

# De la Nociception à la Douleur

*Comment un stimulus nocif périphérique devient une expérience douloureuse consciente — 3 neurones, 2 synapses, et bien plus.*

Dr Ph. Rault · Comprendre · douleurchronique.fr · 2026

## 1 Vue d'ensemble — 4 étapes

Différents mécanismes s'associent pour qu'un signal périphérique nocif soit intégré comme une douleur par le cerveau. Le cheminement comporte **3 neurones et 2 synapses**.

1. **Transduction** — stimulus → signal électrique
2. **Conduction** — signal dans le 1<sup>er</sup> neurone
3. **Transmission** — transfert vers le 2<sup>e</sup> neurone
4. **Perception** — expérience consciente

## 2 Transduction

**Conversion d'un stimulus nocif** (mécanique, chimique, thermique) en activité électrique génératrice d'un potentiel d'action.

### Naissance du signal nociceptif

- Entrée intra-cellulaire de  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Na}^+$  → dépolarisation
- Sommaton de potentiels
- Activation des canaux sodiques voltage-dépendants
- Potentiel d'action → propagation de l'impulsion

Après traumatisme ou inflammation, le **seuil est abaissé** et des stimulus non douloureux deviennent douloureux.

### À RETENIR

#### « Toutes les douleurs sont vraies »

Le potentiel d'action est traité au sein de la **Matrice Douloureuse**, par stimulation de plusieurs structures : **cortex préfrontal** (cognition), **cortex cingulaire antérieur** (désagrabilité), **système limbique / insula** (mémoire, émotion), **noyau accumbens** (motivation, placebo).

Liens avec le **cortex moteur** et l'**hypothalamus** pour les composantes comportementales et végétatives. La perception est **sensorielle, émotionnelle, cognitive et comportementale**.

## 3 Conduction — les fibres

Le signal chemine de la périphérie au centre via le **1<sup>er</sup> neurone sensoriel** — 3 types de fibres :

### Fibres A $\beta$

Tact fin, proprioception. **Grosses fibres myélinisées**, conduction rapide.

### Fibres A $\delta$

Fines, conduction rapide, **alerte nociceptive immédiate**, localisation, retrait protecteur.

— Type 1 : mécanique/chimique, haut seuil chaleur (> 50 °C)

— Type 2 : seuil bas chaleur, haut seuil mécanique

### Fibres C

**Non myélinisées**, multimodales, sensation retardée, perception diffuse, brûlure. Couches I et II de la corne dorsale.

## 4 Transmission

**Transfert synaptique** entre les neurones de 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> ordre. Les neurones de 2<sup>e</sup> ordre intègrent les entrées vers le thalamus.

### Neurones spécifiques

Couche I, transmettent uniquement A $\delta$  et C.

### Neurones à large champ

Lame V, reçoivent A $\beta$  + A $\delta$  + C. Réponse graduée. **Stimulation répétée** → **wind-up** (amplification de la force synaptique).

### Voies cordinales

Le **tractus spinothalamique** est le cordon principal. Autres : spinoréticulaire, spinomésencéphalique (aspect affectif).

## 5 Perception — la douleur consciente

**Expérience consciente** de la douleur sensorielle et affective. Les neurones de 3<sup>e</sup> ordre du thalamus atteignent S1 et S2 — **aspect discriminatif** (localisation, intensité).

### La Matrice Douloureuse

— **Cortex préfrontal** : cognition, fonctions exécutives

— **Cortex Cingulaire Antérieur** : désagrabilité, comportements

— **Insula / Système limbique** : mémorisation, émotion

— **Noyau accumbens (NAc)** : motivation, placebo, addiction

Liens avec **cortex moteur** (comportement) et **hypothalamus** (réactions végétatives). La perception est sensorielle, émotionnelle, cognitive et comportementale — fait intervenir les mémoires antérieures.