

TUTORAT SANTÉ BORDEAUX

Tutorat des Associations Etudiantes soutenu par l'Université Bordeaux Segalen

Préparation aux Concours Médicaux et Paramédicaux



Médecine



Pharmacie



Maïeutique



Odontologie



Filières
Paramédicales

Kinésithérapie
Ergothérapie
Psychomotricité
Manip. Radio
Podologie

Correction concours 2014

UE3A

Ce corrigé a été réalisé par l'équipe du tutorat santé Bordeaux UE3 2014-2015. Elle ne constitue en rien un corrigé officiel et peut donc contenir des ambiguïtés.

QCM 1 : CDE

Pensez à dessiner un diagramme de phase pour vous aider à répondre (et plus vite...)

- A- FAUX, le point triple est le seul point du diagramme d'état d'un corps pur où les 3 phases coexistent en équilibre.
B- FAUX, la courbe d'ébullition est la frontière entre l'état liquide et l'état gazeux.
C- VRAI. Si on se trouve à une température inférieure à celle du point triple, on va avoir une déposition et le gaz passe à l'état solide. Si on se trouve à une température supérieure à celle du point triple, le gaz va se liquéfier par compression.

QCM 2 : ACD

- B- FAUX. Le coefficient de réflexion du soluté indique le pourcentage de chance qu'il se réfléchisse sur la membrane. Quand le soluté ne passe pas la membrane il est donc réfléchi à 100 % et $\sigma = 1$
C- VRAI. Il faut de rappeler la loi de Henry ($P_B = x_B \cdot K$), et donc si P augmente alors la fraction molaire aussi. Si on augmente la proportion de soluté dans la solution (ici le sang) c'est bien que sa concentration augmente.
D- VRAI. Le glucose à 25°C n'est pas volatil. L'eau qui va le solubiliser ne pourra donc pas s'évaporer. En rajoutant du glucose dans de l'eau on diminue la quantité de celle-ci pouvant s'évaporer et donc on diminue la pression de vapeur.

QCM 3 : BD

A- FAUX, $\pi_1 = \rho \cdot g \cdot h = 1000 \times 10 \times 0,6 = 6000 \text{ Pa} = 6 \text{ kPa}$

(On convertit ρ en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ et h en m)

C-E- FAUX,

$C_{\text{molaire}} = C_{\text{osmolaire}}$ puisque le glucose ne se dissocie pas en solution.

$\pi_1 = R \cdot T \cdot C_{\text{osmolaire}}$

$C_{\text{molaire}} = C_{\text{osmolaire}} = \pi_1 / (R \cdot T) = 6000 / (8 \times 300) = 5/2 = 2,5 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3} = 2,5 \cdot 10^3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 2,5 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$

(On convertit T en °K et $C_{\text{osmolaire}}$ est en $\text{osm} \cdot \text{m}^{-3}$)

QCM 4 : AD

B- FAUX, $V(M) = k \sum (qi/ri) = k(q_A/r_{AM} + q_B/r_{BM}) = k(-3q/a + q/a) = -k 2q/a = -9 \cdot 10^9 * 2 \cdot 10^{-9}/10^{-2} = -9 * 2 \cdot 10^{-2} = -1800 \text{ V}$

C- FAUX, $V(N) = k \sum (qi/ri) = k(q_A/r_{AN} + q_B/r_{BN}) = k(-3q/3a + q/a) = k(-q/a + q/a) = k*0 = 0\text{V}$

E- FAUX, $V(P) = k \sum (qi/ri) = k(q_A/r_{AP} + q_B/r_{BP}) = k(-3q/a + q/3a) = -k(10q/3a) \neq 0\text{V}$

donc $V(P) \neq V(N)$

QCM 5 : AC

B- FAUX,

$F_{A,B} = k \cdot q_A q_B / r^2 u_{AB} = -k [3q^2 / (2a)^2] u_{AB}$ et $F_{B,A} = k \cdot q_A q_B / r^2 u_{BA} = -k [3q^2 / (2a)^2] u_{BA}$

Le module d'une force correspond à la valeur absolue, donc on ne tient pas compte du signe.

Dans le vide, module $F_{A,B} = \text{module } F_{B,A} = 1 / (4\pi\epsilon_0) * 3q^2 / (2a)^2$

Dans le milieu, $\epsilon_r = 80$ avec $\epsilon_r = \epsilon / \epsilon_0$ donc $\epsilon > \epsilon_0$

module $F'_{A,B} = \text{module } F'_{B,A} = 1 / (4\pi\epsilon) * 3q^2 / (2a)^2$

Les modules des forces étant inversement proportionnels à la permittivité électrique, $F' < F$

C- VRAI,

$E_p = q \cdot V + \text{constante}$

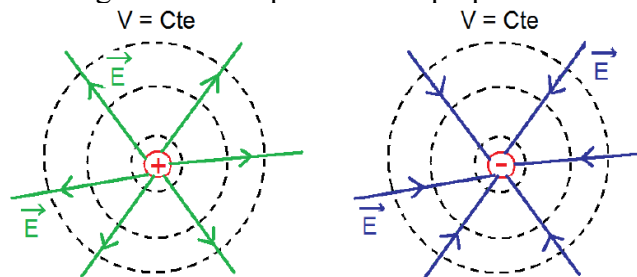
L'énergie potentielle à un point donné correspond à la charge électrique présente en ce point multipliée par tous les autres potentiels de charge du système. Ici, nous sommes dans le cas d'un système à 2 charges. Pour calculer l'énergie potentielle en A, il faut multiplier la charge électrique présente en A par le seul autre potentiel de charge du système : V_B

On a donc $E_p = -3q \cdot V_B + \text{constante}$

D- FAUX, $E_p = q \cdot V_A + \text{constante}$ correspond à l'énergie potentielle au point B.

QCM 6 : ACD

A- VRAI : Diapo 24 du cours de MR Delauney ou voir schéma ci dessous : les lignes de champs sont représentées par des flèches tandis que les surfaces équipotentielles sont représentées par les cercles en pointillés. Ainsi on peut voir que les lignes de champs sont bien perpendiculaires aux surfaces équipotentielles.



B. FAUX : la force a toujours la même direction mais un SENS DIFFERENT !!!

Si la charge q est positive, alors \vec{F} et \vec{E} (vecteurs) ont le même sens. Tandis que si la charge q est négative, alors \vec{F} et \vec{E} (vecteurs) sont de sens inverse !

C. VRAI : Voir diapo 4 du cours de Mr Delauney. : Donc d'après la formule, les $\vec{F}_{A \rightarrow B} = - \vec{F}_{B \rightarrow A}$ forces ont même intensité, même direction, mais un sens opposé.

D. VRAI : D'après la formule du moment dipolaire (diapo 26) on a $\vec{p} = q * \vec{d}$. Or q représente la charge électrique en **COULOMBS** et d représente la distance entre les 2 charges électriques en **METRES**. Ainsi le moment dipolaire a comme unité le debye qui équivaut à des COULOMBS que multiplie des METRES ($C*m$). Or le coulomb n'est pas une unité internationale.

Ainsi 1 Coulomb équivaut à 1 Ampère que multiplie 1 seconde ($1C = 1A*s$) (diapo 42) Ainsi notre moment dipolaire $p = C*m = A*s*m = I* T* L$.

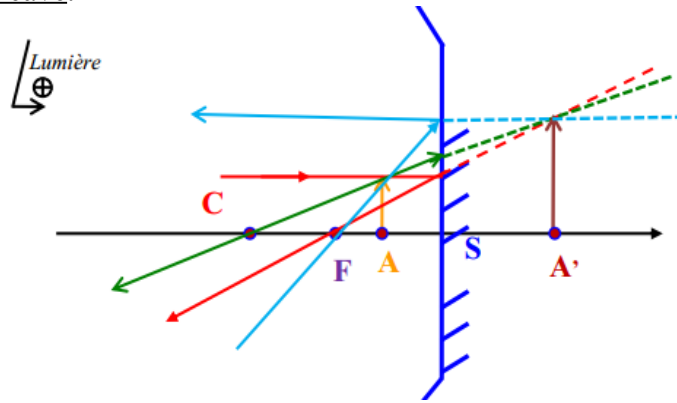
QCM 7 : BDE

A- $\gamma = - \frac{S_{A'}}{S_A} = 2 \Leftrightarrow S_{A'} = -2 S_A \rightarrow$ l'image est donc virtuelle.

$$D- \frac{1}{SA} + \frac{1}{SA'} = \frac{2}{SC} = \frac{1}{SF} \Leftrightarrow \frac{1}{SA} + \frac{1}{-2SA} = \frac{2}{SC} = \frac{1}{SF} \Leftrightarrow \frac{1}{2SA} = \frac{2}{SC} \rightarrow SC = 4SA$$

SC < 0 : le miroir est donc concave.

E-



QCM 8 : BC

A- FAUX, un rayonnement laser est obtenu par émission stimulée de photons.

D- FAUX, lors de la transition non radiative, aucun photon n'est émis (par définition, comme elle est non radiative aucune radiation de photon n'est émise).

QCM 9 : AB

A- VRAI, un rayonnement est ionisant dès qu'il atteint la limite de 13,6 eV ou qu'il possède une énergie supérieure.

B- VRAI, l'énergie est telle que $E = hv$ avec h la constante de Planck et v la fréquence du photon. Il y a donc proportionnalité entre E et v .

C- FAUX, il existe des spectres continus et des spectres de raies, on peut avoir l'un ou l'autre en fonction de l'onde électromagnétique considérée.

D- FAUX, si les rayons X et gamma diffèrent certes de part leur énergie, leur mode de production est aussi différent.

QCM 10 : CDE

A- FAUX. Il est de l'ordre du Tesla (20 T).

B- FAUX. Si ! Mais comme il n'y a aucune aimantation externe, les moments magnétiques regardent dans tout les sens et on ne détecte aucun moment magnétique de l'ensemble.

C- VRAI. Ils ont un nombre de nucléons impair.

D- VRAI. Il a un nombre impair de nucléon (1), et très abondant et sensible à l'IRM. C'est donc une cible de choix.

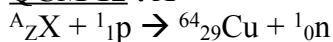
E- VRAI. La largeur du pic dépend du temps de relaxation T2.

QCM 11 : C

Dans l'énoncé on nous donne la fréquence de résonance (ou fréquence de Larmor) du carbone qui vaut 125 MHz = $125 * 10^6$ Hz. Ensuite on nous donne le rapport gyromagnétique du carbone qui vaut $6,28 * 10^7$ SI. On cherche la valeur du champ de cet aimant donc on cherche B_0 . Ainsi on sait que la formule de la fréquence de Larmor est : $\nu_0 = (\gamma/2\pi) B_0$ donc $B_0 = \nu_0 (2\pi/\gamma)$

$$\text{On applique : } B_0 = 125 * 10^6 [(2 * 3,14) / 6,28 * 10^7] = 125 * 10^6 * 10^{-7} = 125 * 10^{-1} = \underline{12,5 \text{ Tesla}}$$

QCM 12 : A



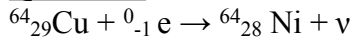
Lors d'une réaction nucléaire, il y a conservation du nombre de nucléons (A) et du nombre de protons (Z).

$$A+1 = 64 + 1 \Leftrightarrow A=64$$

$$Z+1 = 29 \Leftrightarrow Z=28$$

D'après les données, la cible est le noyau de nickel-64 (Z=28).

QCM 13 : BDE



$$1\text{u} = 1000\text{MeV}/c^2$$

A- FAUX, cette réaction donne naissance à un neutrino.

B- VRAI, suite à la désintégration on obtient la réaction ci-dessus par capture électronique.

C- FAUX, $Q = (M_x - M_y)c^2 \Rightarrow Q = 63,930 - 63,928 \times 1000 = 2 \text{ MeV}$

E- VRAI, La capture électronique et l'émission bêta plus sont en compétition. L'émission bêta plus ne peut avoir lieu que si $M_x - M_y > 2\text{Me}$. $M_x - M_y = 0,002\text{u}$ et $2\text{Me} = 2 \times 0,0005 = 0,001\text{u}$. Donc c'est possible.

QCM 14 : ACE

B- FAUX, Le Cuivre ($Z=64$, $A=29$) se désintègre en Zinc ($Z=64$, $A=30$) avec émission d'un électron et d'un antineutrino.

D- FAUX et E- VRAI : $\lambda_{\text{bêta-}} / \lambda_{\text{total}} = 40\%$ donc $\lambda_{\text{bêta-}} = \lambda_{\text{total}} * 40\% = 0,05 * 40\% = 0,02 \text{ h}^{-1}$

QCM 15 : B

A-C-D-E- FAUX, on a 6,4ng de cuivre dans notre solution, donc $n = m / M = 6,4 \cdot 10^{-9} / 64 = 10^{-10} \text{ mol}$. On sait qu'un atome de cuivre a un λ (probabilité pour un noyau de se désintégrer par seconde) = $1,4 \cdot 10^{-5}/\text{s}$, donc pour notre solution : $A = 10^{-10} \times 6 \cdot 10^{23} \times 1,4 \cdot 10^{-5} = 8,4 \times 10^8 \text{ MBq}$. Maintenant que l'on a calculé l'activité de notre solution, on cherche la volume :

$$V = 840 \text{ MBq} / 600 \text{ MBq} \cdot \text{mL}^{-1} = 1,4 \text{ mL}$$

QCM 16 : C

L'activité volumique du Cuprymina est de 600 Mbq/mL, on en a 4 mL donc l'activité de notre solution à l'heure de référence (A_0) est de $600 \times 4 = 2400 \text{ Mbq}$.

$$A = A_0 / 2^{t/T}, t = \text{date de péremption} = 24\text{h} \text{ et } T = 12\text{h} \text{ donc } A = 2400 / 2^{24/12} = 2400 / 4 = 600 \text{ Mbq}$$

QCM 17 : E

A- FAUX, la matérialisation n'est possible que si l'énergie du photon incident est supérieure à 1,022 MeV.

B- FAUX, la réaction d'annihilation désigne la rencontre entre un positon ayant été éjecté du noyau, et un électron du cortège électronique.

C- FAUX, les photons sont émis selon la même direction mais de sens opposés, ils sont donc émis à 180° .

D- FAUX, la matérialisation fait intervenir une réaction d'annihilation qui est à l'origine de la production de photons possédant une énergie de 511 KeV chacun.

QCM 18 : BD

A- FAUX, les interactions des neutrons avec les électrons sont négligeables, ils interagissent avec le NOYAU.

C- FAUX, les neutrons rapides interagissent par diffusion élastique ou inélastique. L'effet Compton concerne les photons.

QCM 19 : ABD

C- FAUX, d'une interaction entre les **électrons** incidents et les noyaux des atomes de la cible.

D- VRAI, à ne pas confondre avec le spectre **réel** qui est la synthèse du spectre caractéristique de **raies**, et du spectre de rayonnement de freinage **continu**.

E- FAUX, il permet d'éliminer les rayonnements **les moins énergétiques**, pour justement obtenir un faisceau de RX très énergétique.

QCM 20 : ABC

A- VRAI. Le Silicium et le Germanium sont des semi-conducteurs intrinsèques.

B- VRAI. Dans un dopage de type n le semi-conducteur présente des impuretés pentavalentes (P, As, Sb)

D- FAUX. Un photomultiplicateur permet d'amplifier, grâce à des dynodes, le nombre d'e- produits par effet photoélectrique après que les photons de fluorescence aient rencontrés la cathode.

QCM 21 : ABE

A- VRAI, $CDA = \ln 2 / \mu = 0,7 / 10 = 0,07 \text{ cm}$ (car μ est en cm^{-1}) = 0,7 mm

B- VRAI, $N = N_0 / 2^{x/CDA}$. Le facteur d'atténuation est $2^{x/CDA} = 2^{7/0,7} = 2^{10} \approx 1000$.

(Rq : Ici pas besoin de convertir les unités car comme c'est un rapport elles s'annulent ; simplement s'assurer faire le rapport avec la même unité).

C- FAUX, Le facteur d'atténuation est de 1000. Donc $N = N_0 / 1000 = 10^5 / 10^3 = 10^2 \text{ photons.s}^{-1}$

D- FAUX, Au final, 10^2 photons sur les 10^5 initiaux ont été transmis.

Donc : $(10^2 / 10^5) \times 100 = 10^{-3} \times 100 = 0,1 \%$

E- VRAI, Si seulement 0,1% des photons a pu passer alors l'atténuation est bien supérieure à 95%.

QCM 22 : BD

A- FAUX,

- Technique n°1 (simple et rapide) : La vitesse de déroulement du papier sur lequel l'ECG est tracé est de $2,5 \text{ cm.s}^{-1}$ soit 25 mm.s^{-1} ou 1500 mm.min⁻¹.

Distance entre 2 pics de complexes QRS successifs = 19mm.

La fréquence cardiaque est de $1500 / 19 = 78$ battements par minutes.

- Technique n°2

distance entre 2 pics = 19mm $\rightarrow T = 19 / 25 \text{ s}$; $F = 1 / T = 25 / 19 \text{ s}^{-1}$

$F = (25 / 19) \cdot 60 = 78 \text{ bpm.min}^{-1}$

C- FAUX, La bradycardie correspond à une fréquence cardiaque inférieure à 50bpm. Attention, le cours de 2013-2014 considérait qu'il y avait bradychardie pour un rythme <50bpm, mais cette année c'est <60bpm.

D- VRAI, Distance (P-Q) = 3 mm donc temps (P-Q) = $3 / 2,5 = 0,12 \text{ s}$.

E- FAUX, Il est différent pour chaque dérivation périphérique.

QCM 23 : BDE

A- FAUX, pendant l'onde P, les cellules des oreillettes sont en cours de dépolarisation et non pas dépolarisées, Si elles étaient toutes dépolarisées, on ne pourrait pas mesurer de signal (cela correspond à l'intervalle iso-électrique P-Q).

C- FAUX, pendant le complexe QRS, les oreillettes sont en cours de repolarisation, cependant l'onde de repolarisation auriculaire est cachée par celle de dépolarisation ventriculaire.

E- VRAI, les cellules ventriculaires ont subi une dépolarisation (complexe QRS), donc sont électropositives.

QCM 24 : AC

B- FAUX, les phases les plus radiosensibles sont les phases M et G2, au contraire, la phase S est la moins radiosensible.

C- VRAI, un anti-oncogène protège de la pathologie cancéreuse. Si on l'inactive, cela peut alors provoquer cette pathologie.

D- FAUX, les CDB sont peu fréquentes et sont le signe de l'action des RI (avec TLE élevé principalement).

E- FAUX, par exemple, une cellule cancéreuse est une cellule qui n'a pas corrigé ces lésions, et qui n'a pas subi d'apoptose.

QCM 25 : ABCD

A- VRAI, $D_0 = 1 \text{ Gy}$ correspond bien à 37% de survie.

B- VRAI, comme on a une courbe à épaulement, on ne part plus de 100% mais de 10% pour se débarrasser de celui-ci. On va alors considérer le 10% comme la nouvelle origine de la courbe et on va chercher la dose létale moyenne non plus pour 37% mais pour 3,7%. On tombe alors sur 12Gy. Mais comme la nouvelle origine de la courbe est à 9Gy, on fait la différence entre la valeur de la D_0 et la nouvelle origine soit $12 - 9 = 3 \text{ Gy}$.

C- VRAI, 95% des cellules sont mortes pour 3Gy.

QCM 26 : ACD

B- FAUX, Dose de 5Gy

C- VRAI, les globules rouges ont une durée de vie supérieure à celle des plaquettes (120 jours pour les GR contre 10 pour les plaquettes) donc les plaquettes seront les premières à disparaître.

QCM 27: C

A- FAUX, ce syndrome apparaît à partir d'une dose d'exposition globale > 1 Gy.

B- FAUX, la phase de convalescence sera d'autant plus grande que la dose est importante.

D- FAUX, La phase d'état critique s'exprime même pour de plus faibles doses.

E- FAUX, il est vrai que pour une dose supérieure à 10 Gy, on a une atteinte nerveuse extrêmement grave qui entraîne la mort en quelques heures, mais cela ne signifie pas qu'il n'y a pas de phase de latence, elle est seulement extrêmement courte.

QCM 28 : ABCE

A- VRAI, la période embryonnaire est la période critique de la formation des organes, les risques de malformations y sont donc maximaux.

B- VRAI, les normes de radioprotection préconise de ne pas dépasser cette dose-là.

C- VRAI, si un organe qui est peu développé est touché, comme le nombre de cellules n'est pas très important, il y a risque de malformation majeure en fonction de l'organe concerné (car effets déterministes). On conserve le risque de mort intra-utérine si le nombre de cellules tuées est trop important.

D- FAUX, la loi du tout ou rien concerne la première semaine de développement, avant l'implantation de l'embryon (0-8 jours). Ainsi pendant cette période et en cas d'irradiation, soit l'embryon se développera normalement, soit on aura une mort intra-utérine.

QCM 29 : BC

A- FAUX, pour une dose absorbée inférieure 100mGy.

B- VRAI, en France, la dose d'exposition naturelle est de 2,5mSv/an. Pour une durée de 40 ans (entre 30 et 45 ans), la dose est de 100mSv (2,5x40=100).

D-FAUX, la radiosensibilité individuelle intervient dans les pathologies cancéreuses radioinduites.

QCM 30 : AC

Dans cet exercice, il s'agit de remonter de la dose efficace vers la dose équivalente, puis de la dose équivalente vers la dose absorbée. Or la formule de la dose équivalente est $H = D \cdot W_R$, et ici W_R est égal à 1 pour les deux organes, donc on a $H = D$, avec H et D égaux pour le cerveau et la thyroïde.

A,B,C : la formule de la dose efficace est $E = \sum H \cdot W_T$ donc ici on a :

$$E = \sum D \cdot W_T = D \cdot (W_{T(\text{thyroïde})} + W_{T(\text{cerveau})})$$

$$\text{Donc } D = E / (W_{T(\text{thyroïde})} + W_{T(\text{cerveau})}) = 0,5 \cdot 10^{-3} / (0,04 + 0,01) = 5 \cdot 10^{-4} / 5 \cdot 10^{-2} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ Gy} = \mathbf{10 \text{ mGy}}$$

Et $H = \mathbf{10 \text{ mSv}}$

D- FAUX, la thyroïde est très radiosensible chez l'enfant.

QCM 31 : BC

A- FAUX, s'éloigner à 3m réduit l'exposition d'un facteur 9.

$$E_1 \cdot d_1^2 = E_2 \cdot d_2^2 \leftrightarrow E_2 = (E_1 \cdot d_1^2) / d_2^2 = E_1 \cdot (d_1/d_2)^2 = E_1 \cdot (1/3)^2 = E_1/9$$

B- VRAI,

- Si on s'éloigne de 2 m, on réduit l'exposition d'un facteur 4.

$$E_2 = E_1 \cdot (d_1/d_2)^2 = E_1 \cdot (1/2)^2 = E_1/4$$

- Si on utilise un écran d'épaisseur égale à 2 CDA, on diminue également l'exposition d'un facteur 4. La couche de demi-atténuation, comme son nom l'indique, va réduire l'exposition d'un facteur 2. Si on a un écran d'épaisseur égale à 2CDA, on réduit l'exposition d'un facteur 2 une première fois puis d'un facteur 2 une seconde fois :

$$E_2 = E_1 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = E_1/4$$

C- VRAI, on analyse chaque partie de l'item une par une

- Si on s'éloigne de 3m on réduit l'exposition d'un facteur 9. (cf item A)
- Si on se protège derrière un écran d'épaisseur 3 CDA, on réduit l'exposition d'un facteur 8.

$$E_2 = E_1 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = E_1/8$$

- Diviser le temps d'exposition par 2 revient à réduire l'exposition d'un facteur 2.

→ Au final, $E_2 = E_1 \cdot 1/9 \cdot 1/8 \cdot 1/2 = E_1 \cdot 1/144$

On a réduit l'exposition d'un facteur 144.

D- FAUX,

- Si on se rapproche à 50cm, on augmente l'exposition d'un facteur 4.

$$E_2 = E_1 * (d_1/d_2)^2 = E_1 * (1/0,5)^2 = E_1 * 2^2 = 4E_1$$

- En interposant un écran d'épaisseur 1CDA, on réduit l'exposition d'un facteur 2.

→ Au final, $E_2 = E_1 * 4 * \frac{1}{2} = 2E_1$. Le débit de dose d'exposition est modifié, il est augmenté d'un facteur 2.

QCM 32 : BD

A- FAUX. Il est possible de lui proposer une radiothérapie interne vectorisée (RIV) car celle-ci permet de cibler sélectivement les masses tumorales disséminées dans l'organisme (=métastases).

C- FAUX. C'est réalisable. Le ^{89}Sr et le $^{153}\text{Sm-EDTMP}$, 2 radiopharmaceutiques, permettent un traitement symptomatique des métastases osseuses douloureuses.

D- VRAI. Le radium 223 est un émetteur alpha se fixant se les métastases osseuses.

QCM 33 : E

A – FAUX, peut se faire aussi en ambulatoire.

B – FAUX, le plexiglas pour les β - et plomb pour les γ .

C – FAUX, radiations ionisantes induisant des dommages à l'ADN.

D – FAUX, on peut aussi avoir l'injection directe d'un traceur radioactif comme avec le $\text{Sm}(153)$.

QCM 34 : CD

A- FAUX, la RIV présente des contre-indications telles que la grossesse, l'allaitement, une cytopénie, une allergie ou alors la non compliance d'un patient.

B- FAUX, la RIV trouve également des applications de traitement de pathologies non cancéreuses, ce sont notamment les hyperthyroïdies et les arthrites.

D- VRAI, c'est le traitement à l'iode 131.