

*UE Médecine - Physiologie - Neurophysiologie*

Chapitre 4 :

# Bases physiologiques de la sensibilité douloureuse

Docteur Patrick MOUCHET

Année universitaire 2011/2012

Université Joseph Fourier de Grenoble - Tous droits réservés.

# Plan d'ensemble

I-Présentation.

II-Classification et manifestations caractéristiques des douleurs.

III-Mécanismes périphériques.

IV-Transfert spinal.

V-Voies ascendantes.

# Plan d'ensemble

I-Présentation.

II-Classification et manifestations caractéristiques des douleurs.

III-Mécanismes périphériques.

IV-Transfert spinal.

V-Voies ascendantes.

# Plan I-A

## I-Présentation.

### **A-Introduction.**

B-Nature des phénomènes douloureux.

C-Les stimuli nociceptifs.

D-Douleur et nociception.

E-Les deux fonctions de la nociception.

F-Le problème de la spécificité.

# Plan I-B

## I-Présentation.

A-Introduction.

**B-Nature des phénomènes douloureux.**

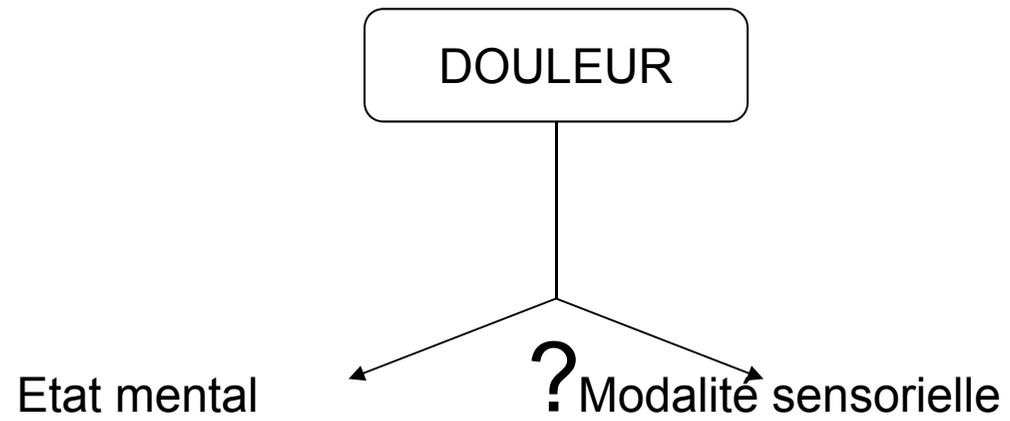
C-Les stimuli nociceptifs.

D-Douleur et nociception.

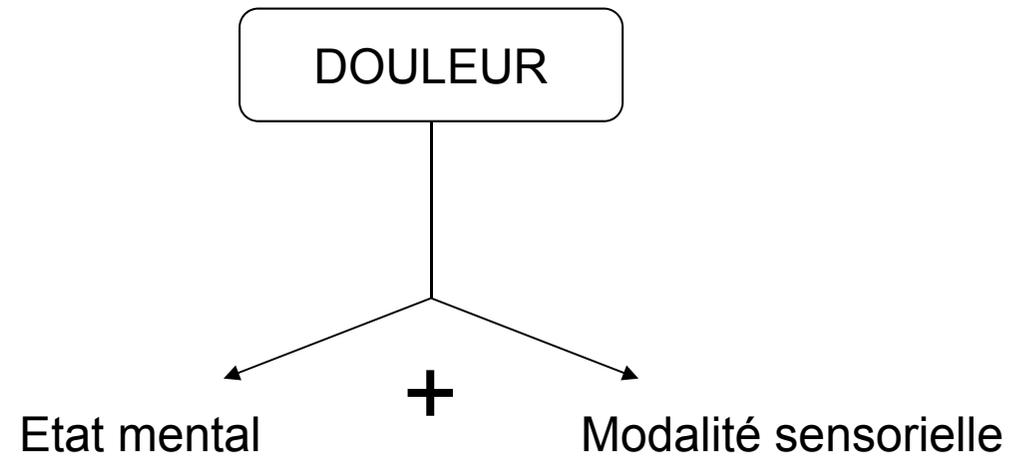
E-Les deux fonctions de la nociception.

F-Le problème de la spécificité.

# Nature de la douleur ?



# Une double nature



## Définition officielle

Expérience sensitive et émotionnelle désagréable associée à un dommage tissulaire réel ou potentiel ou décrite comme un tel dommage.

## L'élément distinctif

**Expérience** sensitive et émotionnelle

**désagréable** associée à un dommage

tissulaire réel ou potentiel ou décrite comme un tel dommage.

## La double nature

Expérience **sensitive et émotionnelle**

désagréable associée à un dommage

tissulaire réel ou potentiel ou décrite comme un tel dommage.

## Définition : la cause

Expérience sensitive et émotionnelle désagréable associée à un **dommage tissulaire réel** ou **potentiel** ou décrite comme un tel dommage.

## L'élément subjectif

Expérience sensitive et émotionnelle désagréable associée à un dommage tissulaire réel ou potentiel ou **décrite comme un tel dommage.**

# Plan I-C

I-Présentation.

A-Introduction.

B-Nature des phénomènes douloureux.

**C-Les stimuli nociceptifs.**

D-Douleur et nociception.

E-Les deux fonctions de la nociception.

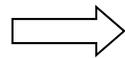
F-Le problème de la spécificité.

# Les stimuli nociceptifs

Critères

Stimuli

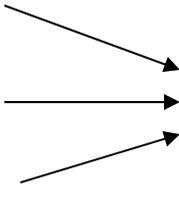
physiques  
(référence  
extérieure)



-Mécaniques

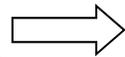
-Thermiques

-Chimiques



Pas de spécificité qualitative

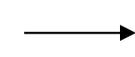
biologique  
(référence:  
l'organisme)



Capables

d'endommager

les tissus



Critère quantitatif d'intensité

# Plan I-D

I-Présentation.

A-Introduction.

B-Nature des phénomènes douloureux.

C-Les stimuli nociceptifs.

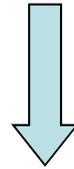
**D-Douleur et nociception.**

E-Les deux fonctions de la nociception.

F-Le problème de la spécificité.

# Douleur et nociception

Stimulus nociceptif



nociception

douleur  
(ensemble  
de phénomènes  
conscients)

+

réactions motrices  
et végétatives  
(ensemble  
de phénomènes  
inconscients)

# Plan I-E

I-Présentation.

A-Introduction.

B-Nature des phénomènes douloureux.

C-Les stimuli nociceptifs.

D-Douleur et nociception.

**E-Les deux fonctions de la nociception.**

F-Le problème de la spécificité.

# Les deux fonctions

une fonction **discriminative**  
(reconnaissance du stimulus)

+

une fonction **homéostasique**  
(prévenir et réparer les dommages tissulaires)

# Plan I-F

I-Présentation.

A-Introduction.

B-Nature des phénomènes douloureux.

C-Les stimuli nociceptifs.

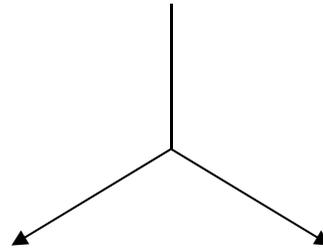
D-Douleur et nociception.

E-Les deux fonctions de la nociception.

**F-Le problème de la spécificité.**

# Le problème de la spécificité

## La sensibilité douloureuse



conception non spécifique:

les stimuli nociceptifs activent les  
les mêmes voies et centres  
que les stimuli indolores

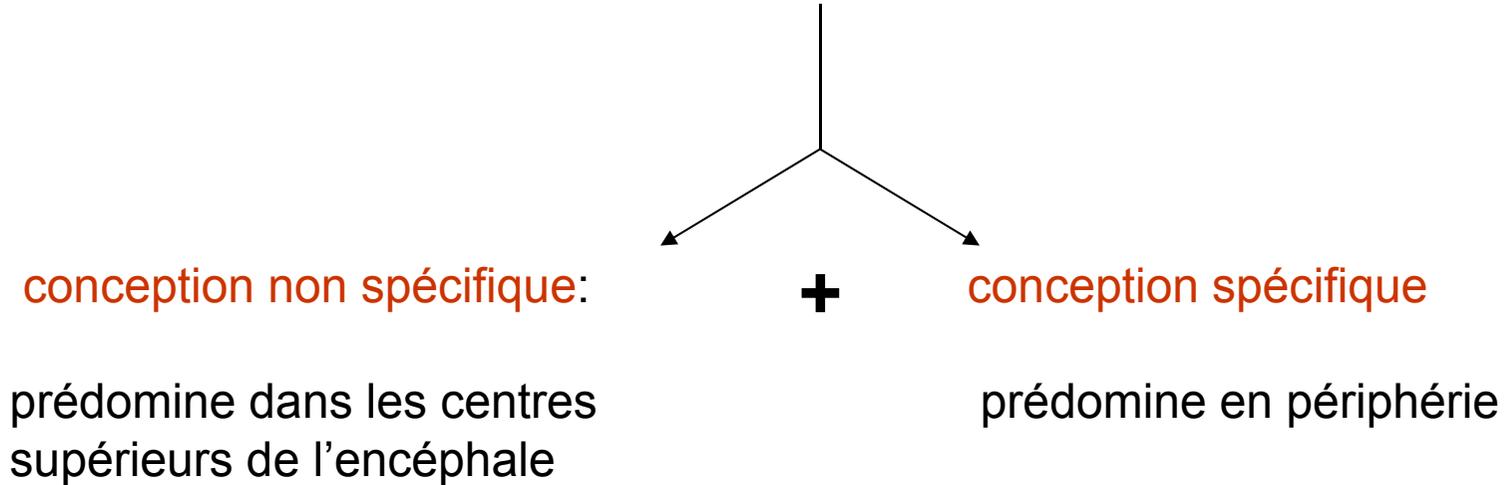
?

conception spécifique:

la nociception possède ses  
propres voies et centres

# Un double aspect

## La sensibilité douloureuse



# Plan II-A

II-Classification et manifestations caractéristiques des douleurs.

## **A-Classification.**

B-L'hyperalgésie.

1-Définition.

2-Traduction graphique par le profil stimulus-réponse.

3-Topographie des hyperalgésies.

C-Douleurs spontanées.

## Classification

<i>FORME</i>	<i>DUREE</i>	<i>FONCTION</i>
“Normale”: pas de lésion préalable	Transitoire	Protectrice: alarme, défense
Présence d’un foyer lésionnel	Persistante	Protectrice: réparation
Douleurs chroniques et douleurs neurologiques	Persistante	Aucune

# Plan II-B1

II-Classification et manifestations caractéristiques des douleurs.

A-Classification.

**B-L'hyperalgésie.**

**1-Définition.**

2-Traduction graphique par le profil stimulus-réponse.

3-Topographie des hyperalgésies.

C-Douleurs spontanées.

## Définition de l'hyperalgésie

Sensibilité douloureuse accrue.

# Plan II-B2

II-Classification et manifestations caractéristiques des douleurs.

A-Classification.

**B-L'hyperalgésie.**

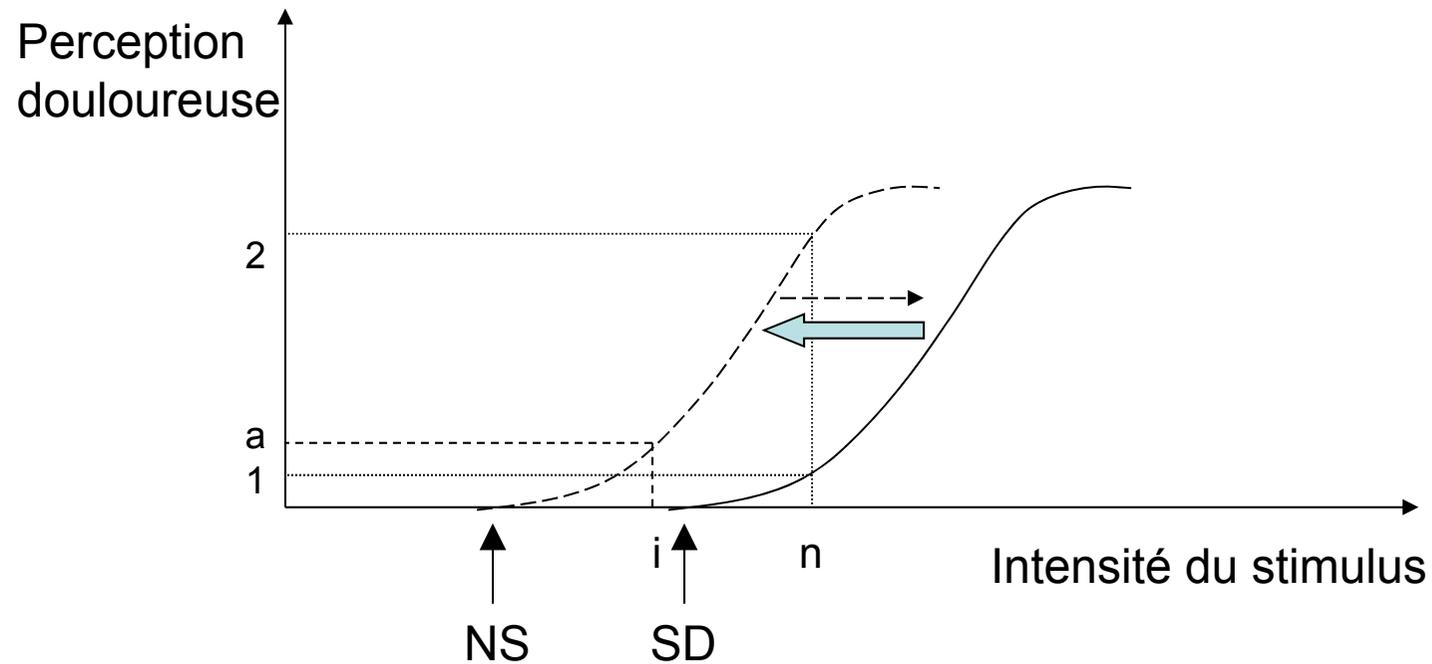
1-Définition.

**2-Traduction graphique par le profil stimulus-réponse.**

3-Topographie des hyperalgésies.

C-Douleurs spontanées.

# Profil stimulus-réponse



**SD:** seuil de perception de la douleur (intensité à partir de laquelle le stimulus est ressenti comme douloureux)

**NS:** nouveau seuil, résultant de l'hyperalgésie

**n:** stimulus normalement nociceptif

**i:** stimulus normalement indolore

# Plan II-B3

II-Classification et manifestations caractéristiques des douleurs.

A-Classification.

**B-L'hyperalgésie.**

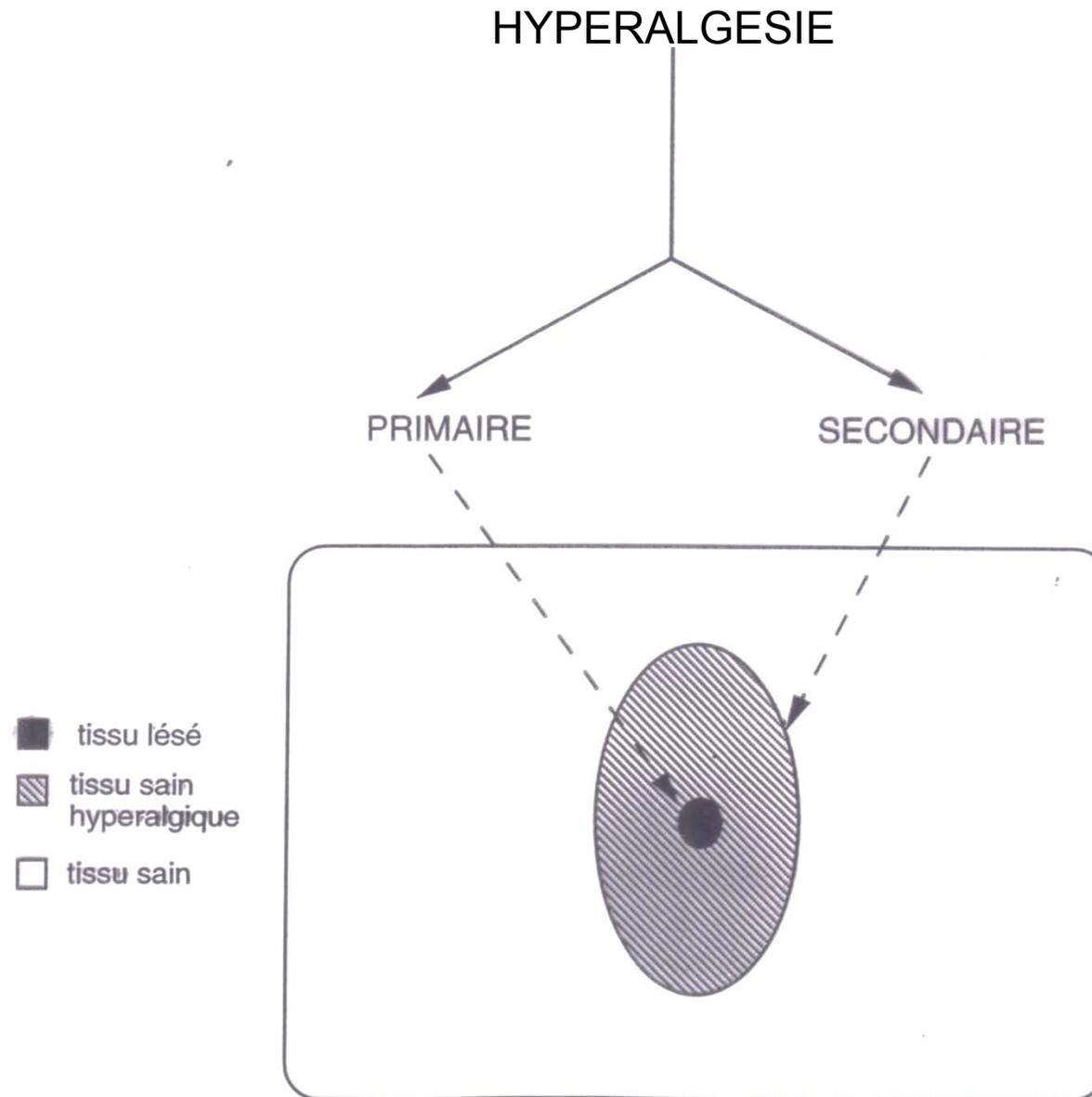
1-Définition.

2-Traduction graphique par le profil stimulus-réponse.

**3-Topographie des hyperalgésies.**

C-Douleurs spontanées.

# Topographie des hyperalgésies



# Plan II-C

II-Classification et manifestations caractéristiques des douleurs.

A-Classification.

B-L'hyperalgésie.

1-Définition.

2-Traduction graphique par le profil stimulus-réponse.

**C-Douleurs spontanées.**

# Plan III

III-Mécanismes périphériques.

A-Les nocicepteurs.

B-Trajet et terminaisons.

C-Neurotransmetteurs.

# Plan III-A1

III-Mécanismes périphériques.

A-Les nocicepteurs.

**1-Définition.**

2-Nature.

3-Classification.

4-Distribution topographique.

5-Principales propriétés.

a-Seuil de stimulation.

b-Qualité des douleurs évoquées.

c-Capacités discriminatives.

6-Sensibilisation.

# Plan III-A2

III-Mécanismes périphériques.

A-Les nocicepteurs.

1-Définition.

**2-Nature.**

3-Classification.

4-Distribution topographique.

5-Principales propriétés.

a-Seuil de stimulation.

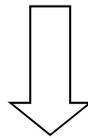
b-Qualité des douleurs évoquées.

c-Capacités discriminatives.

6-Sensibilisation.

# Nature des nocicepteurs

nocicepteurs  $\equiv$  terminaisons libres



portés par des fibres A $\delta$  et C

# Plan III-A3

III-Mécanismes périphériques.

A-Les nocicepteurs.

1-Définition.

2-Nature.

**3-Classification.**

4-Distribution topographique.

5-Principales propriétés.

a-Seuil de stimulation.

b-Qualité des douleurs évoquées.

c-Capacités discriminatives.

6-Sensibilisation.

# Variétés de nocicepteurs

Spécifiques de variétés particulières de stimuli nociceptifs (mécanique, chaud, froid)

Sensibles à tout stimulus nociceptif:  
**nocicepteurs polymodaux**

# Plan III-A4

III-Mécanismes périphériques.

A-Les nocicepteurs.

1-Définition.

2-Nature.

3-Classification.

**4-Distribution topographique.**

5-Principales propriétés..

a-Seuil de stimulation.

b-Qualité des douleurs évoquées.

c-Capacités discriminatives.

6-Sensibilisation.

# Plan III-A5a

III-Mécanismes périphériques.

A-Les nocicepteurs.

1-Définition.

2-Nature.

3-Classification.

4-Distribution topographique.

**5-Principales propriétés.**

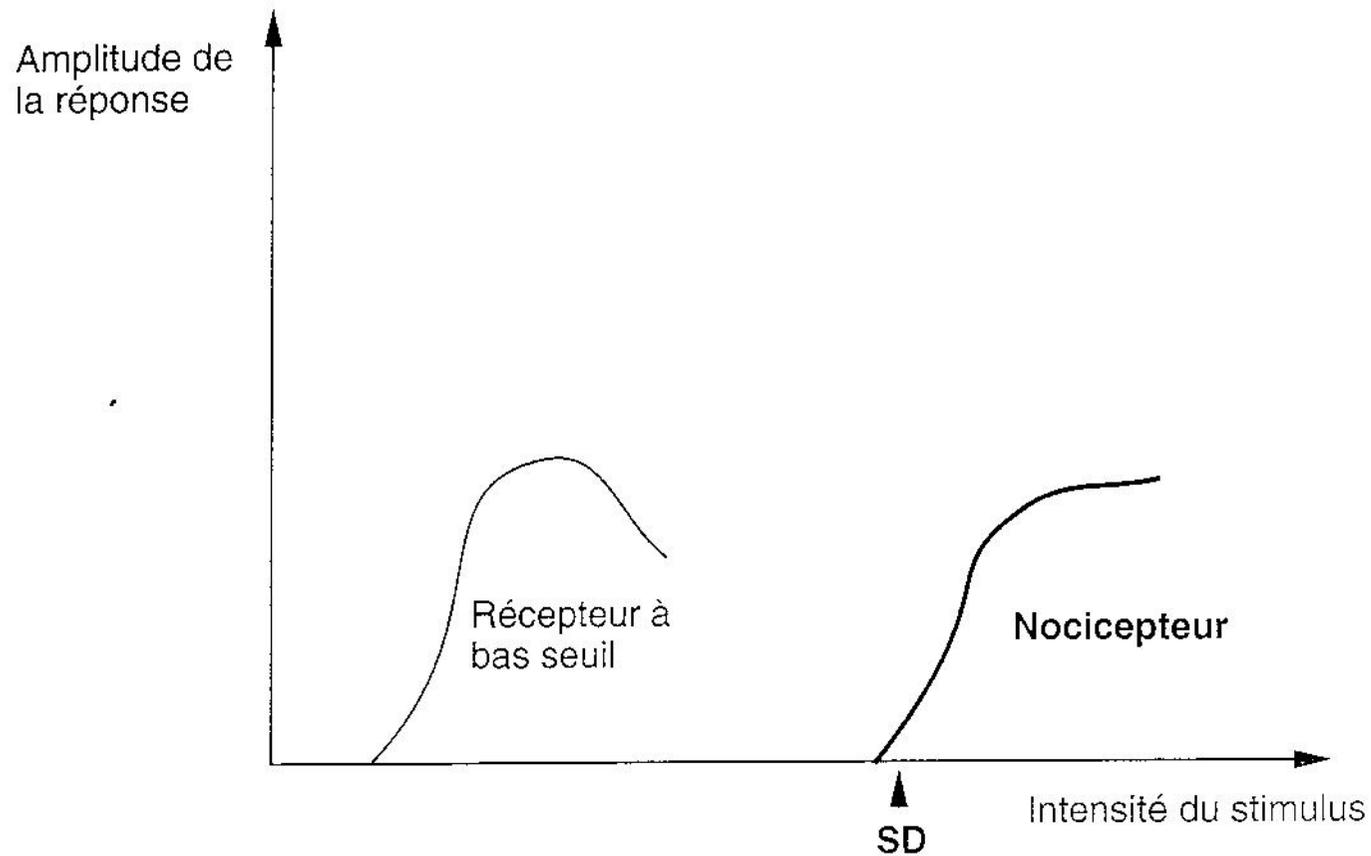
**a-Seuil de stimulation.**

b-Qualité des douleurs évoquées.

c-Capacités discriminatives.

6-Sensibilisation.

# Seuils caractéristiques



**SD:** seuil de perception de la douleur pour le type de stimulus utilisé (mécanique, thermique)

# Plane III-A5b

## III-Mécanismes périphériques.

### A-Les nocicepteurs.

1-Définition.

2-Nature.

3-Classification.

4-Distribution topographique.

#### **5-Principales propriétés.**

a-Seuil de stimulation.

**b-Capacités discriminatives.**

c-Qualité des douleurs évoquées.

6-Sensibilisation.

# Plan III-A5c

III-Mécanismes périphériques.

A-Les nocicepteurs.

1-Définition.

2-Nature.

3-Classification.

4-Distribution topographique.

**5-Principales propriétés.**

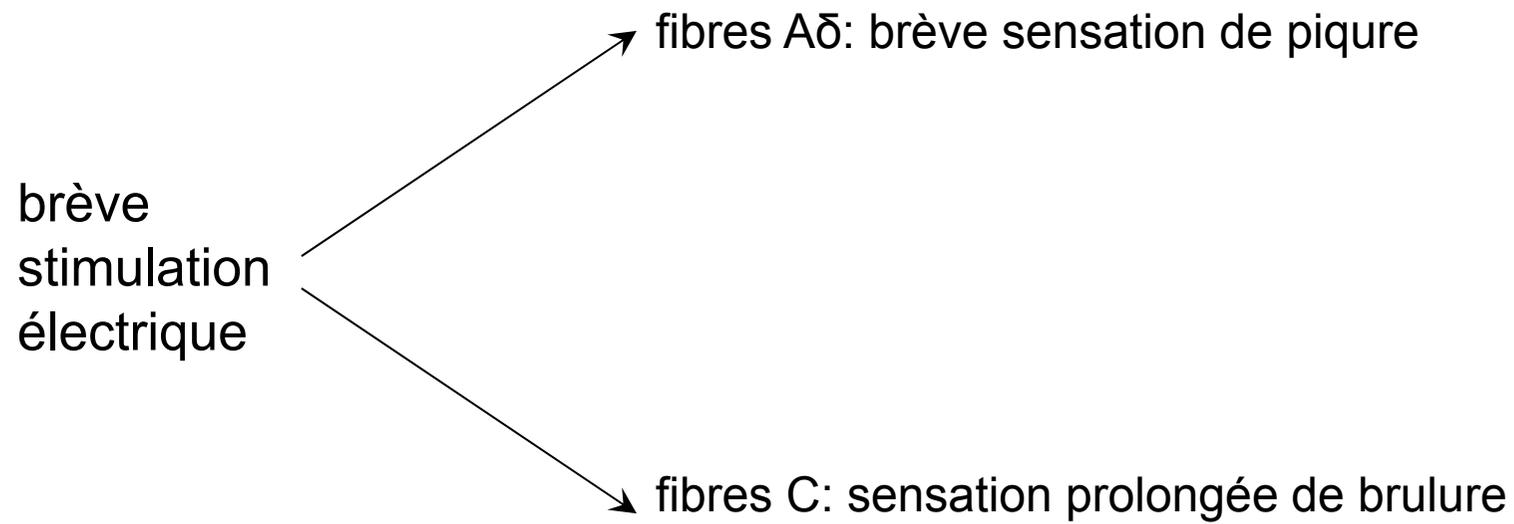
a-Seuil de stimulation.

b-Capacités discriminatives.

**c-Qualité des douleurs évoquées.**

6-Sensibilisation.

# Qualités des douleurs évoquées



# Plan III-A6

## III-Mécanismes périphériques.

### A-Les nocicepteurs.

1-Définition.

2-Nature.

3-Classification.

4-Distribution topographique.

5-Principales propriétés.

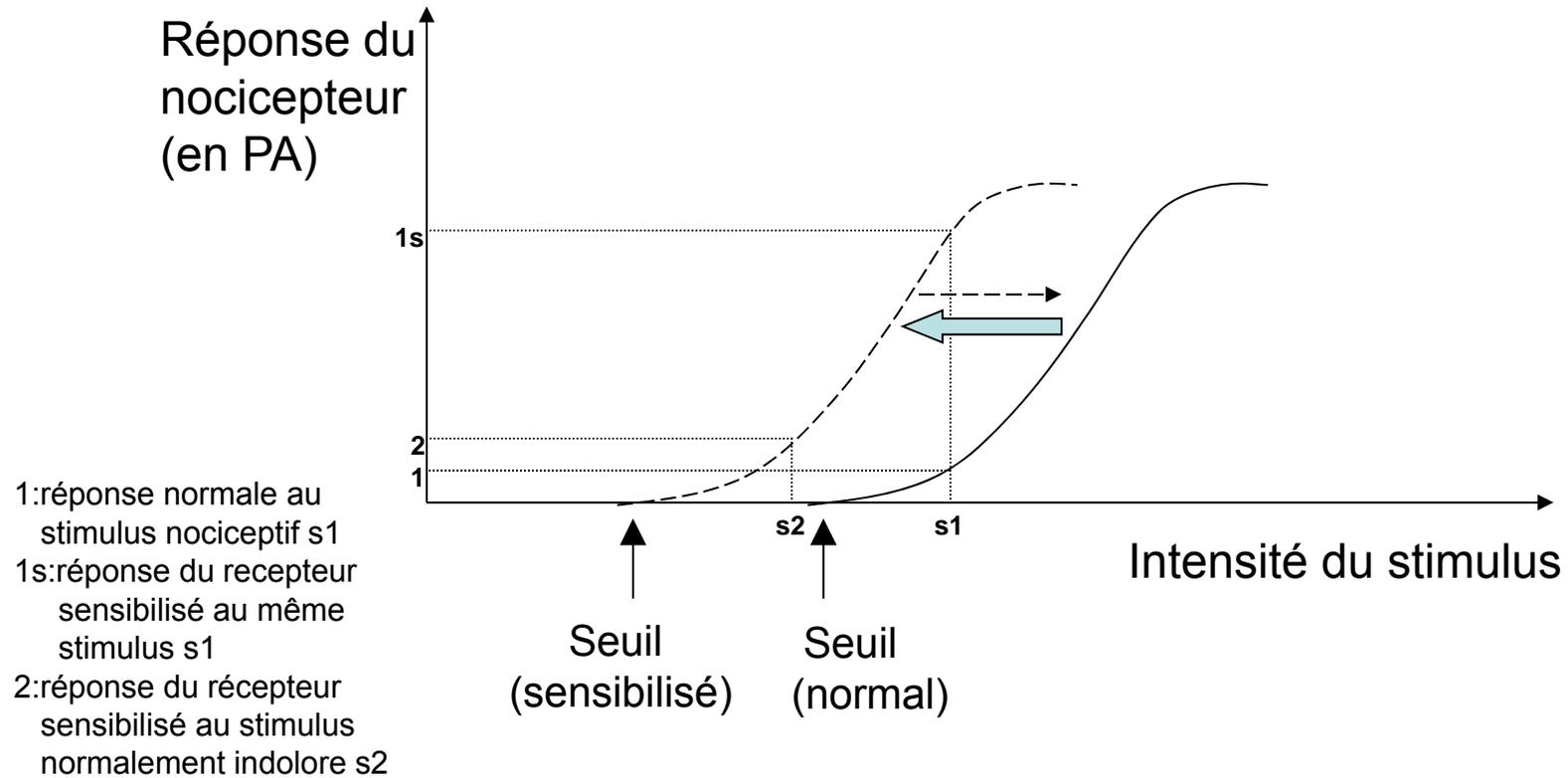
a-Seuil de stimulation.

b-Capacités discriminatives.

c-Qualité des douleurs évoquées.

**6-Sensibilisation.**

# Sensibilisation des nocicepteurs



# Plan III-B

III-Mécanismes périphériques.

A-Les nocicepteurs.

**B-Trajet et terminaisons.**

C-Neurotransmetteurs.

# Plan III-C

III-Mécanismes périphériques.

A-Les nocicepteurs.

B-Trajet et terminaisons.

**C-Neurotransmetteurs.**

# Neurotransmetteurs

Glutamate  
(acide aminé)

±

Peptide

# Plan IV

IV-Transfert spinal.

A-Vue d'ensemble et devenir des messages nociceptifs dans la moelle.

B-Organisation du transfert spinal.

C-Douleur viscérale et douleurs rapportées.

# Plan IV-A1

IV-Transfert spinal.

A-Vue d'ensemble et devenir des messages nociceptifs dans la moelle.

**1-Place de la moelle dans la nociception.**

2-Devenir spinal des messages nociceptifs

# Plan IV-A2

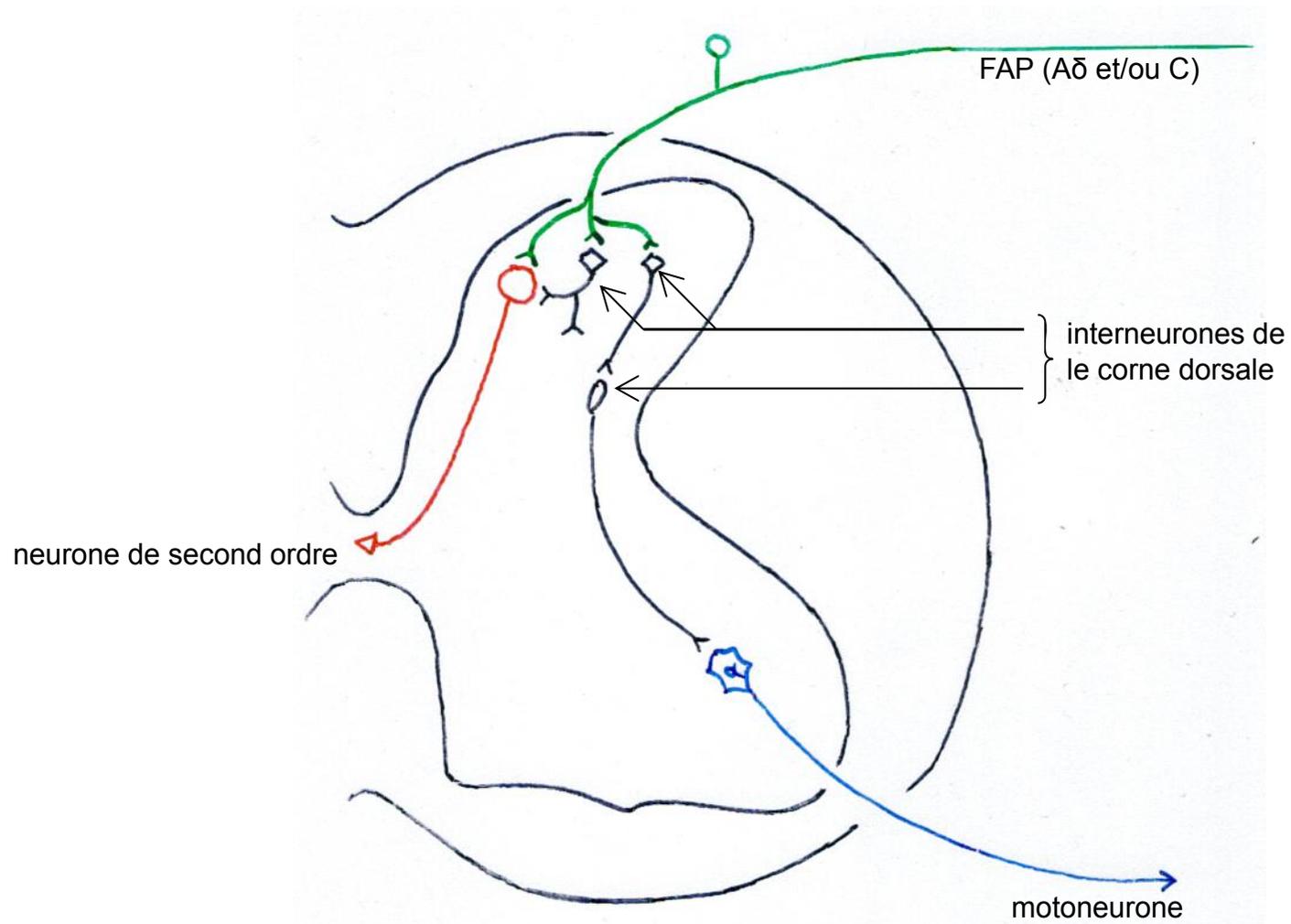
IV-Transfert spinal.

A-Vue d'ensemble et devenir des messages nociceptifs dans la moelle.

1-Place de la moelle dans la nociception.

**2-Devenir spinal des messages nociceptifs.**

# Devenir des messages nociceptifs



# Plan IV-B1

IV-Transfert spinal.

B-Organisation du transfert spinal.

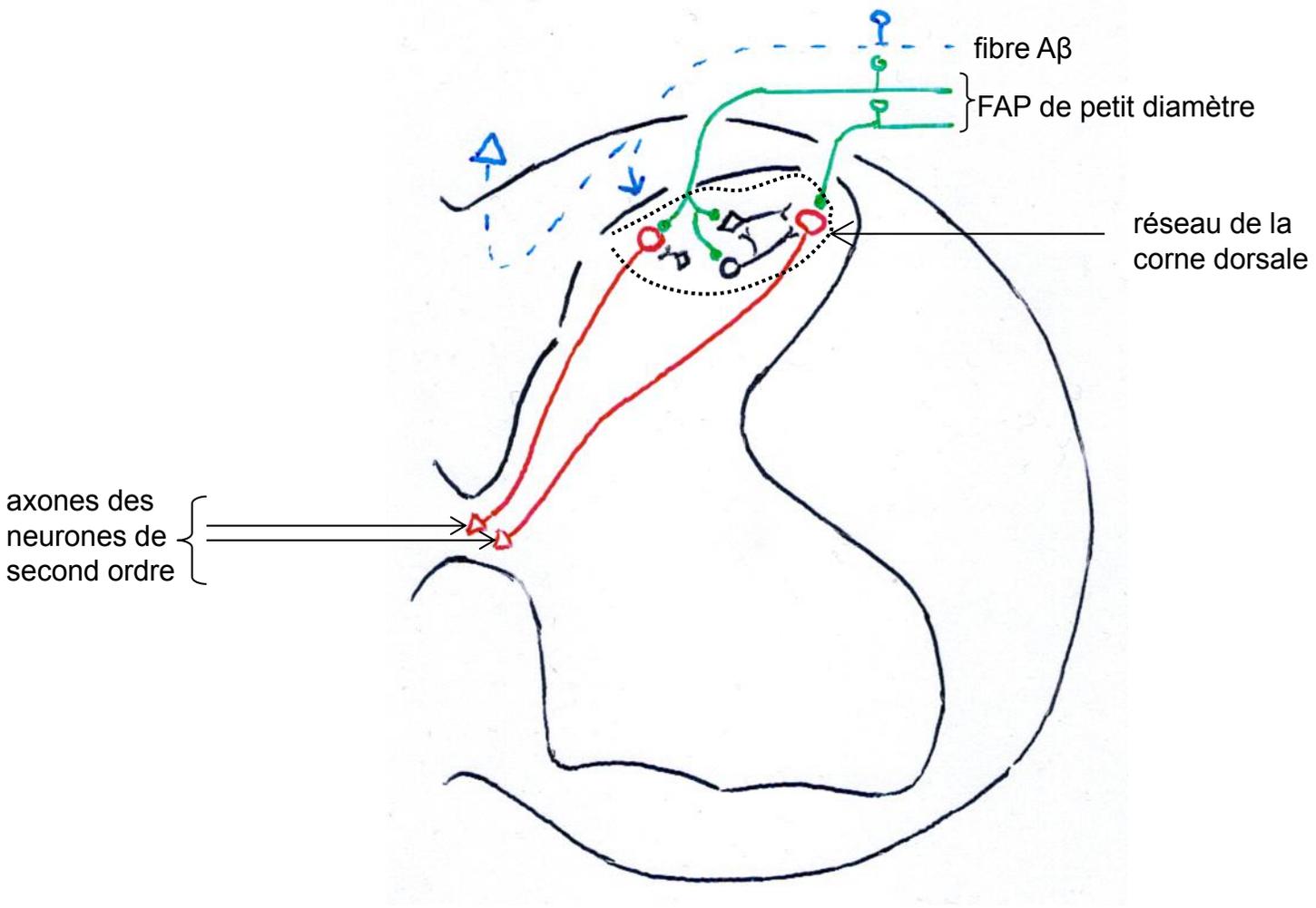
**1-Le réseau de la corne dorsale.**

2-Inhibition des transmissions nociceptives.

3-Amplification des messages douloureux dans les hyperalgésies.

4-Modulation par les systèmes de contrôle descendants.

# Reseau de la corne dorsale



# Plan IV-B2

IV-Transfert spinal.

B-Organisation du transfert spinal.

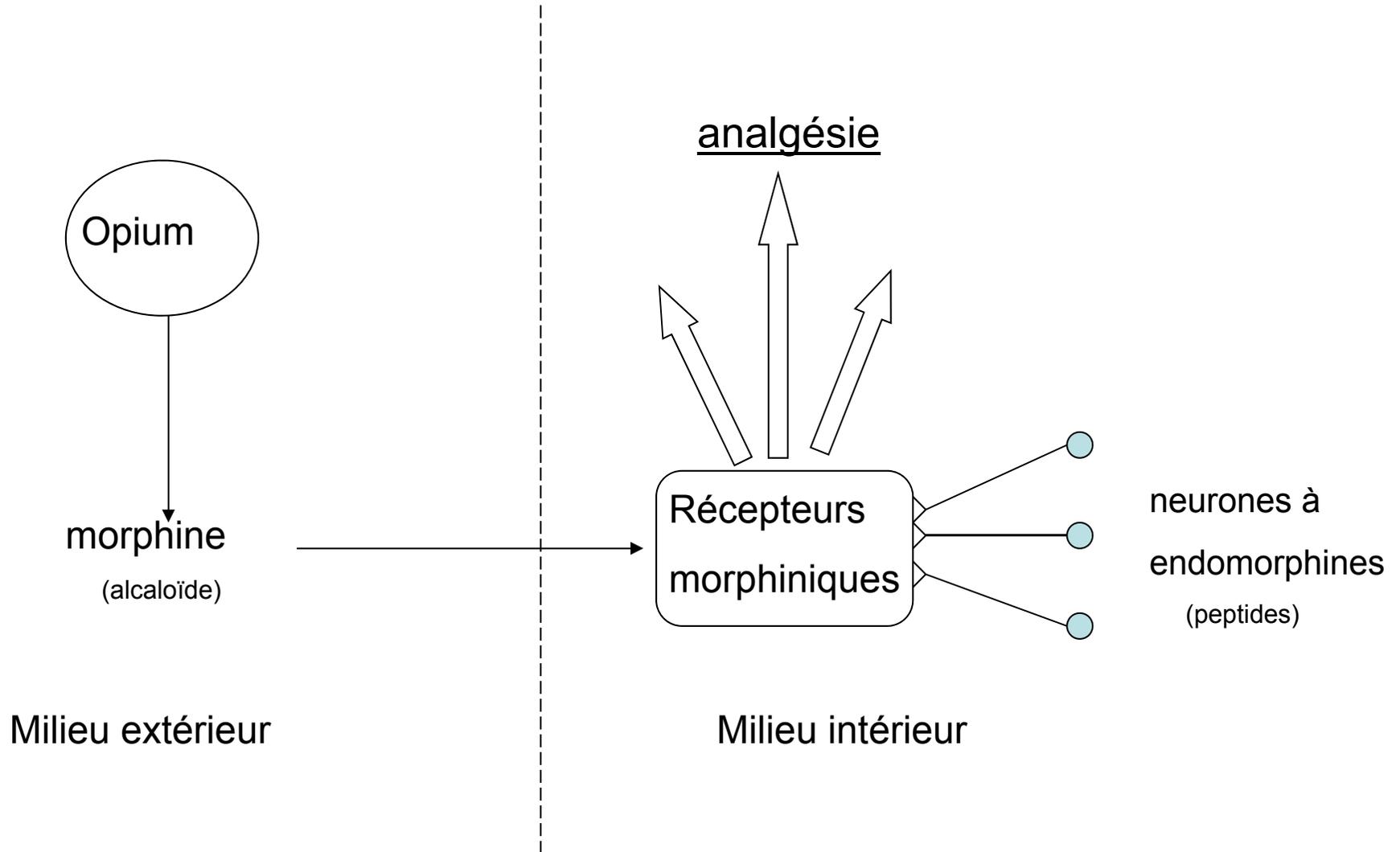
1-Le réseau de la corne dorsale.

**2-Inhibition des transmissions nociceptives.**

3-Amplification des messages douloureux dans les hyperalgésies.

4-Modulation par les systèmes de contrôle descendants.

# Morphine et morphiniques



# Plan IV-B3

IV-Transfert spinal.

B-Organisation du transfert spinal.

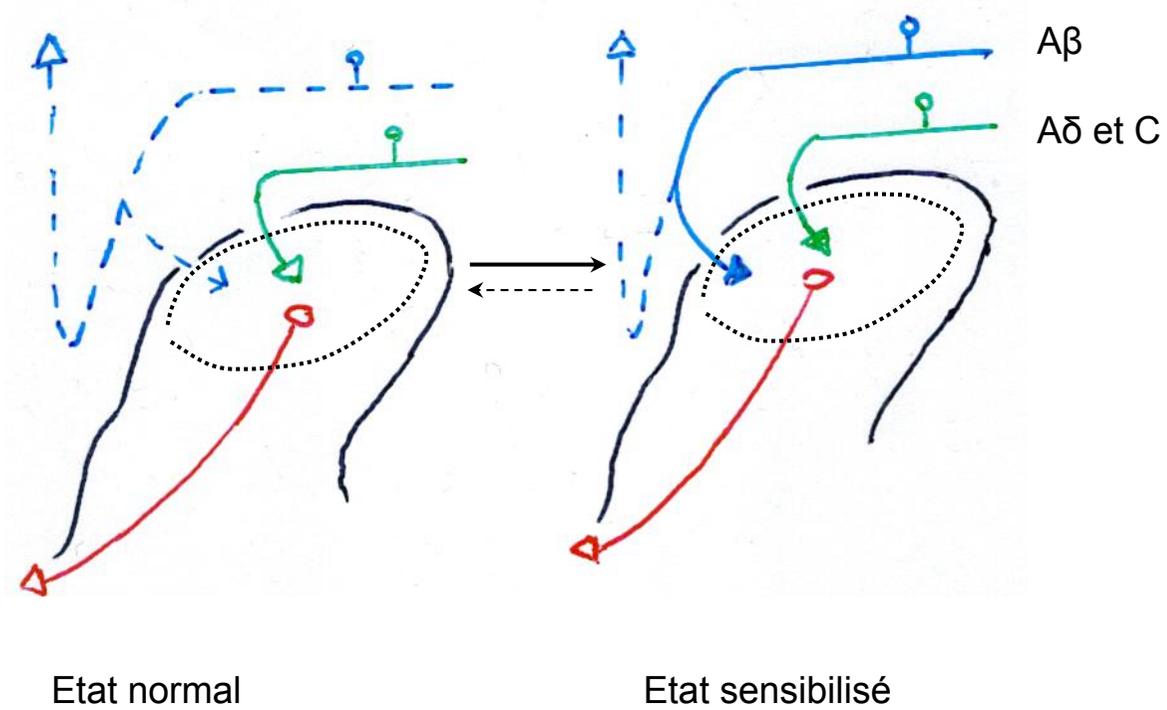
1-Le réseau de la corne dorsale.

2-Inhibition des transmissions nociceptives.

**3-Amplification des messages douloureux dans les hyperalgésies.**

4-Modulation par les systèmes de contrôle descendants.

# Mécanismes spinaux de l'hyperalgésie

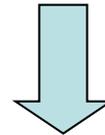
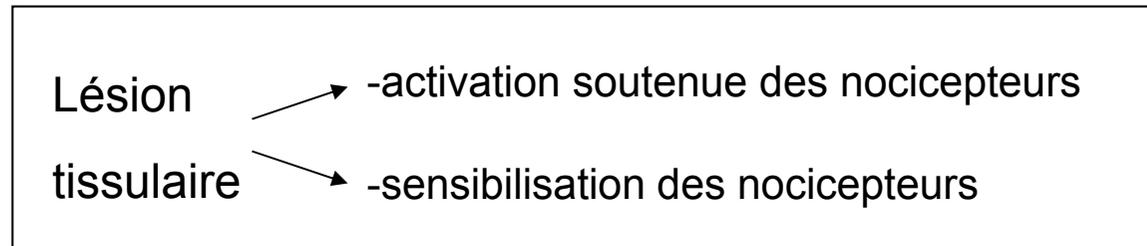


# Définition de l'allodynie

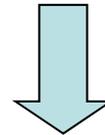
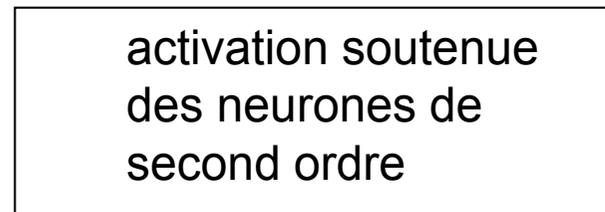
Douleur engendrée par la stimulation des récepteurs à bas seuil portés par les fibres A $\beta$

# Diagramme récapulatif

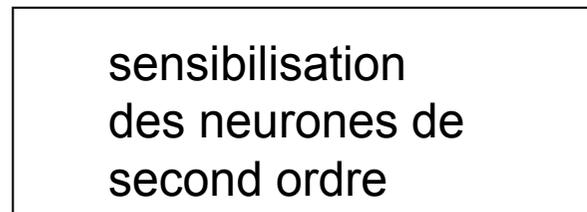
1



2



3



# Plan IV-B4

IV-Transfert spinal.

B-Organisation du transfert spinal.

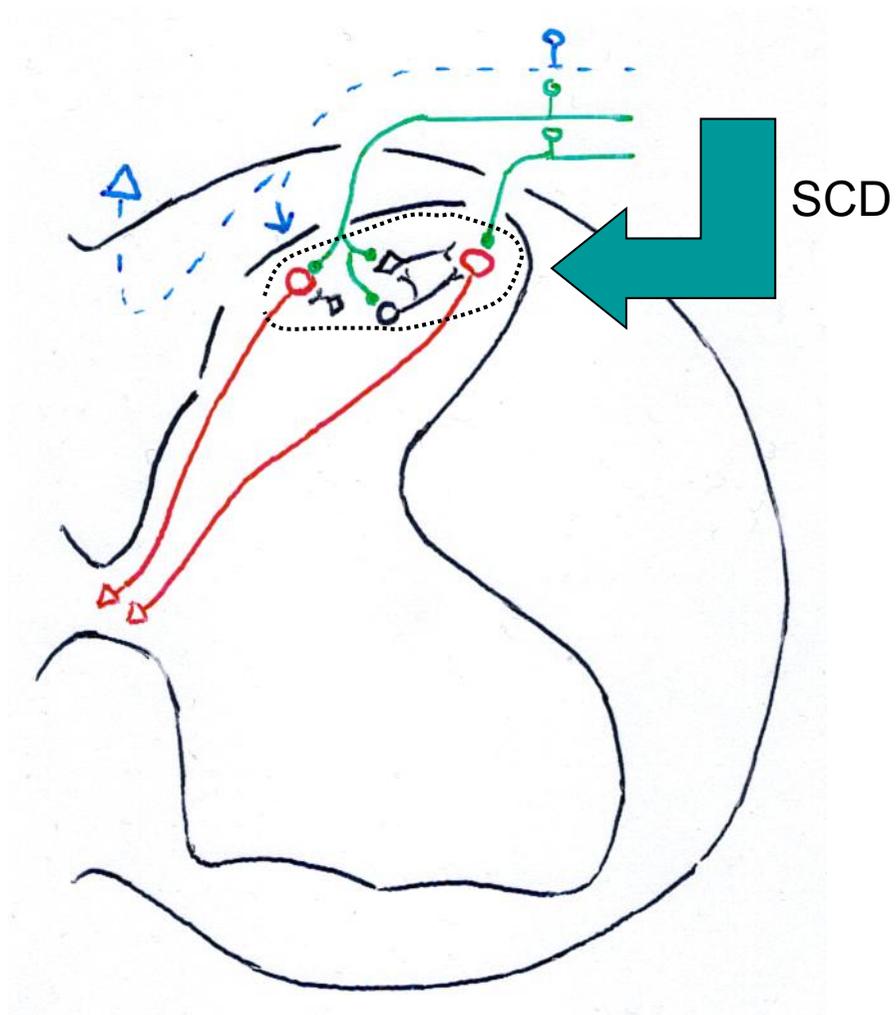
1-Le réseau de la corne dorsale.

2-Inhibition des transmissions nociceptives.

3-Amplification des messages douloureux dans les hyperalgésies.

**4-Modulation par les systèmes de contrôle descendants.**

## Action modulatrice des systèmes descendants



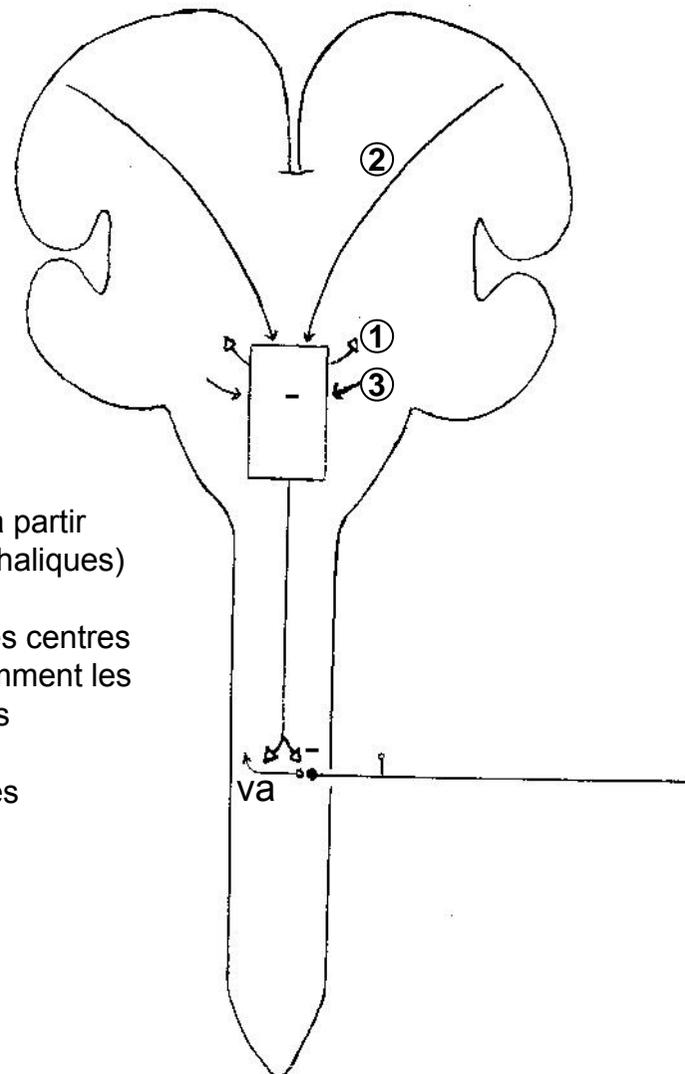
# Systemes descendants inhibiteurs

**1:** ces systemes exercent aussi des actions supra-spinales

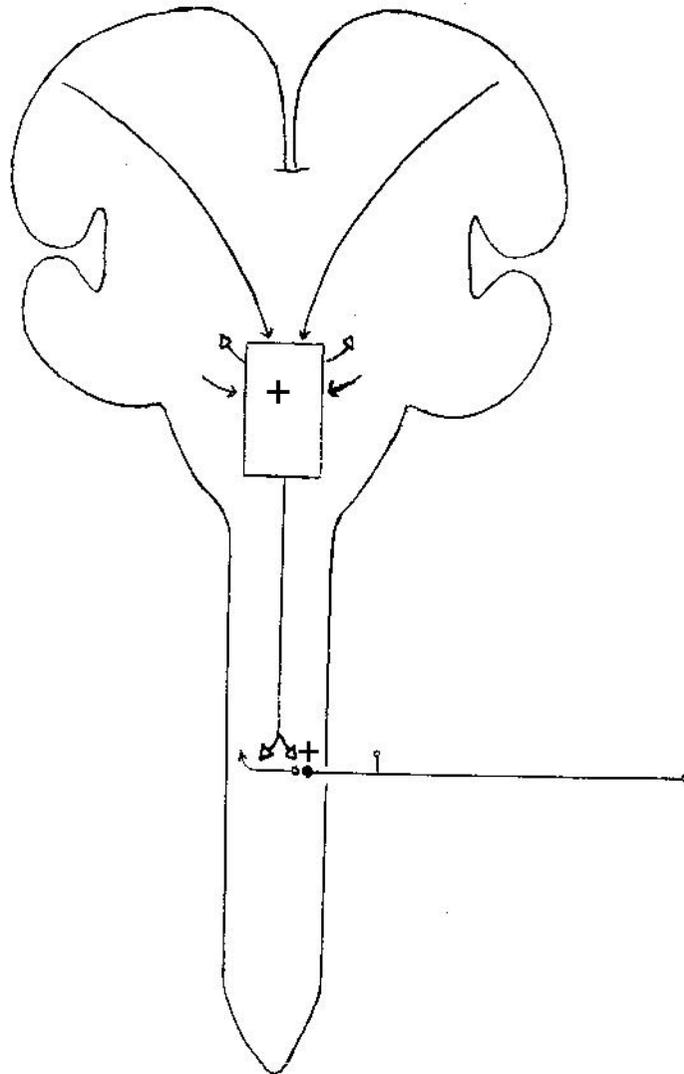
**2:** voies anatomiques d'activation à partir de régions haut situées (télencéphaliques)

**3:** voies d'activation à partir d'autres centres encéphaliques, acheminant notamment les effets de stimulations nociceptives

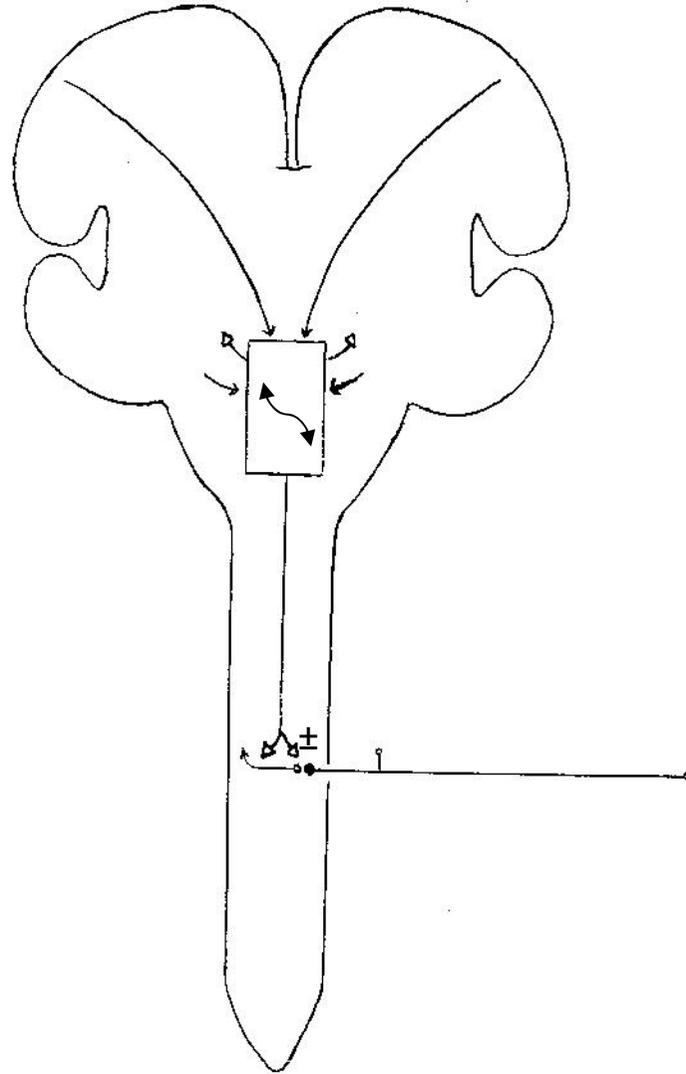
**va:** voies ascendantes nociceptives



# Systemes descendants facilitateurs



## Vue d'ensemble des systèmes descendants



# Plan IV-C1

IV-Transfert spinal.

C-Douleur viscérale et douleurs rapportées.

**1-Quelques rappels sur la sensibilité viscérale.**

2-Les douleurs rapportées.

# Plan IV-C2

IV-Transfert spinal.

C-Douleur viscérale et douleurs rapportées.

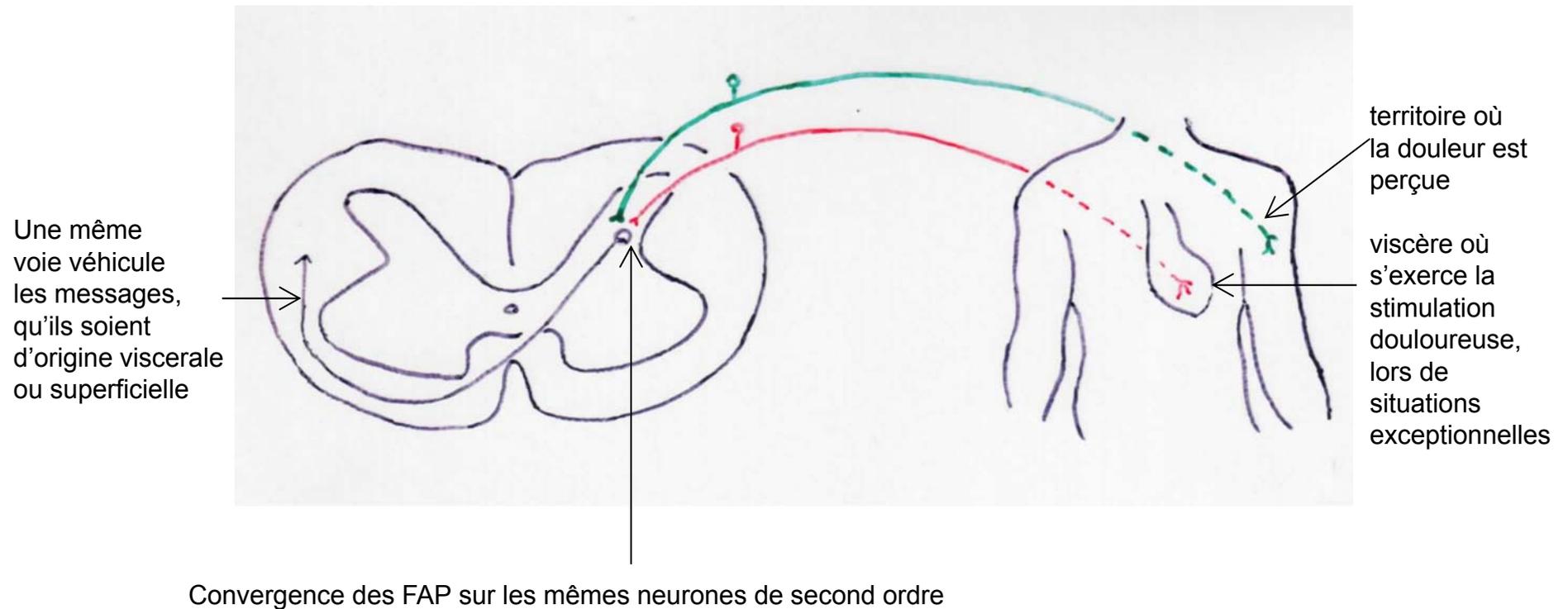
1-Quelques rappels sur la sensibilité viscérale.

**2-Les douleurs rapportées.**

# Synonymes

douleurs rapportées=douleurs projetées=douleurs référées

# Douleurs rapportées



# Plan V-A

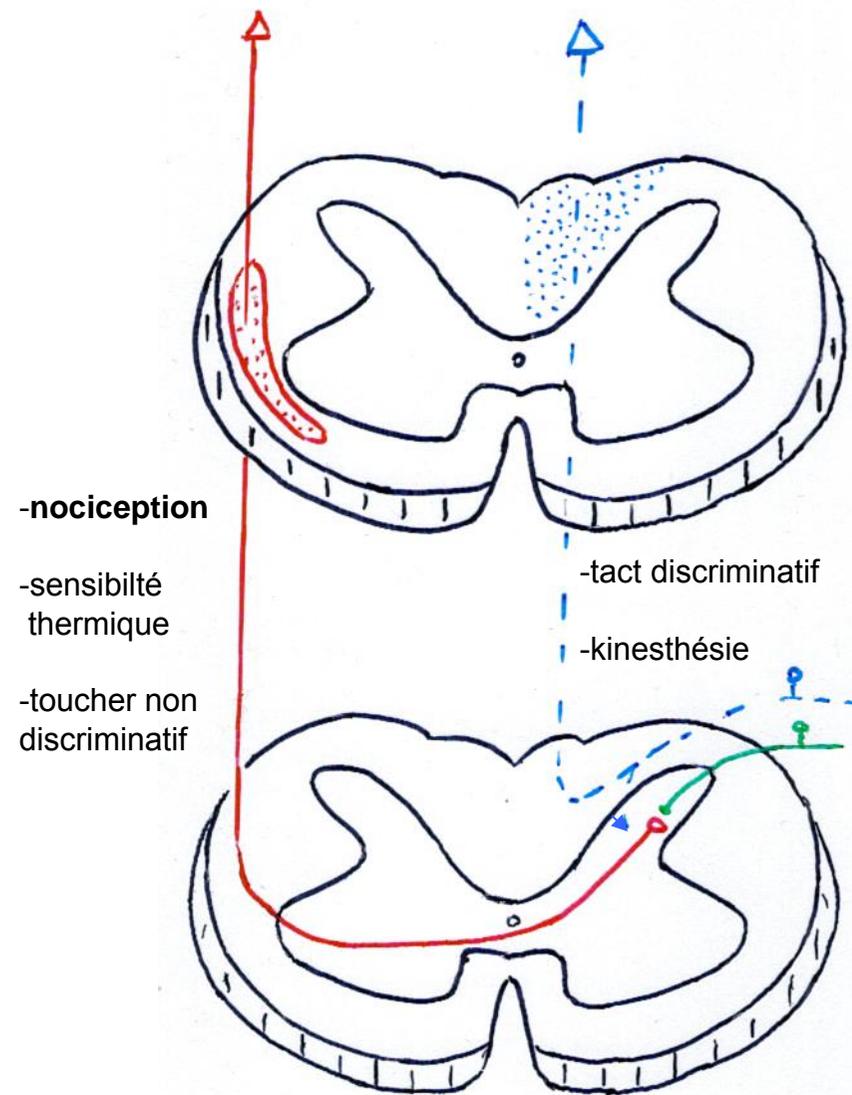
V-Voies ascendantes.

**A-Trajet spinal.**

B-Destinations supra-spinales.

C-Devenir des messages nociceptifs dans l'encéphale.

# Trajet spinal des voies ascendantes



# Plan V-B

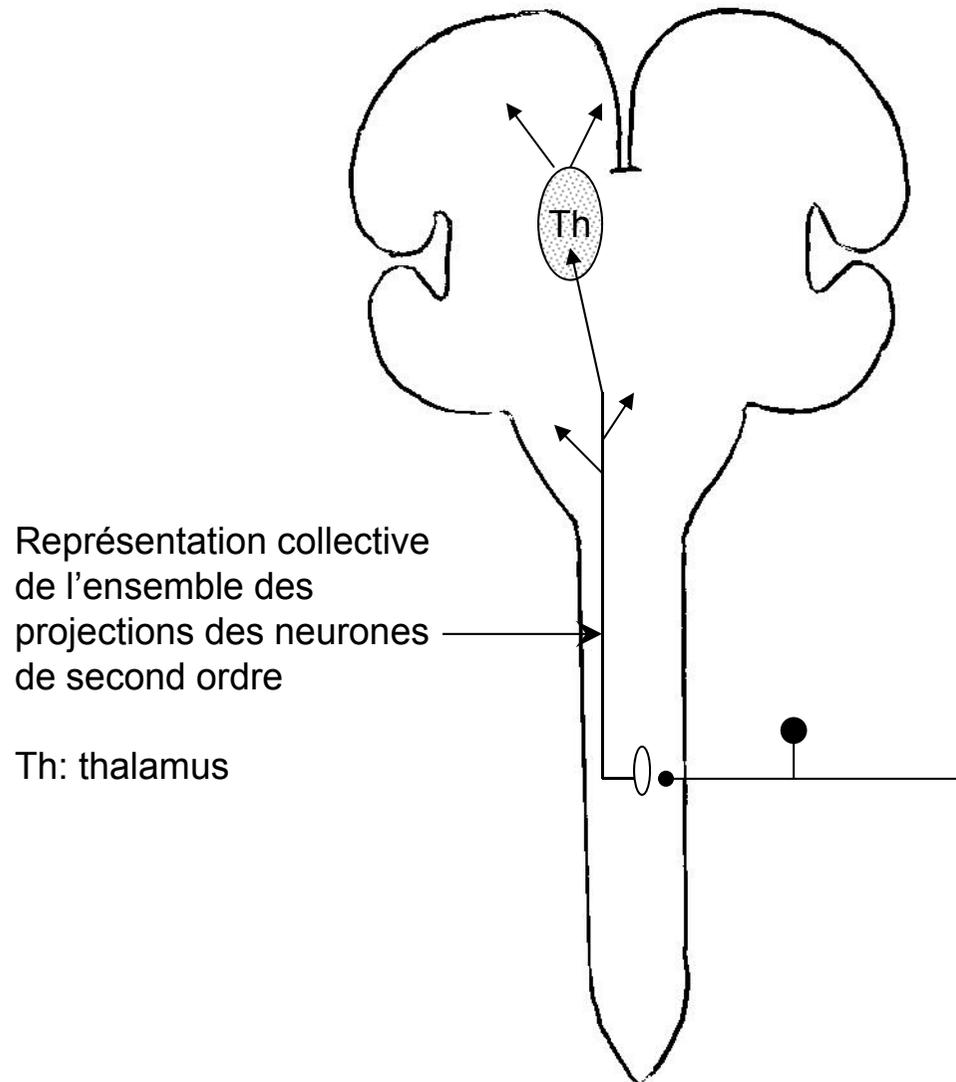
V-Voies ascendantes.

A-Trajet spinal.

**B-Destinations supra-spinales.**

C-Devenir des messages nociceptifs dans l'encéphale.

# Destination des voies ascendantes



# Plan V-C

V-Voies ascendantes.

A-Trajet spinal.

B-Destinations supra-spinales.

**C-Devenir des messages nociceptifs dans l'encéphale.**

# Bibliographie

Brodal P. The central nervous system.

Oxford University Press, 1998.

Kahle W., Leonhardt H., Platzer W. Anatomie: 3 SYSTEME NERVEUX

Flammarion Médecine France, 1998.

Roselyne Rey: Histoire de la douleur.

Editions de la découverte, 1993.

# Mentions légales

L'ensemble de cette œuvre relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle, littéraire et artistique ou toute autre loi applicable.

Tous les droits de reproduction, adaptation, transformation, transcription ou traduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Cette œuvre est interdite à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'université Joseph Fourier (UJF) Grenoble 1 et ses affiliés.

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'Université Joseph Fourier (UJF) Grenoble 1, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.