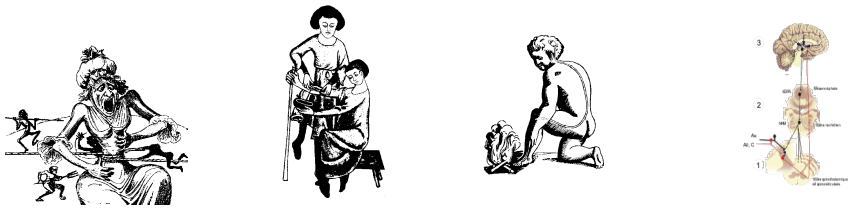
Chapitre 4
Théories de la douleur



Bases des mécanismes de la douleur

Formation des résidents du programme de médecine de la douleur

MMD 8800

Serge Marchand, Ph.D.

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE
Faculté de médecine et des sciences de la santé

GenomeQuébec

CENTRE DE RECHERCHE CIUSS

1

Objectifs du cours

- S'introduire aux bases neurophysiologiques du développement de la douleur chronique.
- Comprendre le rôle des mécanismes endogènes de modulation de la douleur en lien avec sa prise en charge.
- Développer des compétences théoriques afin d'être en mesurer de choisir les outils thérapeutiques pour soulager la douleur et tenter de réduire la chronicisation.

2

Objectifs du premier cours

- Situer le contexte historique de certains traitements de la douleur
- Résumer les principales théories de la douleur
- Comprendre que les approches du traitement de la douleur s'appuient sur ces théories
- Appliquer les théories à des situations concrètes

3

Historique

Faire sortir le mal

Chirurgien-Barbier

4

Historique

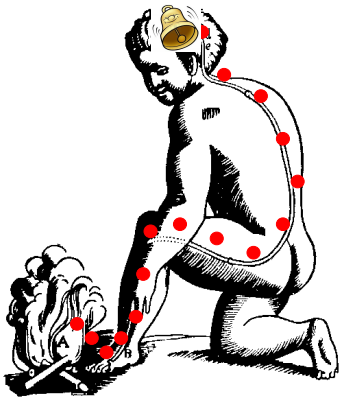
Faire sortir
le mal

5

Évolution des théories

Théorie de la spécificité

Descartes (17e siècle) :
voies spécifiques



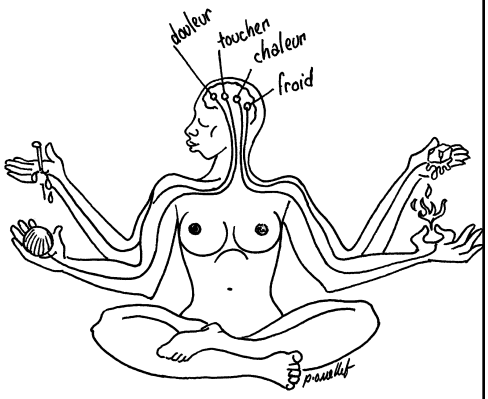
6

Évolution des théories

Théorie de la spécificité

Muëller (19e siècle) : énergie spécifique naissance psychophysique

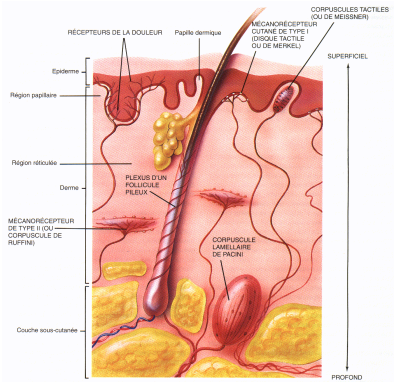
Von Frey (fin 19e) : modalités cutanées : toucher, chaleur, froid, douleur

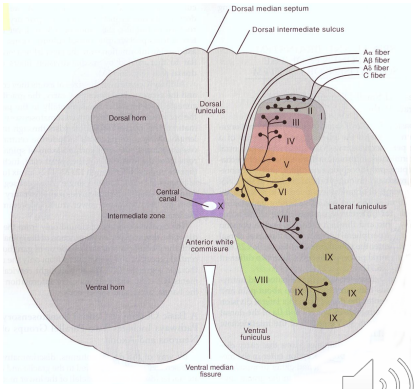


7

Évolution des théories

Théorie de la spécificité





8

Évolution des théories

Limites de la théorie de la spécificité

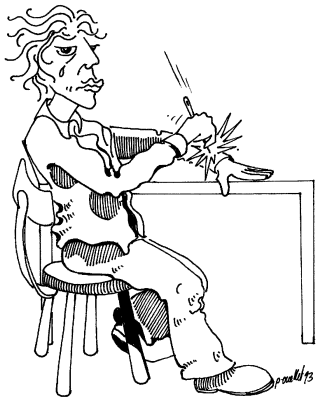
- Pourquoi la répétition de la stimulation augmente la perception de l 'intensité ?
- Pourquoi une stimulation thermique peut passer d 'une perception de chaleur à une perception de douleur si ce sont des récepteurs différents ?
- Comment expliquer l 'hyperalgésie, les douleurs fantômes ?

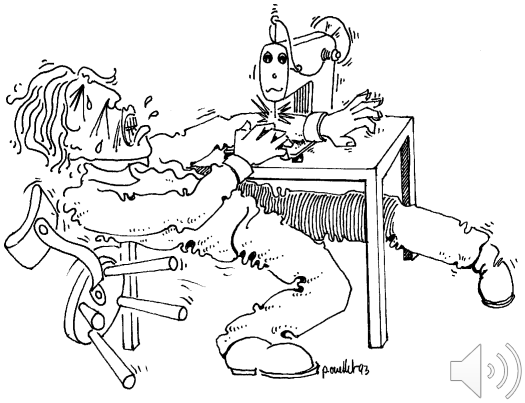
9

Évolution des théories

Théorie des modèles Goldscheider (1884)

Patrons d'impulsions nerveuses Sommation temporelle

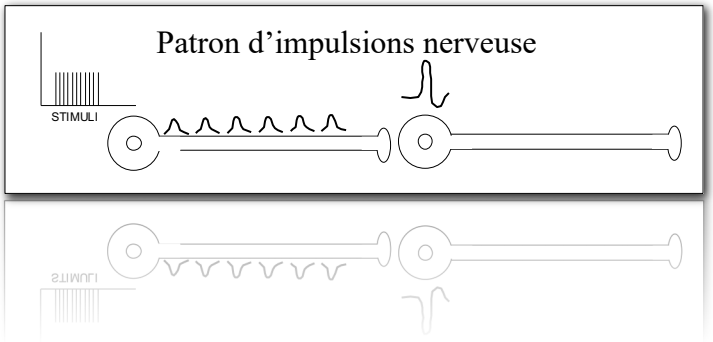




10

Évolution des théories

Sommation temporelle



11

Évolution des théories

Théorie des modèles

Goldscheider (1884)

Patrons d'impulsion nerveuses

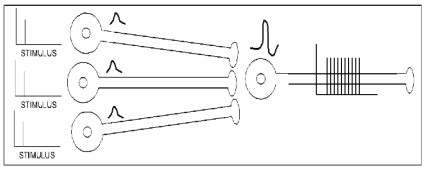
Sommation spatiale

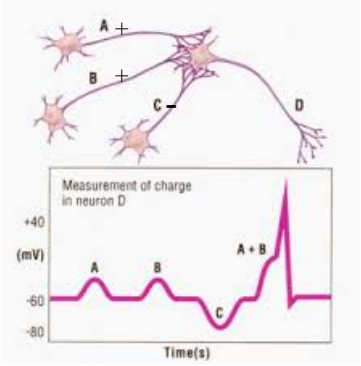
12

Sommation spatiale et temporelle

Théorie des modèles:

- Goldscheider (1884)
- Patrons d'impulsions nerveuses

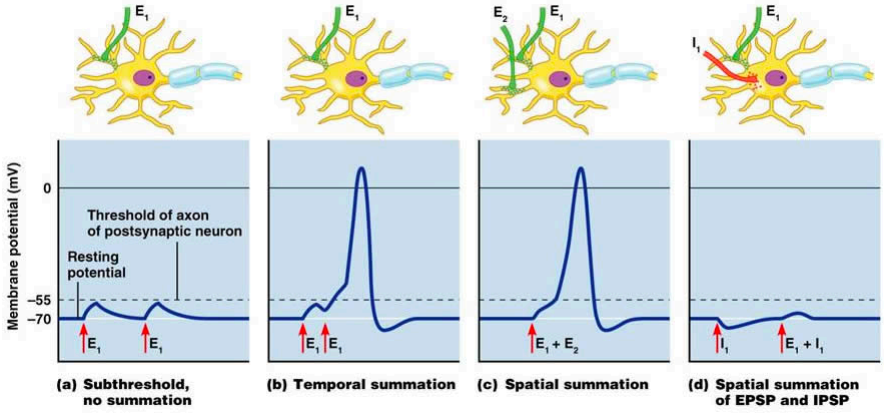




http://www.biologymad.com/nervoussystem/synapses.htm

13

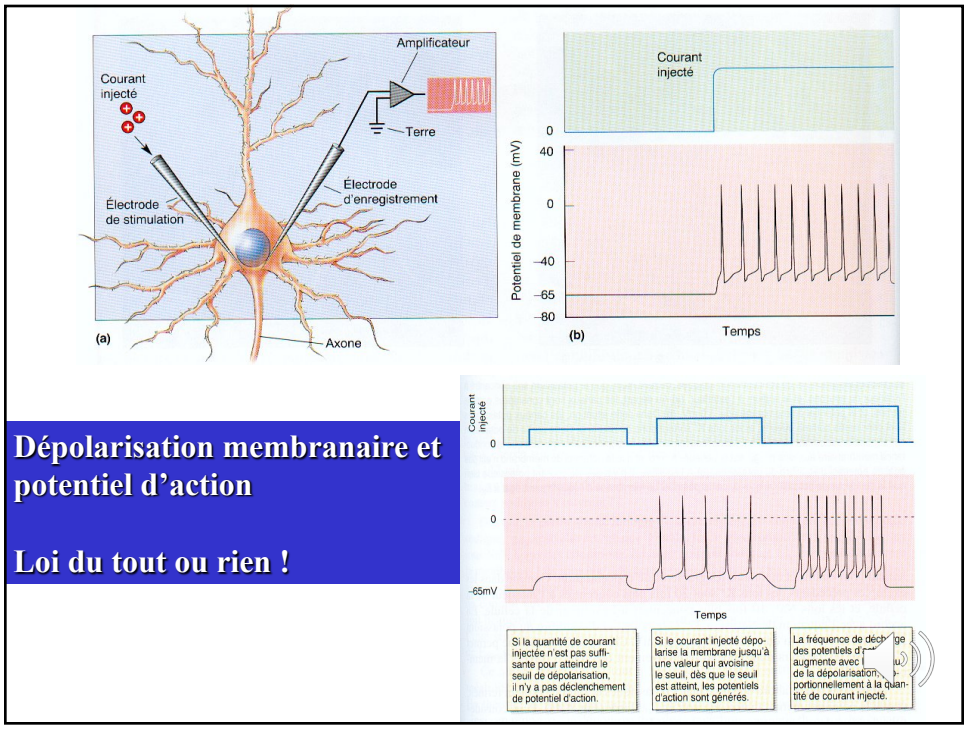
Sommation Spatiale et Temporelle



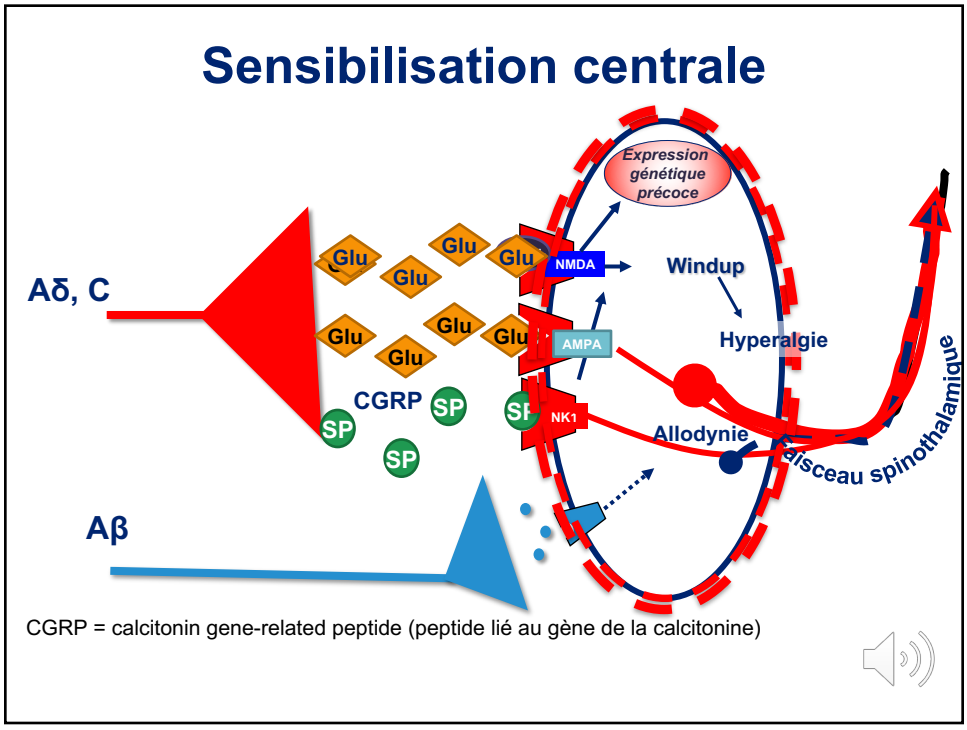
http://classes.midlandstech.edu/carterp/Courses/bio210/chap11/Slide23.JPG

14

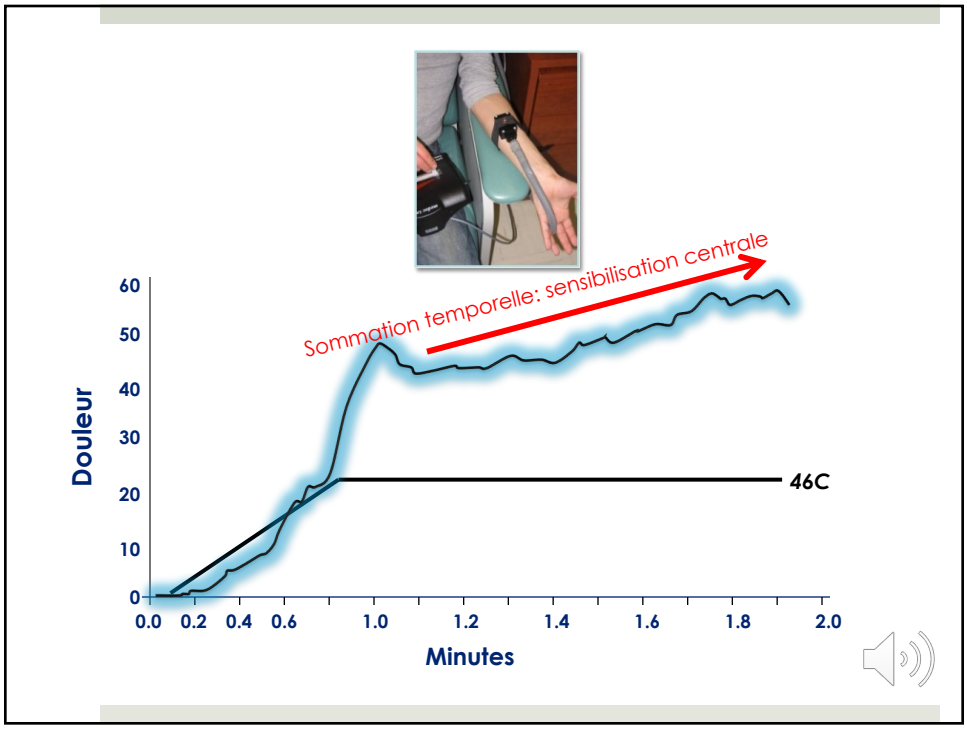
Chapitre 4
Théories de la douleur



15

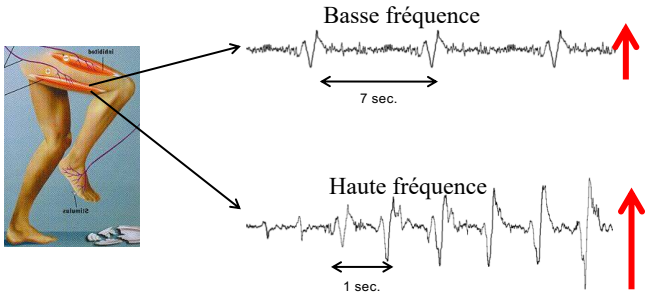


16



17

Sommation temporelle
Réponse spinale (RIII)



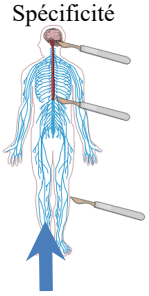
Serge Marchand, Ph.D.

18

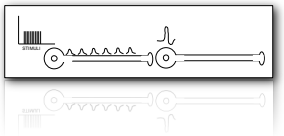
Évolution des théories de la douleur

Causes externes

Spécificité



Sommation spatiale et temporelle



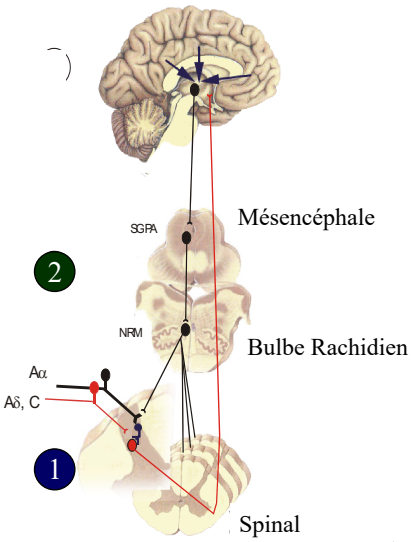
19

MÉCANISMES INHIBITEURS ENDOGÈNES

Inhibition descendante

(Contrôle Inhibiteur Diffus Nociceptif)

(Conditioned Pain Modulation)



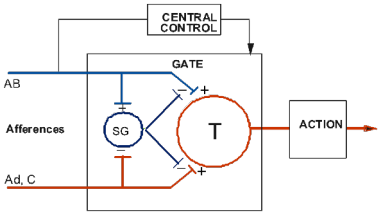
Théorie du Portillon

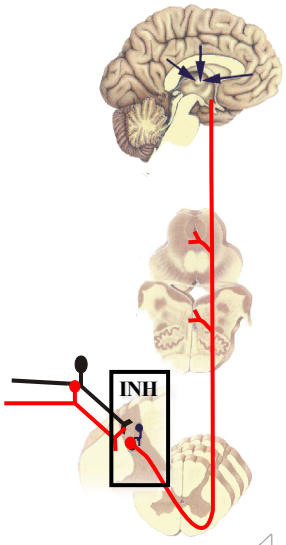
20

Théorie du portillon

Melzack and Wall, 1965

- Mécanisme inhibiteur endogène localisé





21

Théories qui mènent à des traitements

Applications cliniques de la théorie du portillon

TENS

SCP

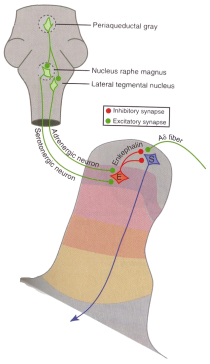
22

Évolution des théories

Contrôles Inhibiteurs Diffus Descendants

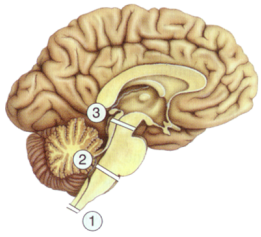
CIDN (Le Bars et al. 1979)

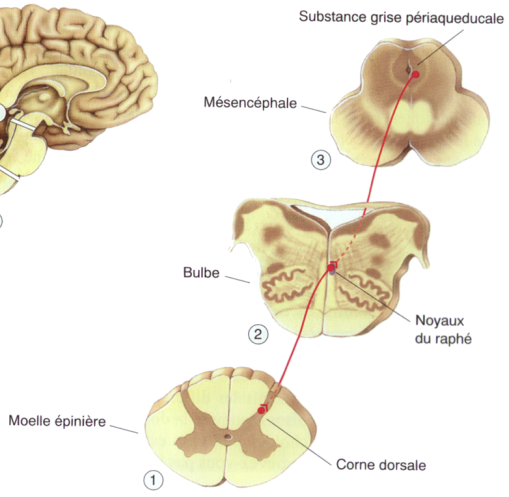
Conditioned Pain Modulation (CPM)

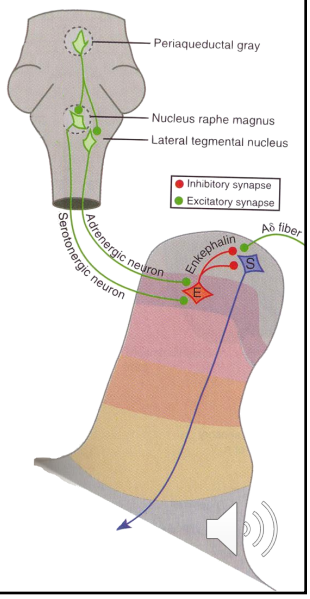


23

Contrôles Inhibiteurs Diffus Nociceptifs (CIDN)





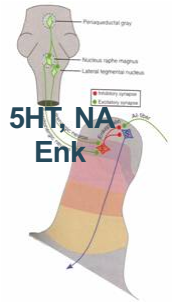


24

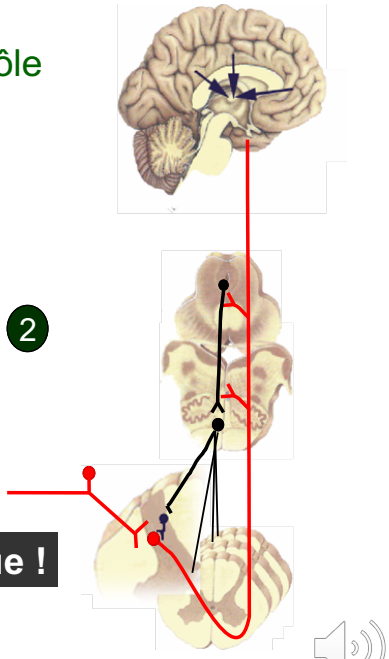
Systèmes endogènes de contrôle de la douleur

Système descendant

Contrôles
Inhibiteurs
Diffus
Nociceptif



2

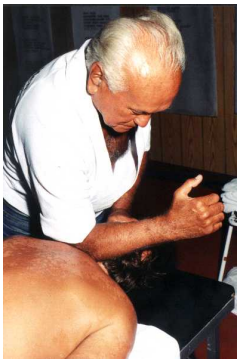


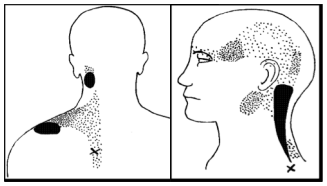
Tonique et phasique !

25

Analgésie par hyperstimulation

Massages profonds, acupuncture, …





Zones gâchettes

Combattre le feu par le feu !

26

Serge Marchand, Ph.D.

BRAIN RESEARCH 1230 (2008) 73–79

available at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

www.elsevier.com/locate/brainres

ELSEVIER

BRAIN RESEARCH

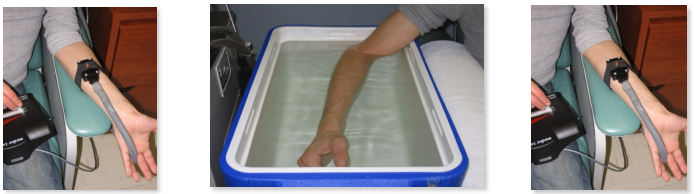
Research Report

An experimental model to measure excitatory and inhibitory pain mechanisms in humans

Yannick Tousignant-Laflamme[a], Stéphanie Pagé[a], Philippe Goffaux[a], Serge Marchand[a,b,*]

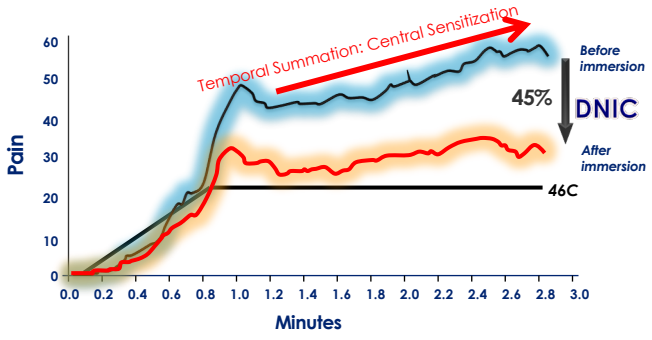
[a]Centre de Recherche Clinique Étienne-Le Bel, Université de Sherbrooke, QC, Canada
[b]Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, University of Sherbrooke, Sherbrooke, Canada

Avant *Conditionnement* *Après*



27

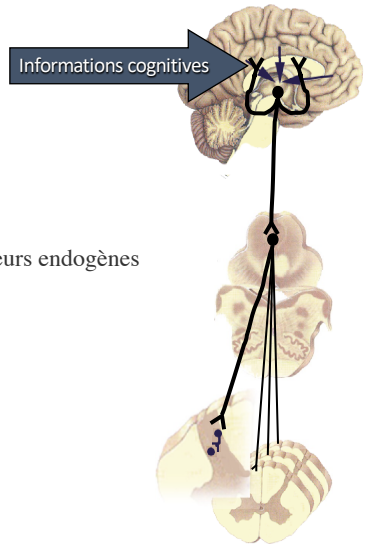
Sujets sains



28

Centres Supérieurs

- CORTICAL mécanismes inhibiteurs endogènes

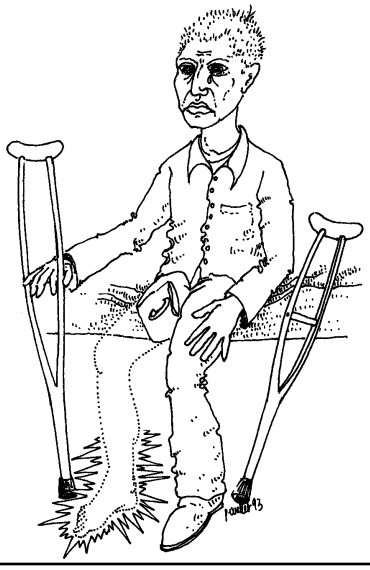


29

Évolution des théories

- **Neuromatrice**
  (Melzack, 1990)

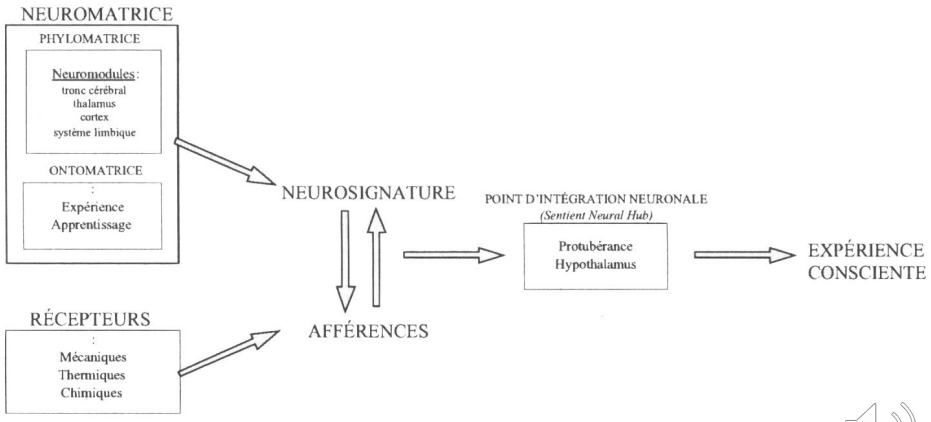
Douleur fantôme



30

Évolution des théories

- **Neuromatrice**



P.117, Le phénomène de la douleur. 2009

31

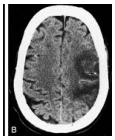
Neuromatrice

- **Neuromatrice**
  - Phylomatrice: matériel génétique (Innée)
  - Ontomatrice: apprentissage (acquis)
- **Les afférences et les informations de la neuromatrice produisent la <u>neurosignature</u>**
- **Ces informations sont envoyées vers le <u>point d'intégration neuronal</u> (protubérance, hypothalamus) pour produire l'expérience consciente.**

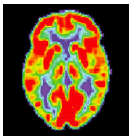
P.117, Le phénomène de la douleur, 2009

32

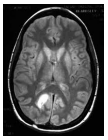
Nouvelles technologies



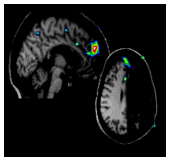
CT scan



TEP



IRM

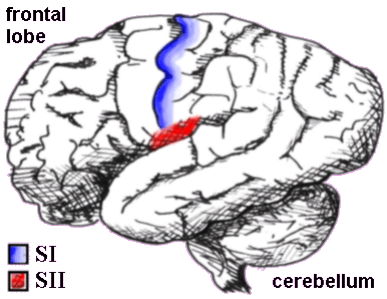


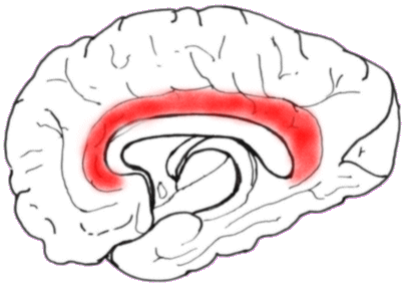
IRMf

- **CT scan:** Densite tissus par Rayons-X
- **Tomographie par Émission de Positons (TEP)** : Injection d'isotopes radioactifs et enregistrement de l'activité (oxygène sanguin marqué par exemple)
- **Imagerie par résonnance magnétique (IRM)** Alignement d'atomes avec un champ magnétique
- **Imagerie par résonnance magnétique fonctionnelle (IRMf)**
- Procédure d'IRM pour identifier de l'activité

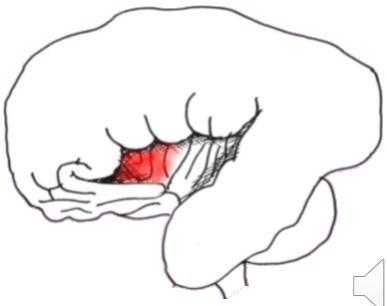
33

Quatre régions Principale de la douleur





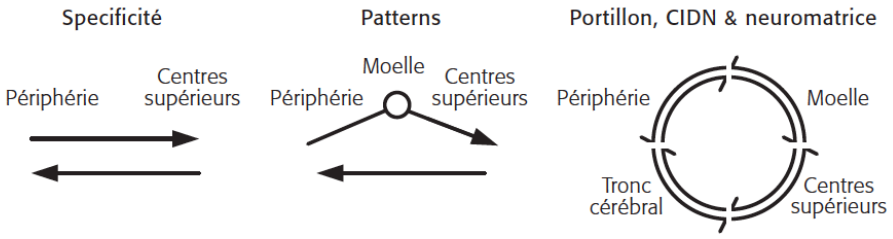
CC



Insula

34

Évolution des théories

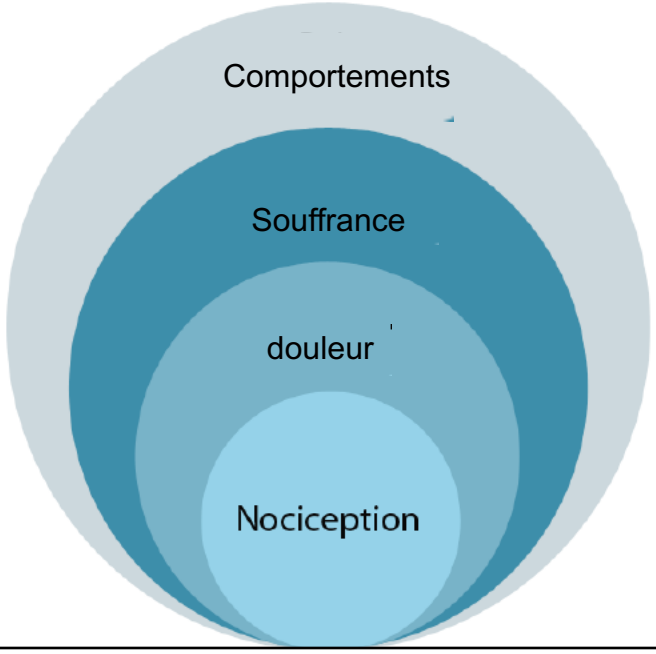


Les théories de la douleur sont passées d'une causalité linéaire, série d'événements dont la suite dépend toujours de l'événement qui le précède immédiatement, à une causalité circulaire dans laquelle chaque élément est à la fois indépendant et modifié par tous les autres événements.

Marchand, Le phénomène de la douleur, Masson 2009

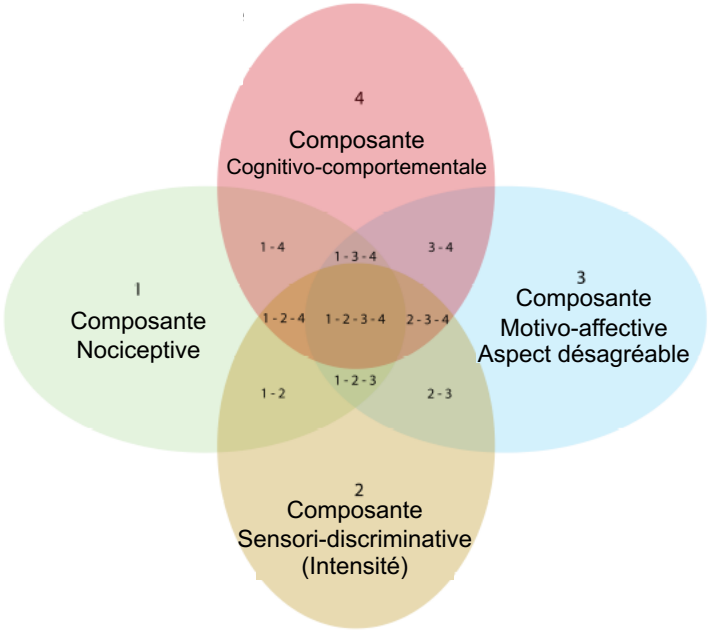
35

Modèle de Loeser



36

Modèle circulaire de la douleur



Marchand. The Pain Phenomenon. IASP Press, 2012

37

CONCLUSION

L'évolution de nos connaissances en neurophysiologie et en psychologie de la douleur a guidé le développement de nouvelles approches thérapeutiques

38