

– EC 4: Douleur et Inflammation–

Semaine : n°1 (du 30/01/18 au 03/02/18) Date : 15/01/2018	Heure : de 10h à 10h30	Professeur : Pr. Duriez
Binôme : n°		Correcteur : 40
<p>Remarques du professeur : PROPAGANDE : aller au cours de Mr Blond mercredi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des textes sont laissés en italique – ce sont des parties de cours de l’an passé, que Monsieur Duriez n’a pas développé mais qui vous permettront de mieux comprendre le cours ☺ • Monsieur Duriez nous a dit de regarder par nous-même pour le gate control, par manque de temps pour le développer (important +++) 		

PLAN DU COURS**I) La douleur**

A) *Définition* B) *Les différents récepteurs* C) *Les types de sensations douloureuses perçues en fonction de la localisation*

II) Le trajet de la douleur depuis la périphérie**III) Classement de la douleur****IV) Les voies ascendantes**

A) *La voie néo et paléospinothalamique* B) *La voie spinoréticulaire*
C) *La voie spinomésencéphalique* D) *Le rôle du cortex*

descendantes**VI) Les substances de la douleur****VII) Les systèmes de contrôle**

A) *Le contrôle par les voies descendantes*
B) *Gate control*

VIII) Les différents types de douleur

I) La douleur

A) Définition

Qu'est-ce que la douleur?

C'est une **sensation pénible, désagréable** ressentie dans une **partie du corps**, qui peut devenir insupportable. Elle peut être **chronique ou brève**.

La perception est très variable car la totalité du système nerveux est mise en cause, en particulier les structures du cortex cérébral qui interviennent dans le contrôle des émotions, du stress, l'aspect affectif... Ces structures sont touchées par les fibres nerveuses qui transmettent les informations dans le cadre de la douleur.

B) Les différents récepteurs

Il n'y a **pas de structure histologique spécifique qui capte la douleur**. La perception est assurée par des **terminaisons nerveuses libres** au niveau de la peau, des articulations, des muscles, des viscères qui vont capter ces messages douloureux :

- une stimulation mécanique par exemple une pression importante
- une stimulation chimique par exemple un acide renversé sur la peau
- une stimulation thermique par exemple une température extrême

On verra qu'il y a des récepteurs capables de fonctionner dans une gamme restreinte de températures physiologiques et d'autres pour des températures extrêmes (très chaudes et très froides).

Caractéristiques de ces récepteurs sur les terminaisons nerveuses libres :

Ils ont une **distribution importante**. Ce sont des récepteurs qui ne vont pas s'adapter, il n'y a **pas de phénomènes d'adaptation**. **Ils sont stimulés tant que la douleur est là** (douleur chronique). Par contre quand on coince son doigt dans une porte, il y a une adaptation des récepteurs mécaniques qui localisent la douleur.

On a différentes sensibilités thermiques physiologiques :

- récepteurs au chaud : stimulés au-dessus de 25°C et ils ne sont pas stimulés au-delà de 45°C –
- récepteurs au froid : stimulés entre 10 et 20°C

Si on est à 8°C, il faut un certain temps pour avoir une perception de la douleur par contre à 0°C on ressent directement la douleur.

En dessous de 10°C et au-dessus de 45°C, d'autres terminaisons nerveuses sont stimulées et ces stimuli sont perçus comme étant douloureux. Entre ces températures, on a juste une perception du chaud et du froid sans caractère douloureux.

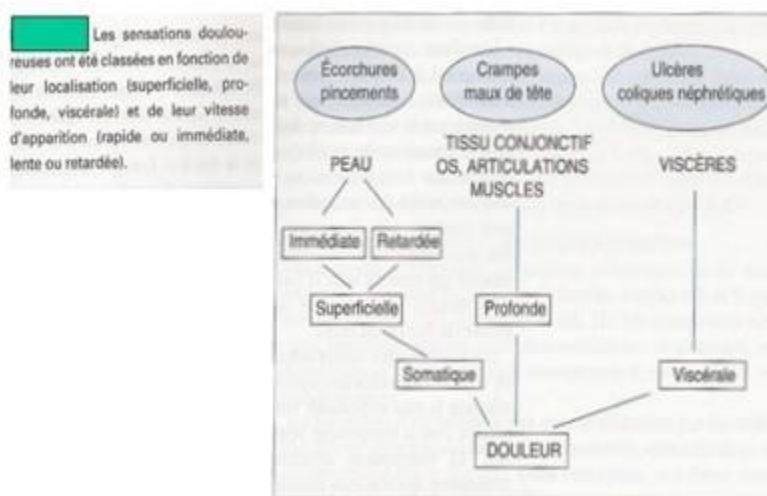
Ces récepteurs sont situés sur toute la surface du corps.

C) Les types de sensations douloureuses perçues en fonction de la localisation

Au niveau de la peau :

- Les stimulations thermiques (ex : doigt dans de l'eau bouillante ou glacée).
- Toutes les stimulations mécaniques (ex : pincer trop fortement la peau), même sans lésions elles peuvent être perçues comme une douleur.
- Les stimulations de lésions de la peau (ex : coupure, abrasion de la peau) avec un phénomène inflammatoire qui vont libérer des molécules qui vont déclencher des sensations douloureuses au niveau de la peau. Cela peut être **immédiat**, en général quand la stimulation est violente (ex : un coup de marteau sur le doigt), ou cela peut être **retardé** si la lésion devient inflammatoire et que la douleur apparaît plus tard.

→ Ceux sont les **douleurs superficielles** et **somatiques**.



Au niveau du tissu conjonctif et des structures en dessous de la peau (articulations, os, muscles) :
Ce sont des douleurs plus **profondes** qui sont souvent insupportables.

Au niveau des organes profonds :

Douleurs **viscérales** qui concernent tous les organes profonds sauf le cerveau qui est insensible à la douleur quand il est lésé.

Exemples : ulcère gastrique, calcul biliaire qui bloque le canal hépatique et crée une rétention de bile ou un calcul rénal qui bloque les voies urinaires (coliques néphrétiques).

Dans les organes il y a des terminaisons nerveuses connectées au SNC et qui vont transmettre les informations. Il y a une particularité à la perception des douleurs d'organes parce que les voies sont imprécises.

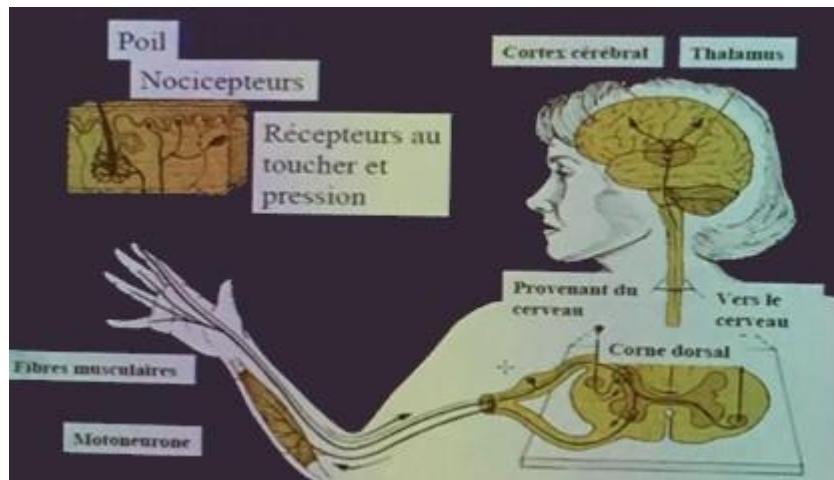
II) Le trajet de la douleur depuis la périphérie

Quand on enfonce une aiguille dans le doigt, on crée une lésion tissulaire libérant des molécules qui vont stimuler la terminaison nerveuse libre et déclencher des potentiels d'action. L'influx nerveux sensitif va remonter par les nerfs sensitifs et emprunter la racine postérieure des **nerfs rachidiens et arriver dans la corne postérieure** de la moelle épinière.

On a ensuite stimulation avec des systèmes d'interneurones, de voies sensibles ascendantes qui envoient le message au cerveau. Lors de la transmission de la périphérie jusqu'au cerveau, on a un lieu stratégique dans la corne postérieure de la moelle épinière qui contrôle la douleur et qui va permettre de bloquer les messages douloureux vers le cerveau. Si on n'a pas ce contrôle dans la racine rachidienne postérieure la moindre stimulation périphérique serait intolérable.

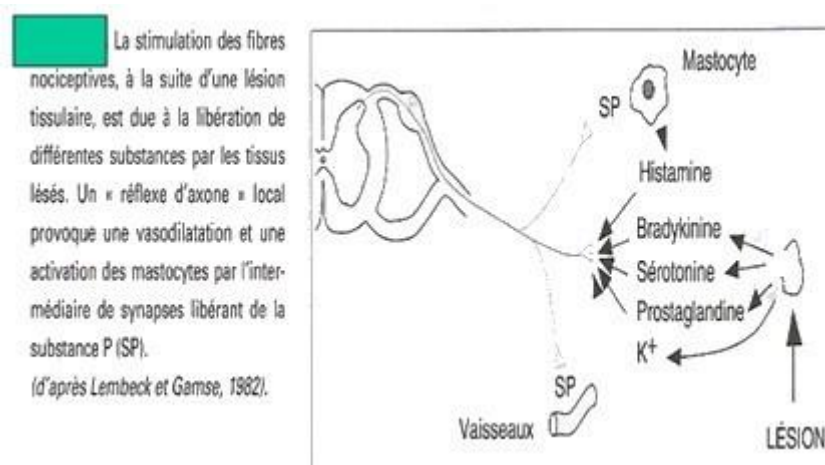
La douleur est transmise par les terminaisons nerveuses libres.

On arrive à localiser précisément la douleur car en même temps qu'il y a la stimulation des terminaisons nerveuses libres (transmettant des influx non spécifiques), on a la stimulation de tous les récepteurs mécaniques au toucher et à la pression (comme les corpuscules de Meissner et de Pacini). Ces récepteurs sont connectés à des voies sensibles qui se dirigent vers le **cortex somesthésique primaire (S1)**, permettant de **localiser la douleur**.



Comment prendre connaissance de la douleur ?

On va abîmer les tissus donc les mastocytes vont libérer des neuromédiateurs. Les tissus lésés vont également « appeler » d'autres cellules immunitaires telles que les monocytes se transformant en macrophages. Cet ensemble de cellules immunitaires est attiré vers la lésion et libère des médiateurs comme la substance P, l'histamine, la bradykinine, la sérotonine, des prostaglandines et du potassium. Ces médiateurs vont se disposer à la surface des extrémités nerveuses libres et stimuler les récepteurs. Cette stimulation va déclencher un potentiel d'action et donner un influx nerveux qui va parcourir les fibres sensibles pour arriver à la racine rachidienne postérieure et pénétrer dans le SNC via la moelle épinière.



Par exemples :

- en cas de rage de dents, on a en permanence une libération de produits inflammatoires tant que l'inflammation persiste.
- Quand on appuie sur la peau en cas de lésion on a une vasodilatation locale car on a un réflexe d'axone qui stimule la terminaison nerveuse libre.

Une collatérale des fibres sensibles libère des substances à action vasodilatatrice comme de la substance P.

Quel est l'intérêt d'une **vasodilatation locale** ?

Quand il y a une lésion il y a destruction des cellules, il faut donc que l'organisme évacue le plus rapidement possible tous les déchets cellulaires. L'intérêt est donc d'augmenter le débit sanguin dans la zone lésée, mais en plus le sang va amener des cellules immunitaires (monocytes devenant des macrophages) qui vont stocker les débris cellulaires et les évacuer. L'augmentation de la perméabilité des vaisseaux par la substance P permet également le passage facilité des cellules immunitaire dans les tissus.

Elle aide à lutter contre l'étendue d'une infection et un mécanisme d'alerte de la personne

III) Classement de la douleur

Il existe 2 types de douleurs :

- **La douleur fulgurante ou aiguë** : (se coincer un doigt dans la porte par exemple) transmise par des grosses fibres à **gaine de myéline avec des vitesses de conduction rapides**. Lors d'une entorse ou quand on a une douleur aiguë au doigt, il est important que le système nerveux soit averti le plus rapidement possible. On a un réflexe de retrait (expérience de la patte de grenouille si on met de l'acide sur la patte on observe un réflexe médullaire de retrait automatique). Pour que les douleurs fulgurantes cessent rapidement, il faut que la douleur arrive rapidement au SNC donc il faut des **grosses fibres à gaine de myéline de type 1 et 2**. Ces fibres sont associées aux voies nerveuses qui transmettent les informations au **cortex somesthésique** (S1 et S2).
- **La douleur chronique ou lancinante** : comme une rage de dent. Il n'y pas de caractère d'urgence à être transmis au SNC, de même pour la douleur viscérale on a une dilatation qui dure longtemps. Donc ceux sont des **petites fibres à gaines de myéline ou en général des fibres sans gaine de myéline de type c**, à vitesse de conduction lente et mal localisé. La vitesse est de 30 cm/ secondes (vitesse de conduction lente)

Les douleurs aiguës (coup de marteau) sont des douleurs bien localisées, ce sont des grosses fibres à gaines de myélines associées aux **voies somesthésiques lemniscales** (cortex somesthésique S1 et S2). Par contre les douleurs lancinantes sont mal localisées, elles correspondent aux voies **extralemniscales** et celles du **système réticulaire**.

IV) Les voies ascendantes

A) La voie néo et paléospinothalamique (Schéma A) (voir cours de 2A)

La voie qui transmet la douleur est la voie néospinothalamique. Elle part de la périphérie du corps, on a un neurone qui rentre dans la moelle épinière. Il va grimper dans le cerveau directement c'est le système lemniscal (pas représenté car ne transmet pas la douleur).

Par contre, la voie néospinothalamique peut faire un relais dans la ME avec un second neurone qui grimpe et fait un relais dans le thalamus où il y a des noyaux spécifiques transmettant la douleur. Il y a alors des projections vers l'aire somesthésique primaire pour la transmission rapide des douleurs bien localisées vers le système nerveux. C'est la voie néospinothalamique pour la partie basse du corps (de même pour le haut du corps).

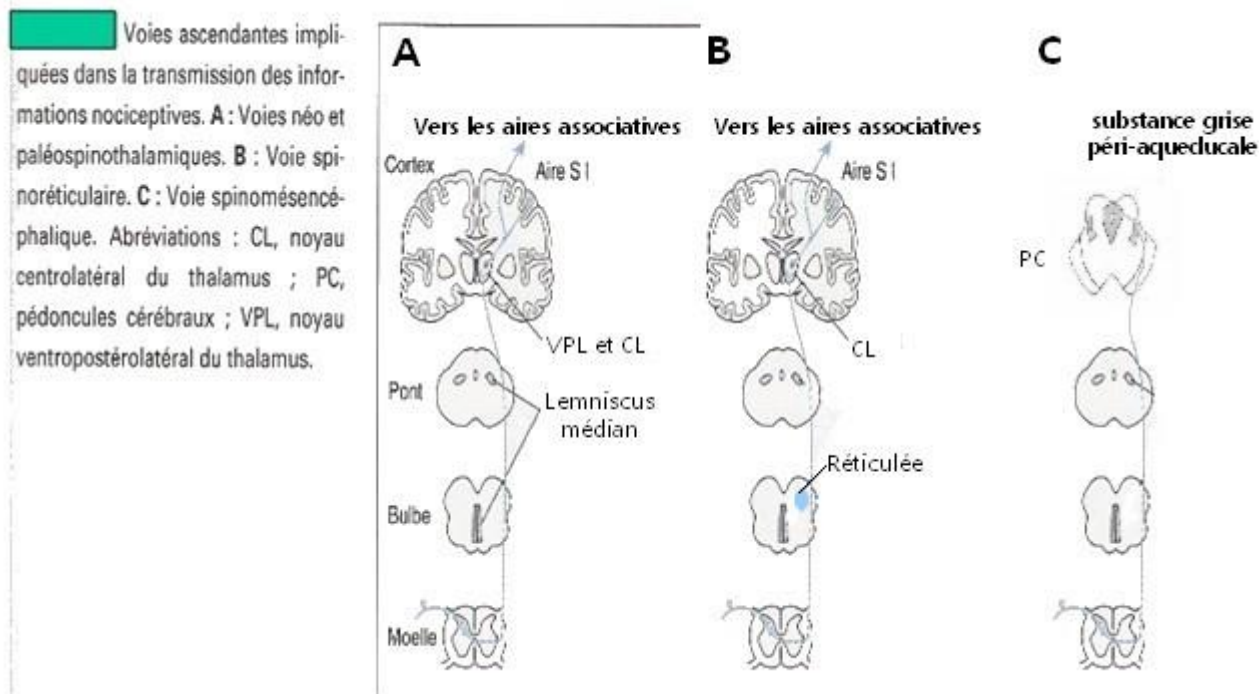
On a une fibre de la partie axiale de la ME qui va arriver dans le cadran antéro latérale de la ME, et grimpe vers le thalamus, noyau ventro postéral du thalamus avec des synapses qui se font via la voie Somesthésiques S1 qui va permettre de savoir ou est ;ocalisée la douleur, et des nerfs associatives.

B) La voie spinoréticulaire (Schéma B)

La transmission se fait avec un relais avec un second neurone dans le cadran antéro-latéral. Il y a un relais au niveau du bulbe rachidien de la formation réticulée avec une diffusion de l'information et une projection dans les aires S1 et S2 (localiser la douleur) avec une mise en éveil de l'ensemble du cortex. Elle permet de mettre l'individu en alerte

C) La voie spinomésencéphalique (Schéma C)

Ces voies établissent de multiples relais dans la formation réticulée avec de multiples interneurons. On ne peut pas tracer les voies car elles sont trop nombreuses, il y a une grande diffusion vers l'ensemble du cortex (aucune diffusion sur les aires somesthésiques) avec une mise en éveil de l'ensemble de l'organisme. Système limbique avec l'hippocampe et le cortex singulaire qui permet de donner l'affection de la douleur



En résumé, les voies nerveuses partent de la périphérie, vont aux voies somesthésiques sauf les cordons postérieurs qui ne transmettent pas l'information douloureuse.

La voie spinothalamique transmet l'essentiel de la douleur.

Pour le tracé B, il y a quelques relais réticulaires mais il y a d'autres contingents qui diffusent de multiples relais à l'ensemble de l'organisme c'est un **système d'alerte**.

Exemple : au niveau du contingent auditif d'un chat, on sectionne soit le contingent au niveau cortex auditif ou contingent vers la rétículo selon la section, il entend ou pas la cloche.

D) Le rôle du cortex

Pour la localisation des voies nerveuses, on a des projections sur :

- **l'aire somesthésique primaire S1** (permet de localiser la douleur) ESSENTIELLEMENT sensorielle primaire située en arrière de la scissure de Rolando
- **l'aire somesthésique secondaire S2** (différentiation moins marqué) (affectif) (localisation de la S2 ??)
- **l'Insula** (connotation de pénibilité de l'information douloureuse). Sur une coupe de cortex, si on sectionne le cerveau en 2 parties internes on a une zone, l'insula (système limbique) où il y a projection des voies sensitives qui donne une information de pénibilité. Les stimulations ne seraient pas perçues comme douloureuse s'il n'y avait pas cette zone intégrant les émotions et l'humeur. Il y a des personnes plus ou moins sensibles à la douleur, dû à la sensibilité des différentes aires corticales. Certains médicaments comme les antidépresseurs sont capables de mieux faire supporter la douleur car ils vont agir sur ces zones du cortex qui interviennent dans l'affectivité et la perception de la douleur. Elles donnent un caractère affectif de la perception et on a tout ce qui correspond au système limbique
- au niveau de **l'hippocampe** (mémorisation de la douleur et caractère affectif de la douleur)

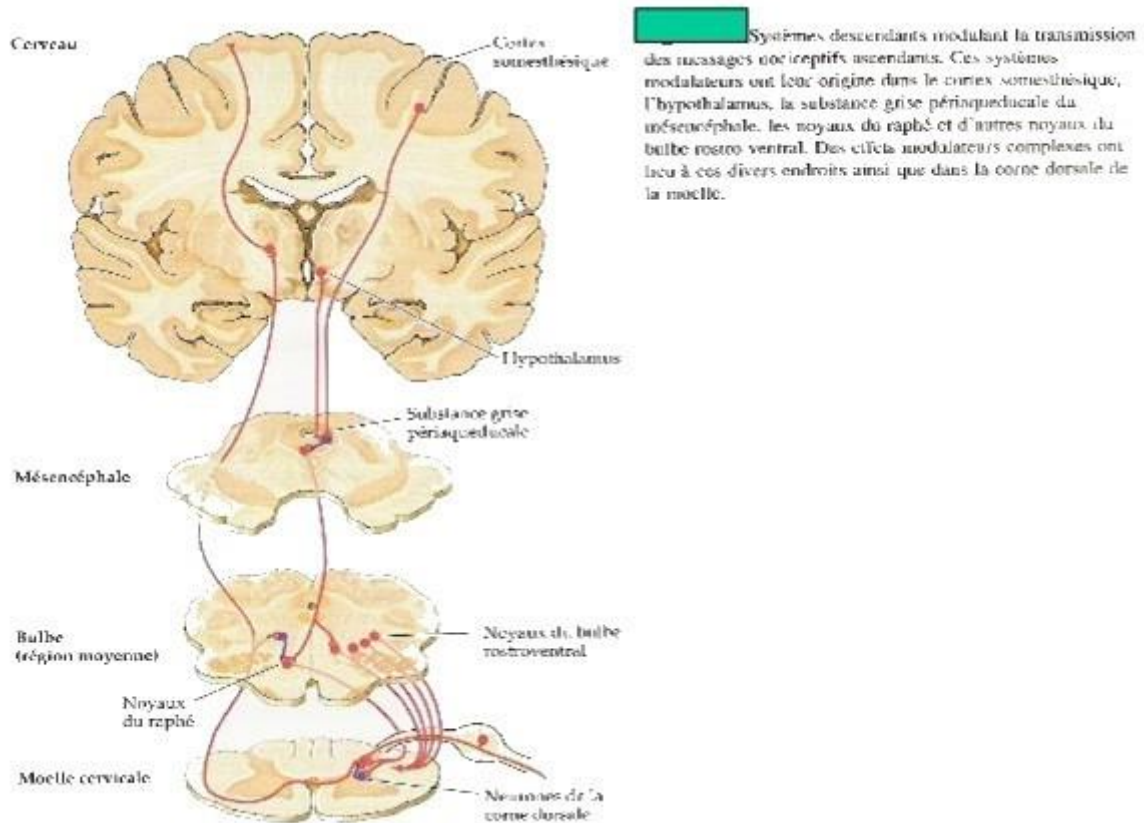


On a vu les voies nerveuses qui transmettent les informations de la périphérie au cerveau. Même processus avec les viscères, ceux sont les voies ascendantes qui amènent les informations au cerveau pour les intégrer.

V) Voies descendantes

Le système descendant va freiner la perception douloureuse de l'information essentiellement au niveau de la corne postérieure de la moelle épinière. Pour diminuer la perception douloureuse, il va agir à différents niveau du SNC pour bloquer la remonter d'informations. S'il n'existait pas la moindre stimulation serait insupportable.

D' où partent ces voies ?



La première voie part du **cortex somesthésique**, dès qu'il y a un message ascendant qui sera perçu comme douloureux. Immédiatement un système d'interneurones au niveau du cortex somesthésique, envoie un message vers le bas, par une voie descendante, au niveau du **mésencéphale** stimulant la **substance grise péri-aqueducale** (entoure le canal rachidien)

Donc le message douloureux monte dans le cortex somesthésique stimule les voies descendantes puis stimule la substance grise péri-aqueducale.

La deuxième voie descendante prend naissance au niveau de l'**hypothalamus**, dans le **bulbe rachidien (bulbe du Raphé, rostro ventrale)**. C'est un système important qui contrôle les fonctions hormonales mais aussi beaucoup d'autres fonctions neurologiques comme le système végétatif. Si on a une douleur, le système végétatif va stimuler l'hypothalamus qui va réagir en induisant une modification hormonale et en présentant une voie descendante.

En cas de stress, l'activité de l'hypothalamus est stimulée et donc une information va descendre dans la substance grise péri-aqueducale.

Puis arrive dans la corne postérieure dans la substance grise.

La troisième voie est des **aires associatives** qui vont envoyer des informations descendantes au niveau du thalamus qui vont directement arriver dans la racine rachidienne postérieure. Celle-ci va bloquer la remontée des informations vers le cerveau.

On a démontré que la stimulation avec des électrodes de la substance grise péri-aqueducale entraînait une production d'enképhalines qui reproduisent le même effet que la morphine. On a démontré également que quand cette zone est naturellement stimulée par ces voies descendantes, il y a une production locale d'enképhalines.

Ces enképhalines qui partent du mésencéphale vont stimuler d'autres voies au niveau du bulbe, les noyaux stimulés vont envoyer des voies descendantes vers la racine rachidienne postérieure.

La partie du cortex somesthésiques primaires (stimulée par une information douloureuse) envoie un message aux neurones descendants dans la substance grise péri-aqueducale qui libère de l'enképhaline (=morphine endogènes). Les voies descendantes stimulent des noyaux situés dans le bulbe et ceux-ci envoient d'autres voies qui vont arriver à la racine est bloquer l'entrée du message douloureux.

On a 2 voies, une qui passe par la substance grise péri-aqueducale et une autre voie qui descend directement du thalamus. Elles arrivent toutes les deux dans la racine rachidienne postérieure et bloquent les messages douloureux++

Cela fonctionne en permanence car on reçoit tout le temps des informations douloureuses donc on a en permanence **un système répresseur descendant**. Quand l'intensité est trop importante au niveau de la racine postérieure, le système n'est pas assez efficace.

Expérimentalement quand on met de la morphine dans la substance grise péri-aqueducale, on a une diminution de la stimulation douloureuse c'est un **site central d'action de la morphine**. On a une diminution de la stimulation douloureuse d'origine centrale qui reproduit les effets des enképhalines endogènes.

Il existe un effet **périphérique** de la morphine avec une action directe sur la racine rachidienne postérieure.

VI) Les substances de la douleur

→ **enképhalines**

Ils existent plusieurs enchaînement d' AA . Ce sont des petits peptides qui ont un même effet que la morphine. Ils bloquent les effets douloureux.

Nom	Séquence des acides aminés ¹
Leucine -enképhaline	Tyr-Gly-Gly-Phe-Leu-OH
Méthionine-enképhaline	Tyr-Gly-Gly-Phe-Met-OH
β-Endorphine	Tyr-Gly-Gly-Phe-Met-Thr Ser-Glu-Lys-Ser-Gln Thr-Pro-Leu-Val-Thr-Leu-Phe-Lys-Asn-Ala-Val Lys-Asn-Ala-His-Lys-Gly-Gln-OH
α-Néocendorphine	Tyr-Gly-Gly-Phe-Leu-Arg-Lys-Tyr-Pro-Lys
Dynorphine	Tyr-Gly-Gly-Phe-Leu-Arg-Arg-Ile-Arg-Pro-Lys Leu-Lys-Trp-Asp-Asn-Gln-OH

¹ Remarquer l'homologie initiale, indiquée par des italiques.

Par exemple : les marathoniens dans les 10 derniers km après 30km, cela devient plus dur, ils doivent franchir une étape. Ils ne ressentent plus rien, ils dépassent les limites cardiovasculaires, ils franchissent un seuil de contrôle de la douleur et les enképhalines bloquent la douleur. Cela explique que les gens soient dopés au sport ils ont besoin tous les jours d'un shoot d'enképhalines. Ils sont habitués au bolus de morphine endogène qui leur procure une sensation de bien être.

VII) Les systèmes de contrôle

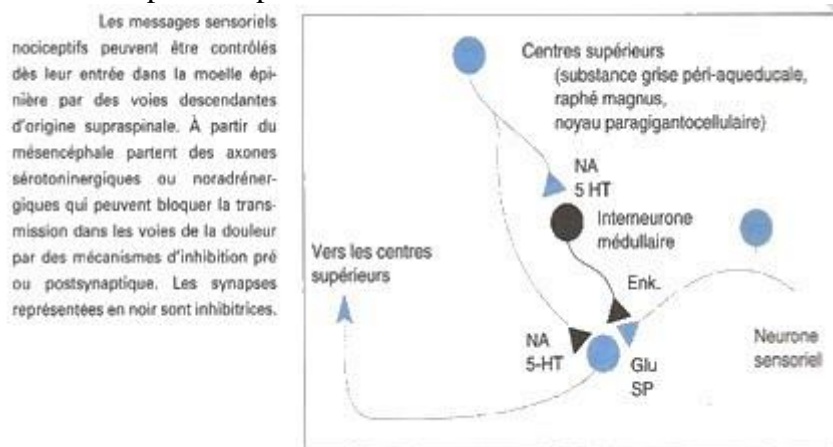
A) Le contrôle par les voies descendantes

Les voies nerveuses descendantes qui proviennent de la substance grise péri-aqueducale arrivent dans la racine postérieure et libèrent de la **noradrénaline et de la sérotonine** sur de petits interneurons qui sont situés dans la **racine rachidienne postérieure**. Ces interneurons sont connectés sur l'extrémité

axonale des voies nerveuses sensitives qui amènent la sensation de douleur de la périphérie et qui vient stimuler le neurone de la voie sensitive, transmettant le message au cerveau.

Le message douloureux est le suivant : on part de la périphérie, on stimule à l'aide de glutamine ou de substance P le corps neuronal de cette voie nerveuse ascendante et celle-ci va vers le cerveau et nous donne la douleur.

La voie nerveuse ascendante va vers le cerveau et donne l'information douloureuse qui stimule un interneurone, au niveau axonal ; celui-ci établit une **synapse d'inhibition présynaptique** et il libère des enképhalines qui viennent bloquer la transmission de l'influx nerveux douloureux. Ces influx ne peuvent plus entrer dans la moelle et ne peuvent plus stimuler le cerveau.



Si on place de la morphine au niveau de la racine dorsale postérieure, on bloque le message de la douleur car cela remplace les enképhalines. La morphine va bloquer le passage de l'influx nerveux.

La deuxième voie descendante va libérer de la noradrénaline et de la sérotonine et va établir une synapse avec le corps cellulaire du neurone sensitif. C'est essentiellement de la **sérotonine** qui est libérée. C'est **une synapse d'inhibition post synaptique**

Le glutamate et la substance P

L'inhibition de la substance grise péri aqueducule, voies descendante vient établir une connexion dans la moelle épinière avec un interneurone et la on a une synapse activatrice qui libère de la sérotonine dans le contrôle inhibiteur qui envoient des centres supérieures stimulent un interneurone et se projette dans l'extrémité axonale et une libération d'enképhaline qui se fixent sur les récepteurs à la morphine et viennent bloquer les inhibitions à la morphine

2^{ème} contrôle post synaptique avec le corps cellulaire du neurone avec la libération de noradrénaline et de sérotonine qui viennent bloquer la libération de la douleur

Quand ils disparaissent on perçoit en permanence des douleurs

Ce neurone est bloqué deux fois : par le système d'inhibition présynaptique de la substance périaqueducule et bloqué aussi par la sécrétion de sérotonine de la synapse post synaptique.

B) Le gate control

Il y a un deuxième système qui va empêcher l'entrée du message douloureux dès l'origine c'est le « gate control » ou « théorie du portillon ».

Il bloque l'entrée des informations de la douleur dès la racine rachidienne postérieure.

Les neurones associés au niveau spinothalamique sont stimulés par différentes fibres nerveuses. On a un neurone dans la racine rachidienne postérieure qui envoie un message vers le neurone néospinothalamique qui est stimulé par différents types de fibres et par différents type de stimulations. Ces neurones peuvent être stimulés par des grosses fibres à gaine de myéline qui transmettent rapidement l'information et qui sont chargé d'envoyer des informations précises, localisées, pour de petites stimulations périphériques.

Pour cette voie ascendante, on a également des petites fibres qui se projettent sur le corps cellulaire. Elles peuvent transmettre des informations douloureuses et le message est transmis vers le cerveau. Ce message peut être interprété comme étant douloureux. En permanence ce neurone reçoit des informations concernant des petites stimulations douloureuses.

Entre une petite frappe et un grand coup marteau, il y a différents niveaux de douleur.

Un système de contrôle va maintenir en permanence un équilibre entre les informations douloureuses et les informations sensibles précises. En permanence jusqu'à un certain seuil de stimulation, les informations des grosses fibres à gaine de myéline vont bloquer l'entrée des stimulations douloureuses qui parcourt les petites fibres dans la moelle.

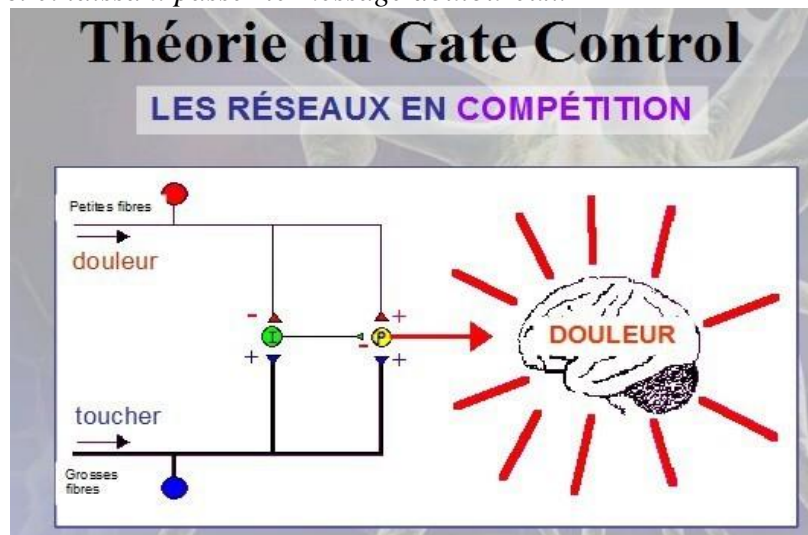
On a un inter-neurone dans la ME qui est connecté aux cellules qui envoient un message au cerveau. C'est un inter-neurone inhibiteur qui quand il est stimulé, envoie une information douloureuse au cerveau.

Dans la vie de tous les jours, on a une collatérale qui part des petites fibres douloureuses et qui établit une synapse inhibitrice avec l'inter-neurone. On a une autre collatérale qui vient activer le message douloureux. Au niveau des fibres du toucher on a une collatérale qui vient stimuler l'interneurone inhibiteur et une autre collatérale qui vient stimuler le neurone. Quand une stimulation est trop importante il faut empêcher le passage du message.

Quand on passe un stylo sur la peau, on stimule les grosses fibres à gaines de myélines qui vont stimuler le neurone, celui-ci va envoyer (tant que la stimulation est faible) un message vers le cerveau qui ne sera pas douloureux. La collatérale va stimuler l'inter-neurone qui inhibe le neurone et il y a un équilibre.

Si la stimulation n'est pas trop importante la collatérale va bloquer le système et le message douloureux ne passe pas.

Si la stimulation est trop importante, le système inhibiteur est dépassé. Les petites fibres sont stimulées et la douleur passe en permanence. De plus, la collatérale vient inhiber l'inter-neurone, levant l'inhibition de celui-ci et laissant passer le message douloureux.



Les grosses fibres sont capables de bloquer l'information douloureuse (théorie du gate control +++). C'est utilisé en thérapeutique.

En résumé la racine rachidienne postérieure est essentielle. On a deux systèmes de contrôles :

- Le contrôle par les grosses fibres descendantes (système sérotoninergique) qui bloque par le système descendant, le neurone qui envoie la douleur au cerveau : **inhibition pré- et postsynaptique**
- Le système du gate control (endogène à la racine rachidienne postérieure) dont seules les grosses fibres à gaine de myéline bloquent directement l'entrée des informations douloureuses dans la racine.

→ la douleur apparaît quand le système du gate control et le système descendant sont débordés.

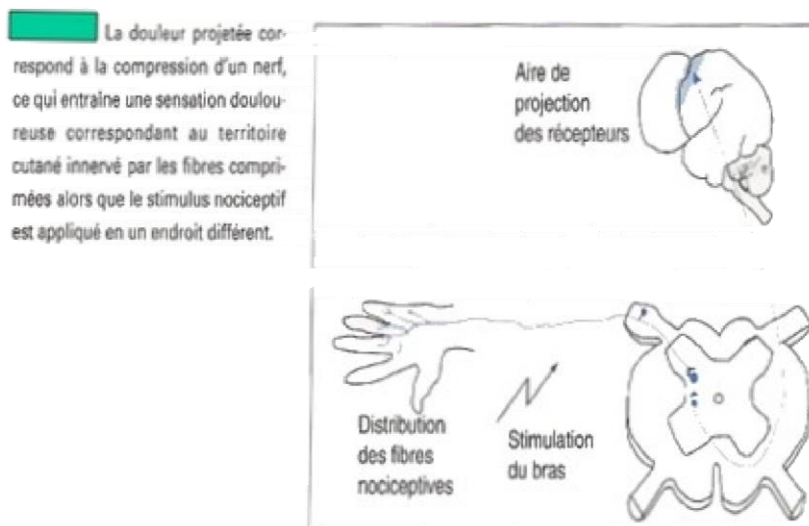
VIII) Différents types de douleurs

2 types :

- **La douleur projetée** peut apparaître quand il y a compression d'un nerf. Par exemple quand on appuie très fortement sur le bras, on comprime le nerf et on perçoit des fourmillements dans la main alors qu'il y a eu compression au bras. Le nerf qui part de la main, passe par la moelle épinière et grimpe jusqu'au cerveau vers l'aire somesthésiques S1 qui reconnaît précisément d'où vient la localisation.

Collection dans la moelle épinière, on a des viscères qui se font dans les mêmes neurones que dans la peau. Mais on a des fibres qui proviennent de la peau et établissent des connexions avec les viscères = ce sont des douleurs rapportées.

Exemple : lors d'amputation, si on a l'extrémité nerveuse qui persiste et qu'on stimule le nerf, on perçoit une douleur au niveau du bras alors qu'il est amputé, on parle du « membre fantôme ».



- **les douleurs rapportées** : au niveau viscérale en général on ne perçoit pas d'où provient la douleur précisément. Au niveau des viscères, on a des fibres nerveuses qui arrivent au niveau du contingent sensitif de la moelle épinière, et qui établissent une synapse avec des neurones de la substance grise, qui remonte vers le SNC. Si on a une lésion au niveau de l'estomac, l'information va prendre naissance au niveau de l'estomac, arriver dans la moelle épinière et va par des interneurones, se lier à la fibre sensitive qui remonte vers le SNC, et donc on se dit qu'on a mal à l'estomac. Mais ce n'est pas comme cela que ça fonctionne car dans l'aire somesthésique primaire,

il n'y a pas de zones correspondant exactement au cœur, à l'estomac, à l'intestin etc. On a décrit que des zones correspondant à la main, au tronc, etc.

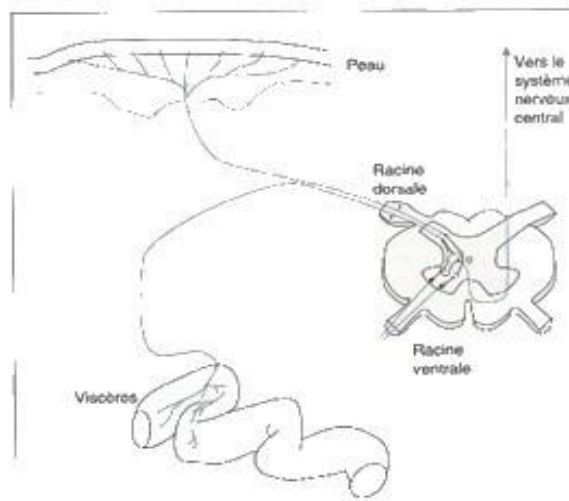
Par exemple quand on a un problème au foie, ou au cœur, comme un infarctus du myocarde

(lésion du cœur), on a stimulation de la fibre ascendante, et douleur dans la cage thoracique, le bras, la mâchoire mais pas au cœur car il n'y a pas de zone spécifique dans l'aire somesthésique primaire.

Par contre à partir de la peau on a des fibres sensibles qui arrivent dans la racine rachidienne postérieure, qui établissent des connexions, qui grimpent vers le cerveau et arrivent dans la zone somesthésique primaire. Quand on se pique au niveau de la peau, on sait parfaitement localiser.

Au niveau de la moelle épinière, on a ce qu'on appelle des fibres à convergence, c'est à dire des corps cellulaires qui reçoivent des informations provenant d'endroits différents. Quand on a une lésion au niveau du cœur, on stimule ces fibres à convergence qui envoient un message vers le cerveau qui interprète l'origine de la douleur à partir des zones spécifiques qu'il a et la zone spécifique qui correspond à la stimulation correspond à cet endroit là de la peau. Donc le cerveau va avoir l'impression que c'est la peau qui a été stimulée, et non pas le viscère car il n'y a pas de zone pour localiser le viscère. Le cerveau va avoir l'impression que l'information vient de la périphérie du corps, dont **les fibres sensibles se projettent sur les mêmes neurones** que ceux qui proviennent des viscères. C'est une mauvaise interprétation. C'est ce qu'on appelle une douleur rapportée.

La convergence de fibres afférentes d'origine cutanée et viscérale sur des neurones spinaux communs permet de comprendre que des inflammations viscérales soient perçues comme des douleurs cutanées ou musculaires précises. Il s'agit alors d'une douleur rapportée.



Pour le diagnostic de l'infarctus du myocarde par exemple, on a une douleur violente dans la cage thoracique et dans le bras ou pour les crises de colique hépatique et néphrétique, on a une douleur violente au niveau de l'épaule droite et dans le bas du dos. Cela permet d'interpréter l'origine de la douleur.

Douleur rapportée

- Influx nerveux sensitifs provenant de deux régions qui empruntent une voie nerveuse commune vers le cerveau

