

Exercices SVT – Régulation de l'activité cardiaque et Pression Artérielle

Exercice 1 : La greffe cardiaque et ses conséquences

On a mesuré la fréquence cardiaque d'un homme ayant subi une greffe de cœur et celle d'un homme normal. On rappelle que chez un individu greffé, les liaisons sanguines (vaisseaux) sont rétablies alors que les connexions nerveuses ne sont pas rétablies.

Les résultats sont les suivants :

Individu Phase	Personne normale	Personne greffée
Repos	69 bpm	96 bpm
Activité	105 bpm	96 bpm

Tableau de la fréquence cardiaque (battements par minutes : bpm) chez un homme normal et chez un homme ayant subi une greffe de cœur.

- 1- Analyser les résultats. Que peut-on en déduire ?
- 2- Proposer une hypothèse explicative, sachant que les liaisons nerveuses ne sont pas rétablies.

Exercice 2 : La régulation du cœur

La régulation du cœur est établie via 2 nerfs : le nerf sympathique et le nerf parasympathique. Leur action peut être mise en évidence par des expériences de section (qui détruisent le nerf) ou des expériences de stimulation (qui activent le nerf).

- 1- Décrivez le tableau et les résultats obtenus (voir également le doc 4)
- 2- Déduire le rôle de chaque nerf (accélérateur ou modérateur ?)
- 3- Déterminez quel nerf est actif au repos et quel nerf est actif à l'effort.

expériences	localisation	fréquence cardiaque
avant expérience		75 batt.min ⁻¹
section	nerf parasympathique	90 batt.min ⁻¹
	nerf sympathique	75 batt.min ⁻¹
	nerf parasympathique et nerf sympathique	90 batt.min ⁻¹
stimulation* (côté cœur)	nerf parasympathique ①	60 batt.min ⁻¹
	nerf sympathique ②	150 batt.min ⁻¹
stimulation* (côté moelle épinière)	nerf parasympathique ③	90 batt.min ⁻¹
	nerf sympathique ④	75 batt.min ⁻¹

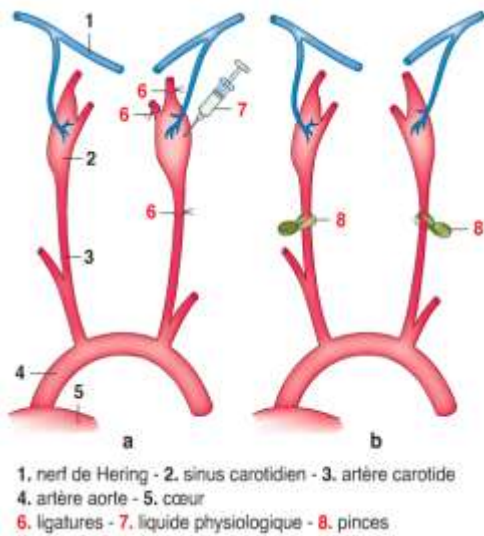
Doc. 3 Expériences de section et de stimulation des nerfs sympathique et parasympathique. (Les expériences sont réalisées indépendamment les unes des autres, voir **Doc. 4**.)

* après section des deux nerfs.

Exercice 3 : La régulation de la pression artérielle

A partir de l'ensemble des documents et de vos connaissances, déterminez quels sont les éléments qui participent à la régulation de la pression artérielle.

Document 1 : le rôle des barorécepteurs



Expériences anciennes réalisées chez un animal anesthésié

- **Expérience 1** : un sinus carotidien est isolé par des ligatures (6) ; on y augmente la pression en injectant du liquide physiologique (7).
- **Expérience 2** : les carotides droite et gauche sont pincées (8), ce qui crée une hypotension au niveau des sinus. En effet, dans cette artère, le sang circule du bas vers le haut.
- **Expérience 3** : les nerfs de Hering sont sectionnés.

	Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3
Pression dans le sinus carotidien	hypertension	hypotension	normale
Activité du nerf de Hering	augmentée	diminuée	nulle
Fréquence cardiaque	ralentissement	accélération	accélération
Pression artérielle générale	diminue	augmente	augmente

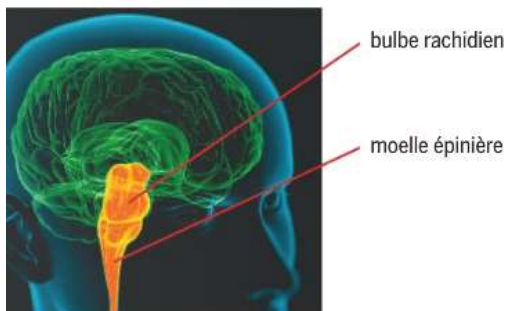
Document 2 : le rôle des nerfs

Le tableau ci-contre met en relation :
 – des variations de la pression artérielle d'un mammifère ;
 – les variations consécutives de l'activité de plusieurs nerfs : nerf de Cyon, nerf parasympathique, nerf sympathique ;
 – les variations simultanées de la fréquence cardiaque.

Ces enregistrements sont réalisés dans trois situations différentes de pression artérielle : hypotension, tension normale, hypertension.

	Pression artérielle		
	diminuée (hypotension)	normale	augmentée (hypertension)
Signaux électriques issus des sinus carotidiens et cheminant dans le nerf de Hering	diminués	normaux	augmentés
Signaux électriques cheminant dans le nerf X (nerf parasympathique)	diminués	normaux	augmentés
Signaux électriques cheminant dans le nerf sympathique cardiaque	augmentés	normaux	diminués
Fréquence cardiaque	accélérée	normale	ralentie

Document 3 : Qu'est ce qu'une boucle de régulation ou boucle réflexe ?



Le **bulbe rachidien** reçoit des informations en provenance des barorécepteurs des sinus carotidiens et de ceux de la crosse aortique par les nerfs de Hering et par les nerfs de Cyon.

- Dans le cas d'une **augmentation de la pression artérielle**, le bulbe intègre ces informations et il est capable d'envoyer des messages nerveux différents dans les nerfs sympathiques et parasympathiques : il stimule l'activité des nerfs X (parasympathiques) et il inhibe l'activité des nerfs sympathiques.
- Dans le cas d'une **baisse de la pression artérielle**, c'est le contraire.

Qu'appelle-t-on boucle réflexe ?

- Un réflexe est une réponse automatique (involontaire) et rapide à un stimulus donné.
- La voie nerveuse impliquée dans cette réponse est appelée **boucle réflexe** : elle comprend un récepteur sensoriel, un nerf afférent, un centre intégrateur, un nerf efférent et un organe effecteur.

