

Étude 3 : Stress chronique et cohérence cardiaque

La **gestion du stress** provoque très souvent des comportements d'échappement (coping) qui sont parfois délétères. En particulier, les individus stressés peuvent parfois augmenter leur consommation de substances psychoactives (nicotine, alcool ...). Marc est un chef d'entreprise de 55 ans qui est de plus en plus stressé et qui a vu sa consommation de tabac devenir déraisonnable. Il consulte son médecin qui lui propose de lutter contre le stress au moyen de la **cohérence cardiaque**. Marc se demande si cela va l'amener à se sentir moins stressé : il est sceptique !



Problème : Comment la cohérence cardiaque permet-elle de lutter contre le stress chronique ?

<p>Matériel et données :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manuel BELIN page 504 à 507 et Documents 1 à 5 - PC équipé du logiciel Regulpan (P Cosentino) - Smartphone équipé de l'application Petit Bambou + cardiofréquencemètre 	<p>Aides et supports :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fiche Protocole « La cohérence cardiaque » - Documents annexes sur le stress
---	---

Propositions d'activités	Critères de réussite
<p>ACTIVITE : La cohérence cardiaque</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ETAPE 1 : Proposer une stratégie pour prouver à Marc que la cohérence cardiaque permet de lutter contre le stress. <i>Appeler le professeur pour vérification</i> ➤ ETAPE 2 : Réaliser les manipulations proposées afin de mettre en évidence l'impact de la cohérence cardiaque sur le coeur et d'en identifier les causes. <i>Appeler le professeur pour vérification</i> ➤ ETAPE 3 : Récapituler les résultats sous une forme judicieuse. ➤ ETAPE 4 : Rédiger un texte permettant de répondre à la problématique. <p>En fin de séance, ranger le matériel et nettoyer la paillasse.</p>	<p style="text-align: center;">Recenser, extraire des informations <i>Quoi ? Comment ? Attendu ?</i></p> <p style="text-align: center;">Utiliser un logiciel (Regulpan) <i>Comprendre le rôle des expériences de section/stimulation, être capable de déterminer graphiquement la fréquence cardiaque, identifier le rôle de chaque nerf (cardioaccélérateur ou cardiomodérateur), faire le lien entre FC et pression artérielle.</i></p> <p style="text-align: center;">Présenter les résultats à l'écrit <i>Techniquement correct renseigné correctement, organisé pour répondre à la question (annotation, ordre des éléments pour comprendre, mots clés ...).</i></p> <p style="text-align: center;">Adopter une démarche explicative <i>On a vu que ... ; Or on sait que ... ; On conclut que ... Identifier les variations de fréquence cardiaque et évaluer la variabilité individuelle, Identifier le lien entre expiration et activation du nerf vague, comprendre l'importance du tonus vagal pour lutter contre le stress.</i></p> <p style="text-align: center;">Gérer et organiser le poste de travail</p>

Fiche protocole « Identifier le mode d'action de la cohérence cardiaque »

Matériel et protocoles d'utilisation du matériel

Matériel

- Smartphone équipé de l'application **Petit Bambou** (professeur)
- Cardiofréquencemètre (ou smartwatch) mesurant la fréquence cardiaque

Remarques : Si votre périphérique permet la mesure instantanée de la FC, il vaut mieux l'activer pour de meilleurs résultats.

IDENTIFIER LES EFFETS DE LA COHÉRENCE CARDIAQUE

1. **Déterminer votre fréquence cardiaque au repos (réaliser 3 mesures)**
2. **Lancer l'application** et choisir Programmes > Cohérence cardiaque
3. **Paramétrer** « 5 minutes », « classique », « céleste » et « chants d'oiseaux »
4. **Réaliser** l'exercice de cohérence cardiaque
5. **Faire une mesure de FC** immédiatement après l'exercice
6. Noter votre résultat et le **ressenti** après cet exercice

Appelez le professeur pour vérification de la capture d'écran

Matériel

- PC équipé de **Regulpan**
<https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/?p=666>

Remarque :

- *le nerf pneumogastrique correspond au nerf parasympathique, nerf vague ou nerf X (« dix »)*
- *pour déterminer la fréquence cardiaque lors des stimulations, il faut cliquer de nombreuses fois pour maintenir la stimulation sur un temps assez long.*

IDENTIFIER L'ACTION DES NERFS CARDIAQUES

1. **Ouvrir le logiciel Regulpan**
2. **Réaliser diverses expériences** pour identifier l'action des nerfs cardiaques
3. **Déterminer la fréquence cardiaque** à chaque expérience en utilisant le manomètre et son graphique
4. **Noter les résultats et conclure** quant à l'action de chaque nerf

Appelez le professeur pour vérification de la capture d'écran

Document 1 : La cohérence cardiaque, qu'est-ce que c'est ?

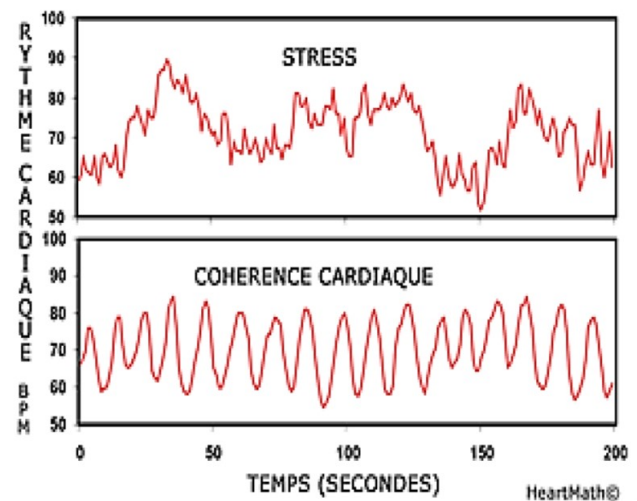
- La **cohérence cardiaque** est une pratique de yoga consistant à faire **6 cycles respiratoires en 1 minute** (soit des inspirations de 5 secondes et des expirations de 5 secondes) et ce, généralement durant **5 minutes**. Il est conseillé de faire l'exercice **3 fois par jour** (matin, avant le repas, avant le coucher).
- Ces exercices peuvent être guidés par une figure qui « gonfle et dégonfle » ou qui « monte et descend ». L'exercice peut être complété par des sons apaisants et un guide sonore qui permet de continuer l'exercice en fermant les yeux.

Ci-contre, une capture d'écran de l'application Petit Bambou



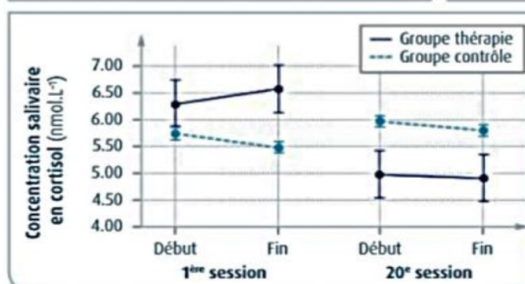
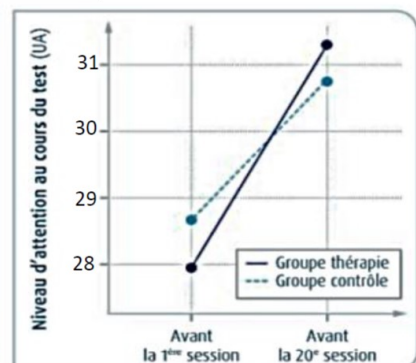
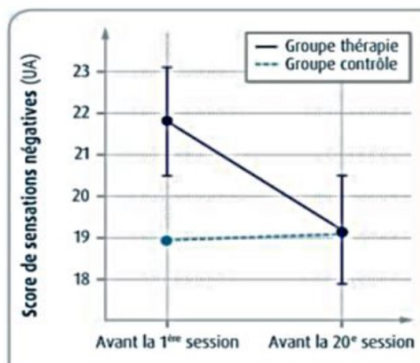
Document 2 : Les effets de la respiration sur le cœur

- La cohérence cardiaque agit sur la **respiration** mais aussi sur le **cœur**. En effet, on observe notamment une **diminution de la fréquence cardiaque**. Des études ont montré que cet effet est ensuite propagé à au **système limbique**, ce qui va générer une sensation de bien-être et limiter le stress.
- On constate que la respiration module le rythme cardiaque. En effet, l'**inspiration** est associée à une **augmentation du rythme cardiaque** alors que l'expiration contribue à la diminution de la fréquence cardiaque. En effet, l'**inspiration inhibe le système parasympathique** alors que l'expiration l'active. Ces oscillations rythmiques produites par la respiration sont appelées l'**arythmie sinusale respiratoire (ASR)**.



Document 3 : Les effets de la respiration sur le stress (doc p513 BELIN)

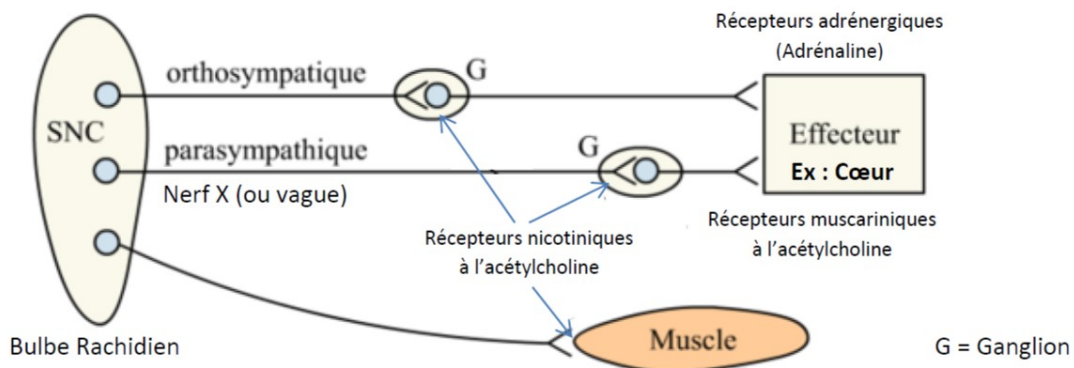
- Des études ont évalué les effets d'exercices de **respiration profonde** (inspirations et expirations longues) sur un groupe de 39 individus répartis en 2 groupes : le groupe témoin (sans exercice) et le groupe thérapie.
- La thérapie a été réalisée pendant 8 semaines avec un total de **20 sessions de respiration profonde**.
- On a alors évalué 3 paramètres : le score de sensations négatives, le niveau d'attention et le taux de cortisol salivaire.



2. Résultats de la thérapie. Avant la première session et après 20 sessions, les participants remplissent un questionnaire mesurant leurs sensations (positives ou négatives) et passent un test évaluant leurs capacités d'attention. Leur taux de cortisol salivaire est également analysé.

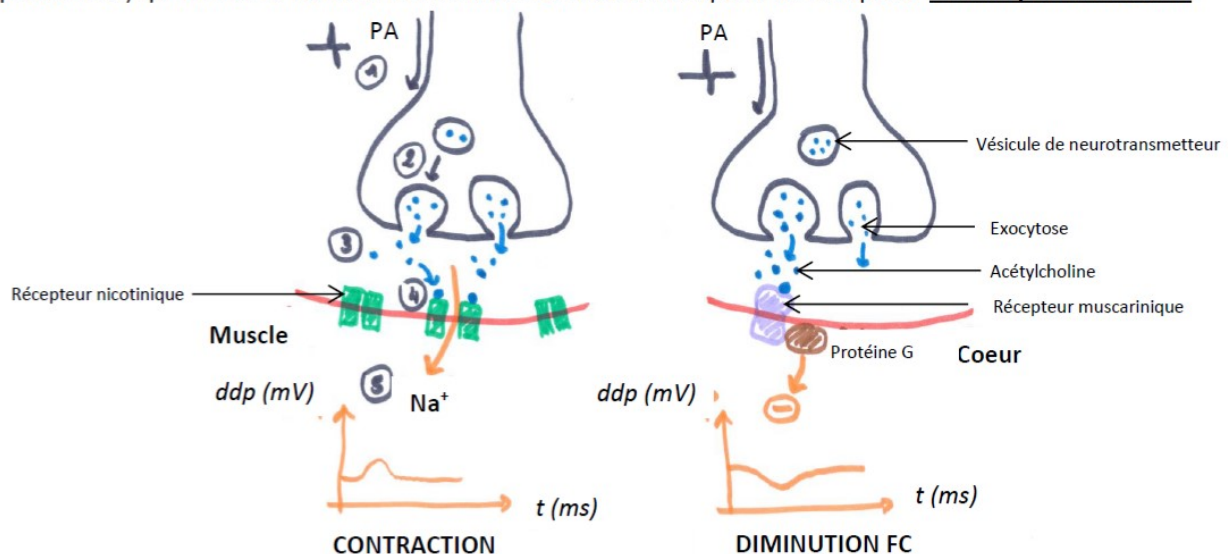
Document 4 : Le système nerveux autonome (SNA) ou système nerveux végétatif (SNV)

- Le **système nerveux autonome** (SNA) correspond aux connexions nerveuses qui émanent principalement du bulbe rachidien et de la moëlle épinière. Il comprend 2 systèmes : le **système orthosympathique** (également appelé sympathique) et le système parasympathique.
- Le **système sympathique** agit **punctuellement** (action phasique) pour activer les organes. Son action est médiée par un neurotransmetteur : la **noradrénaline**.
- Le **système parasympathique** agit de façon **quasi continue** (action tonique) pour ralentir le fonctionnement des organes. Son action est médiée par l'**acétylcholine** qui peut agir sur le cœur mais aussi sur les muscles lisses (bronches, intestin, ...). Le système parasympathique comprend notamment le **nerf X** (également appelé **nerf vague** ou **nerf pneumogastrique**) qui innerve le système cœur/poumon.

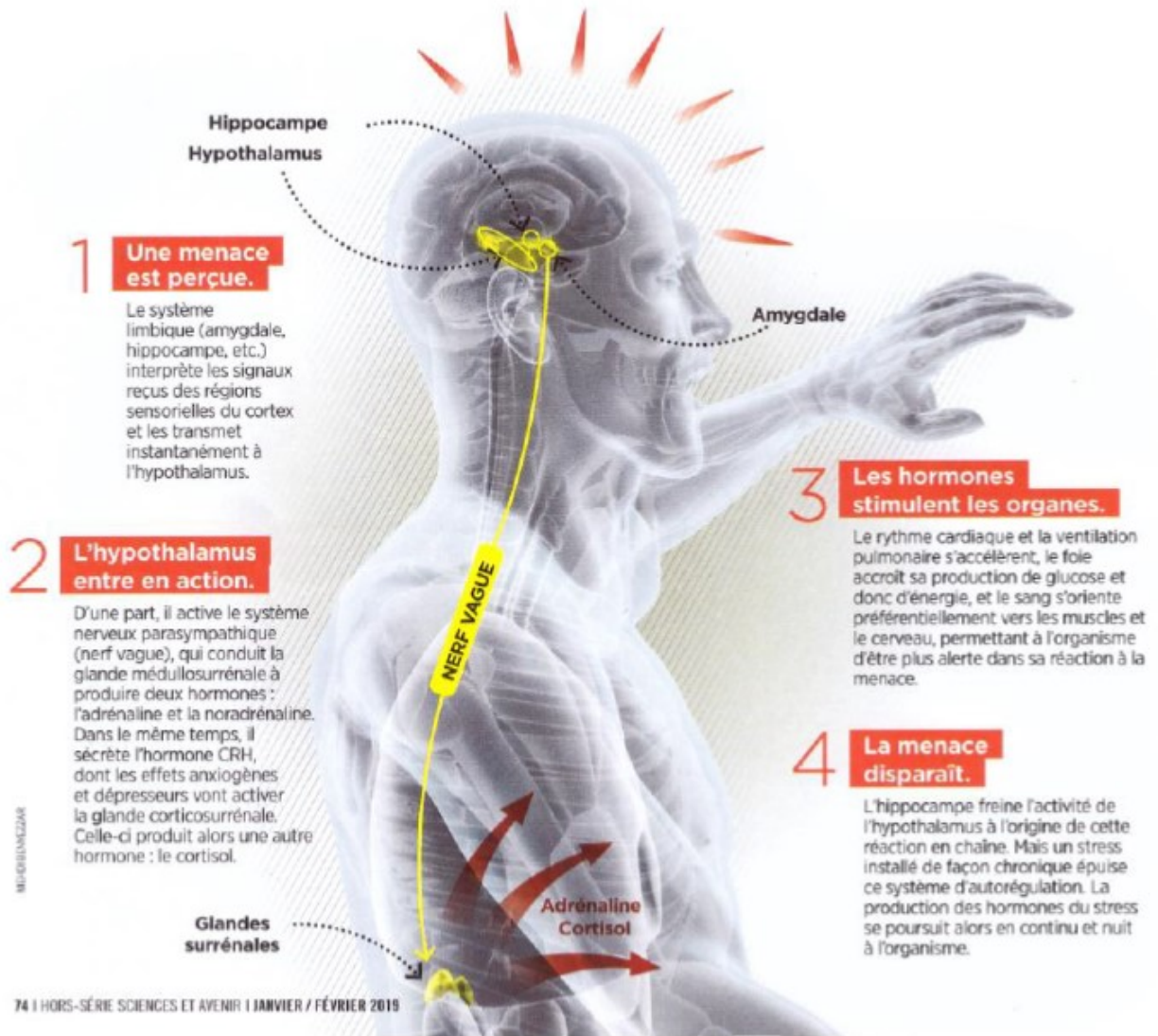


Document 5 : Les modes d'action de l'Ach et ses 2 types de récepteurs

- L'**acétylcholine** (Ach) est un neurotransmetteur qui agit sur les muscles pour déclencher la contraction. Cette action est réalisée par la présence du **récepteur nicotinique** à l'Ach. C'est un complexe protéique à 5 sous-unités qui forment un canal (récepteur ionotrope). Lorsque l'Ach se fixe au récepteur, le canal central s'ouvre et laisse entrer des **ions Na^+** dans la cellule et forme un message nerveux. Ce récepteur est sensible à la **nicotine**, qui se fixe à la place de l'Ach et possède la même action : c'est une **molécule agoniste**.
- Néanmoins, l'**acétylcholine** présente également un autre récepteur : le **récepteur muscarinique** à l'Ach. Ce récepteur est une protéine transmembranaire à 7 domaines transmembranaires ne présentant pas de canal (récepteur métabotrope). La fixation du ligand (Ach) induit une activation d'une **cascade de réactions** (protéine G) qui inhibe le fonctionnement des cellules cardiaques. Ce récepteur **ne fixe pas la nicotine**.



ANNEXE : La mise en place du stress chronique



ANNEXE : Les états de conscience



Les multiples effets calmants du nerf vague

Véritable tranquillisant de l'organisme, il ralentit le fonctionnement des organes vitaux, accéléré en cas de stress ou d'effort par le système nerveux sympathique.

Cerveau

Le nerf vague participe à la transmission entre neurones de la sérotonine, de la dopamine, de l'ocytocine et de la noradrénaline, des neurotransmetteurs clés pour l'humeur, la vigilance, l'attention et la motivation.

Le nerf vague ralentit le rythme cardiaque, notamment après un effort ou un stress. Trop stimulé, il peut engendrer un malaise.

Le nerf sympathique accélère la fréquence cardiaque en cas d'effort, de stress ou d'émotion.

Cœur

Poumons

Il contribue à diminuer le calibre des bronches pour aider la respiration.

Intestins

Il participe à la contraction des muscles du tube digestif et constitue aussi la voie privilégiée de communication entre le système nerveux entérique et le cerveau.

20%

des fibres du nerf vague envoient des informations du cerveau aux organes (voie efférente).

Ces signaux contrôlent :

- La sécrétion d'acide gastrique
- La sécrétion d'enzymes digestives
- La capacité gastrique
- Le taux de glucose sanguin
- L'inflammation

80%

des fibres du nerf vague envoient des informations des organes au cerveau (voie afférente).

Ces signaux contrôlent :

- La satiété (faim)
- Le métabolisme énergétique...