature des événements critiques pour la cellule.

**M2 de Cancérologie – Année universitaire 2008 – 2009**

**Examen du 1<sup>er</sup> semestre - 19 novembre 2008**

---

**Unité d'Enseignement : Effet des rayonnements ionisants à l'échelle moléculaire**

Responsable : M. Gardès-Albert

**Partie M. Gardès-Albert**

**1-** Pourquoi la radiolyse de l'eau a-t-elle un rôle très important lors de l'irradiation des organismes vivants ?

**2-** A faible TEL ( $0,2 \text{ eV.nm}^{-1}$ ), la radiolyse gamma de l'eau se traduit par la formation d'espèces radicalaires et moléculaires, réparties de manière homogène à l'échelle de quelques nanosecondes après l'absorption des rayonnements ionisants.

**2-1** Quelles sont ces espèces (le mécanisme de leur formation n'est pas demandé)?

**2-2-** Parmi ces espèces, certaines sont très sensibles à la présence d'oxygène. Quelles sont ces espèces ? Montrer qu'elles conduisent à la formation des radicaux  $\text{O}_2^{\bullet-}$  et  $\text{HO}_2^{\bullet}$ .

**2-3** Après avoir défini ce que l'on appelle «espèces réactives de l'oxygène» (ROS), préciser quelles sont celles qui sont formées lors de la radiolyse de l'eau (le mécanisme de leur formation n'est pas demandé)?

**3-** Comparer les effets des radicaux  $^{\bullet}\text{OH}$  et  $\text{O}_2^{\bullet-}$ , d'une part vis-à-vis de l'ADN et d'autre part vis-à-vis des protéines. Donner l'ordre de grandeur de la durée de vie du radical  $^{\bullet}\text{OH}$  et de celle du radical  $\text{O}_2^{\bullet-}$ , en milieu biologique.

**M2 de Cancérologie – Année universitaire 2008 – 2009**

**Examen du 1<sup>er</sup> semestre - 19 novembre 2008**

---

**Unité d'Enseignement : Effet des rayonnements ionisants à l'échelle moléculaire**

Responsable : M. Gardès-Albert

<b>Partie D. Averbeck</b>
---------------------------

1. Pourquoi l'ADN est-il une cible importante des rayonnements ionisants?  
Donner quelques arguments.
2. Quelles stratégies ont été adoptées par les cellules pour réparer les lésions de l'ADN?
3. Comment peut-on inhiber la réparation de l'ADN au niveau cellulaire, en particulier, la réparation des cassures simples brin (CSB), la réparation des cassures double brin (CDB) et l'excision de nucléotides (NER)?