





RECAP QUESTIONS

Jvous ai fait un récap des questions qu'on m'a posée sur le forum ou sur le serveur discord, ou en tout cas les questions qui pourraient vous servir Je faisais parti des gens qui osaient pas poser des questions et qui regardaient jamais le forum donc voilà j'espère que ça servira à ces gens là (et à tout le monde aussi !)

BIOPHYSIQUE CARDIAQUE

- *Je n'arrive pas à comprendre les différences entre la pré charge, l'élastance, la contractilité, la compliance pour moi tous se mélange ou du moins j'arrive pas à qui dépend de qui.*
- *Est ce que le retour veineux c'est simplement le sang qui vient remplir l'oreillette ?*

- PENDANT LA DIASTOLE -

—> **Pré-charge** = c'est la force de l'étirement des fibres, le **degrés d'étirement**, ça veut dire que quand le cœur se remplit de sang, ça va tirer sur les fibres du cœur donc ça va solliciter la pré-charge => pendant la **DIASTOLE**

—> **Compliance** = distension passive des fibres donc en gros ça correspond à l'**élasticité ventriculaire** => pendant la **DIASTOLE**

=> La **pré-charge** dépend de la compliance puisque si la **compliance** diminue ça veut dire que la **capacité des fibres à s'étirer** va diminuer et ça va directement impacter la pré-charge qui elle-même va diminuer puisque le **degrés d'étirement** va diminuer à cause de ce défaut de compliance

- PENDANT LA SYSTOLE -

—> **Post-charge** = force **contre laquelle travaille la fibre**, on veut réussir à dépasser cette force, cette **résistance**, pour réussir à ouvrir la valve aortique et éjecter le sang, ça veut dire que si la post-charge augmente, jvais devoir travailler encore plus dur pour réussir à éjecter le sang => pendant la **SYSTOLE**

—> **Contractilité** => La **contractilité** correspond à la force de **contraction** des fibres myocardiques => pendant la **SYSTOLE**

—> **Élastance (Emax)** => L'élastance est le REFLET de la **contractilité** (élastance ≠ élasticité donc rien à voir avec l'étirement des fibres et la compliance) et par raccourci on dira que contractilité = élastance pour faciliter la compréhension => pendant la **SYSTOLE**

=> Si ma contractilité augmente, je contracte plus donc j'éjecte plus de sang

Ensuite : « *Est ce que le retour veineux c'est simplement le sang qui vient remplir l'oreillette ?* »

Oui ! C'est le sang du retour veineux qui va venir remplir l'oreillette pour ensuite aller dans le ventricule pendant la phase de **remplissage**, ça veut dire que le **VTD = VTS** (*le volume résiduel qui est resté après l'éjection d'avant*) + **le sang du retour veineux**

- Pourquoi l'item "La post charge est donc liée au volume maximal du ventricule" est compté faux ? Pourtant d'une certaine manière la post charge est lié au volume maximal puisque le volume maximale doit être atteint pour ouvrir la valve et faire éjecter le sang.
- Et pourquoi "La précharge est donc liée aux résistances aortiques (pour le ventricule gauche)" est compté faux la D est compté fausse pourtant la pré charge est lié au résistance puisque que le coeur se bat pour gonfler au max.

Pour la B : *La post charge est donc liée au volume maximal du ventricule*

En QCM, lorsqu'on te demande s'il y a un lien entre X et Y, on parle souvent d'un **lien définitionnel ou causal direct**, pas indirect ou secondaire (en vrai la j'ai déjà répondu à ta question mais je vais tout détailler mdmddr).

En soit ici, il faut distinguer ce qui *détermine* la post-charge de ce qui en est juste une *conséquence* et s'appuyer sur les définitions.

Point définitions : La post-charge c'est une contrainte déterminée par entre autres la PA, les résistances, les obstacles etc. Le VTD ou volume télé-diastolique donc le volume maximal, définit la pré-charge puisque c'est ce volume qui va étirer les fibres avant la contraction.

Ensuite : Il y a une **petite erreur** dans ce que tu dis : ce n'est pas le volume maximal qui doit être atteint mais bien une **PRESSION**, non pas maximale mais juste une **pression intraventriculaire suffisante** et c'est ça le plus important.

Ma réponse : Il y a un effectivement un *lien fonctionnel indirect* entre les deux propositions du QCM : La post-charge pourrait impacter si l'augmentation de pression mène in fine à un volume résiduel VTS plus élevé et donc ça impacterait le remplissage (donc le VTD) suivant. Ceci dit, dire que la post-charge est liée au VTD est **INEXACT**, elle peut seulement influencer secondairement les volumes.

--> **Quand on parle de pré-charge, on parle d'un volume et quand on parle de post-charge, on parle d'une pression, ce sont des définitions de référence donc la B est fausse.**

Pour la D : *La précharge est donc liée aux résistances aortiques (pour le ventricule gauche)*

Retiens pour les futurs QCMs de cardiaque : **les résistances artérielles = la post-charge**, et hop t'es débarrassée.

Rappel : la **pré-charge** c'est le *degrés d'étirement* des fibres donc c'est vraiment le **VTD** et **AVANT** la **contraction** (j'insiste!!!). Ce qui définit la pré-charge c'est le **remplissage**, ça veut dire que la **valve aortique est fermée** (vu qu'on est **AVANT** la contraction) à ce moment là donc les résistances aortiques **n'influenceront pas** le remplissage ! Qu'elles soient faibles ou élevées, elles n'influencent pas directement le passage du sang de l'oreillette au ventricule.



- Pourquoi l'item "l'élastance augmente avec l'effort" est vrai ?

"L'élastance va bel et bien augmenter avec l'effort.

Dans le cours on dit beaucoup qu'Emax est une mesure utile puisqu'indépendante de la pré-charge et la post-charge → ça c'est important pour comprendre la loi de Franck-Starling.

PAR CONTRE, en situation d'effort, ta *capacité à contracter* ton coeur va changer et donc augmenter (*pour éjecter plus de sang et augmenter le débit cardiaque*). Pendant l'effort physique chaque cycle sera plus **court** donc tu vas augmenter la *fréquence cardiaque* pour maintenir un *débit cardiaque* suffisant, tu vas devoir **éjecter plus de sang en moins de temps** → tu **augmentes la contractilité** donc les fibres se contractent plus fort."

Ta contractilité va augmenter et **l'élastance en est un reflet direct**. L'élastance elle va bien augmenter si on augmente l'effort (par exemple de repos → effort modéré → effort intense)

La contractilité c'est la capacité à contracter alors que JUSTEMENT l'élastance en est sa mesure quantitative, c'est pour ça qu'on l'utilise pour voir la capacité d'adaptation du coeur"

Et concernant cette notion de "mesure quantitative" =

"Quand on dit que l'élastance c'est la **mesure quantitative**, c'est parce que, comme tu peux le voir dans les *schémas* qu'on te donne pour illustrer la contractilité, on utilise la **pente Emax** (= élastance maximale). Ça veut dire que la pente Emax est une manière **graphique** de quantifier la contractilité donc c'est bien sa mesure quantitative."

Oui tu as raison, monter sur la pente ça veut pas dire que la valeur augmente, il n'y a pas de problème la dessus.

Maintenant :

Quand tu dis "On change pas la contractilité, on s'adapte à l'effort" justement POUR s'adapter à l'effort, la contractilité doit augmenter, c'est la façon de compenser le changement, **une adaptation nécessite un changement**. Si tu tapes un sprint et que tu changes ta *fréquence cardiaque* etc, il FAUT que le coeur s'adapte, tu le dis toi-même et ça passe par une augmentation de la contractilité. Vu que la **FC augmente, ton débit augmente directement donc tu dois diminuer le VTS pour augmenter le VES**, mais comment on fait ça ? Comment je diminue le VTS ? Et bien il faut forcément que tu **contractes plus fort** donc que tu augmentes la **contractilité**.

Ensuite :

Sur le *schéma* de la page sur **l'impact de la contractilité cardiaque**, on te montre la pente Emax sur le *diagramme Pression/Volume* et ça servait à illustrer le fait qu'**Emax est indépendante de la pré charge et de la post charge** → c'est pour montrer comment le coeur répond mécaniquement malgré les variations de pré et post sans changement de contractilité → personnellement j'interprète les propos du prof comme « *si la contractilité ne change pas et que pré et post varient, la pente Emax reste la même alors que la FEVG peut changer puisqu'elle dépend de ces facteurs* »

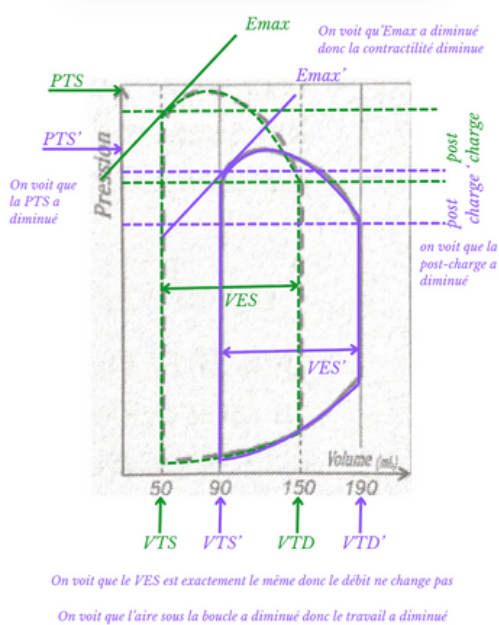
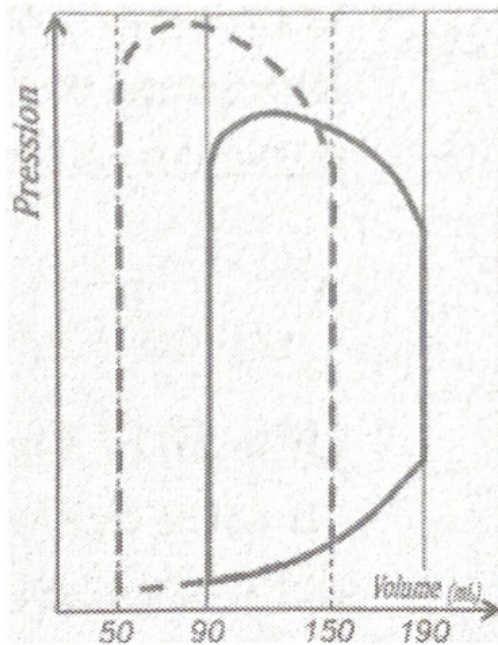
C'est vrai que dans le cours c'est contre intuitif puisqu'on dirait clairement que le prof dit que l'élastance ne bouge pas alors que je ne pense pas que ce soit possible vu qu'il y a forcément des situations où il est nécessaire que les fibres cardiaques contractent plus fort.

J'ai d'ailleurs réécouté la vidéo du professeur et tout au long qu'il parle de la contractilité, il insiste énormément sur le fait qu'il l'a place dans un contexte de variations de charges, pour montrer qu'elle n'y est pas sensible. Je ne pense pas *non plus qu'il voulait dire que seul les médicaments inotropes positifs* sont capables de modifier la contractilité, il voulait juste montrer quelque chose qui change vrmt Emax donc les médicaments, pour qu'on ait un exemple **concret** et qu'on voit **comment Emax peut varier si elle augmente**.

Quand le prof parle de "une seule valeur Emax pour un ventricule", "une seule contractilité donné pour un patient donné" => je pense qu'il parle d'une situation donnée et surtout qu'il veut dire que c'est une propriété propre à chacun, le VG d'un patient donné va avoir une capacité de contraction différente de celui d'un autre patient → deux coeurs différents auront deux valeurs d'Emax différentes



- Concernant le qcm 2 item C, je ne comprends pas pourquoi le débit ne diminue pas étant donné que la pente de E_{max} (le reflet de la contractilité) diminue donc le VTS augmente et comme le VTD est constant (la compliance = pré-charge) le débit devrait diminuer ?



Pour ce genre de QCM, réfère toi directement aux axes qu'on te donne et ici tu as le volume en **abscisse** et tu vois que pour le **trait en pointillé** on a un **VES de 100 mL** et sur le **trait plein** on a aussi un **VES de 100 mL** et en aucun cas on te dit qu'on a observé une quelconque modification de la FC (puisque $Q = VES \times FC$) donc si le **VES ne change pas** et que la **FC ne change pas**, mon **débit de changera pas**.

Ceci dit ton raisonnement est parfaitement **juste**, si E_{max} diminue alors VTS augmente et c'est exactement ce qu'il se passe sur le schéma **SAUF QUE** tu vois que ton **VTD aussi a augmenté** (on passe de 150 à 190 mL) comme pour « *compenser* » donc il faut que tu **adaptes** ton raisonnement à la situation qu'on te présente. C'est typiquement à ce genre de choses que vous pouvez être confronté à l'examen (comme tu peux le voir c'est un QCM d'annales)

- *Julien Tanti présente un infarctus du myocarde avec apparition d'une insuffisance cardiaque. Dans le cas où sa condition s'aggraverait, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :*

A	Le VG de Julien Tanti présente une augmentation du VTS
B	Le VG de Julien Tanti présente une augmentation du VES
C	Le VG de Julien Tanti présente une augmentation du VTD
D	Le VG de Julien Tanti présente une augmentation de la FEVG
E	Les propositions A, B, C et D sont fausses

- *Concernant l'item C, je ne comprends pas comment il peut être juste sachant que il y a une diminution du VES (item B)*

“

Alors, dans le cas qu'on expose dans ce QCM, on a notre pauvre Julien Tanti qui présente un **infarctus du myocarde avec apparition d'une insuffisance cardiaque** et situation évolue en se **majorant**.

Infarctus du myocarde = **contractilité diminue**, donc => si je contracte moins, mon **VTS va augmenter** puisque j'aurai pas assez éjecté. Si VTS augmente, j'ai un **volume résiduel** plus élevé donc lors du prochain remplissage, j'aurai un **VTD plus élevé** puisque $VTD = \text{volume résiduel VTS} + \text{volume qui vient remplir le ventricule}$.

La condition de Julien Tanti évolue en se **majorant**, ça veut dire que le coeur **ne sera plus capable** de compenser le problème (en augmentant le VES pour éjecter le sang en trop par exemple), ça veut dire que le VTS de Julien va augmenter, son VTD aussi, **sans compensation par augmentation du VES**, ce **VES va même diminuer**, ce qui va aussi provoquer une **diminution de la FEVG**.



- *Je ne comprends pas pourquoi une augmentation de la pré-charge ne diminue pas le VTS. Puisque qu'il est dit dans la correction que si cette pré-charge augmente, alors on éjecte plus pour compenser, mais cela ne se traduit-il pas justement pas une diminution du VTS ?*

Alors effectivement c'est une notion plutôt compliquée mais **TEXTO cours**, le prof dit qu'en cas d'augmentation de pré-charge, le VTS ne varie pas. Je vais t'expliquer ça avec un **exemple** :

Imaginons que j'ai initialement un **VTD de 110mL** et un **VTS de 50mL** -> je vais contracter et éjecter **VES = 60mL** (VES = VTD - VTS)

-> **Maintenant si ma pré charge augmente**

-> cet étirement renforce la contraction, ce qui permet d'éjecter davantage de sang (VES ↑) tout en ramenant le VTS au même niveau qu'avant => mon VTD va passer à **120mL** puisque j'ai étiré mes fibres au maaaax et la je vais **COMPENSER** ce changement donc mon VTS ne va pas bouger, ça reste **50mL** mais mon VES va augmenter pour compenser VES = VTD - VTS donc $120 - 50 = 70\text{mL}$. Tu peux voir que j'ai augmenté le VES puisque mes fibres sont plus étirées, j'ai compensé en éjectant plus mais **ça ne veut pas dire que globalement mon VTS a diminué.**

~~~~~

*Pourquoi l'item "la contraction isométrique des fibres musculaires est équivalente à la post-charge qui s'exerce sur le ventricule" est FAUX ?*

Alors l'item "la contraction isométrique des fibres musculaires est équivalente à la post charge qui s'exerce sur le ventricule" est FAUX parce que :

-Déjà, le mot "équivalent" suggère "égal" et pourquoi est ce que c'est faux ?

--> La **post-charge** est la force CONTRE laquelle les fibres cardiaques travaillent tandis que la **contraction isométrique** va en être la REPONSE puisque qu'**on contracte CONTRE la charge**. On ne peut donc pas dire qu'ils sont équivalents, car la contraction isométrique résulte de la présence de la post-charge, **mais n'est pas la post-charge elle-même.**

Et non !! Ce ne serait pas vrai si on parlait de la **contraction isotonique** non plus parce que c'est aussi une façon de **répondre** à la post-charge = la contraction isotonique travaille contre la post-charge, elle n'est pas la post-charge.



- *Il est mentionné "Les cœurs droits et gauches sont indépendants". Cet item est compté vrai, pourtant, même si chaque cœur a son rôle (circulation systémique et pulmonaire), ils sont reliés entre eux par une seule et unique circulation (le sang passe dans les 2 cœurs). Donc si la circulation ne se passe plus bien dans la circulation pulmonaire, il va y avoir également un problème dans la circulation systémique? Donc si on suit cette logique, les cœurs ont un rôle chacun mais seraient interdépendants ?*

Pour l'examen, retiens surtout qu'en QCM si on te demande si les **cœurs droits et gauches sont indépendants**, la réponse sera **OUI** !

En réalité, en QCM la question repose surtout sur la **structure** (=plan anatomique) et le plan **fonctionnel immédiat** (=cœur droit pour circulation pulmonaire et cœur gauche pour circulation systémique), pour relever le fait qu'on a **deux pompes distinctes**.

Ceci dit, ils sont quand même en coordination, on a un débit identique entre les deux déjà et dans le cas que tu exposes **oui tu as complètement raison**. Si on se place en physiopathologie par exemple, on va considérer qu'ils sont **interdépendants**, s'il y a des problèmes dans un cœur, ça aura des *répercussions* sur l'autre.

En conclusionnn, ce que tu dis est totalement correct mais si dans le cours, on a une phrase qui nous dit « attention les deux cœurs sont indépendants » c'est pour mettre en avant la différence anatomique et le rôle propre de chaque pompe et c'est celle là qu'il faudra valider !



# PHYSIQUE DE LA MATIERE

- *Recap pour les masses d'atome et de mole d'atomes*

En gros si je devais faire un récap je dirai que :

-> **MASSE ATOMIQUE** = en **u** -> c'est une sorte de moyenne pondérée  
 -> **MASSE D'UN ATOME** = soit en **u** soit en **g** -> c'est presque la même chose que la masse atomique mais elle se doit d'être plus rigoureuse donc soit u soit g  
 -> **MASSE MOLAIRE ATOMIQUE** = c'est la masse d'une mole d'atomes de cet élément => voilà où est la confusion -> en gros Pr Darcourt l'a (presque) toujours exprimée en **g** dans les QCMs parce que c'est des grammes pour une seule mole donc il ne prenait pas la peine d'écrire g/mol MAIS Pr Chardin m'a dit que lui allait écrire **g/mol** s'il parle de la masse molaire pour éviter les confusions

==> **EXEMPLE** =

*A propos de l'atome de Calcium dont la masse atomique est de 40,078 => il faut prendre en référence la masse qu'on vous donne dans la consigne, moi j'ai pris la masse exacte mais il se peut que dans l'énoncé on vous donne direct une masse arrondie*

-> **MASSE ATOMIQUE DU CALCIUM = 40,078 u** (c'est la masse qu'on donne dans le tableau périodique)

-> **MASSE D'UN ATOME DE CALCIUM = 40,078 u ou  $6,65 \times 10^{-23}$  g** => si on est pas trop trop rigoureux on peut dire que la masse d'un atome de calcium est de 40,078 u et si on est rigoureux on exprimera la masse d'un atome de Calcium en gramme et dans ces cas-là on va diviser la masse atomique par le nombre d'Avogadro pour obtenir la masse d'un atome de Calcium

-> **MASSE MOLAIRE ATOMIQUE DU CALCIUM = 40,078 g ou 40,078 g/mol** => elle peut se noter en gramme si on est pas hyper rigoureux mais on doit normalement la noter en g/mol et elle s'exprime avec la MÊME VALEUR numérique que la masse atomique donc 40,078

*Version officielle de Chardin pour cette année :*

- *si on précise "masse d'une mole" dans le QCM, on peut compter VRAI une réponse en g (et pas obligatoirement g/mol)*
- *il distingue cependant bien masse atomique (u) d'une masse molaire (g/mol) !*



# NOYAU

- *J'arrive pas à comprendre la partie phénomène de fusion et de fission, au début il est écrit qu'on consomme de l'énergie et qu'on gagne en masse pour la fission et + bas dans le cours il est écrit que la fusion engendre une perte en masse et une libération d'énergie*

Alors bonne question parce que c'est vrai que c'est pas très très clair dans la fiche :

**Que nous dit la loi d'Einstein  $E = mc^2$  ?** —>

Elle dit que si un système **gagne de la masse**, il **absorbe de l'énergie** et si il **perd en masse**, il a **libéré de l'énergie**

**Pourquoi on dit qu'il y a un gain de masse pour la fission ?**

—> Parce que ça c'est la situation **préparatoire** ! Pour pouvoir réaliser la fission, je dois d'abord **APPORTER** de l'énergie pour réussir à séparer les deux noyaux donc il y a un **gain de masse** du système puisqu'il a **absorbé l'énergie**.

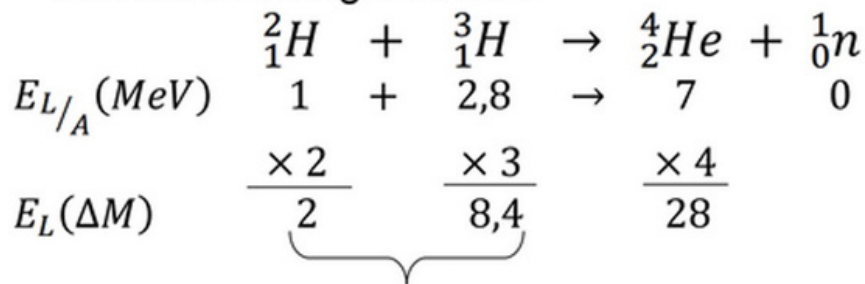
C'est en **réalisant** ensuite la fission que je vais avoir une **libération d'énergie** + **perte de masse**

Pour la **fusion**, il n'y a pas d'apport préalable d'énergie, on va directement libérer de l'énergie en rassemblant les noyaux ensemble



- *Explication de ce calcul*

- Calcul de l'énergie libérée



Total avant = 10,4 MeV      après = 28 MeV

$\Delta E = 28 - 10,4 = 17,6 \text{ MeV libérés}$

### ALORS

En gros dans ce calcul en particulier, on part du principe qu'on a **déjà trouvé**  $E_{L/A}$ , donc l'énergie de liaison **par nucléon**, pour chaque composé.

“

$E_{L/A}$  de  $(2;1)\text{H} = 1$

$E_{L/A}$  de  $(3;1)\text{H} = 2,8$

$E_{L/A}$  de  $(4;2)\text{He} = 7$

Le **neutron** n'apparaît pas dans le calcul car l'énergie de liaison par nucléons  $E_{L/A}$  du neutron est **nulle** (vu qu'il en a **qu'un seul** comme tu peux le voir)

Maintenant on cherche **EI** c'est-à-dire que je vais chercher l'énergie de liaison **totale** pour chaque composé (donc pas pour chaque nucléons, la c'est pour l'élément en **entier**)

Je vais multiplier  $E_{L/A}$  par le nombre de nucléons donc  $E_{L/A} \times A = EI$

“

$EI$  de  $(2;1)\text{H} = 1 \times 2 = 2$

$EI$  de  $(3;1)\text{H} = 2,8 \times 3 = 8,4$

$EI$  de  $(4;2)\text{He} = 7 \times 4 = 28$

Ça veut dire que mon total **avant** c'est  $EI$  de  $(2;1)\text{H} + EI$  de  $(3;1)\text{H}$  et le total **après** c'est  $EI$  de  $(4;2)\text{He}$

Total avant =  $2 + 8,4 = 10,4 \text{ MeV}$

Total après =  $28 \text{ MeV}$

**L'énergie libérée c'est la différence entre ces deux énergies donc  $28 - 10,4 = 17,6 \text{ MeV libérés}$**

# RADIOTHERAPIE/ RADIOPROTECTION

- *Je ne comprends pas pourquoi dans ce cours, on dit que les rayons gamma ont une très faible énergie, alors que dans tous les autres cours on disait qu'au contraire ils avaient une forte énergie (due à leur faible longueur d'onde)*

C'est un petit malentendu !! En fait je pense que ça vient du fait que l'énergie du rayonnement gamma varie en fonction de sa **source** et elle est ici **comparée** aux rayons X, parce qu'en physique les rayons gamma sont toujours des photons **très énergétiques** donc c'est dans le contexte de la **curiethérapie** que ça va changer.

Typiquement, on dit par exemple que l'*Iode 125* peut émettre des rayons gamma mais ceux-ci vont être de très **faible** énergie. L'*Iridium 192* est lui aussi capable d'émettre des rayons gamma qui seront aussi d'énergie relativement **faible**. Les rayons gamma du *Cobalt-60* sont en réalité de **haute énergie d'habitude** mais c'est une énergie **faible** dans le cadre d'une utilisation ciblée pour la **curiethérapie** et très faible **comparée** aux photons X de l'**accélérateur linéaire** par exemple.

Je pense que c'est plutôt dans cette optique là qu'on dit que c'est de faible énergie mais effectivement peut être que ce n'est pas très clair dans la fiche



- *Explication pour ce QCM :*

*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

Pour ce QCM il faut se baser purement sur le contexte clinique qu'on aborde en radiothérapie et non pas la physique fondamentale ->

En physique oui clairement les gamma et les RX pénètrent mieux que les particules chargées CECI DIT, en radiothérapie le pouvoir de pénétration va dépendre de **l'énergie délivrée expérimentalement** donc l'énergie qui est délivrée par les appareils !!

En s'appuyant sur la page du cours qui résume les *rayonnements incidents* utilisés, du **PLUS GRAND** pouvoir de pénétration en RT au **PLUS PETIT** pouvoir de pénétration en RT, on a =>

++++ **proton** qui a le potentiel d'aller le plus en profondeur et une énergie cinétique TRES élevée (10-15cm mais avec la protonthérapie on peut faire des dépôts plus loin) -> tumeurs cérébrales par exemple

+++ **rayon X** qui peut aller jusqu'à plusieurs dizaines de cm (mais pénétration moins efficace que les protons) -> tumeurs thoraciques par exemple

++ **électron** qui ne peut pas aller plus loin que 10-15cm -> tumeurs superficielles

+ **gamma** , avec une énergie cinétique TRÈS FAIBLE qui va aller à moins de 10cm à cause des photons émis par le Cobalt 60 qui sont peu pénétrants



*Pourquoi on met pas rayons X au dessus du proton si les rayons X vont plus loin ?* Parce que les rayons X sont plus puissants au début qu'à la fin vu qu'ils vont déposer leur énergie progressivement dans les tissus donc la **dose délivrée en profondeur sera moins efficace que celle délivrée en surface** ALORS QUE les protons ont un pic de Bragg donc on peut décider d'envoyer le **maximum de rayonnements à une profondeur bien précise**, ce qui est bcp plus efficace donc délivre une meilleure pénétration thérapeutique

voilà voilà j'espère que c'est plus clair pour vous tous vu que c'était ptete un peu ambigu

*et attention !! il faut distinguer ce classement du classement en radiobiologie sur le TEL de ces rayons (le dépôt d'énergie dans le tissu)*



- *Un signe (-) dans un item de QCM de calcul d'énergie de l'électron ou énergie de liaison de l'électron*

Très bonne remarque ! Il faut toujours faire hyper attention au signe mais **attention !!**

Souviens-toi, souvent pour ce genre d'énoncé on vous demande l'**énergie de l'électron** et donc vous calculez avec la formule et vous gardez la valeur **négative MAIS** ici dans l'énoncé on te demande l'**énergie de LIAISON de l'électron**.

—> Dans le cours, on te dit « *Enfin,  $E_i$  est positive et vaut la valeur absolue de l'énergie de  $e^-$*  » ==> qu'est-ce-que ça veut dire ? En fait **Wn** (ou E) c'est l'**énergie de l'électron** mais **IWnI** en valeur **ABSOLUE** (ou EI) c'est l'**énergie de LIAISON de l'électron** .

~~~~~

Mini dédi :

Dédi à Maude ma reine avec qui j'ai résolu tous les cémantix du monde
Dédi à Sirine la personne la plus aigrie que je connaisse (même pour la dédi elle s'est plaint)

Dédi à la machine pour les multifruits tous les jours, ça me maintient en vie

Dédi à l'UE2 + la bioch par respect

Dédi à Noël parce que c'est vrmt bientôt et c'est la meilleure

Dédi à l'élastance parce que t'as fait galérer tout le monde ptn wow

Dédi à Physical 100% Asia parce que même si c'était prévisible, c'était quand même de la frappe

Dédi à ma skincare que je reçois dans 2 semaines je vais tellement revivre ptn de merde

Et évidemment..... dédi..... à vous..... 😊 vous vous battez depuis des mois, vous suez, vous paniquez mais plus que tout vous vous dépassez et c'est le plus important. Soyez fiers de vous, peu importe le temps que vous y ayez investi, tant que vous avez essayé c'est le plus important, et si ça aboutit pas ce sera une leçon pour la prochaine fois : vous ferez mieux !! Il y a toujours de la marge pour s'améliorer, peu importe votre niveau !! Bon courage à tous 💋

