PRÉSENTIEL



Radiobiologie et Radioprotection

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

I- RADIOBIOLOGIE



QCM 1

QRU 1 : Un manipulateur travaille à 50 cm d'une source ponctuelle de rayonnement ɣ reçoit un débit de dose de 80 µGy.h-1 .Il recule à 2 m de la source. Indiquez le débit de dose auquel il est alors exposé :

A) 40 µGy.h-1
B) 20 µGy.h-1
C) 10 µGy.h-1
D) 5 µGy.h-1
E) 2,5 µGy.h-1

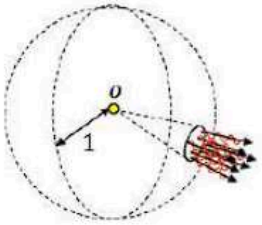
QRU 1 :

A) Faux : pas d'application correcte de la loi
B) Faux : correspond à l'erreur classique d'une décroissance simplement proportionnelle à la distance
C) Faux : pas d'application correcte de la loi
D) Vrai : L'énergie reçue par unité de surface, donc la dose, décroît comme le carré de la distance à la source. La distance est multipliée par 4 (de 0,5 m à 2 m) : le débit de dose est divisé par $4^2 = 16$, soit 80/16 = 5 µGy.h-1
E) Faux : pas d'application correcte de la loi

COURS :

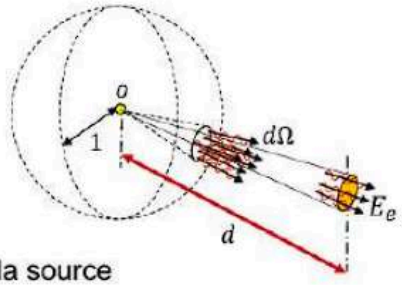
- Energie individuelle d'un rayonnement E [J]
- Fluence = nombre de particules (ou photons) qui traversent une section

$$\varphi = \frac{dN}{ds} \quad [m^{-2}]$$



- Fluence énergétique = l'énergie totale portée par le rayonnement qui frappe la section $\Psi = \frac{E \times dN}{ds} = E \times \varphi \quad [J.m^{-2}]$
- L'énergie reçue par une surface irradiées S à une distance quelconque :

Avec $d\Omega$ = angle solide : $E_e = \frac{d\Psi}{dS} = \frac{d\Psi}{d\Omega d^2}$



L'irradiation reçue décroit comme le carré de la distance à la source

le prof a bien insisté sur la dernière phrase donc c'est ++++

QCM 2

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

QCM 2 : Concernant la dose absorbée et ses unités, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) Toute l'énergie rayonnée qui atteint un tissu y est intégralement déposée
B) La dose absorbée est l'énergie déposée par le rayonnement, rapportée à la masse de la matière dans laquelle elle est déposée
C) Une dose absorbée de 1 Gy élève la température des tissus d'environ 1°C, ce qui explique ses effets biologiques
D) Le gray et le sievert sont dimensionnellement des J.kg-1 , mais le gray mesure une grandeur physique et le sievert un risque obligatoire
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 :

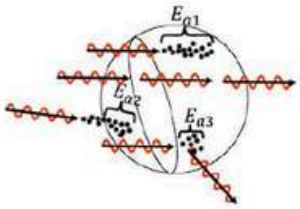
A) Faux : Une partie seulement de l'énergie se dépose, via les ionisations ; le reste traverse la matière
B) Vrai : D = Ea / dm, en J.kg-1 , c'est-à-dire en gray (Gy)
C) Faux :1 Gy correspond à environ 0,24 cal.kg-1 , soit une élévation de température de 2,4 x 10-6 °C, indétectable ; ce sont les ionisations, et non la chaleur, qui comptent.
D) Vrai : WR et WT étant sans dimension, le sievert reste un J.kg-1 ; le changement de nom signale le passage de l'énergie déposée au risque biologique
Le Gray est l'énergie déposée dans un tissu sous forme d'ionisation alors que le sievert c'est le risque biologique spécifique à un tissu donné (la sensibilité)
E) Faux

COURS :

2- Dose absorbée

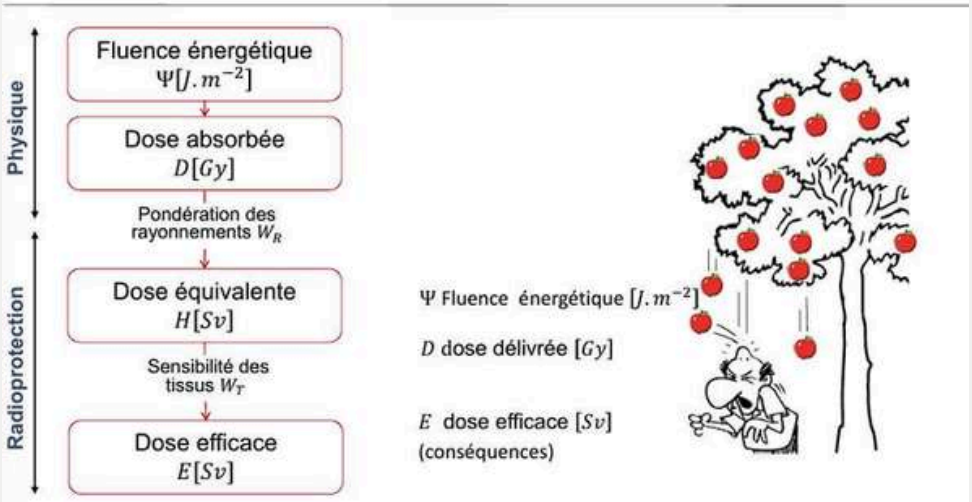
Une partie de l'énergie du rayonnement va se déposer dans la matière traversée via les ionisations qu'il y produit

- La dose absorbée D mesure l'énergie déposée dans un échantillon de matière (une partie de l'énergie rayonnée reçue) $D = \frac{E_a}{dm}$
- La dose absorbée globale : $E_a = \sum E_{ai} = E_{a1} + E_{a2} + E_{a3}$



- Les unités :
  E_a = énergie rayonnée absorbée $[J]$
  dm = unité de masse $[kg]$
  $D[joules.kg^{-1}] = [Gy]$

L'énergie absorbée par les tissus est exprimée en grays (Gy) (plutôt qu'en $j.kg^{-1}$) pour marquer qu'il s'agit de radiations ionisantes





Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

QCM 3

QCM 3 : Concernant le transfert d'énergie linéique (TEL) et le facteur de pondération WR, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) Le TEL est la quantité d'énergie déposée par unité de longueur de parcours ; il s'exprime en kev.µm-1
B) A dose absorbée égale, un rayonnement de faible TEL est plus dangereux car il disperse ses ionisations sur un long trajet
C) Le TEL d'une particule α (≈ 150 keV.µm-1) est environ 600 fois supérieur à celui d'un électron de 1 MeV
D) Le facteur de pondération WR vaut 20 pour les protons et 1 pour les particules α
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 :

A) Vrai : c'est la définition du TEL, qui caractérise le pouvoir d'ionisation du rayonnement
B) Faux : c'est l'inverse. Un rayonnement de TEL élevé produit des ionisations denses sur un trajet court, donc des lésions multiples et rapprochées de l'ADN, difficilement réparables.
C) Vrai : TEL de l'électron de 1 MeV ≈ 0,25 keV.µm-1 , et 150 / 0,25 = 600 fois supérieur
D) Faux : WR = 2 pour les protons et 20 pour les α ; X, ɣ, e- et ß+ ont WR = 1 par convention
E) Faux

COURS :

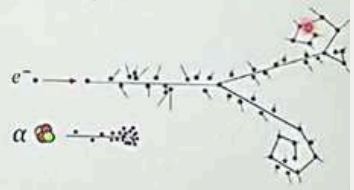
3- Facteur de pondération du rayonnement

Pour un même nombre de grays déposés, deux rayonnements n'ont pas la même « efficacité biologique »

► **Le Transfert d'Energie Linéique (TEL)** caractérise le pouvoir d'ionisation d'un rayonnement
C'est la quantité d'énergie déposée par unité de longueur $[TEL] = keV.\mu m^{-1}$

Ex : $\alpha\ TEL = 150\ keV.\mu m^{-1}$; $e^-\ 1MeV\ TEL = 0{,}25\ keV.\mu m^{-1}$

$TEL\alpha > TEL\beta^- > TEL\gamma\ et\ X$



► **Le facteur de pondération (ou de qualité) W_R**
Traduction réglementaire de cette efficacité biologique (nombre sans dimension qui tient compte du TEL)

	X, γ, e^-	protons	neutrons	α
W_R	1	2	De 2 à 20 selon énergie	20



les facteurs de pondération sont à apprendre par coeur +++

QCM 4

QRU 4 : Un organe reçoit de façon homogène, une dose absorbée de 1 mGy de rayonnement ɣ et de 0,5 mGy de particules α. Indiquez la dose équivalente reçue par cet organe

A) 1,5 mSv
B) 10 mSv
C) 11 mSv
D) 20,5 mSv
E) 30 mSv

Rayonnement	W_R
X, γ, e^-, β^+	1
Protons	2
Neutrons (selon leur énergie)	2 à 20
Particules α	20

le prof a remis le tableau mais vous ne l'aurez pas le jour de l'examen classant attention !

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

QRU 4 :

A) Faux : additionne les doses absorbées sans pondération et c'est faux
B) Faux : oublie de la contribution des ɣ
C) Vrai : H = Σ (WR x D), avec WR = 1 pour les ɣ et WR = 20 pour les alpha : H = (1x1) + (20 x 0,5) = 1 + 10 = 11 mSv
D) Faux : inverse les deux facteurs de pondération
E) Faux : applique WR = 20 aux deux rayonnements

COURS :

4- Doses en radioprotection

Comment tenir compte à la fois de la dose absorbée, de la dangerosité du rayonnement et de la sensibilité des différents tissus ?

4.1- Dose équivalente *H*

- La dose équivalente H_T à un tissu ou organe T est la dose absorbée moyenne dans ce tissu ou organe, pondérée par le facteur de pondération radiologique w_R propre à chaque type de rayonnement R.

- Dose équivalente :

$$H_T = \sum_R w_R \cdot D_{T,R}$$

Rmq: Si le champ ne comporte qu'un seul type de rayonnement, alors: $H_T = w_R \cdot D_T$

- Unité : $[H] = sievert\ Sv$ $([D] = Gy)$

QCM 5

QCM 5 : Concernant la dose efficace, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) Le facteur de pondération tissulaire WT de la peau est supérieur à celui de la moelle osseuse
B) La dose efficace est la somme des doses équivalentes reçues par chaque tissu, pondérées par leur facteur WT
C) La somme des facteurs WT sur l'ensemble des tissus vaut 1
D) Si seule la thyroïde (WT = 0,04) reçoit une dose équivalente de 50 mSv, la dose efficace est de 2 mSv
E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

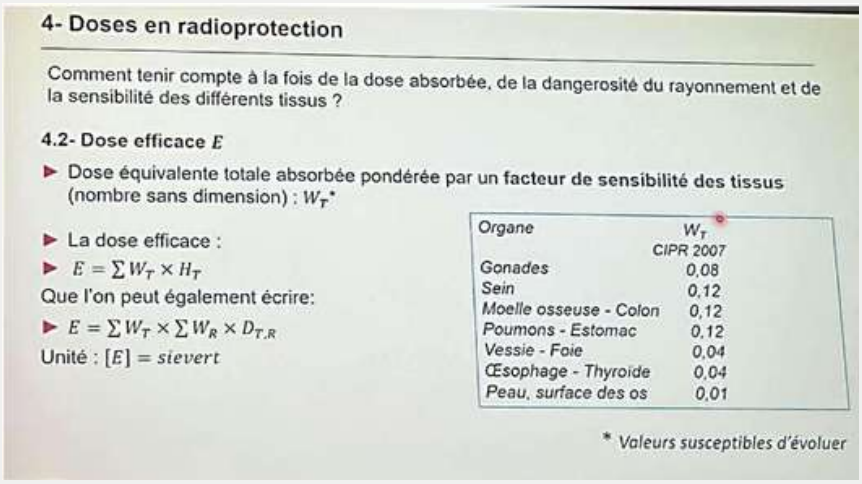
QCM 5 :

A) Faux : WT = 0,01 pour la peau contre 0,08 pour les gonades (CIPR 2007). La radiosensibilité est liée à la prolifération cellulaire.
B) Vrai : E = Σ (WT x HT), exprimée en sievert
C) Vrai : les WT répartissent le risque total entre les organes ; une irradiation uniforme du corps entier donne donc une dose efficace égale à la dose équivalente
D) Vrai : E = 0,04 x 50 = 2 mSv , les autres tissus ne contribuant pas
E) Faux



Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

COURS :



4- Doses en radioprotection

Comment tenir compte à la fois de la dose absorbée, de la dangerosité du rayonnement et de la sensibilité des différents tissus ?

4.2- Dose efficace E

- Dose équivalente totale absorbée pondérée par un facteur de sensibilité des tissus (nombre sans dimension) : W_T*
- La dose efficace :
- $E = \sum W_T \times H_T$

Que l'on peut également écrire:

- $E = \sum W_T \times \sum W_R \times D_{T,R}$

Unité : $[E] = sievert$

Organe	W_T CIPR 2007
Gonades	0,08
Sein	0,12
Moelle osseuse - Colon	0,12
Poumons - Estomac	0,12
Vessie - Foie	0,04
Œsophage - Thyroïde	0,04
Peau, surface des os	0,01

* *Valeurs susceptibles d'évoluer*



QCM 6

QCM 6 : Concernant la radiolyse de l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) La voie d'excitation de la molécule d'eau est dominante par rapport à la voie d'ionisation
B) L'eau, qui représente environ 60 % de la masse corporelle, est statistiquement la molécule la plus souvent ionisée
C) L'ion hydronium H30 + est l'une des principales espèces lésionnelles produites par la radiolyse
D) Le radical HO· provient principalement du transfert d'un proton de H20 + · à une molécule d'eau voisine
E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

QCM 6 :

A) Faux : la voie d'ionisation (H20 → H20 + · + e-) est dominante ; l'excitation (H20 → H20·) est minoritaire
B) Vrai : c'est pourquoi la radiolyse constitue la voie dominante des effets biologiques
C) Faux : H30 + est un produit ionique stable, sans électron célibataire ; il n'est pas lésionnel et il est immédiatement tamponné
D) Vrai : H20 + · + H20 → H30 + + HO· . Les espèces lésionnelles sont les radicaux : HO· , H·, et l'électron hydraté eaq
E) Faux

COURS :

+++ Loi de Bergonié et Tribondeau la radiosensibilité augmente avec la capacité de division de la cellule mais elle diminue avec le degré de différentiation de la cellule (plus elle est différentiée, moins elle sera radiosensible) +++

Remarque — Cette loi, énoncée il y a plus d'un siècle, explique à la fois les effets secondaires de la radiothérapie et son efficacité. Les tissus à renouvellement rapide (moelle osseuse, épithélium digestif, peau, gonades) sont les plus sensibles ; le tissu nerveux différencié l'est peu. Les cellules tumorales, qui se divisent activement, sont pour cette raison plus radiosensibles que la plupart des tissus sains environnants.

Surtout : moelle osseuse et tube digestif sont très sensibles, le cerveau l'est moins et les cellules tumorales sont très radiosensibles
+++

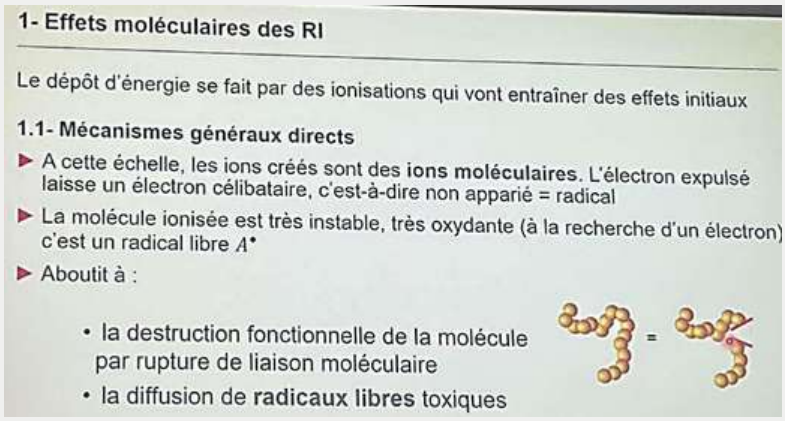
1- Effets moléculaires des RI

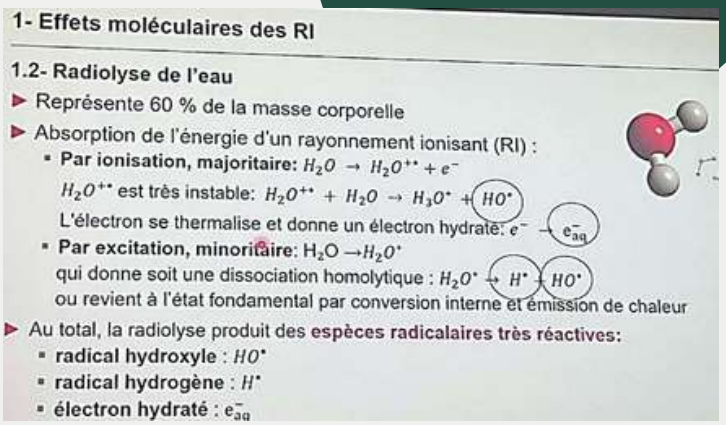
1.2- Radiolyse de l'eau

- Les produits de la radiolyse connaissent ensuite trois devenirs :
  - la recombinaison, qui restitue la molécule d'eau
  - la diffusion qui permet aux radicaux d'atteindre les biomolécules et d'y provoquer des lésions ;
  - la formation du **peroxyde d'hydrogène** H_2O_2 $(OH^{\bullet} + OH^{\bullet})$ ou d'autres peroxydes, qui sont des oxydants, plus diffusibles que les radicaux primaires.

La cascade de la radiolyse de l'eau c'est +++++ il abine insisté dessus

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite







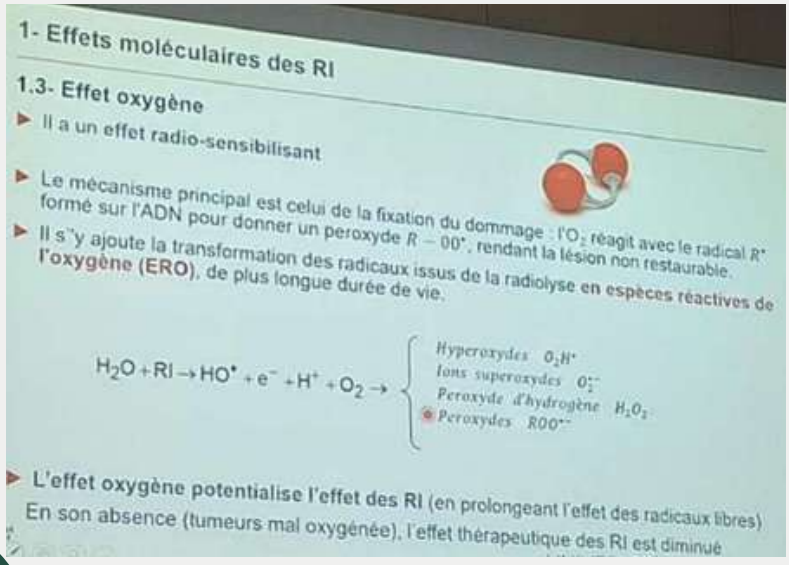
QCM 7

QCM 7 : Concernant l'effet oxygène, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) L'effet oxygène est un effet radiosensibilisant
B) Les tumeurs hypoxiques sont plus sensibles à la radiothérapie que les tumeurs bien oxygénées
C) L'O2 fixe le dommage en réagissant avec le radical R· formé sur l'ADN pour donner un peroxyde R-OO· , rendant la lésion non restaurable
D) En présence d'oxygène, les radicaux issus de la radiolyse se transforment en ERO de plus courte durée de vie
E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

QCM 7 :
A) Vrai : la présence d'oxygène augmente l'efficacité biologique des rayonnements ionisants
B) Faux : c'est l'inverse ; en l'absence d'oxygène, l'effet thérapeutique des rayonnements est diminué, ce qui est un enjeu majeur en radiothérapie
C) Vrai : c'est le mécanisme principal, dit de fixation du dommage *(= RAJOUT mais logique avec le cours)*
D) Faux : Les espèces réactives de l'oxygène (ERO) ont une durée de vie plus longue que les radicaux primaires, ce qui prolonge et amplifie l'effet des rayonnements
E) Faux

COURS :



LES PEROXYDES NE SONT PAS A CONNAITRE PAR COEUR +++

phrase du prof à retenir + RAJOUT PRESENTIEL :

" Il faut se souvenir que en présence d'oxygène, on va avoir un système de fixation des radicaux libres produits par la radiolyse et formation de différents peroxydes qui sont toxiques et de plus longues durée de vie.
L'oxygène est radiosensibilisant.

+++ L'oxygène fixe les dommages des radicaux produit par l'ADN et produit par la radiolyse de l'eau. ++++

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

QCM 8

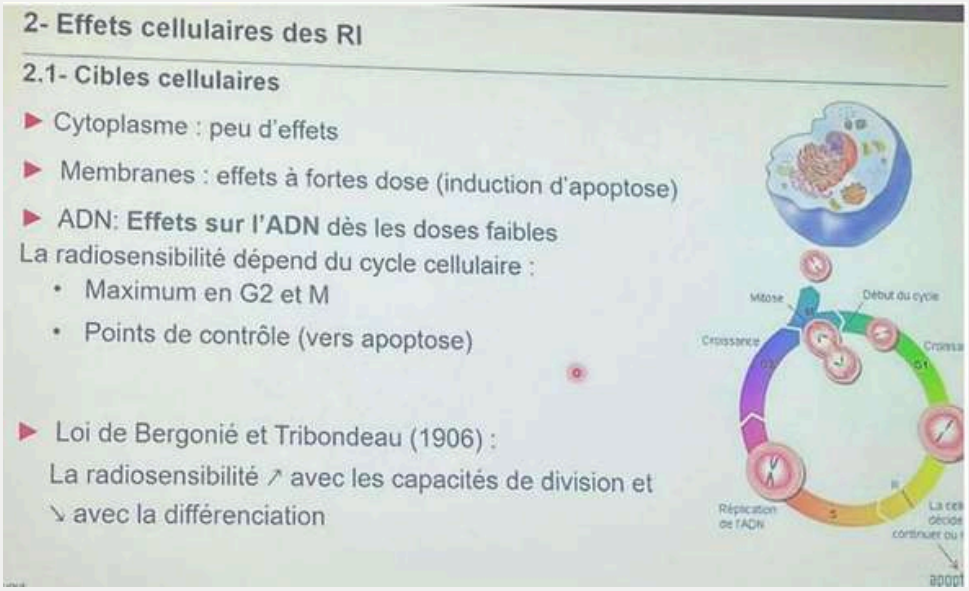
QCM 8 : Concernant les cibles cellulaires des rayonnements ionisants et la radiosensibilité, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) L'ADN est la cible critique des rayonnements ionisants, atteinte dès les faibles doses
B) Selon la loi de Bergonié et Tribondeau, la radiosensibilité augmente avec le degré de différentiation de la cellule
C) Le tissu nerveux différentié fait partie des tissus les plus radiosensibles de l'organisme
D) La radiosensibilité cellulaire est maximale en phase G2 et M du cycle
E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

QCM 8 :

A) Vrai : le cytoplasme est peu touché et les membranes ne le sont qu'aux fortes doses (induction d'apoptose)
B) Faux : la radiosensibilité augmente avec la capacité de division et diminue avec le degré de différentiation (loi de 1906)
C) Faux : les tissus à renouvellement rapide (moelle osseuse, épithélium digestif, peau, gonades) sont les plus sensibles ; le tissu nerveux différencié l'est peu
D) Vrai : les points de contrôle du cycle peuvent alors orienter la cellule lésée vers l'apoptose
E) Faux

COURS :





QCM 9

QCM 9 : Concernant les lésions de l'ADN produites par les rayonnements ionisants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

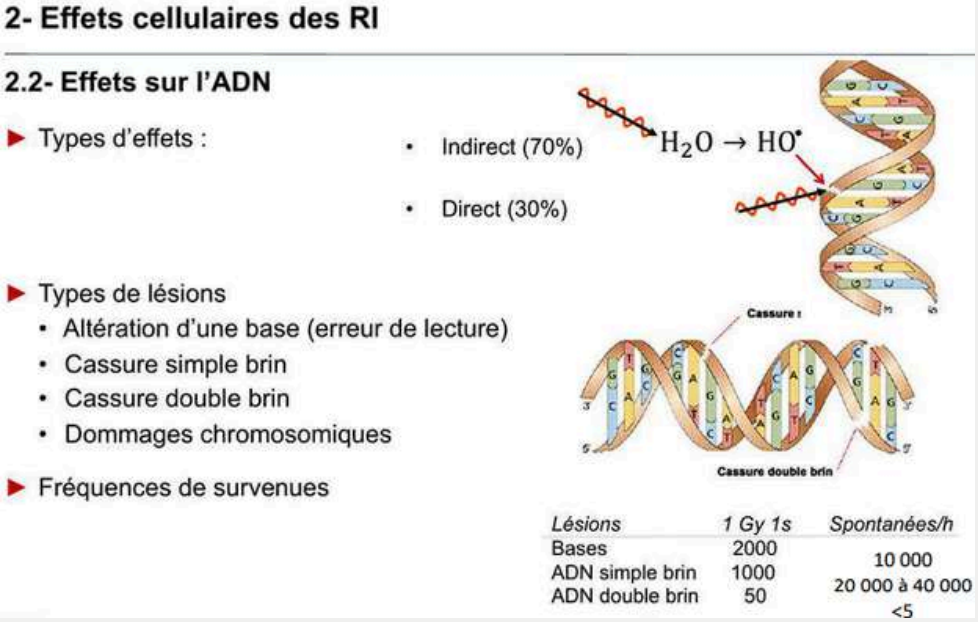
A) Les effets direct des RI sur l'ADN sont majoritaires
B) Environ 70% des lésions radio-induites de l'ADN résultent de l'effet indirect
C) Les cassures double brin sont les altérations les plus rares
D) Les cassures simple brin sont les lésions qui font la spécificité quantitative de l'irradiation
E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

QCM 9 :

A) Faux : c'est les effets indirect qui sont majoritaire (70%)
B) Vrai
C) Vrai : et heureusement car ce sont les plus graves
D) Faux : car ce n'est pas spécifique de l'irradiation ; il y a des cassures simple brin même quand il n'y a pas d'irradiation. Par contre on a vu que les cassures double brin augmente lorsque il y a de l'irradiation donc ce sont plutôt les cassures double brin qui sont spécifiques de l'irradiation
E) Faux

COURS :



le prof dit d'oublier es dommages chromosomiques et pas besoin de connaître les nombres exactes dans le tableau en bas à gauche de la photo (lésion spontanées, 1Gy …) mais il faut savoir les comparer

Pour l'item D, le professeur m'a confirmé que le terme "spécificité quantitative" était assez ambigu et qu'il faut surtout retenir le terme "spécificité" qui n'est pas le cas pour les lésions simples (cf correction item D) ++



QCM 10

QCM 10 : Concernant la réparation des lésions de l'ADN, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) La cellule dispose d'un système de réparation très rapide et efficace
B) Le recollement non homologue est une voie de réparation fidèle des cassures double brin
C) La recombinaison homologue est fidèle, mais n'est disponible qu'en phase S tardive et G2, car elle exige la chromatide sœur
D) Les réparations fautives peuvent générer des mutations létales, cancérogènes ou transmissibles à la descendance
E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

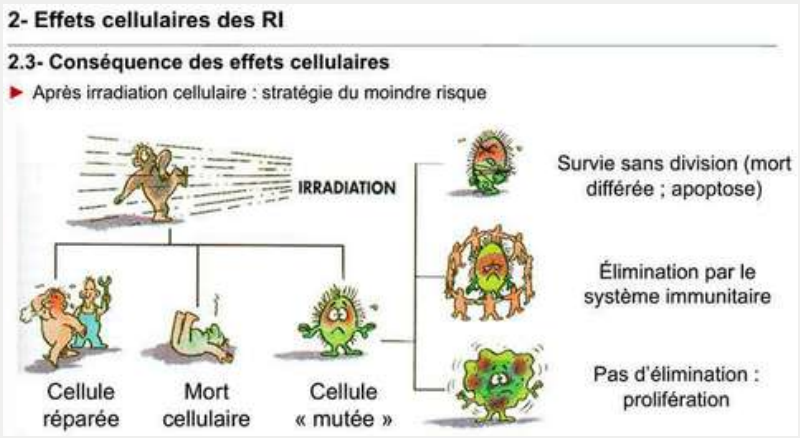
QCM 10 :

A) Vrai : le segment lésé est excisé puis resynthétisé à partir du brin complémentaire intact
B) Faux : le recollement non homologue permet de réparer les cassures double brin mais c'est une source d'erreurs donc ce n'est pas fidèle
C) Vrai : il a dit qu'il ne poserai surement pas de question du type de l'item C
D) Vrai
E) Faux

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

COURS :







QCM 11

QCM 11 : Concernant le devenir de la cellule irradiée et les lésions spontanées, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) Après irradiation, une cellule peut être réparée ad integrum, mourir, ou survivre en portant une mutation.
B) Du point de vue de l'organisme, l'apoptose d'une cellule lésée constitue un dommage à éviter en priorité.
C) Une heure d'exposition solaire produit moins d'altérations de bases de l'ADN que la radioactivité naturelle en un an.
D) Le stress oxydant correspond à un excès d'ERO, par excès de production ou par insuffisance des systèmes de détoxification.e
E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

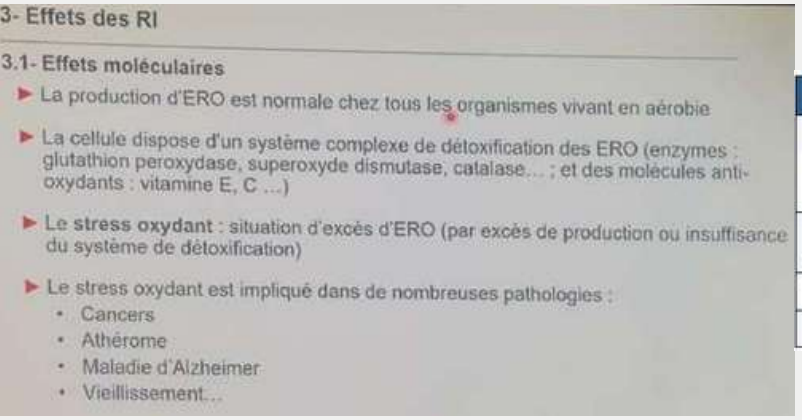
QCM 11 :

A) Vrai : ce sont les trois devenirs de la cellule irradiée ; la cellule mutée peut ensuite être éliminée par le système immunitaire, mourir par apoptose ou proliférer.
B) Faux : l'apoptose est un mécanisme de protection ; le danger est la cellule qui survit mal réparée.
C) Faux : 1 h de soleil produit 60 000 à 80 000 altérations de bases, contre 2 ruptures simple brin par an pour la radioactivité naturelle.
D) Vrai : le stress oxydant est impliqué dans les cancers, l'athérome, la maladie d'Alzheimer et le vieillissement.
E) Faux

COURS :

> Remarque — La logique de cette stratégie est que, du point de vue de l'organisme, la mort d'une cellule lésée est préférable à la survie d'une cellule mutée. L'apoptose est donc un mécanisme de protection, et non un dommage. Le danger n'est pas la cellule qui meurt, mais celle qui survit mal réparée.

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite



Source	Type de lésions	Nombre de lésions par jour
Métabolisme normal	Bases / ruptures simples	10 000 / 20 000 à 40 000
Pollution	Bases / ruptures simples ou doubles	10 000 / ?
Bronzage au soleil (1 h d'exposition)	Bases	60 000 à 80 000
Tabac (20 cigarettes/jour)	ADN	100 à 2 000
Radioactivité naturelle	Ruptures simples	2 par an

QCM 12

QCM 12 : Concernant les effets déterministes des rayonnements ionisants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

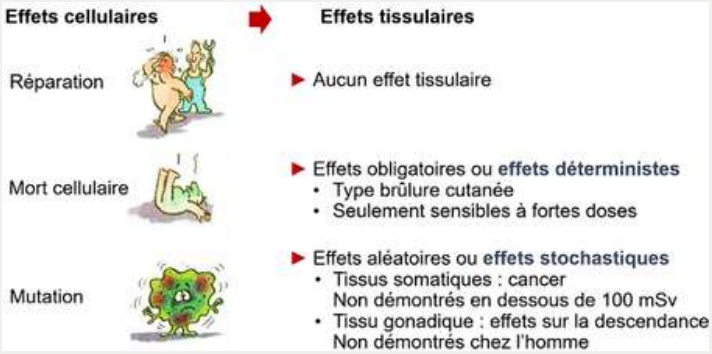
A) Les effets déterministes procèdent de la mort d'un nombre suffisant de cellules dans un tissu.
B) Pour les effets deterministes, il n'existe pas de seuil démontré.
C) Au-dela de 100 mGy, les effets stochastiques sont linéairement proportionnels à la dose.
D) Pour les effets stochastiques, c'est la probabilité de survenue, et non la gravité, qui croît avec la dose
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

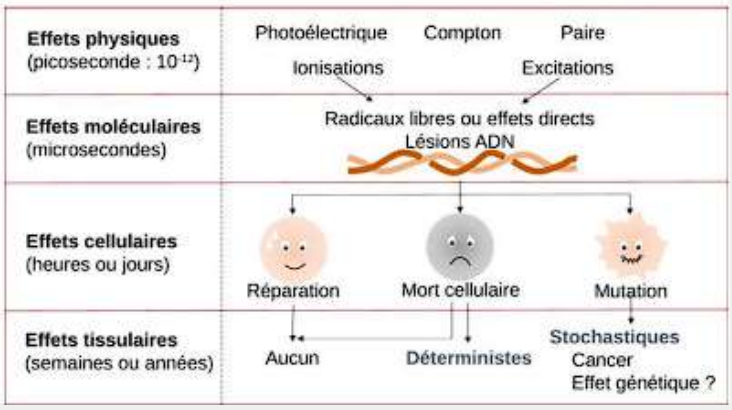
QCM 12 :

A) Vrai : la fonction du tissu n'est compromise que lorsque suffisamment de cellules sont tuées, d'où l'existence d'un seuil.
B) Faux : pour les effets déterministes , il y a un système de seuil.
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

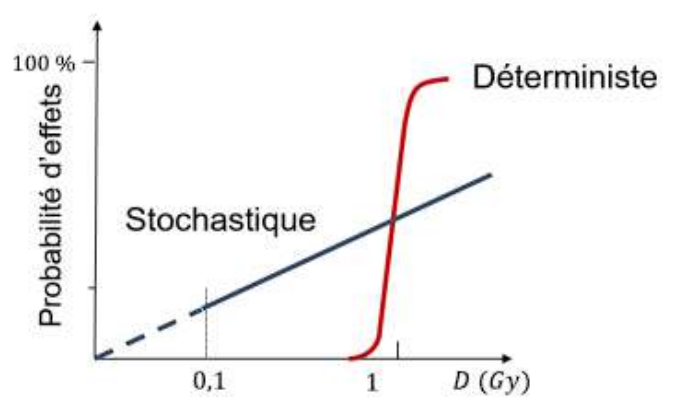


COURS :





Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite



En dessous de 100 mGy, on ne sait pas trop ce qui se passe mais au-delà de 100, on a une probabilité de cancer qui croit de manière proportionnelle à la dose. ++



QCM 13

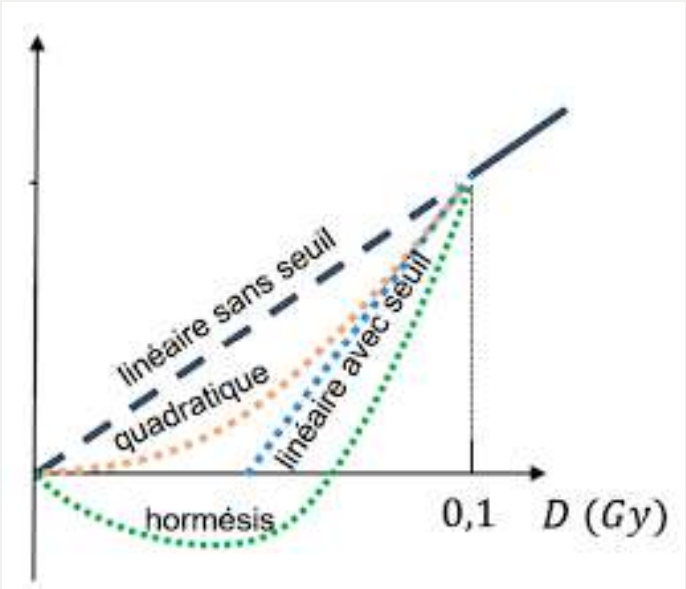
QCM 13 : Concernant les effets stochastiques des rayonnements ionisants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) Un seuil d'apparition des cancers radio-induits a été démontré aux alentours de 100 mGy.
B) Des effets héréditaires des rayonnements ont été démontrés chez l'homme dans les cohortes d'Hiroshima et Nagasaki.
C) En dessous de 100 mGy, le comportement n'est pas connu: les effets éventuels sont trop rares pour être détectés statistiquement,
D) La relation linéaire sans seuil est retenue en radioprotection, au titre du principe de précaution.
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 13 :

A) Faux : cancers radio-induits = effet stochastique = pas de seuil
B) Faux : aucun effet héréditaire de mutation n'a été démontré dans les populations irradiées
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

COURS :



Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

II- RADIOPROTECTION



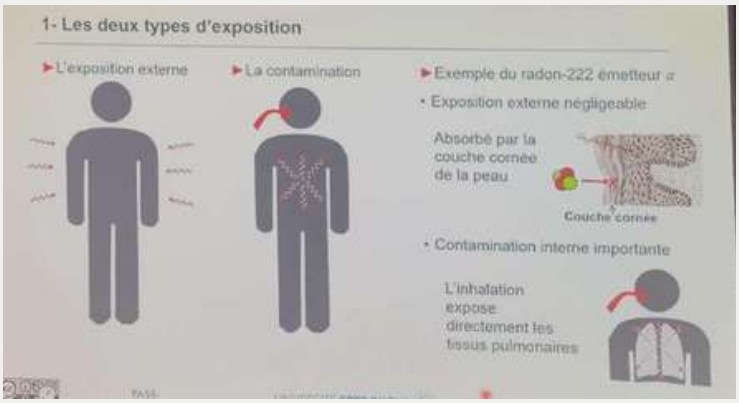
QCM 14

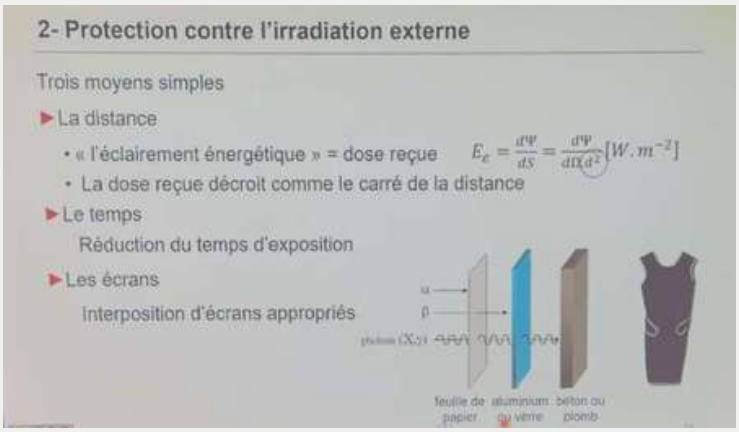
QCM 14 : Concernant la protection contre l'exposition externe, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) Une feuille de papier ne suffit pas à arrêter les particules a.
B) Comme les particules chargées, les photons X et γ ont un parcours fini dans la matière.
C) On se protège d'un émetteur ß- en priorité avec un matériau de numéro atomique élevé, comme le plomb. D) Doubler la distance à une source ponctuelle divise l'exposition par 2.
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 14 :
A) Faux : une feuille de papier suffit pour les α.
B) Faux : les photons ne sont jamais totalement arrêtés, mais atténués de façon exponentielle, d'où la notion de couche de demi-atténuation.
C) Faux : un écran de Z élevé produit devant un β- un rayonnement de freinage plus pénétrant ; on utilise un matériau léger (plexiglas, aluminium), éventuellement doublé d'un écran lourd.
D) Faux : l'exposition décroît comme le carré de la distance ; doubler la distance la divise par 4.
E) Vrai

COURS :





QCM 15

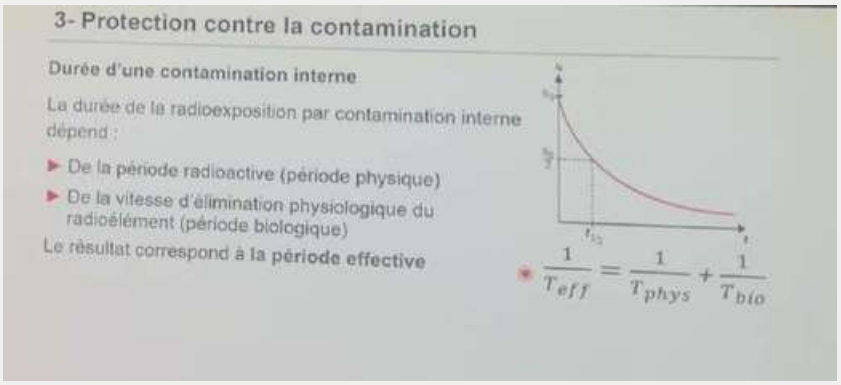
Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

QCM 15 : Un radionucléide a une période physique de 12 heures et une période biologique de 4 heures. Indiquez sa période effective :

A) 2 h
B) 3 h
C) 4 h
D) 8 h
E) 16 h

QCM 15 :
B) Vrai : 1/Teff = 1/Tphys + 1/Tbio = 1/12 + 1/4 = 1/12 + 3/12 = 4/12 = 1/3, donc Teff = 3 h. La période effective est toujours inférieure à la plus courte des deux périodes, ce qui élimine C), D) et E) (D) est la moyenne des deux périodes, E leur somme). A) ne correspond à aucune application correcte de la formule.
COURS :

COURS :



QCM 16

QCM 16 : Concernant les principes de radioprotection et les limites réglementaires de dose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

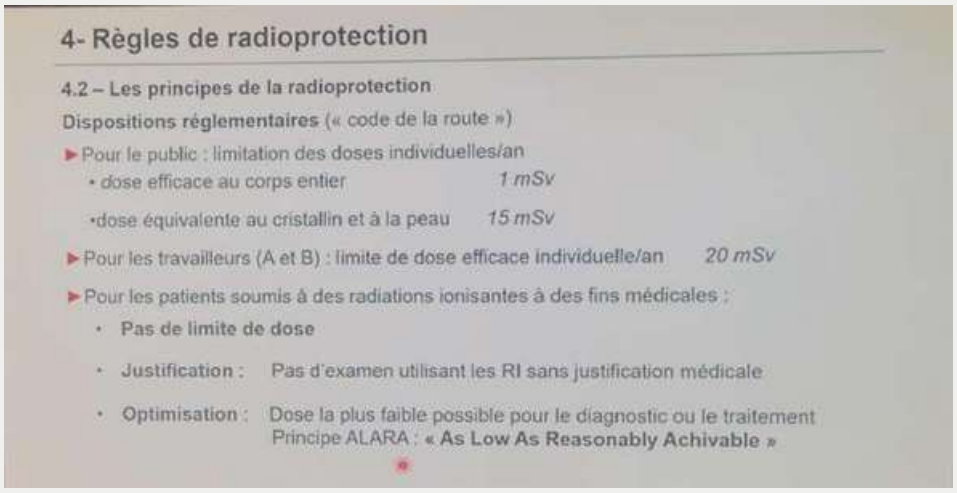
A) Les dispositions réglementaires sont uniquement à titre d'information.
B) La limite annuelle de dose efficace pour le public est de 1 mSv.
C) La limite annuelle de dose efficace pour les travailleurs de catégorie A et B est de 1 mSv .
D) Il n'existe pas de limite de dose pour les patients, mais leur exposition est soumise à la justification et à l'optimisation.
E) Les propositions A, B, C et D sont faysses.

QCM 16 :
A) Faux : elles sont obligatoires -role de surveillance de l'ANSR.
B) Vrai : (15 mSv/an pour le cristallin du public, en dose équivalente).
C) Faux : les catégories A et B ont une limite de 20 mSv/an dans les deux cas.
D) Vrai : justification et optimisation compensent l'absence de limite.
E) Faux



Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

COURS:


4- Règles de radioprotection

4.2 – Les principes de la radioprotection

Dispositions réglementaires (« code de la route »)

- Pour le public : limitation des doses individuelles/an
  - dose efficace au corps entier 1 mSv
  - dose équivalente au cristallin et à la peau 15 mSv
- Pour les travailleurs (A et B) : limite de dose efficace individuelle/an 20 mSv
- Pour les patients soumis à des radiations ionisantes à des fins médicales :
  - Pas de limite de dose
  - Justification : Pas d'examen utilisant les RI sans justification médicale
  - Optimisation : Dose la plus faible possible pour le diagnostic ou le traitement
    Principe ALARA : « As Low As Reasonably Achivable »

QCM17

QCM 17 : Concernant la radioprotection de la femme enceinte, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) La grossesse constitue une contre-indication absolue aux examens irradiants.
B) Pendant l'organogenèse (8 jours à 8 semaines), il existe un risque de malformation pour une dose supérieure à 100 mGy.
C) Au stade pré-implantatoire, l'irradiation obéit à une loi du « tout ou rien ».
D) Pour une travailleuse exposée enceinte, l'enfant à naître est assimilé à une personne du public.
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 17 :
A) Faux : la grossesse n'est pas une contre-indication aux examens irradiants, mais impose une justification et une optimisation renforcées.
B) Vrai : entre 8 et 15 semaines, le risque concerne surtout le système nerveux central, au-delà de 500 mGy. C) Vrai : jusqu'à 8 jours, soit la grossesse s'interrompt, soit elle se poursuit sans séquelle.
D) Vrai : la limite applicable à l'enfant à naître est donc de 1 mSv
E) Faux

QCM 18

QCM 18 : Concernant l'exposition de la population française aux rayonnements ionisants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) La dose efficace moyenne reçue en France est d'environ 4,5 mSv par an.
B) Le nucléaire civil contribue pour environ 1 mSv par an à l'exposition moyenne de la population.
C) L'exposition médicale est devenue la première contribution à l'exposition moyenne, devant le radon.
D) Un vol Paris-New York délivre une dose supérieure à une croisière transatlantique.
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.



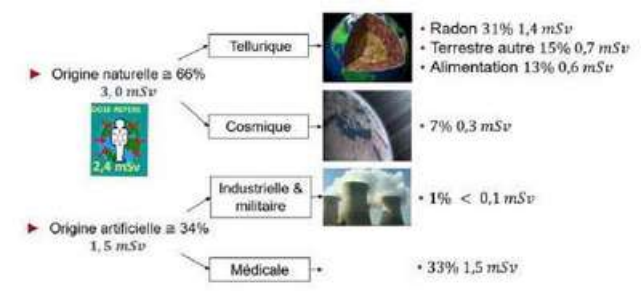
Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite

QCM 18 :

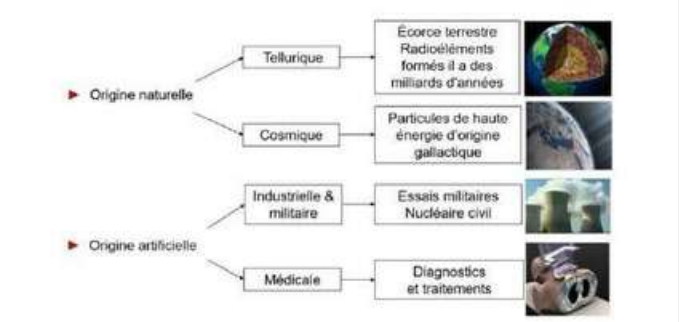
A) Vrai : c'est +++
B) Faux : c'est beaucoup moins que ça, quasiment négligeable *(il n'est pas sûr de poser une question qui demande une valeur précise, il veut plutôt que vous reteniez les ordres de grandeur)*
C) Vrai : depuis quelques années, l'irradiation liée au système médicale à dépasser l'irradiation naturelle
D) Vrai : du coup les astronautes, par ex, se prennent une dose d'irradiation qui n'est pas négligeable
E) Faux

COURS : *(toutes les diapos font office de récapitulatif important)*

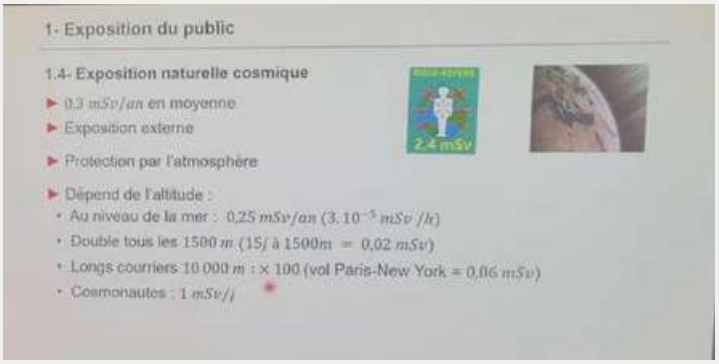
C'est +++ cette diapo.

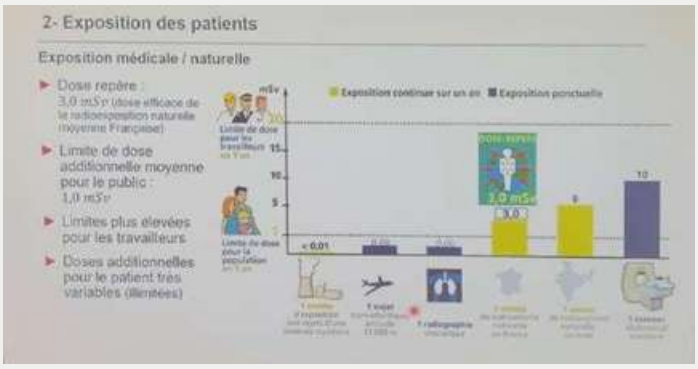


Tellurique c'est surtout du Radon.



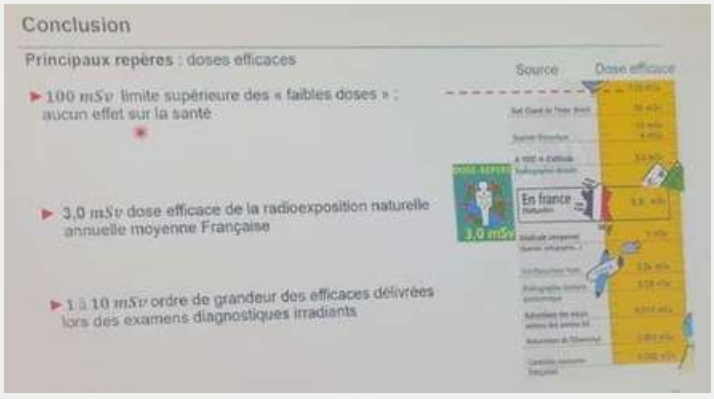












Si on habite dans le Massif central on est plus exposé.

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite