

Les récepteurs de la peau sensibles au froid et au chaud

Toutes les cellules nerveuses sont sensibles à la température. Un peu trop chaud, un peu trop froid et le métabolisme de la cellule est perturbé. Le cerveau représente une structure particulièrement sensible aux variations de température. Sa température doit être strictement maintenue autour de 37 °C. Le cerveau peut être endommagé de façon irréversible si sa température dépasse 40,5 °C. De même, si sa température descend ne serait-ce que de quelques degrés sous la valeur normale, les fonctions motrices et cognitives seront altérées. L'inhibition des centres respiratoires par la baisse de température peut être rapidement mortelle.

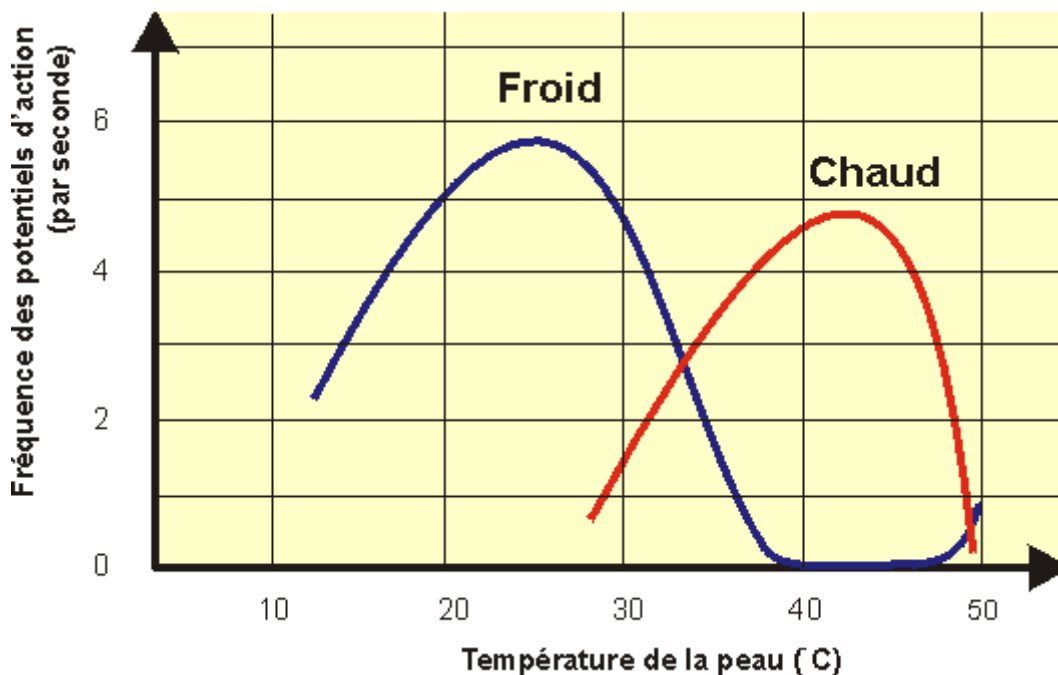
Même si tous les neurones sont affectés par les changements de température, seuls certains d'entre eux présentent des propriétés membranaires particulières (mais encore inconnues) qui les rendent exceptionnellement sensibles à la température. Ces neurones, les **thermorécepteurs**, peuvent percevoir des changements de température de la peau de l'ordre de 0,01 °C !

On reconnaît deux types de thermorécepteurs, **ceux sensibles au chaud** et **ceux sensibles au froid**. Ce sont des neurones sensitifs dont les terminaisons axonales sont disséminées dans l'épaisseur de la peau. Certains points de la peau sont donc sensibles au chaud (terminaisons d'un récepteur au chaud), d'autres au froid (terminaisons d'un récepteur au froid) et d'autres ni à l'un, ni à l'autre (aucun thermorécepteur).

Les terminaisons nerveuses de la peau sensibles à la chaleur commencent à émettre des potentiels d'action lorsqu'elles sont soumises à une température d'environ 30 °C. Plus la température augmente, plus la fréquence des potentiels formés augmente. Cependant, **au delà de 45 °C**, cette fréquence décroît (comme si le stimulus était plus faible). Par contre, les **nocicepteurs**, ces fibres sensibles à la douleur, commencent à émettre des potentiels d'action à partir de cette température. Physiologiquement, la chaleur se transforme en douleur à partir de 45°C, le chaud devient brûlant. C'est également à partir de cette température que la chaleur devient assez intense pour endommager les cellules de la peau.

Les terminaisons nerveuses sensibles au froid commencent à émettre des potentiels d'action au voisinage de 35 °C. La fréquence de ces potentiels augmente lorsque la température baisse (elle atteint son maximum vers 25 °C puis décroît jusqu'à 10°C). Au dessous de cette température, le froid provoque une anesthésie des terminaisons nerveuses.

Le menthol contenu dans la menthe a pour effet de stimuler les fibres nerveuses sensibles au froid. C'est pourquoi il laisse une impression de fraîcheur dans la bouche !



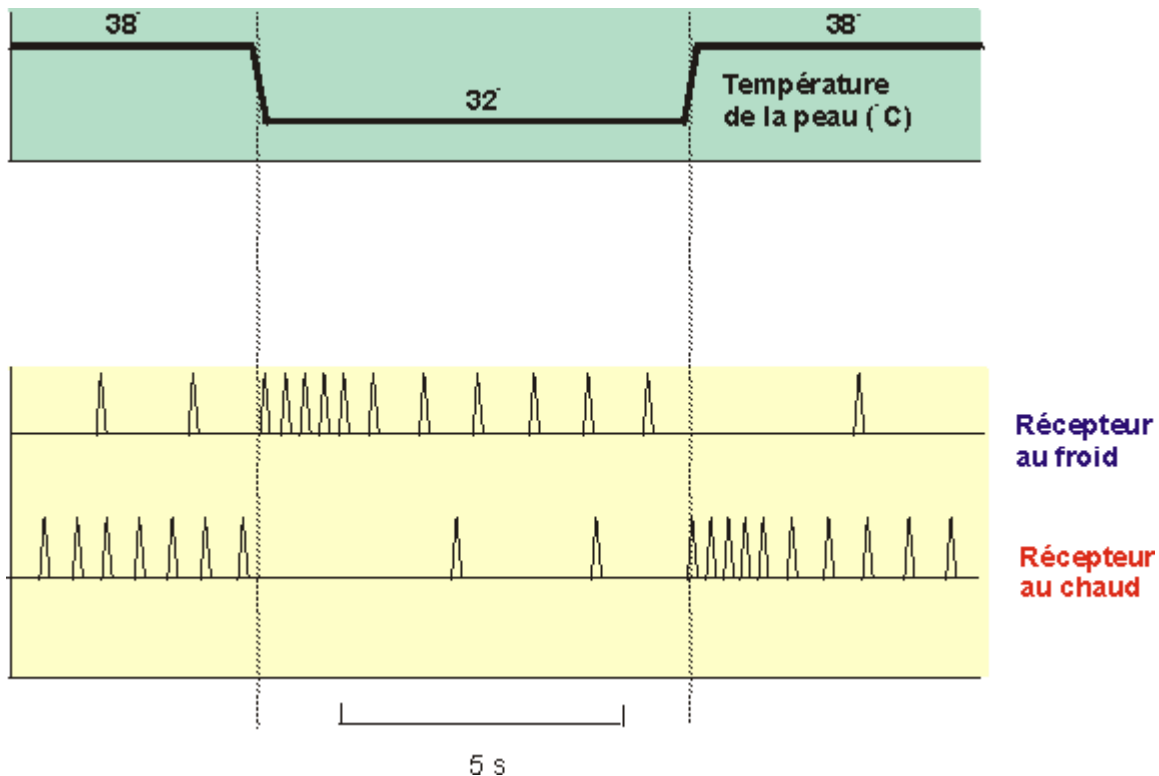
Fréquence des potentiels d'action générés par les fibres sensibles au chaud et au froid en fonction de la température

Les récepteurs au chaud et au froid adaptent leur réponse aux stimulations prolongées. Si la température de la peau diminue brusquement (on place la main dans de l'eau glacée, par exemple), les récepteurs au froid

augmentent soudainement leur activité (on s'y attendait) puis, si la stimulation persiste, ils diminuent leur activité. L'eau semble moins froide. De même, si on place la main dans de l'eau chaude, les récepteurs au chaud deviennent actifs puis ralentissent leur activité avec le temps. L'eau semble moins chaude au bout d'un certain temps, même si sa température n'a pas changé.

On peut s'en rendre compte par l'expérience suivante : Placez trois bacs devant vous. Versez de l'eau froide dans celui de gauche, de l'eau chaude dans celui de droite et de l'eau tiède dans celui du milieu. Placez votre main gauche dans l'eau froide et votre main droite dans l'eau chaude. Après environ une minute, placez les deux mains dans le bac d'eau tiède. Que ressentez-vous ?

L'eau froide a rendu les récepteurs au froid moins sensibles qu'à l'habitude (ils «se sont habitués») et l'eau chaude a fait de même avec les récepteurs au chaud. La main gauche devient donc moins sensible au froid et la droite moins sensible au chaud. Dans l'eau tiède, la main gauche percevra surtout de la chaleur et la gauche du froid.



Réponses des récepteurs sensibles au chaud et au froid suite à une réduction de température de quelques degrés pendant quelques secondes. On constate que les deux types de récepteurs répondent aux variations soudaines de température, mais s'adaptent au bout de quelques secondes. Chacun des «pics» correspond à un **potentiel d'action**.

Référence : <http://132.203.53.11/bio90192/chap5/thermo.htm>