



# Tutorat 2024-2025



FORMATION EN SOINS  
INFIRMIERS  
PREFMS CHU DE TOULOUSE  
Rédaction 2023-2024

Semestre 2

UEC 23  
Douleur

*Ce cours vous est proposé bénévolement par le Tutorat Les Nuits Blanches qui en est sa propriété. Il n'a bénéficié d'aucune relecture par l'équipe pédagogique de la Licence Sciences pour la Santé et de l'IFSI. Il est ainsi un outil supplémentaire, qui ne subsiste pas aux contenus diffusés par la faculté et l'institut en soins infirmiers.*

# Mécanismes physiopathologiques de la douleur aiguë et chronique

<b>I.</b>	<b>INTRODUCTION ET DEFINITIONS.....</b>	<b>3</b>
<b>II.</b>	<b>LES VOIES DE LA DOULEUR.....</b>	<b>3</b>
1.	LES PROCESSUS DE PERCEPTION ET DE CONTROLE DE LA DOULEUR .....	4
2.	LES RECEPTEURS PERIPHERIQUES .....	4
3.	LE RELAIS MEDULLAIRE .....	4
4.	LES NEURONES POST-SYNAPTIQUES.....	5
<b>III.</b>	<b>STRUCTURES SUPRA-SPINALES DE LA DOULEUR.....</b>	<b>5</b>
1.	INTEGRATION CORTICALE DE LA DOULEUR.....	5
2.	LES CONTROLES INHIBITEURS DESCENDANTS.....	5
3.	LES MECANISMES DE CONTROLE .....	6
<b>IV.</b>	<b>LES 3 GRANDS MECANISMES DE DOULEUR : D'AIGUË A CHRONIQUE.....</b>	<b>6</b>
1.	DOULEUR PAR EXCES DE NOCICEPTION .....	6
2.	DOULEUR NEUROPATHIQUE .....	7
3.	VOIES NERVEUSES ET TYPES DE DOULEUR .....	8
4.	DOULEURS NOCIPLASTIQUES .....	9
<b>V.</b>	<b>L'INTEROCEPTION .....</b>	<b>9</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>10</b>

## I. Introduction et définitions

La **douleur** est une expérience désagréable sensorielle et émotionnelle associée ou ressemblant à ce qui est associé à une lésion tissulaire présente ou potentielle.

La douleur c'est toujours une **expérience personnelle**, influencée par des facteurs biologiques, psychologiques et sociaux.

La douleur et la nociception sont des phénomènes différents. La douleur ne peut être seulement liée à l'activité des neurones sensoriels.

Les individus **appréhendent** le concept de douleur à travers leurs **expériences** de vie. Le rapport qu'une personne fait de son expérience de la douleur doit **être respecté**.

Bien que la douleur joue un rôle adaptatif, elle peut avoir des **effets négatifs** sur la fonction et le bien-être social et psychologique.

La **nociception** est le processus sensoriel à l'origine du message nerveux qui provoque la **sensation** douloureuse.

Lésion physique → Signal d'alarme → Protection de l'organisme

La **douleur aiguë** est un signal d'alarme qui met en jeu des **réflexes de protection** : soustraction aux stimuli nocifs et de soulager des parties de notre corps soumises à de trop fortes tensions.

La **douleur chronique** est une douleur où le stimulus nociceptif peut avoir disparu, c'est une situation où le signal d'alarme continue à fonctionner alors que le danger a disparu.

C'est un ensemble de phénomènes périphériques et surtout centraux se sont enclenchés de façon autonome et vont se pérenniser.

Il y a une différence entre nociception (ça fait mal), douleur (j'ai mal) et souffrance (je me sens mal).

## II. Les voies de la douleur

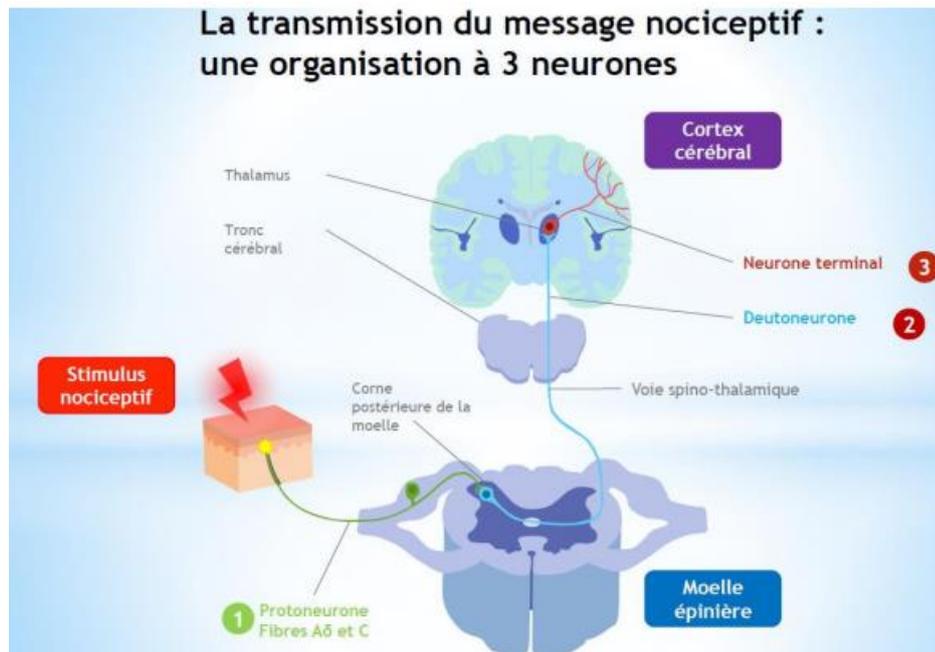
Les voies de la douleur mettent en jeu :

- Des **récepteurs** : nocicepteurs périphériques
- Des **voies médullaires ascendantes**
- Des **relais dans l'encéphale** intégrant des informations douloureuses (surtout thalamique)
- **Sites de projections corticaux** (cortex somesthésique primaire, secondaire, insulaire, cingulaire et préfrontal)

La transmission du message nociceptif est une organisation à 3 neurones :

1. Stimulus nociceptifs : **protoneurones** (fibres A $\delta$  et C)
2. Moelle épinière : **deutoneurone**

### 3. Cortex cérébral : **neurone terminal**



#### 1. Les processus de perception et de contrôle de la douleur

Il y a **4 processus** de perception et de contrôle de la douleur qui sont :

- La **transduction** : conversion énergie du stimulus douloureux en énergie électrique par les récepteurs sensoriels à la douleur
- La **transmission** : du signal vers la moelle épinière et le cerveau
- La **perception** : appréciation des signaux
- La **modulation** : par les voies descendantes inhibitrices et facilitatrices, au niveau cortical, au niveau segmentaire

#### 2. Les récepteurs périphériques

- Stimuli **nociceptifs** (thermique, mécanique, chimique) :  **fibre Aδ et fibre C = douloureuse**
- Stimuli **non nociceptifs** (vibrations, pression...) :  **fibre Aβ = non douloureux**

Il y a **3 classes** de nocicepteurs périphériques :

- Mécano-nocicepteurs : pression intensité élevée
- Thermo nocicepteurs : température <10°C ou >43°C
- Chemonocicepteurs : molécules chimiques algogènes (piment ou inflammation)
- Nocicepteurs polymodaux

#### 3. Le relais médullaire

- Les **fibres Aβ** : myélinisées, vitesse de conduction rapide, informations tactiles et proprioceptives (sensation tactile)
- Les **fibres Aδ** : faiblement myélinisées, vitesse de conduction moyenne, sensation de piqûre brève et localisée
- Les **fibres C** : sans myéline, vitesse de conduction lente, sentions de brûlure prolongée et diffuse

#### 4. Les neurones post-synaptiques

- Neurones **nociceptifs spécifiques**
  - Répondent à des stimulations périphériques de haute intensité, d'origine cutanée, viscérale ou articulaire
  - Couches superficielles
- Neurones **nociceptifs non spécifiques**
  - Couches profondes
  - Stimulation périphériques faibles et intenses, avec une réponse proportionnelle à l'intensité du stimulus
- Neurones **non nociceptifs spécifiques**
  - Stimulation périphérique que de faible intensité sans information nociceptive

### III. Structures supra-spinales de la douleur

Les structures supra-spinales de la douleur sont :

1. Transmission via le **faisceau spino-thalamique** et le **faisceau spino-réticulo-thalamique**
2. **Thalamus ventro postero latéral** : composante sensori discriminative
3. **Projection bulbaire et mésencéphalique** : réaction d'alerte, réactions motrices et émotionnelles, mécanismes d'éveil
4. **Hypothalamus** : réactions végétatives de la douleur
5. **Complexe amygdalien** : réactions affectives et émotionnelles

#### 1. Intégration corticale de la douleur



L'expérience douloureuse n'est pas le reflet des lésions mais **l'image** que le cerveau s'en fait.

#### 2. Les contrôles inhibiteurs descendants

Ils sont utilisés pour les anti-dépresseurs.



Les voies descendantes bloquent le message douloureux avec la **sérotoninergique** et la **noradrénergique**.

### 3. Les mécanismes de contrôle

Les mécanismes de contrôle reposent sur l'**inhibition segmentaire** dans la corne postérieure de la moelle → **Gate Control**

Le gate control = contrôle spinal :

- Fibre lente peu myélinisées **A $\delta$**  et non myélinisées **C** → **douloureuse**
- Fibre rapide myélinisées **A $\beta$**  → **non douloureux**

Si les fibres rapides A $\beta$  bloque les fibres douloureuse (A $\delta$  et C) plus lentes, alors il y a une absence de douleur

La douleur se divise en **3 contextes** distincts : la douleur aiguë (**alarme** ou **procédurale**, lors d'un soin) et la douleur chronique (**maladie**, modèle bio-psycho-social).

## IV. Les 3 grands mécanismes de douleur : d'aiguë à chronique

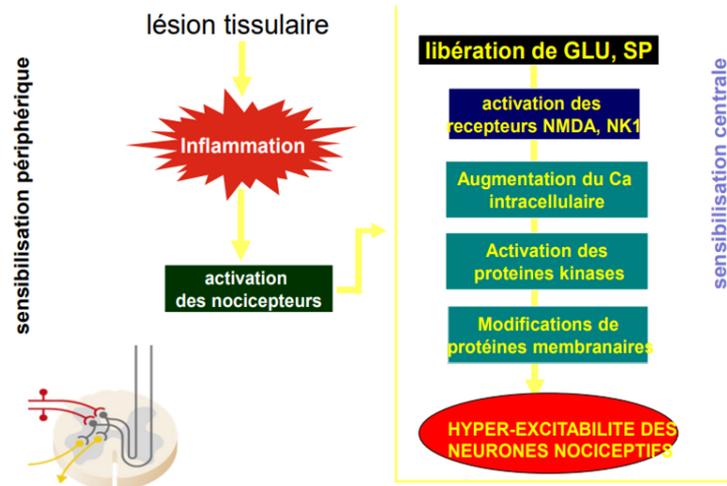
- Douleur **nociceptive** : stimulus douloureux périphérique (ex : poussée arthrite)
- Douleur **neuropathique** : lésion nerveuse périphérique / centrale (ex : post-chirurgie)
- Douleur **nociplastique** : modulation anormale de la douleur (fibromyalgie)

### 1. Douleur par excès de nociception

- Douleurs liées à une activation des nocicepteurs périphériques par une **lésion tissulaire locale**
- Douleurs per et post opératoires
- Douleurs **mécaniques**
  - Provoquée par la mobilité
  - Maximale en fin de journée
  - Calmée par le repos
- Douleurs **inflammatoires** (colique néphrétique, arthrite)
- Douleurs induites par les **gestes** et les **soins** (procédurale)

**Activation nocicepteur** : seuil de la douleur globalement identique chez tous

**Sensibilisation nocicepteur** : s'active pour une stimulation habituellement non douloureuse



Un geste douloureux répété entraîne une **sensibilisation** à la douleur et un passage à la **chronicité**.

## 2. Douleur neuropathique

- Douleur **secondaire** à une lésion ou une maladie du système somato-sensoriel
- On distingue : douleur neuropathique **périphérique** et douleur neuropathique **centrale** : lésion médullaire ou cérébrale
- Peut être isolée ou associée : douleur mixte

Comparaison des douleurs neuropathiques et des douleurs par excès de nociception :

	DOULEUR PAR EXCES DE NOCICEPTION	DOULEUR NEUROGENE
<b>Prévalence</b>	25%	6,9%
<b>Physiopathologie</b>	Stimulation des nocicepteurs	Lésion nerveuse périphérique ou centrale
<b>Sémiologie</b>	Rythme mécanique ou inflammatoire	Composante continue/paroxystique Spontanée/évoquée Descripteur (DN4)
<b>Topographie</b>	sans systématisation neurologique	Territoire neuro-anatomique systématisé
<b>Examen clinique</b>	Examen neurologique normal	Signes déficitaires (anesthésie, hypoesthésie) Signes positifs (allodynie, hyperalgésie)

**Hypoesthésie et anesthésie** : perte de sensibilité

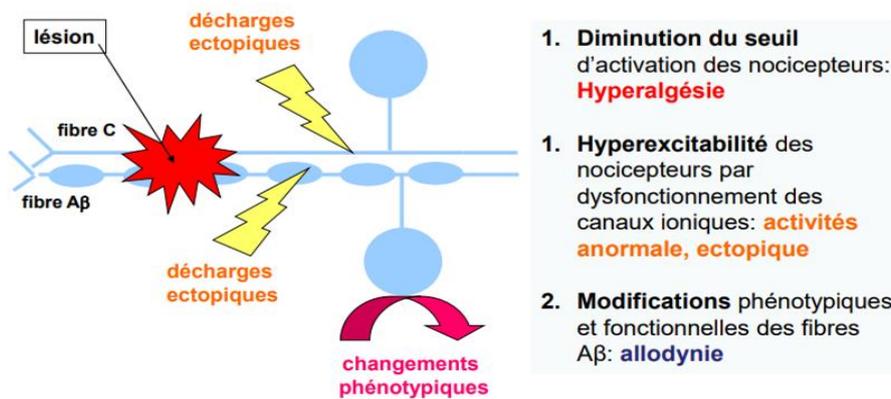
**Hyperalgésie** : exagération de la sensibilité douloureuse

La douleur neuropathique est une lésion du système nerveux :

- Description clinique : douleur **continue/ paroxystique** ou douleur **spontanée/ provoquée**
- **Intervalle libre** possible après la lésion initiale
- Examen neurologique
  - Signes d'hypo-sensibilité (hypoesthésie, anesthésie)
  - Signes d'hypersensibilité (allodynie, hyperpathie)
- Outils de dépistage : **DN4** (10 questions à poser)
  - Est-ce que ça fourmille ? est-ce que ça brûle ? est-ce que ça picote ? est-ce que ça démange ? ...

→ s'il y en a 4/10 c'est une douleur neuropathique

## De la sensibilisation à la chronicisation Sensibilisation périphérique neuropathique



**Allodynie** : douleur provoquée par un stimulus qui ne cause habituellement pas de douleur

### 3. Voies nerveuses et types de douleur

Les fibres **C** et **A $\delta$**  provoquent des brûlures et des picotements : **hyperalgésie**.

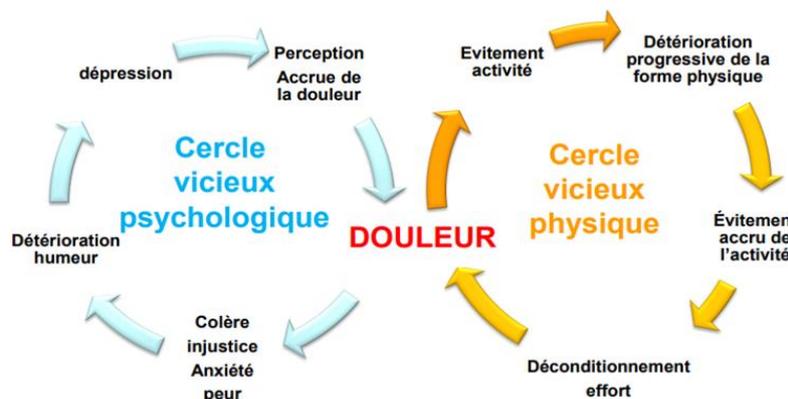
Les fibres **A $\beta$**  provoquent des dysesthésies et des paresthésies : **allodynie**.

Il y a un **phénomène d'emballlement** (wind-up) qui va se mettre en place, où le message est plus intense, plus rapide et donc plus ressenti au niveau du cerveau.

La symptomatologie douloureuse **évolue** et se modifie au cours du temps.

Une **douleur chronique**, installée depuis plus de 3 mois, va entraîner, à la suite de la lésion, des contractures musculaires, de l'inactivité, de la fatigue, de l'insomnie, de l'anxiété, de la dépression et des répercussions familiales et socio-professionnelles.

Le cercle vicieux de la douleur est :



Le modèle bio-psycho-social de la douleur :

- Bio : capacités physiques, effets des médicaments, réponse au stress, système immunitaire, prédisposition génétique
- Psycho : croyances, émotions, estime de soi, mémoire, anticipation, gestion du stress

- Social : travail, accès aux soins, statut socio-économique, traditions culturelles, loisirs, proches, famille

#### 4. Douleurs nociplastiques

Les **douleurs nociplastiques** sont représentées par : fibromyalgie ; cystalgie, urine claire ; SADAM ; douleur pelvienne chronique ; syndrome du côlon irritable ; céphalées de tension ; SRDC

Définition :

- Douleurs liées à une **perturbation du fonctionnement de la douleur**, sans activation des nocicepteurs ni lésion neurologique
- En lien avec une **hypersensibilité centrale** et perte d'inhibition descendante
- Les comorbidités psychiatriques sont fréquentes : troubles anxieux, dépression
- Sont différentes de l'expression somatique d'un trouble psychiatrique

Le diagnostic de la douleur nociplastique repose sur :

1. Douleur **depuis 3 mois** = chronique
2. Douleur **régionale**
3. Douleur **pas entièrement expliquée par un mécanisme neuropathique ou nociceptif**
4. Avec des **signes d'hypersensibilité** (allodynie statique/dynamique, au chaud/froid) présents dans la région douloureuse

→ 4 items : **possible** douleur nociplastique

→ 4 items + comorbidités : **probable** douleur nociplastique : sensibilité augmentée bruit, lumière, odeurs ; trouble du sommeil ; fatigue ; troubles cognitifs

## V. L'intéroception

- Capacité du système nerveux à **détecter, intégrer et interpréter** les signaux
- Ressentir la faim, la soif, moduler la fréquence cardiaque etc.
- La perception d'un organe devient consciente en situation de danger, de stress ou de fonctionnement anormal venant de l'intérieur du corps

Le système nerveux **somatique** : **volontaire**

- Perçoit les informations sensorielles
- Commande les mouvements volontaires
- Actions conscientes en réponse aux informations extérieures : extéroception

Le système nerveux **végétatif** : **involontaire**

- Perçoit notre état intérieur
- Contrôle et régule les fonctions vitales internes

Le système nerveux **orthosympathique / sympathique** : gère le stress, une agression... = adrénaline, noradrénaline

Le système nerveux **parasymphathique** : ralentissement des fonctions pour réduire la consommation énergétique = acétylcholine

**Réseau autonome central** : système de régulation interne grâce auquel le cerveau contrôle les réponses visceromotrices, neuroendocrines, douloureuses et comportementales essentielle à la survie.

**Insula** : au carrefour de l'intéroception intervient dans :

- La **perception**, intégration de l'intéroception et maintien de l'homéostasie par son action sur le système nerveux sympathique et le système nerveux parasympathique
- L'intégration de la douleur et sa coloration émotionnelle
- L'attention et la saillance (tri des informations importantes, identifier le plus pertinent à traiter)
- Porte d'entrée de la conscience : si altération conscience des douleurs abdominales, de ballonnements, céphalées, vertiges, acouphènes
- Conscience de soi
- Le traitement des informations somatosensorielles et du système vestibulaire : audition, goût et odorat
- L'expérience et conscience émotionnelle
- L'empathie
- Le contrôle des mouvements complexes

Trouble à symptomatologie somatique (DMS-V) :

- Troubles à symptomatologie somatiques, crainte excessive d'avoir une maladie, trouble de conversion, trouble factice
- Symptômes somatiques **pénibles** associés à des pensées, des sentiments, des comportements anormaux secondaires à ces symptômes
- Facteurs associés :
  - Vulnérabilité génétique et biologique (abaissement du seuil de douleur)
  - Expériences traumatiques précoces (violence, abus etc.)
  - Facteurs d'apprentissages
  - Normes culturelles et sociales

Les **implications thérapeutiques** sont :

- Douleur nociceptive : 3 paliers OMS
- Douleur neurogène : antidépresseurs ou antiépileptiques
- Douleur nociplastique : antidépresseur et psychothérapie
- + Prises en charge non médicamenteuses

## VI. Conclusion

- Multiplicité des mécanismes physiopathologiques = variété des syndromes cliniques
- **Plusieurs mécanismes** peuvent être présents **chez un même patient**
- Prise en charge thérapeutique dépend du mécanisme physiopathologique
- Évaluation du patient doit être multidimensionnel
- Intérêt des prises en charge non médicamenteuse