

PHYSIOLOGIE MUSCULAIRE

SEANCE 4

CORRECTION

QCM 1. ABC

	FIBRES I	FIBRES IIa	FIBRES IIb
M1	15	35	50
M2	50	40	10

QCM 2. BE

A: pas de raccourcissement !! contraction ISOMETRIQUE

C: X PEUT amener le muscle à longueur physio mais pas obligatoirement donc faux... on ne sait pas

D: on n'en sait rien non plus !

E: la pré charge Y peut être plus faible que la pré charge X mais elle peut également être plus forte.

QCM 3. BCDE

attention à bien lire l'énoncé consciencieusement !! pour ne pas tout inverser. On parle des fibres II!

QCM 4. ABD

C: ce sont des récepteurs muscariniques au niveau des muscles lisses

E: le premier neurone est toujours myélinique !

QCM 5. ABCD

	FIBRES I	FIBRES IIa	FIBRES IIb
M1	18	35	47
M2	55	35	10

QCM 6. E

A: pas de raccourcissement !! contraction isométrique

B: nous sommes à 70% de la longueur physiologique donc la pré charge ne nous permet pas d'atteindre la tension maximale et l'influx nerveux correspond uniquement à une secousse et pas à la fréquence tétanique !

C: la pré charge Y amène le muscle à une tension maximale inférieure à la tension maximale développée par le muscle soumis à la précharge X donc nous pouvons être sûrs que la pré charge Y n'est pas proche de la valeur physiologique.

D: Nous ne savons pas si Y est inférieur ou supérieur à X donc nous ne pouvons tirer aucune conclusion sur X+Y

QCM 7. ABC

D: augmentation du calcium libre intra-cellulaire

E: au niveau bronchique nous retrouvons des muscles lisses multi-unitaires et pas unitaires

QCM 8. ABD

	FIBRES I	FIBRES IIa	FIBRES IIb
M1	80	20	
M2	20	80	

C: la diminution de la tension est due à la fatigue des fibres IIb ET IIa, donc faux.

QCM 10. BCD

A: c'est l'inverse

E: la fréquence de fusion tétanique est plus faible pour les fibres I

QCM 11. ABD

C: noradrénaline

E: HP (pour rappel le NO est libéré au niveau des cellules endothéliales, pas des cellules musculaires)

QCM 12. AE

B: dilatation

C: PARAsympathique

D: crânio-sacrée

QCM 13. BD

A: TRIphasique en dérivation extracellulaire

C: vitesse inférieure dans le muscle par rapport aux neurones

E: c'est l'inverse

QCM 14. A

B: disséminées et non pas rassemblées

C: recrutement temporel ! (indice: le mot "fréquence" fait référence à une notion de temps)

QCM 15. BE

A: temps de contraction rapide pour les fibres IIa

C: les fibres I ont une excitabilité supérieure aux fibres IIb (penser à la taille du moto neurone)

D: pas de fibres blanches dans les UM phasiques

QCM 16. CD

A: au contraire, il y a beaucoup de jonctions communicantes dans les fibres myocardiques

B: du milieu extra-cellulaire également !

E: pas "chacune", au contraire, quelques une uniquement

QCM 17. ABDE

QCM 18. D

A: pas de raccourcissement car nous sommes en contraction isométrique !

B: X correspond à une pré-charge de 125% (ça n'est pas 100 !!) donc la pré-charge X ne permet pas au muscle de développer une tension maximale

C: Y permet une contraction encore moins forte que X, sachant que X ne permet pas la tension maximale, Y encore moins...

D: bien penser que la pré charge X correspond à 125% d'étirement donc si on rajoute Y, l'étirement augmente et la valeur de la tension maximale diminue encore plus...

E: on ne peut pas savoir

QCM 19. AE

B: muscles lisses du tube digestif = UNITAIRES

C: muscle lisse: Ca²⁺ provient du RE et du MEC tandis que pour le MSS: le Ca²⁺ provient du RE uniquement

C: muscles de l'iris et des voies aériennes: MULTI UNITAIRES

QCM 20. BE

	FIBRES I	FIBRES IIa	FIBRES IIb
M1	15	35	50
M2	50	40	10

QCM 21. BC

QCM 22. B

QCM 23. ACD

B: DILATATION du muscle bronchique

E: crânio-sacrée

QCM 24. A

	FIBRES I	FIBRES IIa	FIBRES IIb
M1	80	20	
M2	20	80	

QCM 25. ACD

	FIBRES I	FIBRES IIa	FIBRES IIb
M1	15	35	50
M2	50	40	10

QCM 26. ACE

B: la pré-charge X est plus optimale que la pré-charge Y !

D: la pré-charge X étant plus optimale que la pré-charge Y, la pré-charge Y ne peut pas correspondre à la pré-charge physiologique (mais la X oui).

QCM 27. AD

B: myosis

E: non le premier neurone est toujours cholinergique ! c'est le deuxième neurone orthosympathique qui libère de la noradrénaline

QCM 28. BCD

A: la fréquence de fusion tétanique est bien plus faible mais pas la durée de contraction !

E: non, ce sont les IIb qui contiennent beaucoup de glycogène

QCM 29. ABD

	FIBRES I	FIBRES IIa	FIBRES IIb
M1	48	27	25
M2	23	27	50

QCM 30. BD

A: chaque stimulus électrique va provoquer une secousse ! pas un tétanos, il faut beaucoup de stimuli à haute fréquence pour provoquer un tétanos

C: on ne sait pas ! elle peut...

E: non, c'est la TENSION avec Y qui est deux fois plus faible que la tension avec X, pas la pré charge.

Problème- OCM 31 et 32:

Soit plusieurs muscles striés squelettiques isolés, baignant dans un tampon de Krebs convenablement oxygéné. La partie inférieure de chaque muscle est reliée à un transducteur de force (F) qui mesure et enregistre en permanence la tension développée. La partie supérieure de chaque muscle est reliée à une tige mobile en équilibre sur un axe de rotation. Les conditions de charge sont déterminées par l'importance respective de la précharge et de la postcharge. En stimulant électriquement ces muscles isolés, on enregistre, en fonction du temps, la tension développée dans différentes conditions de charge définies ci-dessous.

Rappel qcm physio muscu:

Dans les énoncés, il faut regarder et écrire sur le brouillon :

- Est- ce que l'on compare plusieurs muscles ou un seul dans des conditions différentes?
- Bien analyser ce que l'on fait subir au muscle, une unique secousse ou une tension tétanique ? En fonction de cela et de la post charge, est ce que l'on sera en isotonie ou en isométrie (le muscle déplace la post charge ou pas ?)
- Qu'est ce que cherche le professeur

QCM n°31 BCD

Dans une première expérience, deux muscles isolés X et Y de masses identiques sont soumis chacun à une précharge les amenant à **100 % de leurs longueurs optimales** respectives, et à une **postcharge dépassant la force qu'ils peuvent développer au cours d'une contraction tétanique.**

Au début de l'expérience, les deux muscles développent des tensions tétaniques identiques. A l'issue de courtes stimulations tétaniques suivies d'une relaxation se répétant pendant 60 minutes, **le muscle X développe une tension tétanique égale à 75% à la tension tétanique**

initiale, tandis que le muscle Y développe une tension tétanique égale à 35% seulement de sa valeur initiale. Il est exact que :

Il faut ici trouver dans quel cas de figure on se trouve, ici on voit que la postcharge étant supérieur au poids maximum soulevé, nous sommes en contraction "isométrique", le muscle va forcer mais sans qu'il y ait de mouvement.

On peut déjà faire un tableau avec les données de la dernière phrase de façon à identifier les différents types de muscles :

	X	Y
I (lentes/rouges) toujours présente au bout d'une heure	75% (énoncé)	35% (énoncé)
IIa(rapides/rose) et IIb(ultra rapide/blanche) les deux types sont présents au début mais plus au bout de 60 min	25% (déduit)	65% (déduit)

A. Le pourcentage de fibres rapides est plus élevé dans le muscle X que dans le muscle Y.

Faux, cf tableau

B. Les caractéristiques des muscles X et Y sont respectivement proches des muscles soléaire (membre inférieur) et triceps (membre supérieur) de l'Homme.

Vrai, le soléaire est un muscle de la posture au niveau du mollet, il ne se fatigue très peu donc fibre majoritairement type 1 comme X et le triceps est utilisé pour des efforts intenses mais courts donc plutôt fibres types 2 comme Y.

C. La diminution de la force du muscle Y est la conséquence d'une fatigue des fibres de type II a et II b, qui sont plus abondantes que dans le muscle X.

Vrai, cf tableau

D. Le pourcentage de fibres lentes est supérieur à 50% dans le muscle X et inférieur à 50% dans le muscle Y.

Vrai, cf tableau

E. Si l'on diminue de 10% la précharge de chacun des muscles X et Y, les tensions tétaniques développées par chacun de ces muscles augmenteront.

Faux, si l'on diminue de 10% les précharges qui sont pour l'instant optimales, nous allons avoir des conditions moins bonnes pour les muscles donc la tension tétanique diminue.

(Attention la précharge représente l'étirement du muscle, il faut que les sarcomères soient correctement espacés, trop serrés ou trop écartés ça ne marche pas.)

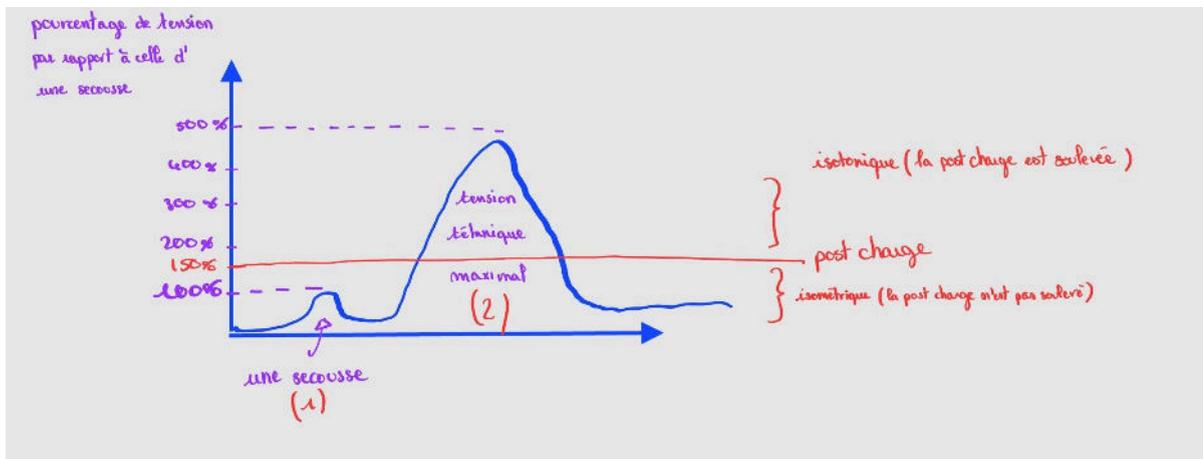
QCM 32CE

Dans une deuxième expérience portant sur un muscle 2, la tension est mesurée dans des conditions de **précharge amenant le muscle à 105% de la longueur physiologique** et en présence d'une **postcharge égale à 150%** de la tension active que peut développer ce muscle suite à **une**

secousse musculaire. Imaginez le tracé correspondant à celui provoqué par une secousse musculaire unique et qui est nommé (1) et le tracé correspondant à celui d'une contraction tétanique et qui est nommé (2).

Il est exact que :

Dessinez les deux tracés:



A. Le tracé (1) est celui d'une contraction isotonique.

Faux, isométrique car la force produite ne permet pas de soulever la post charge, donc le muscle ne change pas de taille.

B. Le tracé (2) est celui d'une contraction isométrique.

Faux, la post charge est soulevée (le muscle produit une force plus importante que le poids à soulever (post charge), donc le tracé est celui d'une contraction isotonique.

C. La longueur des sarcomères et donc le chevauchement des filaments d'actine et de myosine sera le même pendant toute la durée du tracé 1.

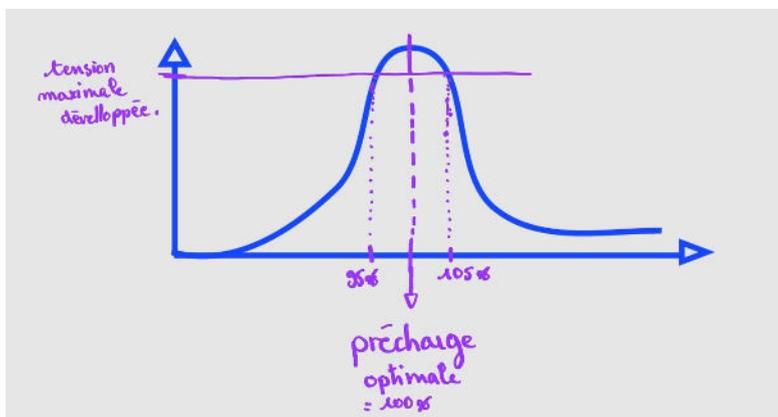
Vrai, nous sommes en isométrie, donc pas de raccourcissement du muscle ni des sarcomères ! Le chevauchement ne change pas.

D. Le degré de chevauchement des filaments d'actine et de myosine au cours de la contraction tétanique (tracé 2) ne changera pas.

Faux, dans le tracé 2 nous sommes en isotonie donc il y a un raccourcissement du muscle donc des sarcomères !

E. Si l'on diminuait la précharge de 10%, les tracés 1 et 2 seraient inchangés.

Vrai car :



Si on diminue de 10%, on reste à la même "distance" de la charge optimale donc la tension maximale développée et celle liée à une secousse seront les mêmes.

QCM n°33 ACD

Concernant le système nerveux végétatif **parasympathique**, il est exact que son activation provoque:

A. Au niveau de l'estomac et de la vessie, une contraction du muscle lisse en agissant notamment sur les cellules entraînées

Vrai, le système parasympathique (la détente) permet entre autres de dormir, digérer et uriner.

Donc les muscles évoqués sont bien déclenchés par le parasympathique .

De plus ce sont des muscles unitaires donc il y a bien des cellules entraînées.

B. La dilatation des pupilles, c'est-à-dire une mydriase.

Faux, mydriase → pupille dilatée → orthosympathique

Myosis → pupille petite → parasympathique

C. Une contraction des muscles lisses bronchiques, qui sont des muscles lisses multi-unitaires.

Vrai,

Ps: dilatation des bronches → à l'effort car besoin de plus d'oxygène → orthosympathique

À l'inverse, la contraction → parasympathique

D. Une diminution de la fréquence cardiaque.

Vrai, parasympathique = détente/repos

E. La libération de noradrénaline au niveau des terminaisons axonales du deuxième neurone de la voie efférente de ce système.

Faux, la noradrénaline c'est pour le deuxième neurone du système orthosympathique.

Pour le parasympathique c'est uniquement de l'acétylcholine !

QCM n°34 ABC

En ce qui concerne les événements survenant chez un athlète dans une **course de vitesse** de 200 mètres,

il est exact que :

A. La performance musculaire est surtout due à la contraction des fibres musculaires striées rapides.

Vrai, car effort court et bref.

B. La consommation en oxygène augmente de plus de 100 fois au niveau des fibres musculaires striées travaillant.

Vrai, pour produire de l'atp.

C. Par rapport à l'état de repos, le débit sanguin augmente de plus de 15 fois dans les membres inférieurs.

Vrai, pour apporter l'oxygène aux muscles.

D. Le débit sanguin au niveau des reins augmente.

Faux, les reins vont fonctionner lors de l'arrêt de l'effort.

Dans le corps, l'énergie et le flux sanguin ne peuvent être répartis partout en même temps. Donc lorsque un effort intense est fait (ici courir) on va garder l'oxygène, les nutriments... pour les jambes donc le flux sanguin est majoritairement orienté vers les jambes

E. Le débit sanguin dans le cerveau va doubler en raison de l'intensité de l'exercice.

Faux, même raison que la question D

PHYSIO CIRCULATOIRE:

QCM 1. Ranguel 2013. 20. Concernant l'écoulement du sang dans les artères, il est exact que : ABC

- A. Une augmentation du cisaillement de l'endothélium des artérioles provoque une augmentation de la production endothéliale de NO.
- B. Une augmentation chronique du cisaillement de l'endothélium provoque un allongement des cellules endothéliales.
- C. Un rétrécissement artériel (ou sténose) provoque un écoulement turbulent du sang.
- D. Lorsque le brassard du sphygmomanomètre est gonflé à une pression supérieure à la pression sanguine artérielle systolique, alors l'écoulement sanguin dans l'artère est laminaire.

Faux: il n'y a pas d'écoulement l'artère est bouchée

- E. Lorsque le brassard du sphygmomanomètre est gonflé à une pression inférieure à la pression sanguine artérielle diastolique, alors l'écoulement sanguin dans l'artère est turbulent.

Faux laminaire

QCM 2. Ranguel 2014. 20. Concernant les contraintes mécaniques de cisaillement de l'endothélium, il est exact que : BCDE

- A. Au cours de l'exercice physique, le cisaillement de l'endothélium des artères cérébrales augmente du fait d'une augmentation du débit sanguin cérébral.

Faux, le débit cérébrale ne varie pas

- B. Elles sont influencées par la viscosité sanguine.

Vrai: cf formule !

- C. Elles augmentent proportionnellement à la pression sanguine artérielle.
- D. Elles augmentent au niveau des artérioles des muscles striés squelettiques des jambes au cours de la marche et de la course à pied.
- E. Elles influencent la morphologie de l'endothélium.

QCM 3. Purpan 2017. 17. Concernant l'écoulement du sang dans les artères, il est exact que :CD

- A. Une augmentation du cisaillement de l'endothélium des artéoles provoque une augmentation de la production de NO par les cellules musculaires lisses.

Faux → No produit par les C endothéliales

- B. Une diminution chronique du cisaillement de l'endothélium provoque un allongement des cellules endothéliales.

Faux → l'augmentation chronique

- C. Au cours de la contraction musculaire striée squelettique, la vasodilatation métabolique précède la vasodilatation flux-dépendante.

Vrai

- D. Lorsque le brassard du sphygmomanomètre est gonflé à une pression comprise entre la pression sanguine artérielle diastolique et systolique, l'écoulement sanguin dans l'artère est turbulent.

vrai

- E. Lorsque le brassard du sphygmomanomètre est gonflé à une pression inférieure à la pression sanguine artérielle diastolique, l'écoulement sanguin dans l'artère est laminaire.

Vrai

QCM 4. Purpan 2018. 20. Concernant l'écoulement du sang dans les artères, il est exact que :ABCE

- A. Une augmentation de la contrainte de cisaillement de l'endothélium provoque une activation de la NO-synthase endothéliale.
- B. Une augmentation chronique du cisaillement de l'endothélium provoque un allongement des cellules endothéliales.
- C. Un rétrécissement artériel (ou sténose) provoque un écoulement turbulent du sang à l'origine de bruits.
- D. Lorsque le brassard du sphygmomanomètre est gonflé à une pression supérieure à la pression sanguine artérielle systolique, alors l'écoulement sanguin dans l'artère est turbulent.

Faux: pas d'écoulement

- E. Lorsque le brassard du sphygmomanomètre est gonflé à une pression inférieure à la pression sanguine artérielle diastolique, alors l'écoulement sanguin dans l'artère est laminaire.

QCM 5. Ranguel 2016.20. Les cellules musculaires lisses des vaisseaux sanguins se caractérisent par :ACDE

- A. Leur localisation au niveau de la media.
- B. Une organisation des filaments fins et épais en parallèle, permettant de développer une tension malgré un étirement important.

faux → muscle lisse = en série

- C. Au niveau des artérioles des muscles striés squelettiques, une contraction de base par la noradrenaline libérée par les terminaisons du système nerveux végétatif ortho-sympathique.
- D. Un rôle important de la kinase de la chaîne légère de la myosine dont l'activité favorise la contraction.
- E. L'expression de la guanylate cyclase soluble, dont le principal activateur est le monoxyde d'azote, ce qui provoque leur relaxation.

QCM 6. Ranguel 2015.20. Concernant les régimes d'écoulement du sang et les contraintes mécaniques exercées par le flux sanguin sur l'endothélium, il est exact que :BDE

- A. L'augmentation du cisaillement de l'endothélium est responsable de la vasodilatation métabolique locale. **Faux cisaillement → shear stress**
- B. L'augmentation de la pression partielle en CO₂ (PCO₂) et l'abaissement du pH qui se produisent lors de la contraction musculaire provoquent une vasodilatation métabolique locale.
- C. L'augmentation de la pression sanguine artérielle, à débit sanguin constant, augmente les contraintes de cisaillement de l'endothélium au niveau de l'artère. **Faux: c'est l'inverse, en augmentant les contraintes (vasoconstriction) on augmente la PSA**
- D. L'augmentation du cisaillement de l'endothélium influence à la fois la production de NO et la morphologie de l'endothélium.
- E. Lorsqu'on exerce sur une artère, à l'aide d'un brassard, une pression comprise entre la pression artérielle systolique et diastolique, on provoque un écoulement turbulent au niveau de cette artère.

QCM 7. Ranguel 2019.19. En ce qui concerne les muscles striés squelettiques des jambes d'un marathonien au 30ème km de course, il est exact que : ADE

- A. La contraction de ces muscles repose surtout sur les fibres de type I. Vrai (endurance)
- B. Le débit sanguin est augmenté d'environ 2 fois par rapport au débit sanguin de repos de ces mêmes muscles. **Faux: environ 10 ***
- C. Les artérioles de ces muscles squelettiques sont vasodilatées principalement du fait de l'activation du système nerveux végétatif ortho-sympathique. **Faux → SNO engendre de la vasoconstriction**
- D. La production de NO par les cellules endothéliales est le principal médiateur de la vasodilatation flux-dépendante des artérioles des jambes.

- E. L'augmentation de la pression sanguine artérielle au cours de l'exercice permet d'augmenter le débit sanguin dans ces muscles en application de la loi d'Ohm appliquée à la mécanique des fluides. **Vrai**

QCM 9. Ranguel 2019.20. En ce qui concerne la pression sanguine artérielle (PSA), il est exact que :ABC

- A. Les valeurs normales de la PSA en automesure sont une systolique inférieure à 135 mmHg et une diastolique inférieure à 85 mmHg.
 B. Un sujet dont la PSA systolique est de 120 mmHg et la PSA diastolique de 70 mmHg a une PSA moyenne estimée à 87 mmHg.

$$PSA_m = (120 + 70 \times 2) / 3 = 260 / 3 = 86,7 \text{ mmHg (env 87)}$$

- C. Le calcul mental et le café augmentent la PSA du fait de l'activation du système nerveux végétatif ortho-sympathique.
 D. Chez un sujet allongé au repos, la PSA dans les grosses artères du pied est inférieure à la PSA dans les grosses artères du cerveau du fait de l'autorégulation du débit sanguin cérébral. **Faux → allongé = 95 mmHg dans les deux**
 E. L'activation du système nerveux végétatif para-sympathique favorise l'augmentation de la PSA. **Faux → vasodilatation donc diminution**

QCM 10. Ranguel 2017.20. Concernant les contraintes mécaniques de cisaillement par le flux sanguin, il est exact que : ABDE

- A. Pendant la course à pied, le cisaillement des cellules musculaires lisses des artères musculaires des membres inférieurs augmente.
 B. Au cours de l'exercice physique sur bicyclette, le cisaillement de l'endothélium des artères musculaires des membres inférieurs augmente.
 C. Le cisaillement de l'endothélium par le flux sanguin favorise l'activation de la guanylate-cyclase soluble des cellules musculaires lisses. **Faux → l'activation de la No synthase et le No active la Guanylate cyclase soluble .**
 D. Le cisaillement de l'endothélium favorise la production de NO (monoxyde d'azote).
 E. Le cisaillement par le flux sanguin favorise l'allongement des cellules endothéliales.

QCM n°24 L'augmentation du débit sanguin dans les artères du coeur au cours de l'exercice implique: ABDE

- A. Une vasodilatation métabolique

- B. Une vasodilatation flux-dépendante
- C. Une vasodilatation par activation des récepteurs alpha-adrénergiques des cellules musculaires lisses des artères du coeur par les catécholamines **Faux** → **beta -adrénergique**
- D. Une vasodilatation par activation des récepteurs bêta-adrénergiques des cellules musculaires lisses des artères du cœur par les catécholamines
- E. Une augmentation de la pression sanguine artérielle

QCM n°25:

En ce qui concerne la pression sanguine artérielle (PSA), il est exact que: ACE

- A. les valeurs normales de la PSA au repos en automesure sont une systolique inférieure à 135 mmHg et une diastolique inférieure à 85 mmHg.
- B. un sujet dont la PSA systolique est de 160 mmHg et la PSA diastolique de 100 mmHg a une PSA moyenne estimée à environ 130 mmHg
Faux → $PSA_m = 160 + 2 \cdot 100 / 3 = 360 / 3 = 120 \text{ mmHg}$
- C. Tout stress est susceptible d'augmenter la PSA du fait de l'activation du système nerveux végétatif ortho-sympathique.
- D. Chez un sujet debout au repos, la pression sanguine dans les capillaires du pied est supérieure à la PSA dans l'aorte thoracique descendante du fait de la pesanteur. **Faux** → **effectivement pour des artères de même calibre la PSA serait plus importante dans le pied mais ici on compare l'aorte et des capillaires : La PSA dans l'aorte est bien plus grande.**
- E. Comme les grosses artères opposent très peu de résistance à l'écoulement du sang, il n'y a pas plus de 10% de variation de la PSA entre une artère de la tête et une artère du chez un sujet allongé et au repos