

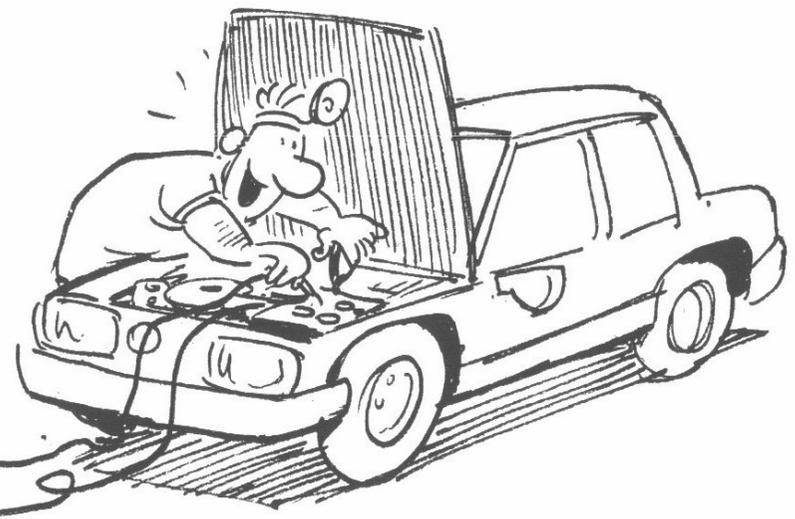
# NEUROPHYSIOLOGIE

---

# DE LA DOULEUR

**Réseau Voironnais de la Douleur - Dominique Gillet - Claudine Pautonnier**

EN ALGOLOGIE,  
IL EST TOUJOURS BON  
D'AVOIR QUELQUES NOTIONS  
D'ÉLECTRO-MÉCANIQUE !



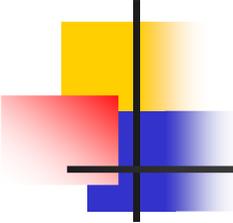
# Élément de base du système nerveux : le Neurone

- Neurone :

- Dendrites (terminaisons nerveuses libres)
- Corps cellulaire
- Axone



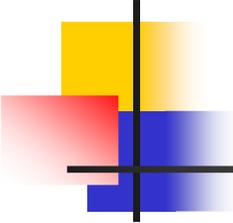
- Lors d'une stimulation, les terminaisons nerveuses génèrent une activité électrique intégrée au niveau du corps cellulaire. Celle-ci se propage ensuite vers le système nerveux.
- Chaque type de stimulation sensorielle active un système de traitement de l'information spécifique :
  - Nocicepteurs pour la douleur
  - Photorécepteurs pour la lumière
  - Récepteurs du tact pour la pression ou le frottement
  - Chémorécepteurs pour l'olfaction



# Systeme nerveux peripherique

---

- Le nerf est constitué des fibres motrices et/ou des fibres sensibles
- Au niveau de la moelle épinière, le nerf se divise en 2 racines :
  - La racine sensitive, dont les fibres arrivent au niveau de la corne postérieure de la moelle
  - La racine motrice, dont les fibres partent depuis la corne antérieure de la moelle

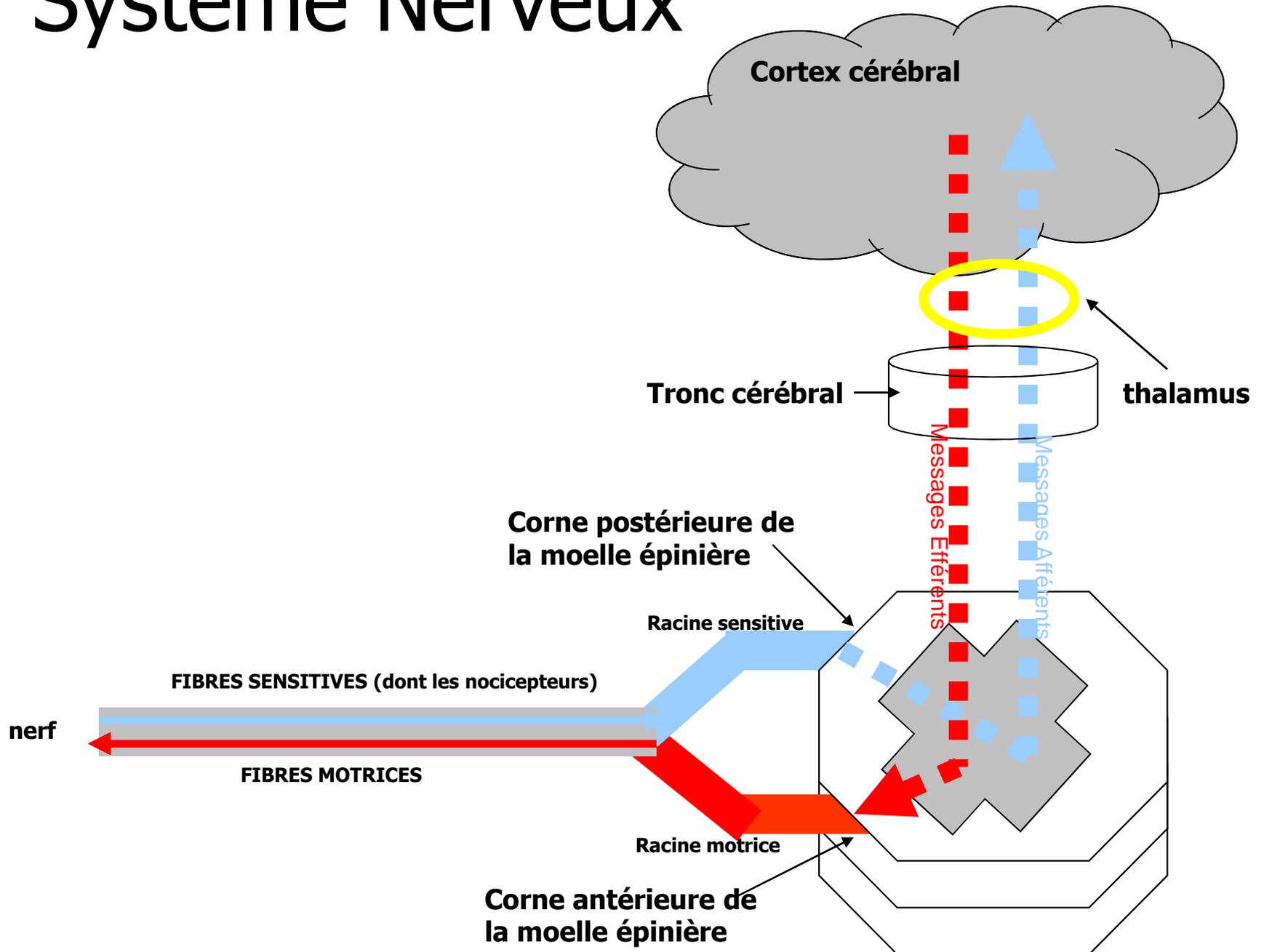


# Systeme nerveux central

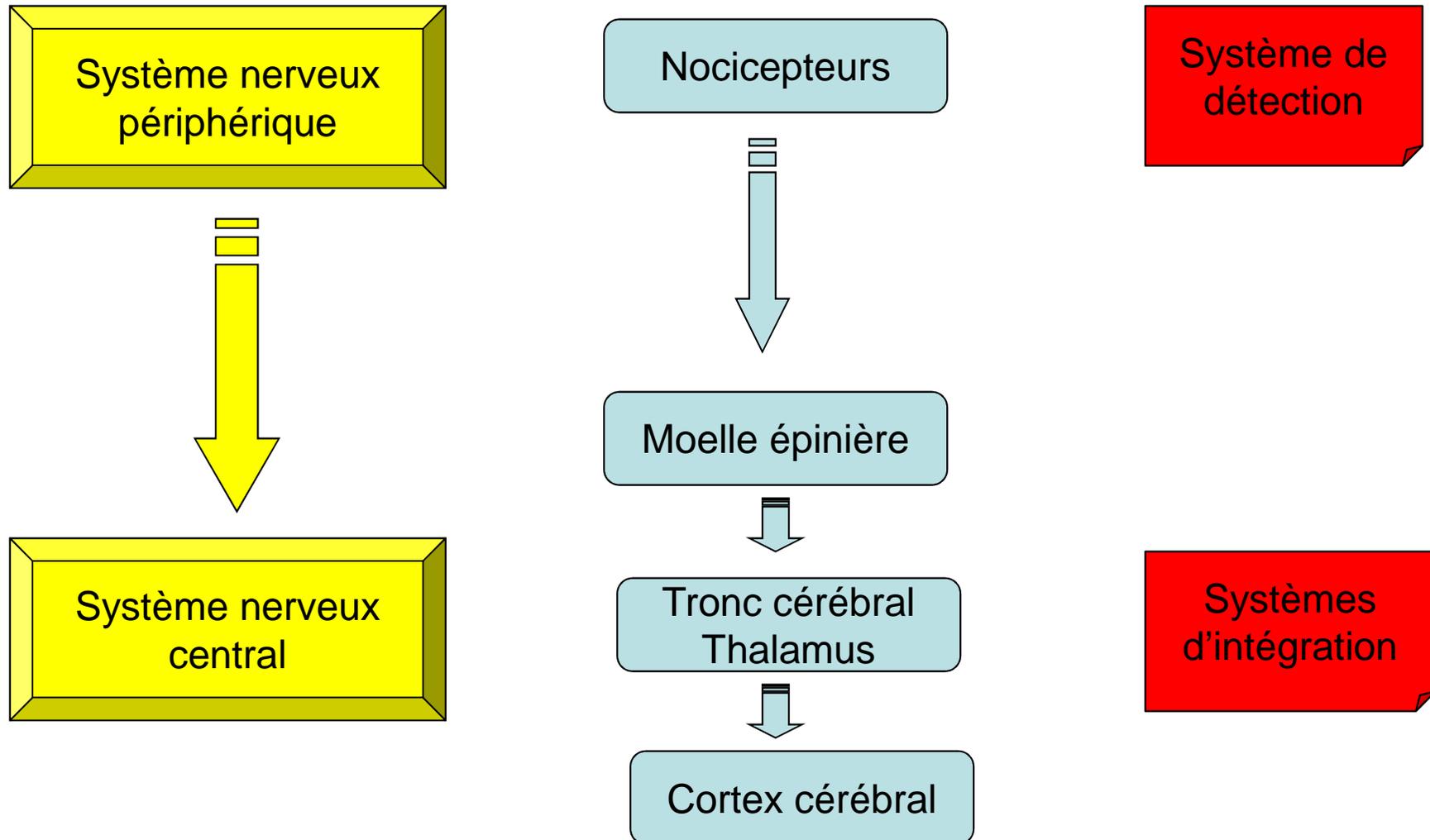
---

- **Moelle épinière**
  - 31 métamères (étages médullaires)
  - Centre de passage et d'intégration des informations
- **Tronc cérébral**
  - Siège des centres neuro-végétatifs (régulation cardiaque, respiratoire,...)
- **Thalamus**
  - Centre d'intégration des voies nerveuses, en particulier sensibles
- **Cortex cérébral**
  - Fonctions supérieures : langage, mémoire, analyse, ...
  - Intégration des informations venant de la périphérie : sensibilité corporelle, vision, ...
  - Génération des informations motrices

# Systeme Nerveux



# Trajet de la Douleur



# Systeme de detection :

## les Nocicepteurs

- Ce sont les terminaisons libres sensibles spécifiques de la douleur
- Situés au niveau cutané, articulaire, musculaire, périoste, viscéral
- Ils sont liés à 2 types de fibres nerveuses :
  - A $\delta$ 
    - Vitesse de conduction de 4 à 20 m/s
    - Donne la première impression douloureuse précise et localisée
  - C
    - Vitesse de conduction de 0,2 à 4 m/s
    - Donne une douleur perçue plus tardivement, plus sourde et plus diffuse
- (NB : au niveau des viscères il n'y a que des fibres C d'où des douleurs plus diffuses et moins faciles à préciser)
- Activés par la libération de substances algogènes lors d'un stimulus douloureux (prostaglandines, cytokines...) qu'on appelle « soupe inflammatoire », ou par d'autres stimulations (chaleur, pression, acidité)
- Le message douloureux est transmis le long des fibres liées aux nocicepteurs pour arriver à la corne postérieure de la moelle épinière.

# ACTIVATION DES NOCICEPTEURS



Libération de  
substances Algogènes  
(cytokines,  
Prostaglandines...)



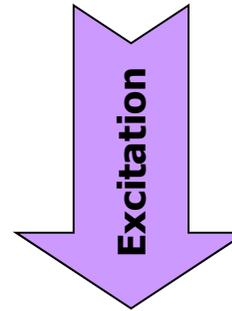
peau



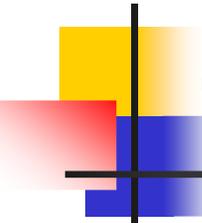
muscles



viscères



Nocicepteurs

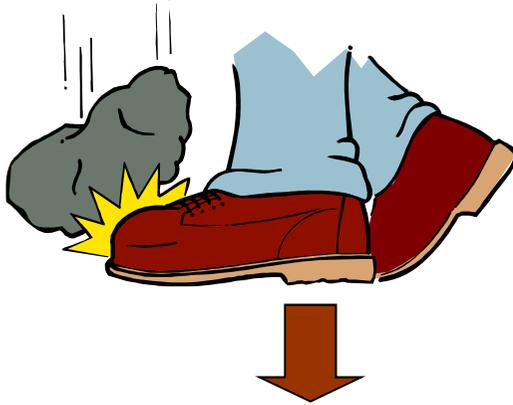


# 1<sup>er</sup> système d'intégration de la douleur : la moelle épinière

---

- Les nocicepteurs se arrivent dans la corne postérieure de la moelle épinière et font relais avec les neurones médullaires
- A ce niveau se produisent les réflexes moteurs de retrait, de protection, etc.....,
- L'information douloureuse intégrée poursuit son chemin jusqu'au thalamus.

# NIVEAU MEDULLAIRE

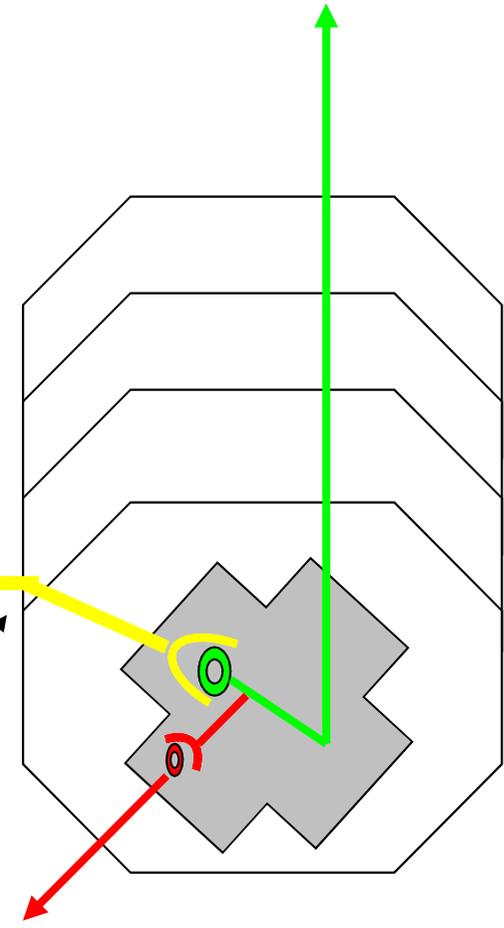


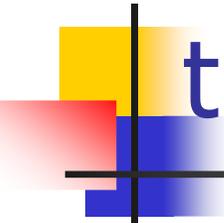
Libération de substances Algogènes (cytokines, Prostaglandines...)

Excitation des Nocicepteurs

Corne postérieure de la moelle épinière

Réflexe moteur



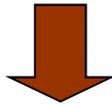


# Les autres systèmes d'intégration: tronc cérébral, thalamus et cortex

---

- Ensuite, l'information douloureuse est intégrée par le tronc cérébral et le thalamus, où sont générées entre autres des réactions végétatives et hormonales
- Puis l'information douloureuse se projette sur différentes parties du cortex cérébral :
  - Au niveau frontal : comportement
  - Au niveau limbique : mémoire et émotion
  - Au niveau pariétal : sensations perçues

# NIVEAU SUPRA SPINAL

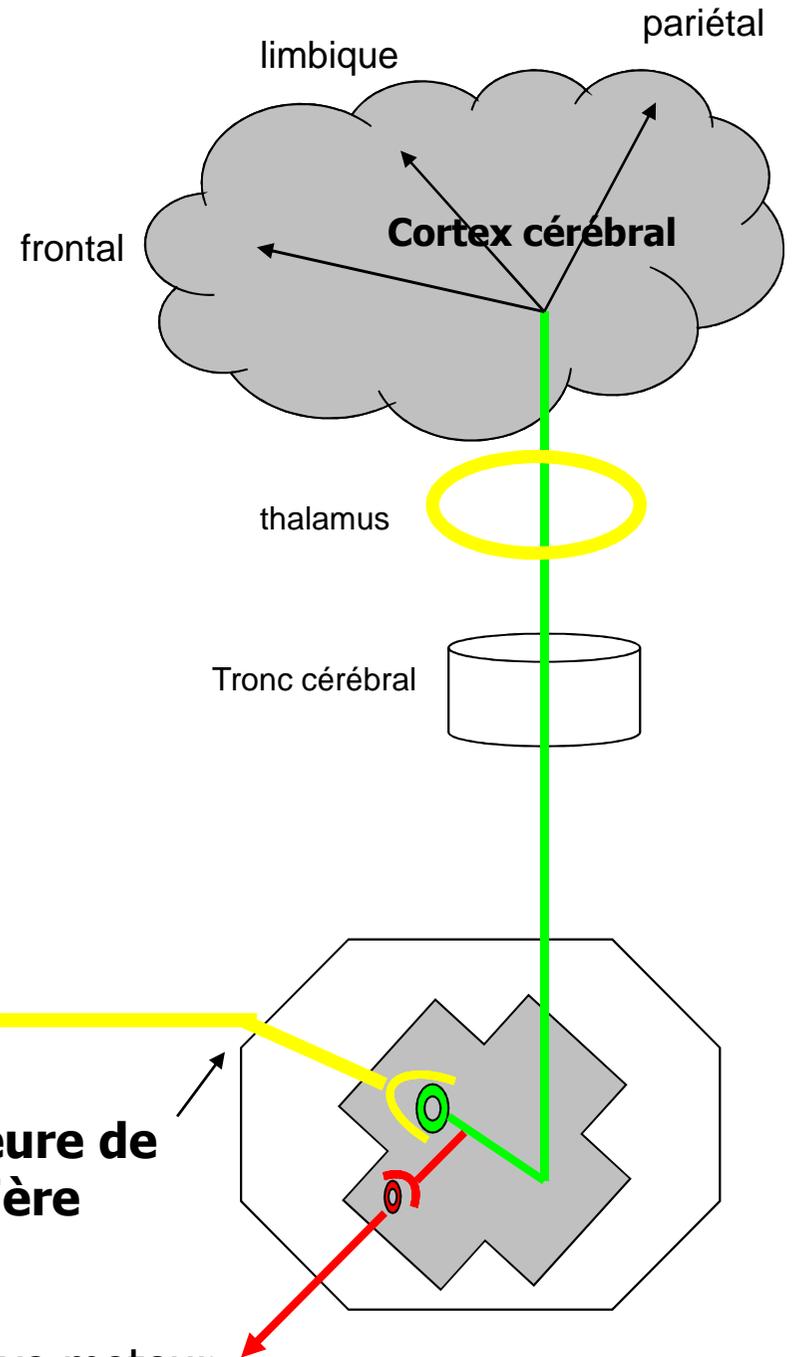


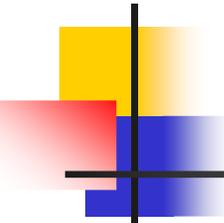
**Libération de substances Algogènes (cytokines, Prostaglandines...)**



**Corne postérieure de la moelle épinière**

Réflexe moteur





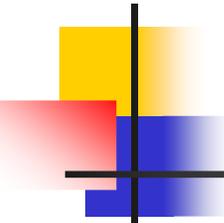
# CONTROLES DE LA DOULEUR

---

- Le message nociceptif est modulé tout au long de son trajet : il n'arrive pas « brut » au niveau cortical
- Il existe 3 systèmes de contrôle de la douleur :
  - Contrôle de la porte
  - Contrôle inhibiteur diffus
  - Contrôle inhibiteur descendant

# Contrôle de la porte ou *Gate control*

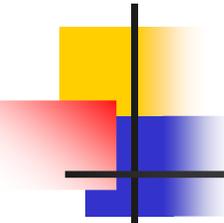
- Au niveau de la moelle épinière arrivent à la fois des informations nociceptives et d'autres informations sensibles, dont le tact. Les fibres du tact ont un calibre plus important que les fibres nociceptives, et l'information du tact arrive plus vite que l'information douloureuse
- Si lors d'une stimulation douloureuse, on active aussi les fibres du tact (massage, friction...), les informations du tact vont « faire barrage » à la douleur
- Application thérapeutique : massage, stimulation électrique transcutanée, frottement de la zone douloureuse



# Contrôle inhibiteur descendant

---

- Lors du passage de l'information douloureuse au niveau des centres d'intégration :
  - il y a sécrétion locale de sérotonine, noradrénaline, et endorphines
- Ces substances bloquent partiellement l'influx douloureux au niveau médullaire et central
- Applications thérapeutiques : utilisation de la morphine et de ses dérivés, utilisation des antidépresseurs tricycliques



# Contrôle inhibiteur diffus

---

- Lors du passage de l'information douloureuse au niveau du tronc cérébral, un contrôle inhibiteur descendant est généré vers tous les étages médullaires sauf celui concerné par l'influx douloureux
- Ce contrôle bloque les informations nociceptives arrivant à ces métamères, et on ne ressent qu'une seule douleur à la fois, la plus intense
- En fait, ce contrôle met la douleur la plus importante en évidence

# Résumé du trajet de la douleur et des contrôles inhibiteurs

