



## RADIOTHÉRAPIE

### 22 QCMS

#### **QCM 1 : À propos des effets des rayonnements ionisants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'effet moléculaire par mécanisme direct est la radiolyse de l'eau
- B) L'effet moléculaire par mécanisme indirect est la radiolyse de l'eau
- C) La radiolyse de l'eau forme un radical hydroxyle, un électron et un ion oxygène
- D) La radiolyse de l'eau forme un anion hydroxyde, un électron et un ion hydrogène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

#### **QCM 2 : À propos de la radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le volume prévisionnel d'irradiation permet de tenir compte des variations physiologiques liées au patient, comme les mouvements respiratoires
- B) L'effet oxygène permet d'augmenter l'effet destructeur sur la tumeur
- C) En cas d'irradiation importante, la cellule peut éventuellement soit programmer sa mort par apoptose, soit mourir par nécrose
- D) Entre deux séances d'irradiation, on a une ré-oxygénation des cellules hypoxiques du fait de l'augmentation du volume tumoral
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

#### **QCM 3 : À propos des effets cellulaires des rayonnements ionisants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les tissus à renouvellement court sont radiorésistants puisqu'ils se renouvellent suffisamment fréquemment pour limiter les effets
- B) Les tissus à renouvellement long sont radiorésistants puisque les effets mettent du temps à se produire
- C) Les tissus à renouvellement court permettent une récupération complète dans la majorité des cas modérés
- D) Les tissus à renouvellement long subissent des lésions souvent irréversibles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

#### **QCM 4 : À propos de la radiothérapie et des radiations utilisées, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les photons sont des rayonnements particuliers
- B) Les photons X et  $\gamma$  ont la capacité de traverser les tissus en profondeur
- C) L'iode 125 émet des rayons X et  $\gamma$  qui traversent de faibles distances de tissu
- D) En curiethérapie, l'isotope radioactif principalement utilisé est le radium 226
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

#### **QCM 5 : A propos des effets moléculaires et cellulaires des RI, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Suite à l'irradiation des cellules, des mécanismes de réparation se mettent en place pour retourner à l'état physiologique, c'est le but de la radiothérapie
- B) De manière spontanée, les cassures double brin sont plus fréquentes que les cassures simple brin
- C) On a ainsi une augmentation plus accrue du nombre de cassures double brin suite à une irradiation externe que de cassures simple brin
- D) L'effet oxygène cause une diminution de l'efficacité des irradiations
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

#### **QCM 6 : A propos des effets des rayonnements ionisants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (inspiré d'annales)**

- A) La restauration cellulaire est plus efficace pour les cellulaires tumorales que pour les cellules saines
- B) Les radicaux libres sont des ions moléculaires avec une très haute réactivité chimique (due à leur électron apparié)
- C) Les effets directs des rayonnements ionisants représentent 30% de ces effets
- D) Le radical hydroxyle formé par la radiolyse de l'eau a perdu un électron
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : A propos de la radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'anion hydroxyde OH<sup>-</sup> est beaucoup moins réactif que le radical hydroxyle HO•
- B) La radiolyse de la molécule d'eau va induire soit une excitation de la molécule, soit une rupture covalente
- C) En RT, on utilise essentiellement l'action indirecte des effets moléculaires de RI
- D) Le radical hydroxyle HO• est un ion avec un électron non apparié
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : A propos de la radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les rayonnements corpusculaires ont une masse
- B) L'oxygène est un radiosensibilisant majeur
- C) Les rayonnements électromagnétiques qui sont ionisants sont les rayons X et les rayons gamma
- D) L'oxygénation des cellules tumorales augmente la radiosensibilité du tissu pour la prochaine irradiation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : A propos de la radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Suite aux irradiations, la cellule peut être réparée grâce à l'ADN polymérase par exemple
- B) Les tissus à renouvellement court sont relativement radiosensibles
- C) Les tissus à renouvellement long sont relativement radiosensibles
- D) Les tissus à renouvellement long subissent une perte du potentiel de mitose des cellules souches
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : A propos des techniques en radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) On privilégiera les électrons aux rayons X pour traiter les tumeurs qui sont situées plus profondément dans les tissus
- B) La curiethérapie est un type de radiothérapie interne avec source non scellée
- C) Les rayons X et électrons peuvent être produits grâce à un Cyclotron
- D) Dans le cas de la radiothérapie externe transcutanée, les RI sont produits par un Cyclotron
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : A propos de la radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les fils d'Iridium 192 vont délivrer leur irradiation sur quelques heures ou quelques jours
- B) L'utilisation de l'Iode 125 sera privilégiée pour le cancer de la prostate
- C) Les neutrons sont de plus en plus utilisés en RT
- D) Les électrons vont déposer leur énergie dans les premiers cm de tissus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : A propos des électrons, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'interaction entre les protons et les électrons du cortège électronique est un effet probabiliste non obligatoire
- B) Les électrons ont un transfert linéique d'énergie faible (TLE)
- C) Il existe une épaisseur maximale, au-delà de laquelle les électrons ne pourront pas aller
- D) L'interaction directe (= choc frontal entre l'électron incident et l'électron ou le noyau du milieu traversé) est fréquente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : A propos des rayons en radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les protons sont très pénétrants
- B) Les rayonnements gamma sont de plus en plus utilisés en RT
- C) On utilisera les électrons dans le cas de tumeurs abdominales ou thoraciques
- D) Les électrons ne vont jamais au-delà de 5 cm de profondeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : A propos de la radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La problématique de la RT conformationnelle standard est sa fluence hétérogène
- B) Les faisceaux parallèles sont précis car il y a une absence de pénombre
- C) L'irradiation peu homogène dépend de la distance des tissus irradiés avec la source d'émission des rayonnements
- D) On utilisera les électrons pour des tumeurs très profondes en général
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Par ordre de capacité énergétique donc de pouvoir de pénétration dans les tissus dans un contexte de radiothérapie, on a :**

- A) électron > proton > rayon X > gamma
- B) rayon X > gamma > électron > proton
- C) gamma > rayon X > proton > électron
- D) proton > rayon X > gamma > électron
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : A propos des dispositifs de radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'IMRT permet d'avoir une fluence adaptée à la forme de la tumeur et permet une modulation du débit de dose
- B) Le Cyberknife a la capacité d'agir sur des tumeurs localisées dans des zones complexes ou à risque
- C) L'IMRT et le Cyberknife sont des techniques utilisant toutes les deux des photons X
- D) Dans l'ordre de précision on a : RT conformationnelle < Cyberknife < IMRT
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : Un patient suit une radiothérapie de 45 séances, son programme indique une exposition de 3 Gray par jour et un traitement avec un intervalle de 2 journées entre chaque séance, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) A la fin de son traitement, il aura été exposé à 135 Gray en tout
- B) Son traitement dure plus de 90 jours
- C) A la fin de son traitement, il aura été exposé à 125 Gray puisque le traitement est fractionné
- D) Son traitement dure moins de 90 jours
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : A propos de la radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le fractionnement des séances d'irradiation implique de délivrer une dose totale à la tumeur moins importante que si on n'avait pas fractionné l'irradiation
- B) L'activité mitotique des cellules saines survivantes est plus importante que celle des cellules tumorales
- C) La séance d'irradiation a un effet destructeur sur les cellules saines et tumorales de la même ampleur
- D) Les cellules saines sont capables de réparer leurs lésions d'ADN plus rapidement que les cellules tumorales
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : A propos de la radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les cellules situées plus loin du vaisseau vont être hypoxiques
- B) Le fractionnement des séances d'irradiation permet rapprochement des cellules hypoxiques qui deviennent radiosensibles
- C) Le Volume tumoral macroscopique est la zone qui recevra la plus grande dose d'irradiation
- D) Les rayonnements corpusculaires ont une charge
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : A propos de la radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le fractionnement des séances d'irradiation implique de délivrer une dose totale à la tumeur moins importante que si on n'avait pas fractionné l'irradiation
- B) L'activité mitotique des cellules saines survivantes est plus importante que celle des cellules tumorales
- C) La séance d'irradiation a un effet destructeur sur les cellules saines et tumorales de la même ampleur
- D) Les cellules saines sont capables de réparer leurs lésions d'ADN plus rapidement que les cellules tumorales
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21 : A propos de la radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les fils d'Iridium 192 vont délivrer leur irradiation sur quelques heures ou quelques jours
- B) L'utilisation de l'Iode 125 sera privilégiée pour le cancer de la prostate
- C) Les neutrons sont de plus en plus utilisés en RT
- D) Les électrons vont déposer leur énergie dans les premiers cm de tissus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22 : Concernant le (ou les) effet(s) moléculaire(s) des radiations ionisantes, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?**

- A) Ils sont majoritairement indirects
- B) Ils sont majoritairement liés à la radiolyse de l'eau
- C) Ils ont pour conséquences des lésions de l'ADN cellulaire
- D) Ils sont majorés par la présence d'oxygène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## RADIOPROTECTION

### 13 QCMs

**QCM 1 : A propos de l'exposition de la femme enceinte, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les risques pour le fœtus sont des risques stochastiques
- B) Du stade préimplantatoire au 8e jour, les effets stochastiques provoquent soit la mort de l'oeuf, soit la grossesse sera menée à terme normalement : on appelle cela l'effet "tout ou rien"
- C) Au-delà de 8 semaines, les risques concernent le développement du système nerveux central (irradiation > 500 mGy)
- D) Les effets génétiques (mutations pouvant être transmises à la descendance) ont été mis en évidence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Après un grave incident radioactif, vous recevez un patient. Suite aux nombreuses analyses sur le patient, vous remarquez qu'il a subi une modification biologique de la formule sanguine. De quoi souffre ce patient ?**

- A) Effet stochastique
- B) Syndrome aigu d'irradiation
- C) Effet déterministe
- D) Effet moléculaire
- E) Mutation

**QCM 3 : Concernant la radio-contamination par l'Iode-131 à la suite de l'accident de Tchernobyl, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) : (annales)**

- A) Elle a été responsable des effets déterministes chez les pompiers intervenus au début
- B) Elle a provoqué des mutations germinales responsables de malformations néo-natales
- C) Elle a conduit à une augmentation du nombre de cancer de la thyroïde chez les enfants exposés
- D) Ses effets auraient pu être diminués par l'absorption préventive de pastilles d'iode stable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : A propos de la radioprotection, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'exposition des patients est soumise à deux principes clés : la justification et la compensation
- B) Le deuxième radioélément participant à l'irradiation naturelle est le Potassium 40
- C) Les femmes enceintes travaillant au contact des RI sont soumises aux limites de dose des travailleurs qui sont de 20 mSv
- D) Les pastilles d'Iode 127 permettent de saturer la thyroïde et réduire les chances de survenues de nouveaux cancers
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) juste(s) à propos du gaz radioactif Radon 222 ? (annales)**

- A) C'est un polluant d'origine industrielle
- B) Il intervient de façon mineure (<5% dans les régions les plus exposées) dans l'irradiation moyenne annuelle du public
- C) Il produit essentiellement une irradiation externe
- D) L'interposition d'écrans est un des moyens de s'en protéger
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos de l'exposition moyenne du public aux rayonnements ionisants en France ? (annales)**

- A) La dose repère de l'irradiation naturelle est égale à 100 mSv
- B) L'exposition naturelle est inférieure à 10%
- C) L'exposition d'origine médicale y contribue pour 5% en moyenne
- D) L'exposition liée aux activités industrielles, militaires et accidentelles représente plus de 60% de l'exposition
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : A propos de la radioprotection, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Un exemple d'écran beaucoup utilisé est par exemple le métal
- B) Les tabliers renforcés en matériel de protection sont utilisés car très pratiques
- C) L'Iode 127 radioactif est un émetteur  $\beta^-$
- D) La période radioactive de l'élément est la période biologique de l'élément
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : A propos des organismes impliqués dans la radioprotection, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La Commission de Recherche et d'Information Indépendante sur la Radioactivité est une association de citoyens
- B) En France, les règles de radioprotection sont incluses dans les codes de santé publique et du travail
- C) La CIPR va développer les principes généraux de la radioprotection pour les citoyens
- D) L'AIEA et l'EURATOM sont des organismes qui élaborent des standards de réglementation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : A propos de la radioprotection, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les doses équivalentes correspondent à des doses ciblées sur certains organes
- B) Les limites de dose efficace individuelles sont 20 fois plus élevées pour les travailleurs que pour le public
- C) Les enfants sont plus à risque que les adultes de développer des choses à cause des RI
- D) La dose efficace de l'exposition industrielle est de 2,4 mSv
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : A propos de l'exposition de la femme enceinte, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les risques pour le fœtus sont des risques stochastiques
- B) Du stade préimplantatoire au 8e jour, les effets stochastiques provoquent soit la mort de l'oeuf, soit la grossesse sera menée à terme normalement : on appelle cela l'effet "tout ou rien"
- C) Au-delà de 8 semaines, les risques concernent le développement du système nerveux central (irradiation > 500 mGy)
- D) Les effets génétiques (mutations pouvant être transmises à la descendance) ont été mis en évidence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : A propos de l'exposition naturelle, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le Radon 222 est un gaz émetteur bêta
- B) L'exposition naturelle tellurique peut atteindre exceptionnellement jusqu'à 50 mSv en Inde
- C) Le radon 222 est un élément assez familier qu'on incorpore par l'alimentation
- D) L'exposition naturelle cosmique double tous les 1500 m d'altitude
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : A propos des limites d'exposition, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Pour les cosmonautes, l'exposition cosmique est de l'ordre de 1 mSv par jour
- B) L'exposition des patients varie entre 60 et 80 Gy pour la radiothérapie
- C) Les doses annuelles d'exposition liées aux centrales nucléaires se situent entre 1 et 5 mSv
- D) Une radiographie pulmonaire donne une dose plus importante que la dose annuelle d'exposition liée aux centrales nucléaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : A propos des risques liés à l'exposition, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'exposition liée au scanner est de 10 mSv en moyenne
- B) Les risques déterministes sont aléatoires
- C) On peut observer des effets stochastiques à partir d'environ 1000 mSv
- D) On peut observer des effets déterministes à partir d'environ 1000 mSv
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses