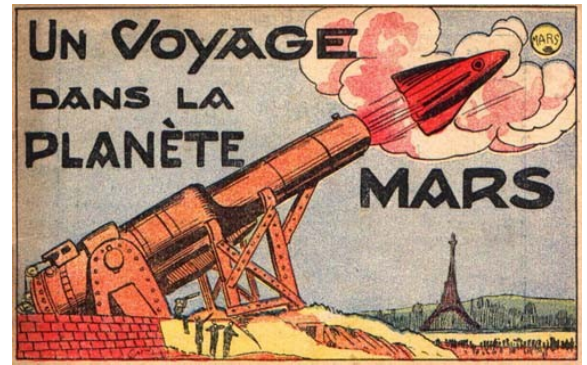


SVT 2^{nde} Thème 3 : Corps humain, sport et santé

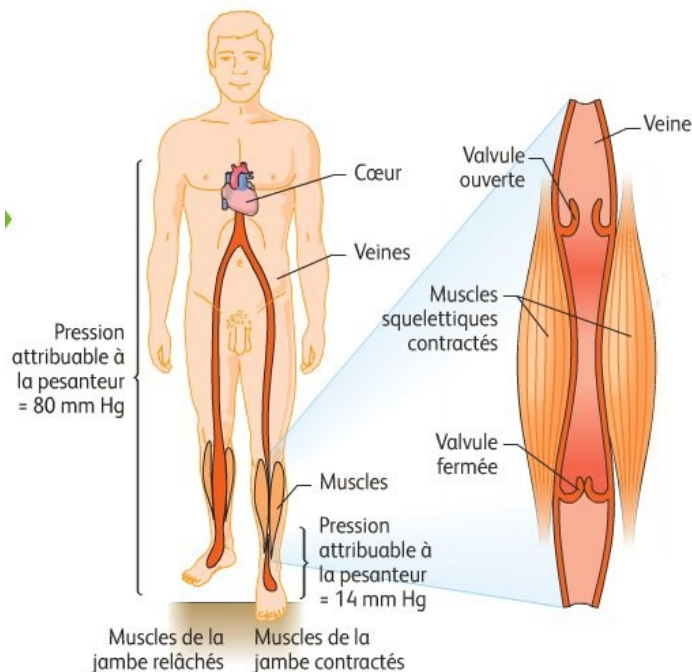
L'idée de voyager dans l'espace et d'explorer de nouvelles planètes nourrit l'imaginaire d'un grand nombre de personnes. Grâce aux nombreux progrès techniques liés au développement des fusées et autres stations spatiales, cette idée peut enfin devenir réalité. C'est ainsi que des projets de voyage sur Mars se développent. Mais quelles sont les contraintes sur l'organisme liées à un tel voyage ?



A. La pression artérielle sur Terre

Sur Terre, le sang est soumis à la gravité : lorsqu'une personne se lève, le sang se dirige naturellement vers le sol, et donc vers les membres inférieurs, au détriment des organes situés vers la tête. Heureusement, des systèmes existent pour limiter cette accumulation : l'un d'entre eux est présenté dans le document suivant.

Anatomie des veines des membres inférieurs chez l'Homme



D'après Nathan - Seconde

1- D'après le document, on peut dire :

- a) Les valvules empêchent le sang d'arriver trop vite au niveau des pieds
- b) La circulation du sang jusqu'aux pieds est bloquée grâce aux muscles du mollet
- c) Les valvules empêchent le sang de redescendre au niveau des pieds
- d) Les valvules facilitent l'approvisionnement des muscles en nutriments en stockant le sang
- e) A cause de la gravité, le volume de sang contenu dans les veines des jambes augmente.

B. Le voyage de la Terre à Mars

Dans des conditions d'apesanteur (c'est-à-dire sans gravité), le sang n'est plus "attiré" vers le sol et est totalement redistribué dans l'organisme : on considère que 1.5 à 2L de sang, présents sur Terre dans les membres inférieurs, se retrouvent dans les régions thoracique et céphalique (tête). Le cœur va donc recevoir une plus grande quantité de sang à chaque diastole et le volume des ventricules augmente rapidement.

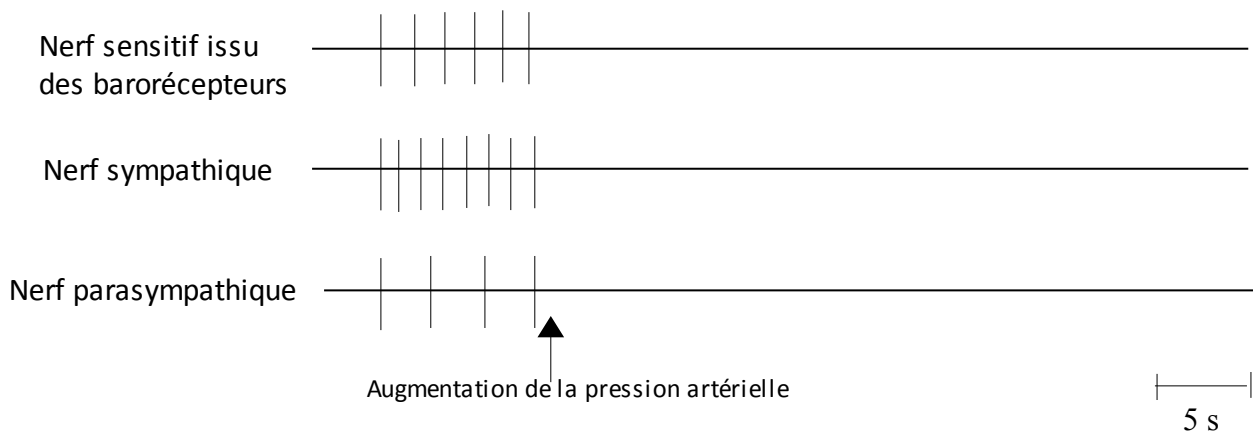
2- Dans les heures qui suivent le début du vol, on risque donc d'observer :

- a) Une augmentation du débit sanguin à cause d'une augmentation de la fréquence cardiaque
- b) Une augmentation du débit sanguin à cause d'une augmentation du volume d'éjection systolique
- c) Une diminution du débit sanguin à cause d'une diminution de la pression artérielle
- d) Une diminution du débit sanguin à cause d'une augmentation du volume d'éjection systolique

3- Cette plus grande quantité de sang dans la région thoracique et donc cette élévation de la pression artérielle vont être détectées par les barorécepteurs situés dans la crosse aortique et le sinus carotidien.

→ Complétez les schémas suivants montrant l'évolution de l'activité de différents nerfs suite à une augmentation de la pression artérielle.

Activité des nerfs impliqués dans la boucle de régulation de la pression artérielle



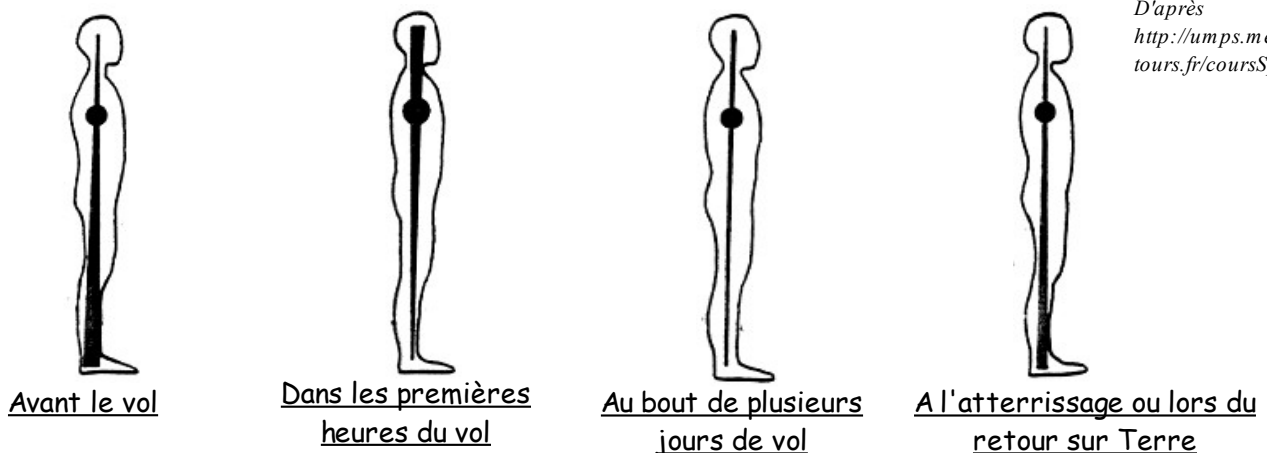
Remarque : L'activité d'un nerf correspond au nombre de messages nerveux qui circulent par unité de temps. Dans le schéma ci-dessus, chaque barre correspond à un message nerveux.

Cette adaptation rapide grâce aux barorécepteurs est suivie dans les jours qui suivent début du vol, par une adaptation plus durable : une diminution du volume sanguin, qui permet donc de faire diminuer durablement la pression artérielle.

C. L'arrivée sur Mars

Une fois sur Mars, les voyageurs partiront à la découverte de la planète en marchant... Mais en seront-ils capables ?

Evolution de la masse sanguine (quantité et répartition) dans l'organisme au cours du voyage sur Mars



D'après
<http://umps.med.univ-tours.fr/coursSpatial.html>

4. a) Complétez le tableau suivant, correspondant à l'évolution de différents paramètres physiologiques pendant le voyage vers Mars, à partir des différentes informations récoltées dans les documents

	Avant le vol	Dans les premières heures	Au bout de quelques jours	A l'atterrissage sur Mars
Quantité de sang totale	Normale	Normale	Diminuée	
Pression sanguine dans les membres inférieurs	Normale	Diminuée	Normale	
Pression sanguine dans le cerveau	Normale	Augmentée	Normale	
Activité des barorécepteurs	Normale	Augmentée	Normale	

b) La gravité sur Mars est moins importante que sur Terre (environ 3 fois moins forte), mais lors de l'exploration de la planète, les voyageurs seront tout de même soumis à une augmentation de la gravité dès leurs premiers pas sur la planète, par rapport aux conditions de vol. Seront-ils capables d'explorer la planète Mars ? Justifiez rapidement votre réponse.

.....

.....

.....

.....

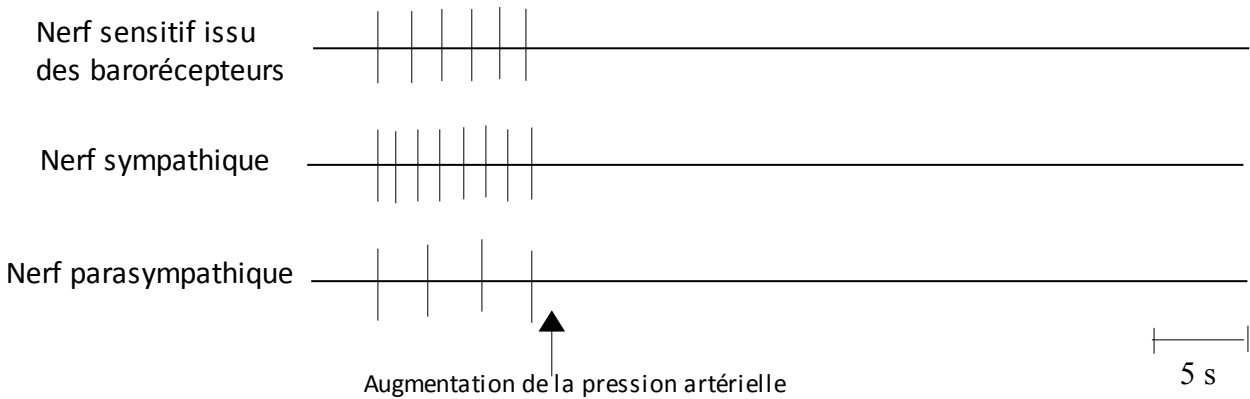
.....

Etablissement :
Classe :

Rallye Sciences Expérimentales 2015
SVT 2^{nde} Thème 3 : Corps humain, sport et santé
Fiche réponse

- 1- D'après le document, on peut dire que (plusieurs réponses possibles):
- a) Les valvules empêchent le sang d'arriver trop vite au niveau des pieds
 - b) La circulation du sang jusqu'aux pieds est bloquée grâce aux muscles du mollet
 - c) Les valvules empêchent le sang de redescendre au niveau des pieds
 - d) Les valvules facilitent l'approvisionnement des muscles en nutriments en stockant le sang
 - e) A cause de la gravité, le volume de sang contenu dans les veines des jambes augmente.
- 2- Dans les heures qui suivent le début du vol, on risque donc d'observer (une réponse possible):
- a) Une augmentation du débit sanguin à cause d'une augmentation de la fréquence cardiaque
 - b) Une augmentation du débit sanguin à cause d'une augmentation du volume d'éjection systolique
 - c) Une diminution du débit sanguin à cause d'une diminution de la pression artérielle
 - d) Une diminution du débit sanguin à cause d'une augmentation du volume d'éjection systolique

3- Activité des nerfs impliqués dans la boucle de régulation de la pression artérielle



4. a) Evolution de quelques paramètres physiologiques au cours de l'expédition vers Mars

	Avant le vol	Dans les premières heures	Au bout de quelques jours	A l'atterrissage sur Mars
Quantité de sang totale	Normale	Normale	Diminuée	
Pression sanguine dans les membres inférieurs	Normale	Diminuée	Normale	
Pression sanguine dans le cerveau	Normale	Augmentée	Normale	
Activité des barorécepteurs	Normale	Augmentée	Normale	

b) Les voyageurs seront-ils capable d'explorer la planète Mars ? Justifiez rapidement votre réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....