

*UE3-2:PH(1) – Physiologie – Neuroanatomie fonctionnelle*

# Systeme nerveux autonome

Colin Deransart, MCU-PH

# Plan du cours

I- Prérequis

II- Présentation du système nerveux autonome

III- Organisation anatomique

IV- Neurotransmetteurs et récepteurs

V- Physiologie

# Objectifs pédagogiques du cours

- Décrire l'emplacement des corps cellulaires et des trajectoires axonales des différents neurones du SNA
- Nommer et localiser les neurotransmetteurs libérés par différents neurones de ce système et par les cellules de la glande médullo-surrénale
- Nommer et localiser les différents types de récepteurs sur les ganglions autonomes et sur divers organes cibles
- Décrire les principales fonctions du système nerveux sympathique et parasympathique
- Décrire l'emplacement de certains neurones du cerveau antérieur et du tronc cérébral qui sont des composants des voies autonomes centrales

# I - Prérequis

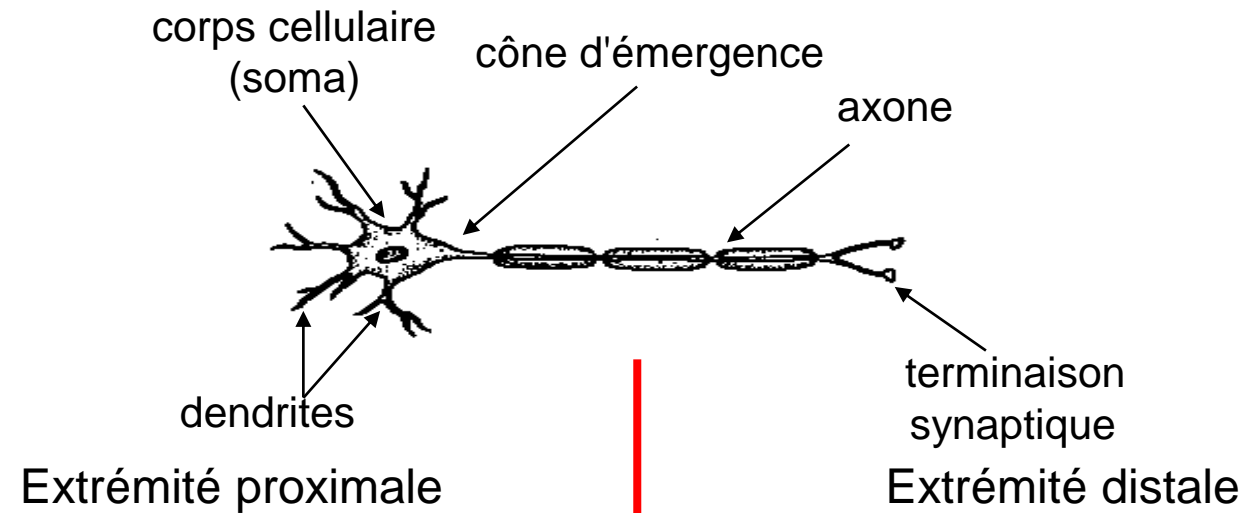
A- Terminologie

B- Organisation de la moelle épinière

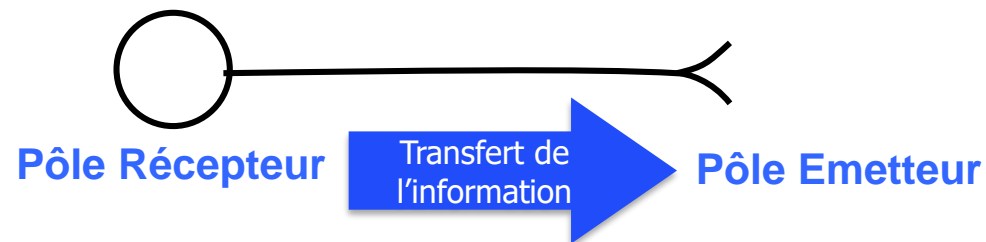
C- Neurophysiologie: les éléments de base

## I. A Terminologie.

**Neurone:** corps cellulaire + prolongements (dendrites + 1 seul axone)



*Schématisation:*



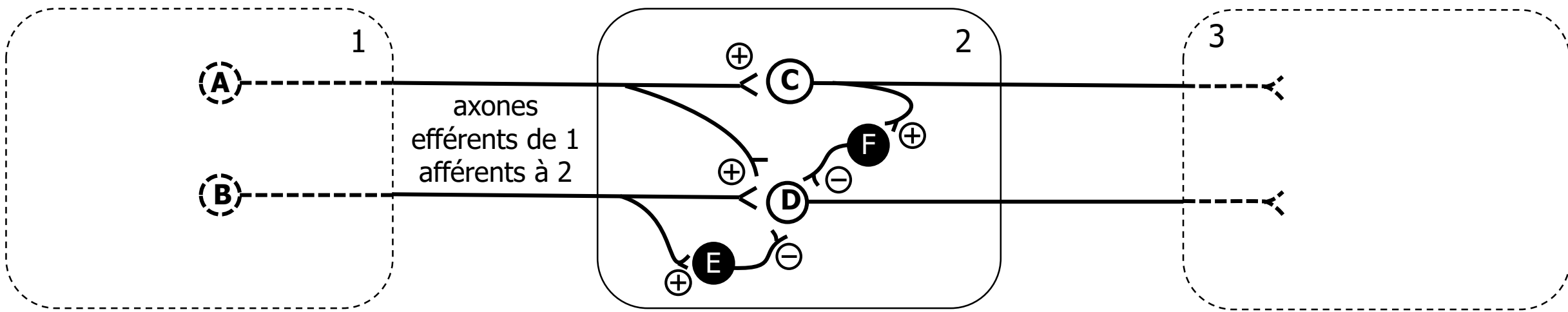
Localisation précise de propriétés:

- métaboliques
- d'excitabilité
- de sécrétion

I. A Terminologie.

Du neurone au **réseau** de neurones

Soit 3 structures nerveuses 1, 2 et 3

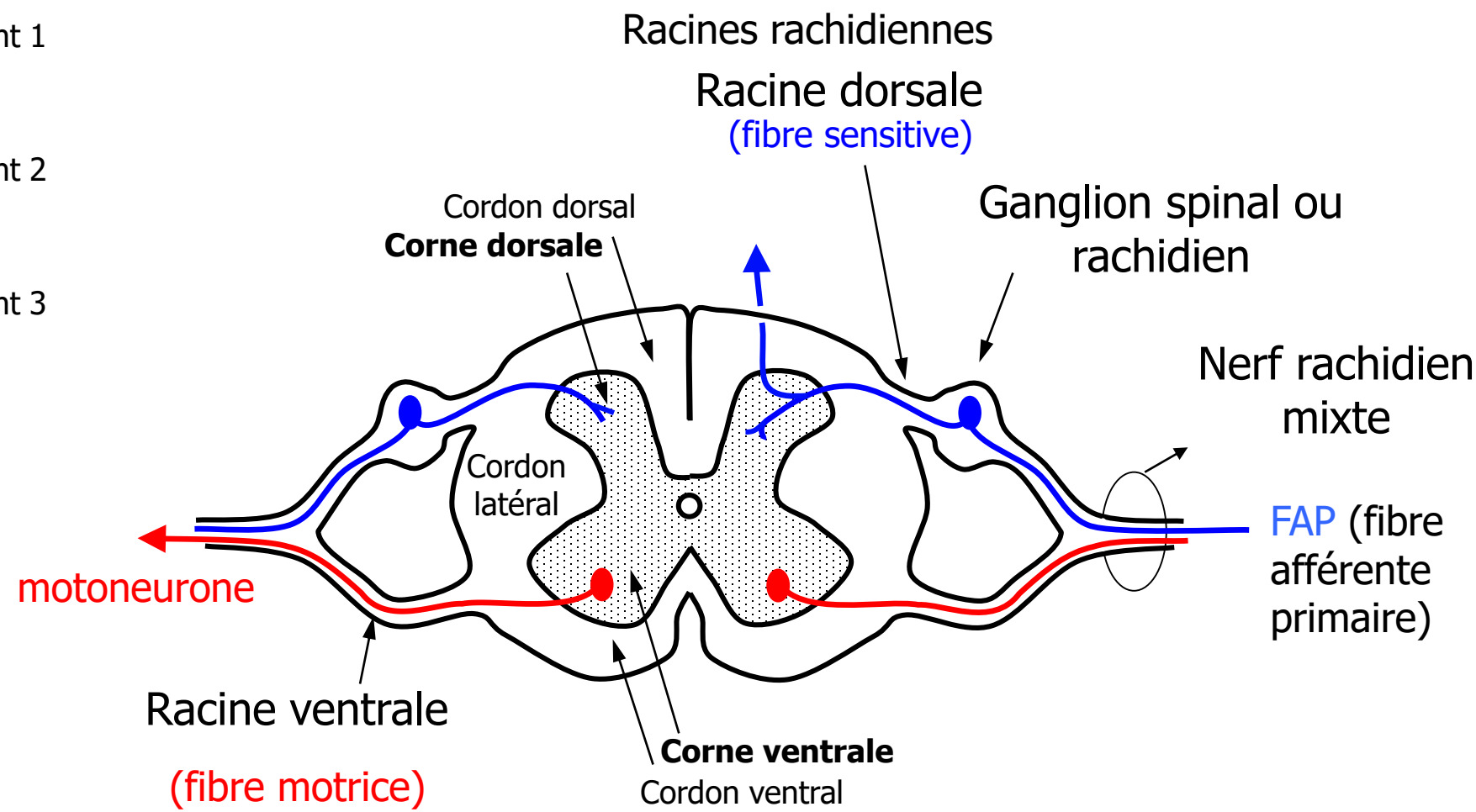
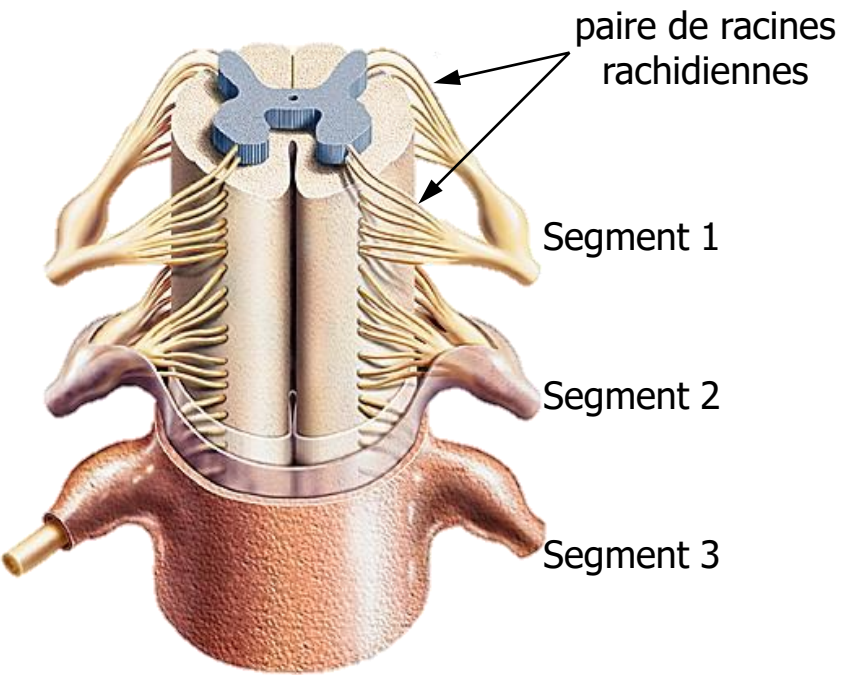


**Structures** 1: afférence de 2  
2: efférence de 1 & afférence de 3  
3: efférence de 2

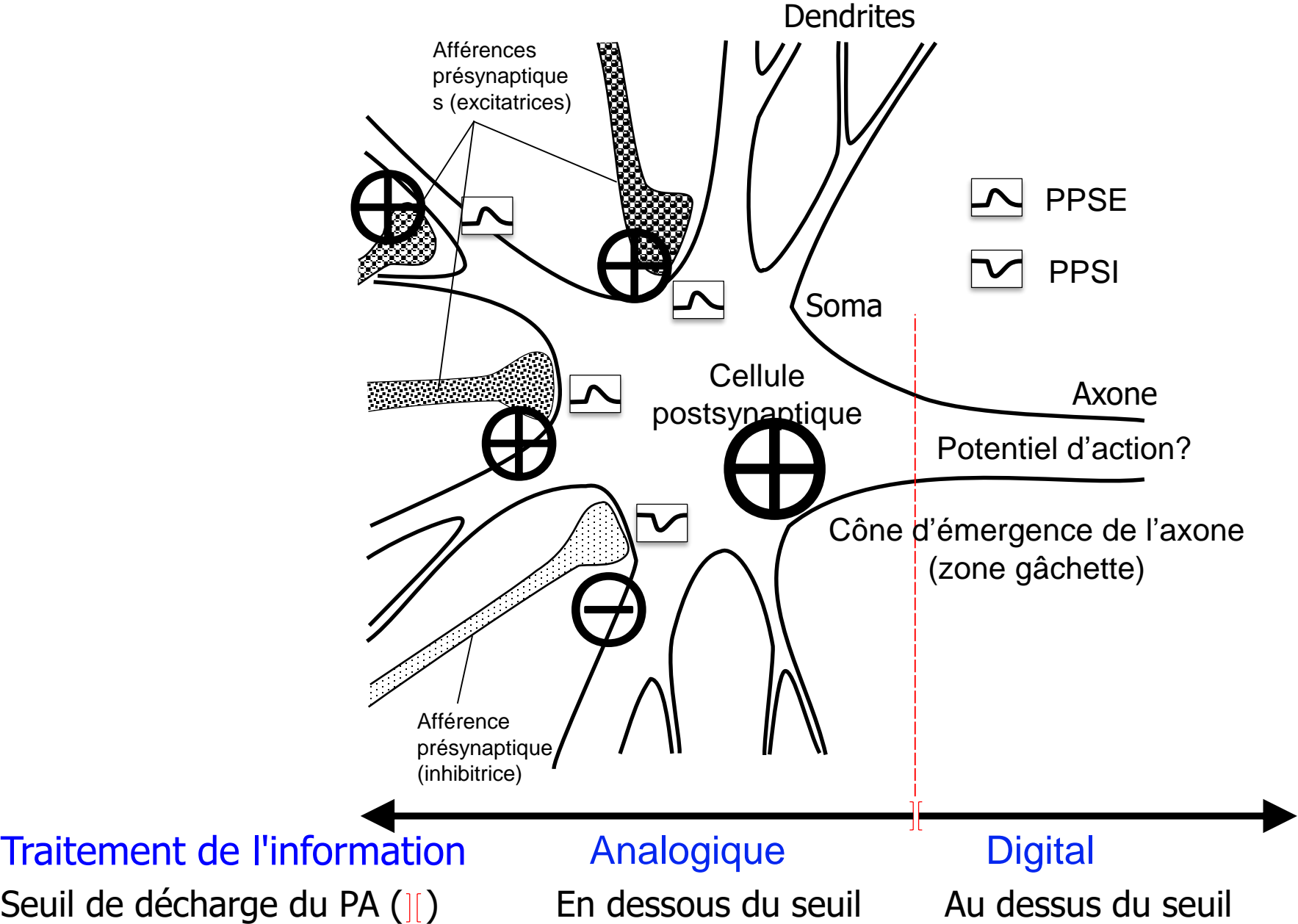
**Neurones** A, B, C & D: neurones de projection  
A projette sur C:  
pour C: voie afférente  
pour A: voie efférente

E & F: neurones intrinsèques (interneurones)  
E: inhibition en feed-forward  
F: inhibition en feed-back

La moelle épinière: organisation **segmentaire**

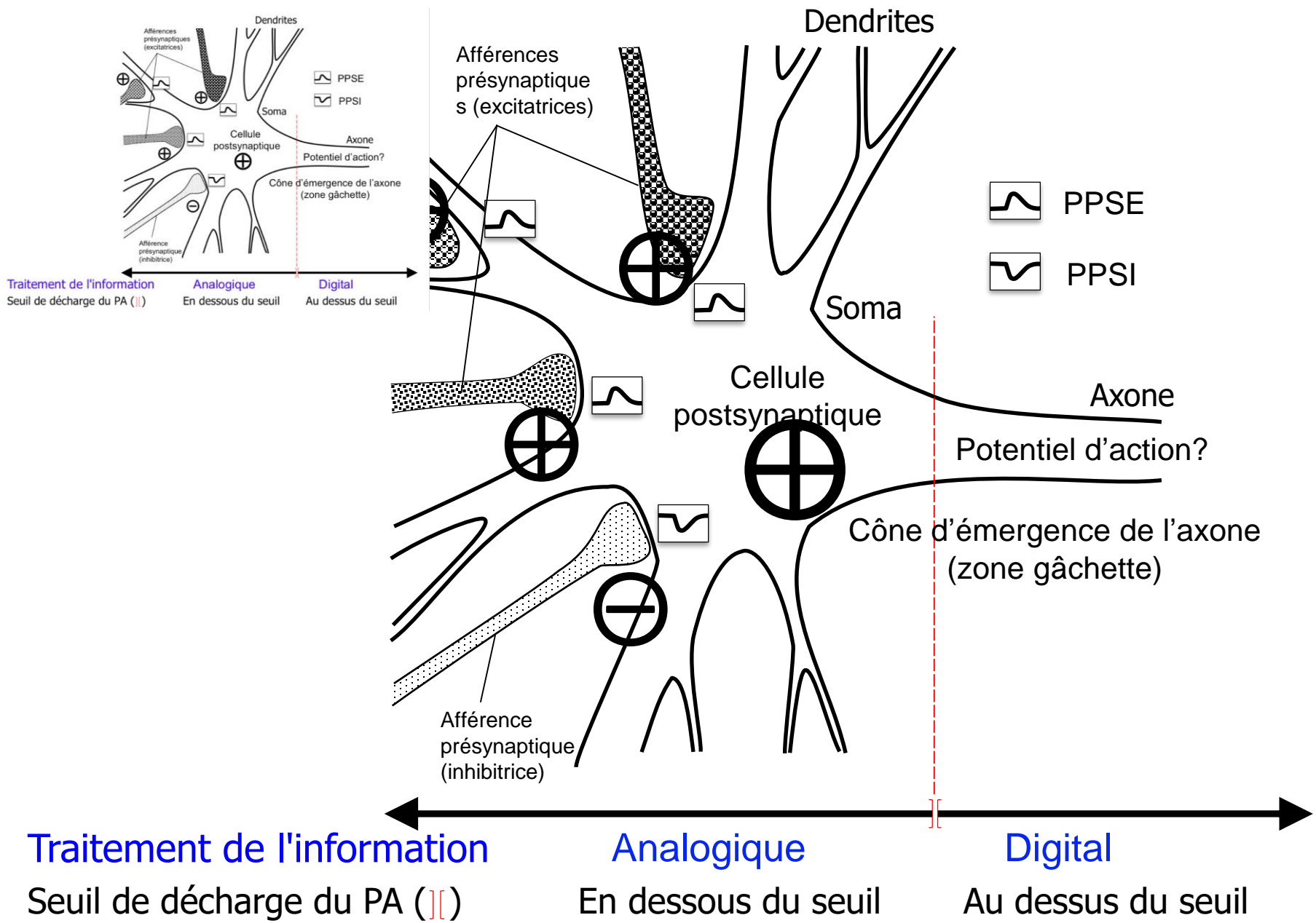


Recueillir, Traiter et Transmettre l'Information

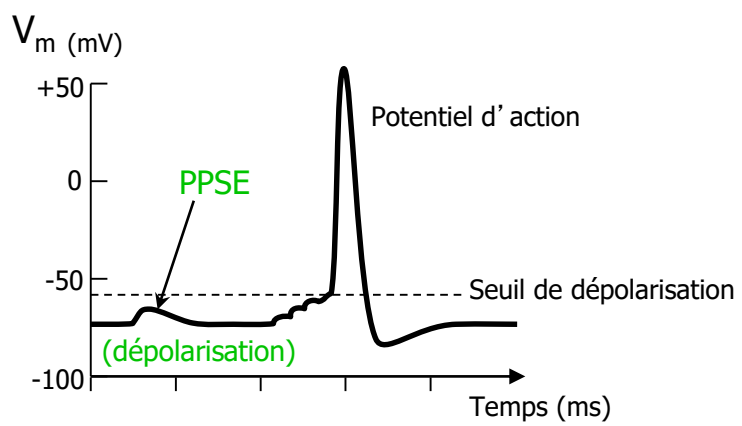
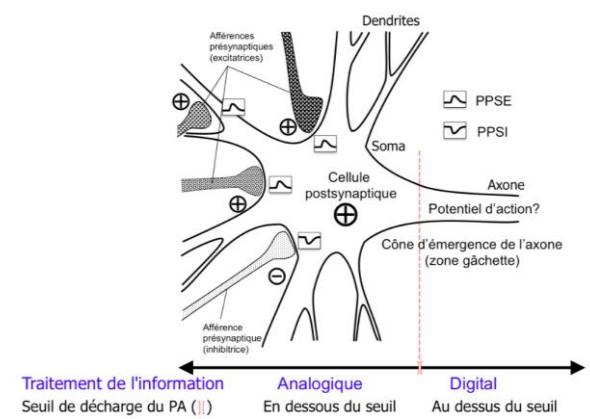




Recueillir, Traiter et Transmettre l'Information



# Recueillir, Traiter et Transmettre l'Information

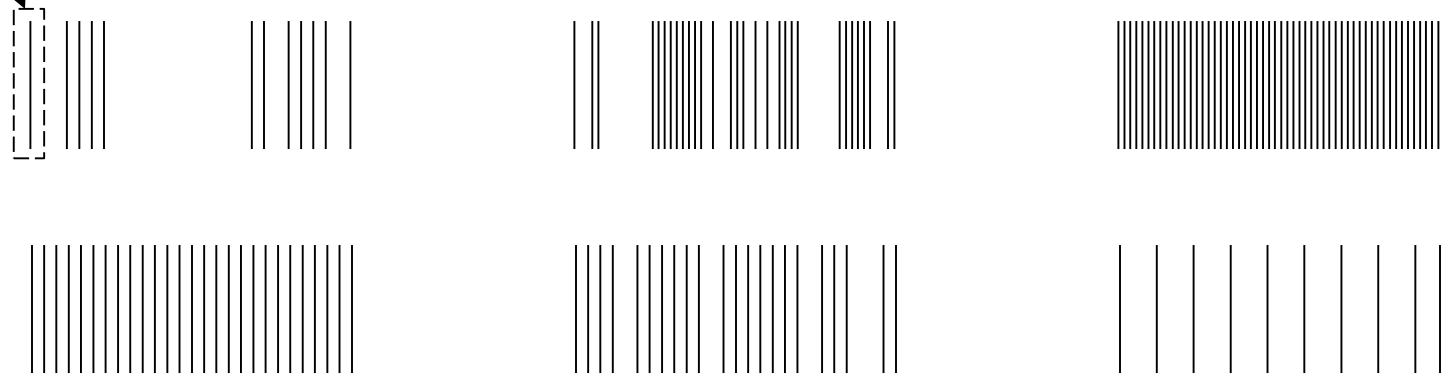


Potentiel d'action (PA)

... et codage de l'information

PA

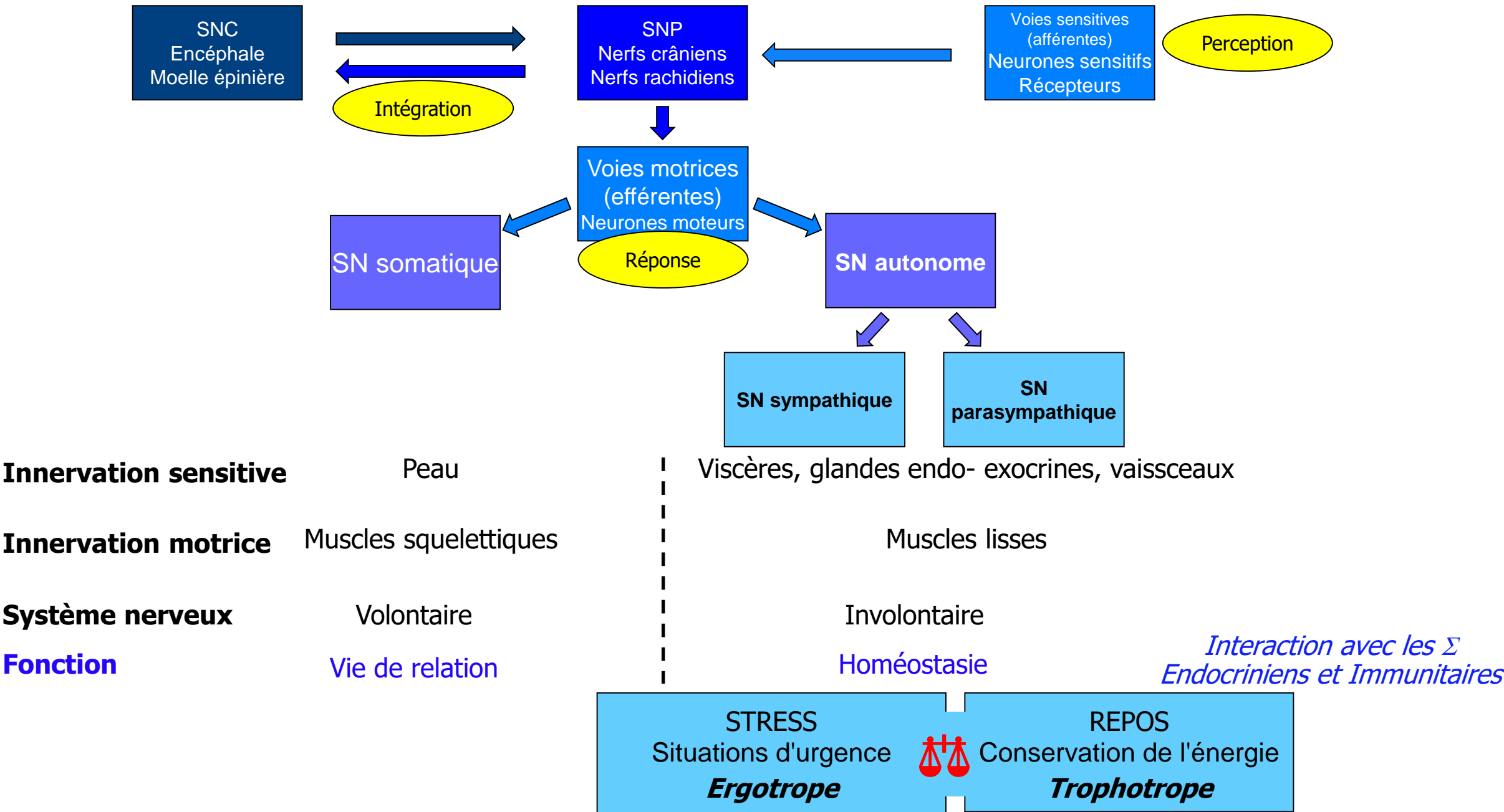
Importance de la structure **temporelle** des PA



Importance de la structure **spatiale** des PA

Quel type de synapse?  
Lieu d'arrivée au neurone post-synaptique?

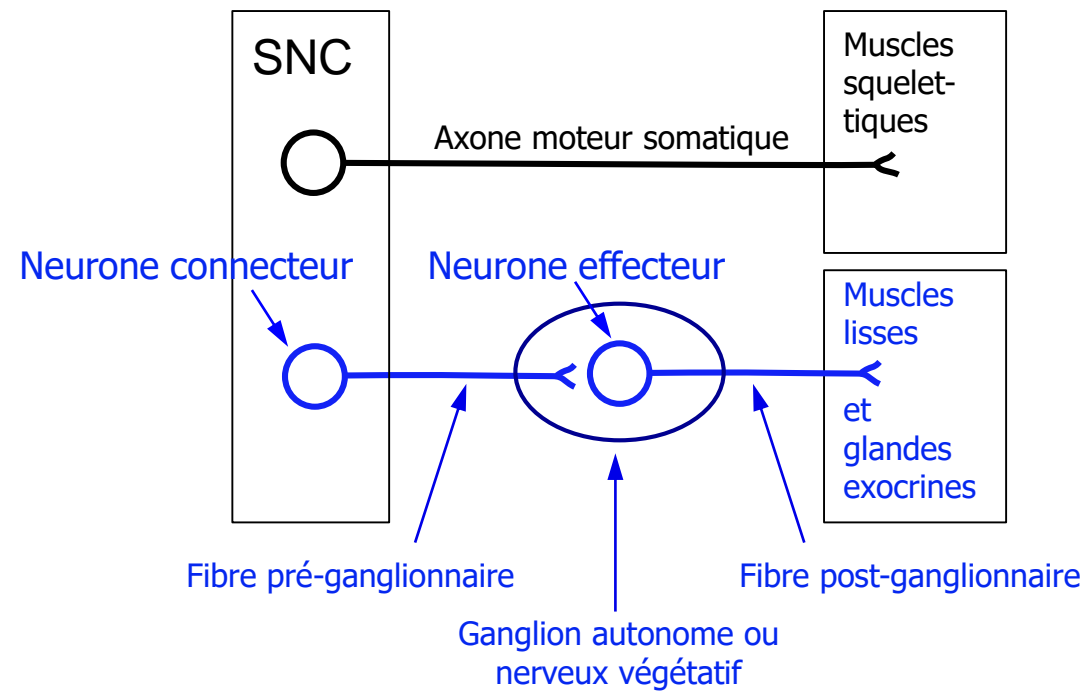
II-Présentation du système nerveux autonome.



II-Présentation du système nerveux autonome.

Différences entre SNS et SNA

- **Structurales:** cibles et connexions



Organes cibles du SNA:

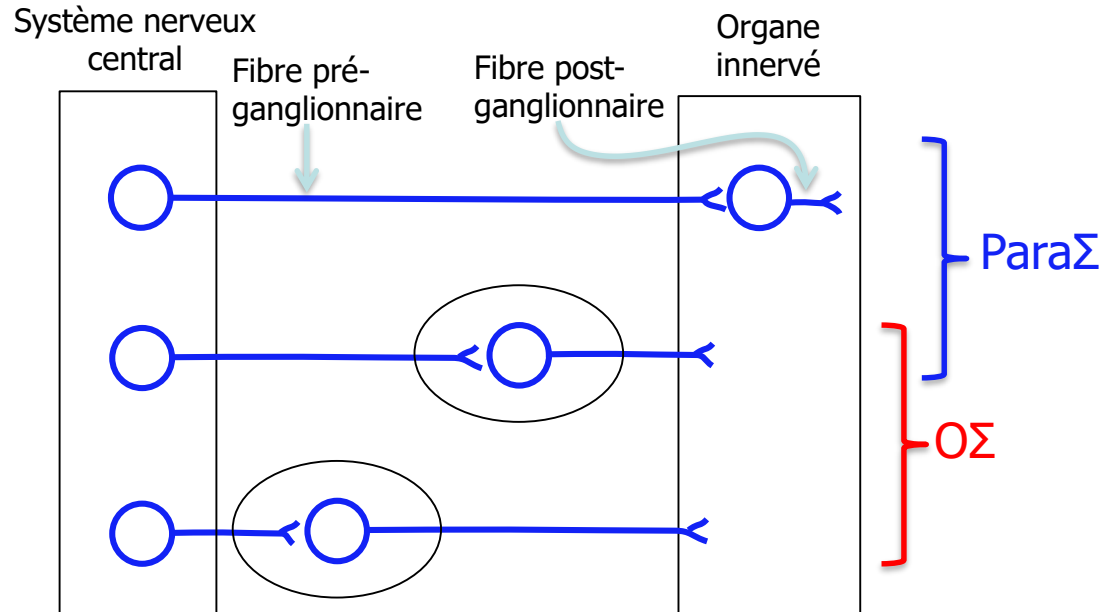
- Muscle des parois vasculaires
- Autres muscles lisses (appareil broncho-pulmonaire, intestin)
- Fibres cardiaques
- Paroi vésicale
- Cellules sécrétrices exocrines (intestin, foie, pancréas, autres)
- Glandes sudoripares
- Muscles pilo-érecteurs
- Iris, muscle ciliaire

- **Fonctionnelles:**

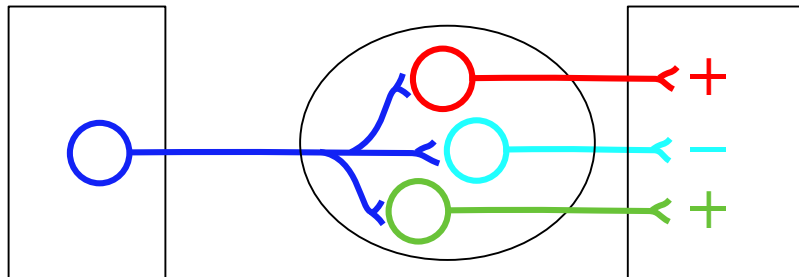
	SNS	SNA
Soumis à l'action de la volonté	Oui	Non
Dépendance de l'organe innervé	Totale	Autonomie partielle
Effet sur la cible	Excitation uniquement	Stimulation <b>ou</b> inhibition

## II-Présentation du système nerveux autonome.

### Constituants et organisation élémentaire du SNA



Retenir cette configuration:  
**PΣ**: fibre post-gang. **courte**  
**OΣ**: fibre post-gang. **longue**  
La proximité peut varier!



Diffusion spatiale de l'information

Dispersion axonale:

**OΣ**: 10 à 100

**PΣ**: gamme plus large

&

coordination des neurones post-ganglionnaires

### III-Organisation anatomique

#### A-Système sympathique

- 1- Neurones & fibres pré-ganglionnaires
- 2- Neurones & fibres post-ganglionnaires
- 3- Cas de la glande médullo-surrénale

#### B-Système parasympathique.

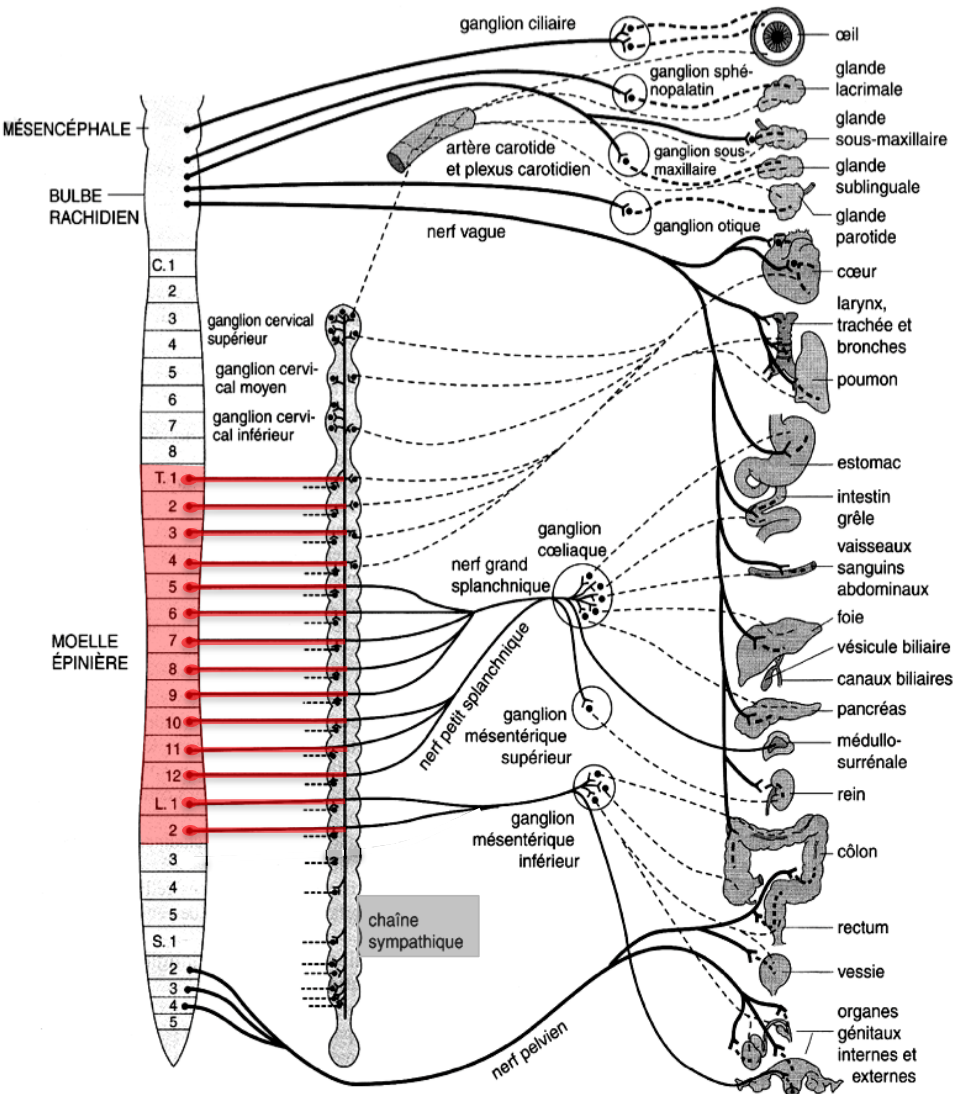
- 1-Neurones & fibres pré-ganglionnaires
- 2- Neurones & fibres post-ganglionnaires

#### C-Comparaison des deux innervations

### III-Organisation anatomique

#### A-Système sympathique

## 1- Neurones et fibres **pré-ganglionnaires**



Les neurones préganglionnaires ont pour origine les régions thoraciques et lombaires de la ME ou division **thoracolombaire (T1-L2)**

Au sein de la substance grise de la ME, ils sont localisés au sein d'une colonne intermédiolatérale (CIL: 14 segments de T1 à L2)

Leurs axones quittent la ME par les racines ventrales.

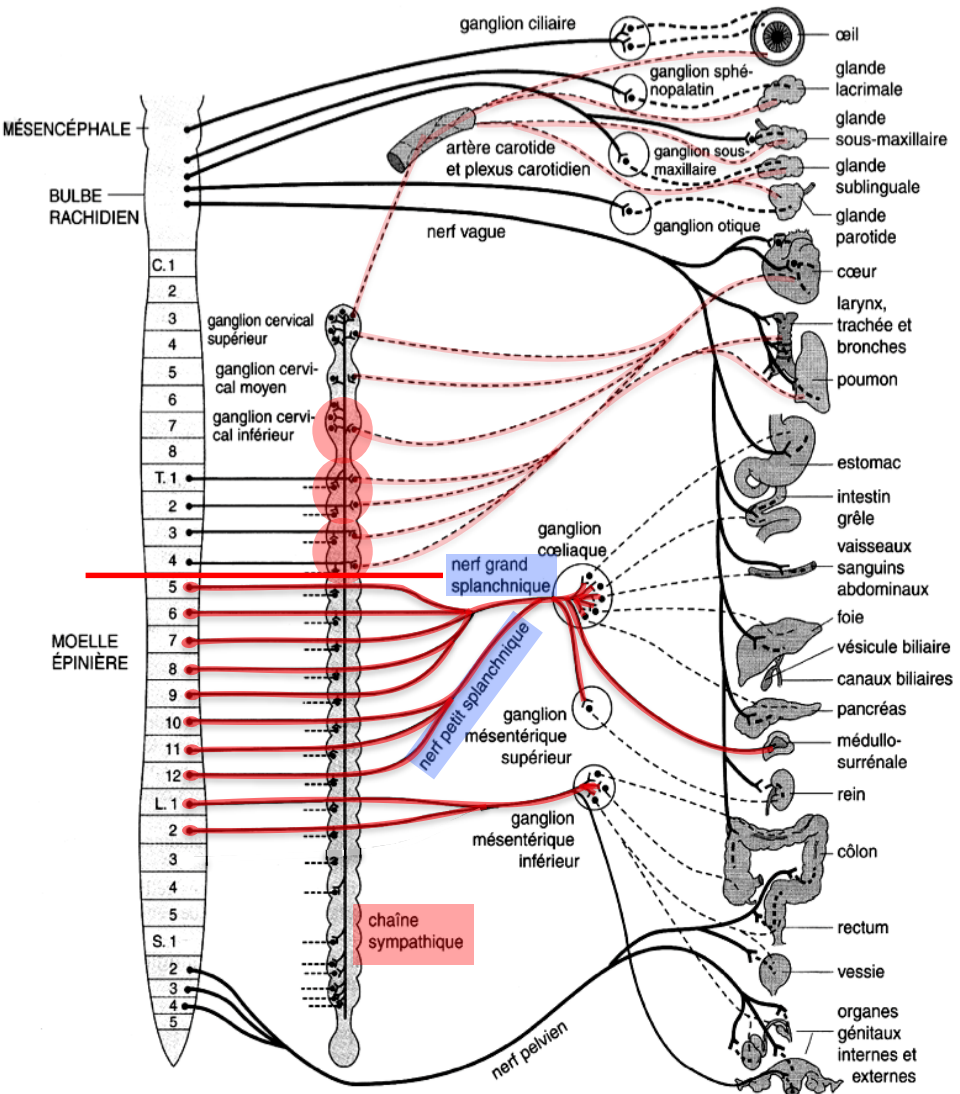
Ils font synapse dans deux chaînes de ganglions sympathiques qui sont placées chacune en parallèle et de part et d'autre de la ME (2 chaînes, une de chaque côté)

- les **ganglions para-vertébraux** (25)
- connectés entre eux: **chaîne ganglionnaire sympathique**

# III-Organisation anatomique

## A-Système sympathique

### 2- Neurones et fibres **post**-ganglionnaires



De nombreux neurones sympathiques quittant la ME sous le **diaphragme** ne font pas synapse dans la chaîne de ganglions sympathiques.

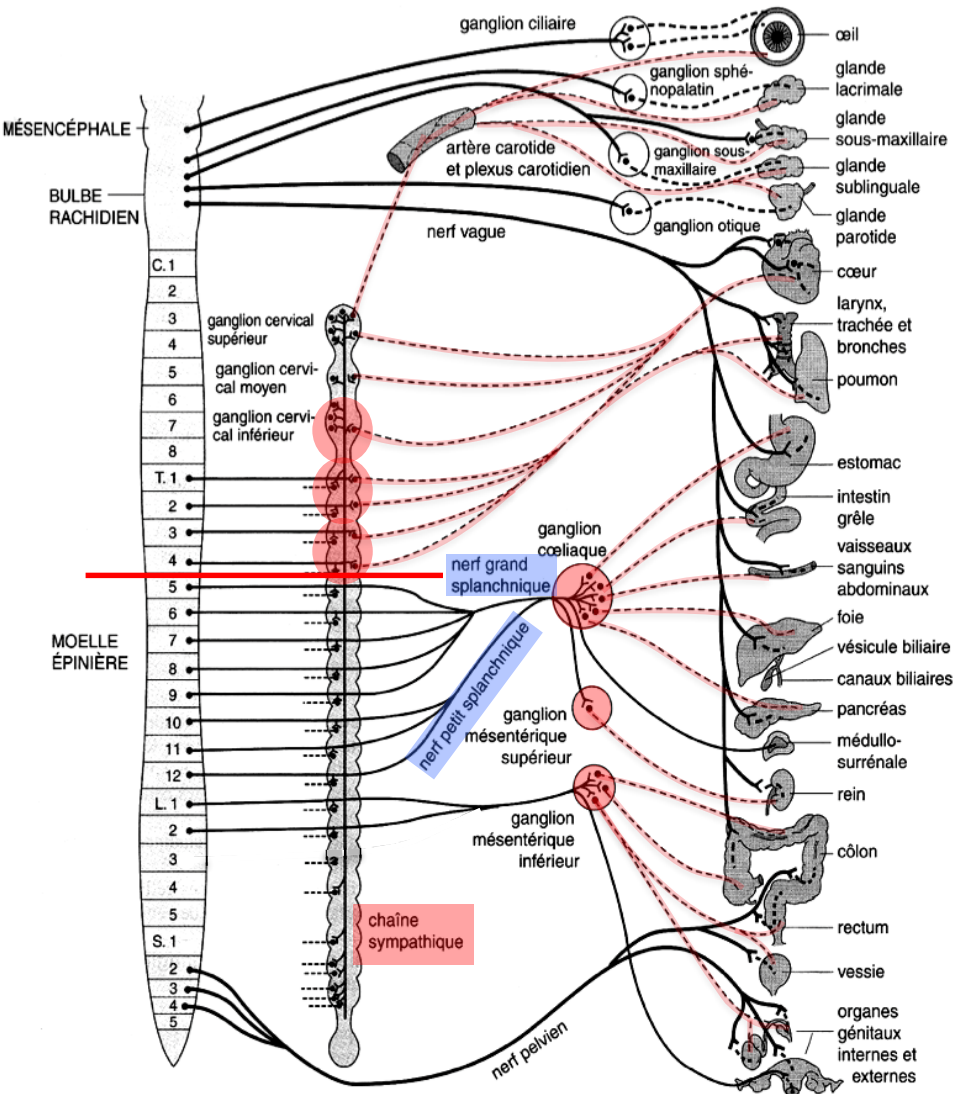
A la place, ils forment les nerfs splanchniques



### III-Organisation anatomique

#### A-Système sympathique

## 2- Neurones et fibres **post**-ganglionnaires



De nombreux neurones sympathiques quittant la ME sous le **diaphragme** ne font pas synapse dans la chaîne de ganglions sympathiques.

A la place, ils forment les **nerfs splanchniques** qui font synapse dans des ganglions **pré-vertébraux** (collatéraux).

- **coéliquas**
- **mésentériques supérieurs**
- **mésentériques inférieurs**

Les **neurones post-ganglionnaires** innervent les organes des systèmes digestifs, urinaires et reproducteurs.

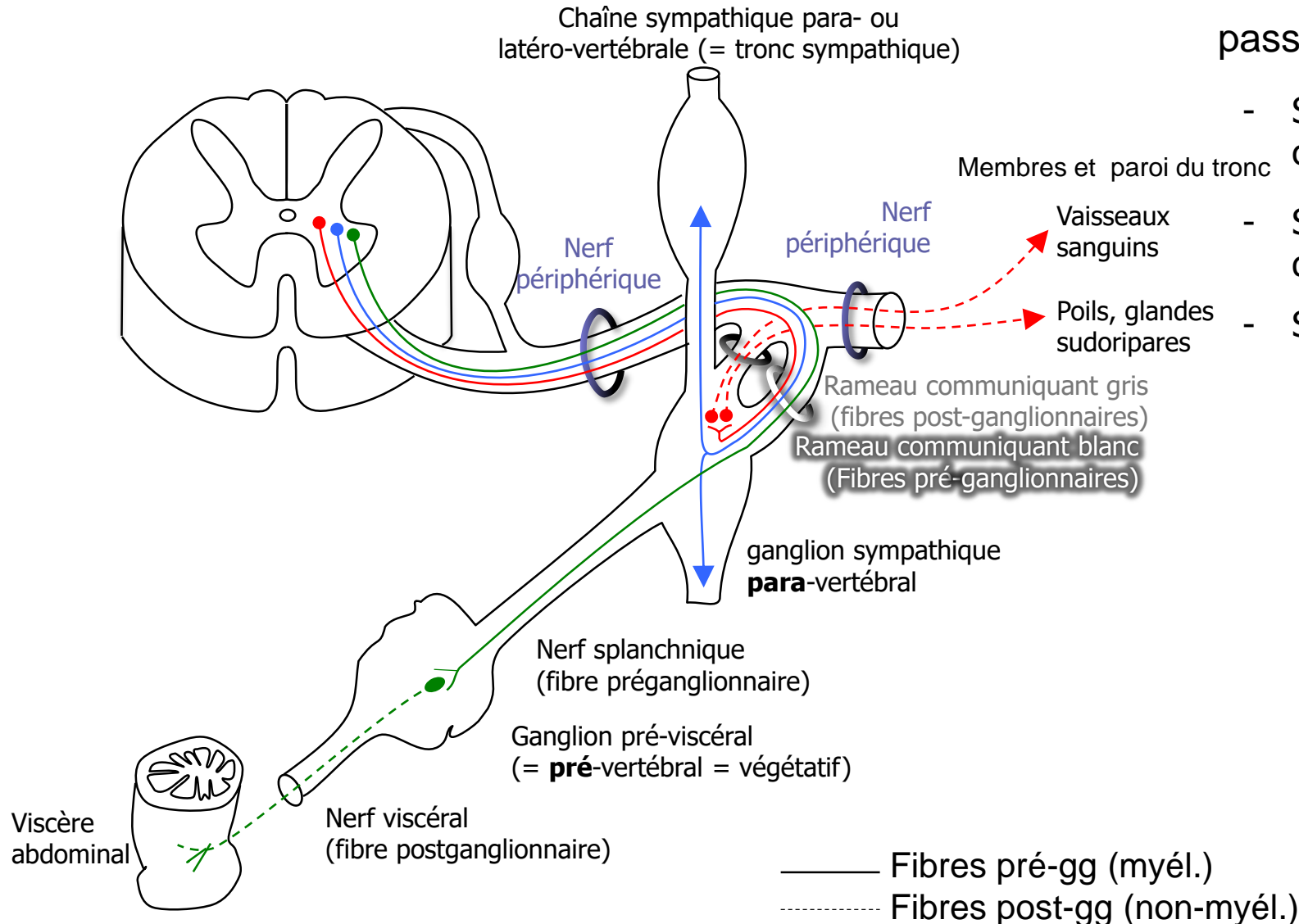
# III-Organisation anatomique

## A-Système sympathique

### 3 voies possibles pour l'innervation sympathique:

passant par la chaîne para-vertébrale:

- Synapse au **même niveau** (entre ME et chaîne sympathique)
- Synapse à un **niveau supérieur ou inférieur** dans d'autres ganglions para-viscéraux
- Synapse **à distance dans un ganglion pré-viscéral**



### Attention!

**Nerfs splanchniques** : axones innervant les viscères de l'abdomen et du pelvis (essentiellement fibres prégang.)

Sont de nature sympathique **ou** parasympathique:

**Sympathique:** nerfs splanchniques: Thoraciques (grand, petit et inférieur), Lombaires et Sacrés

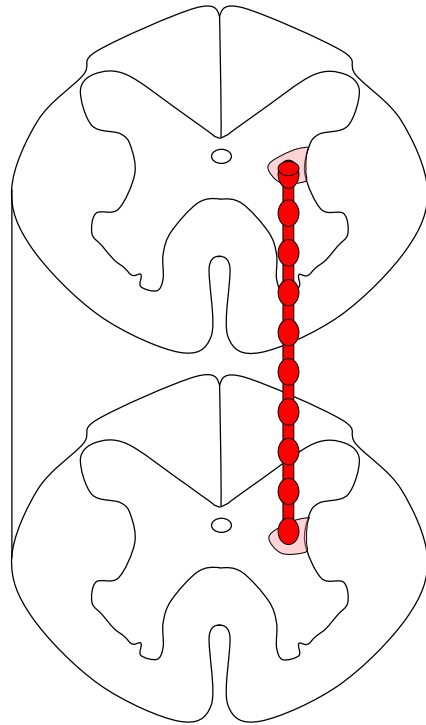
**Parasympathiques:** les nerfs splanchniques pelviens

### III-Organisation anatomique

#### A-Système sympathique

##### Centre primaire (neurones connecteurs)

Colonne Intermédio-  
Latérale (CIL)

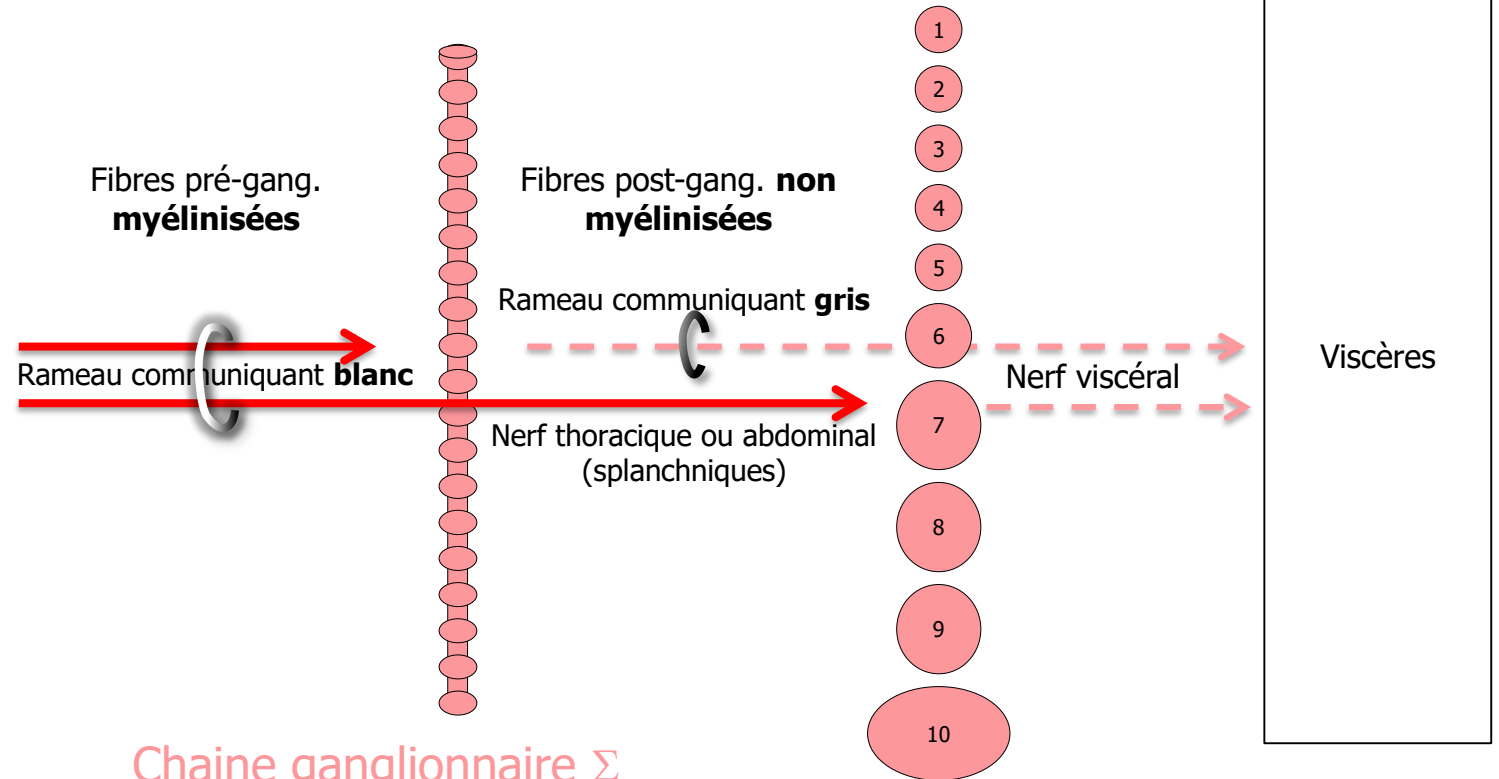


14 étages (T1 à L2)  
Neurones **pré**-ganglionnaires

##### Centre secondaire (neurones effecteurs)

dans le tronc  $\Sigma$

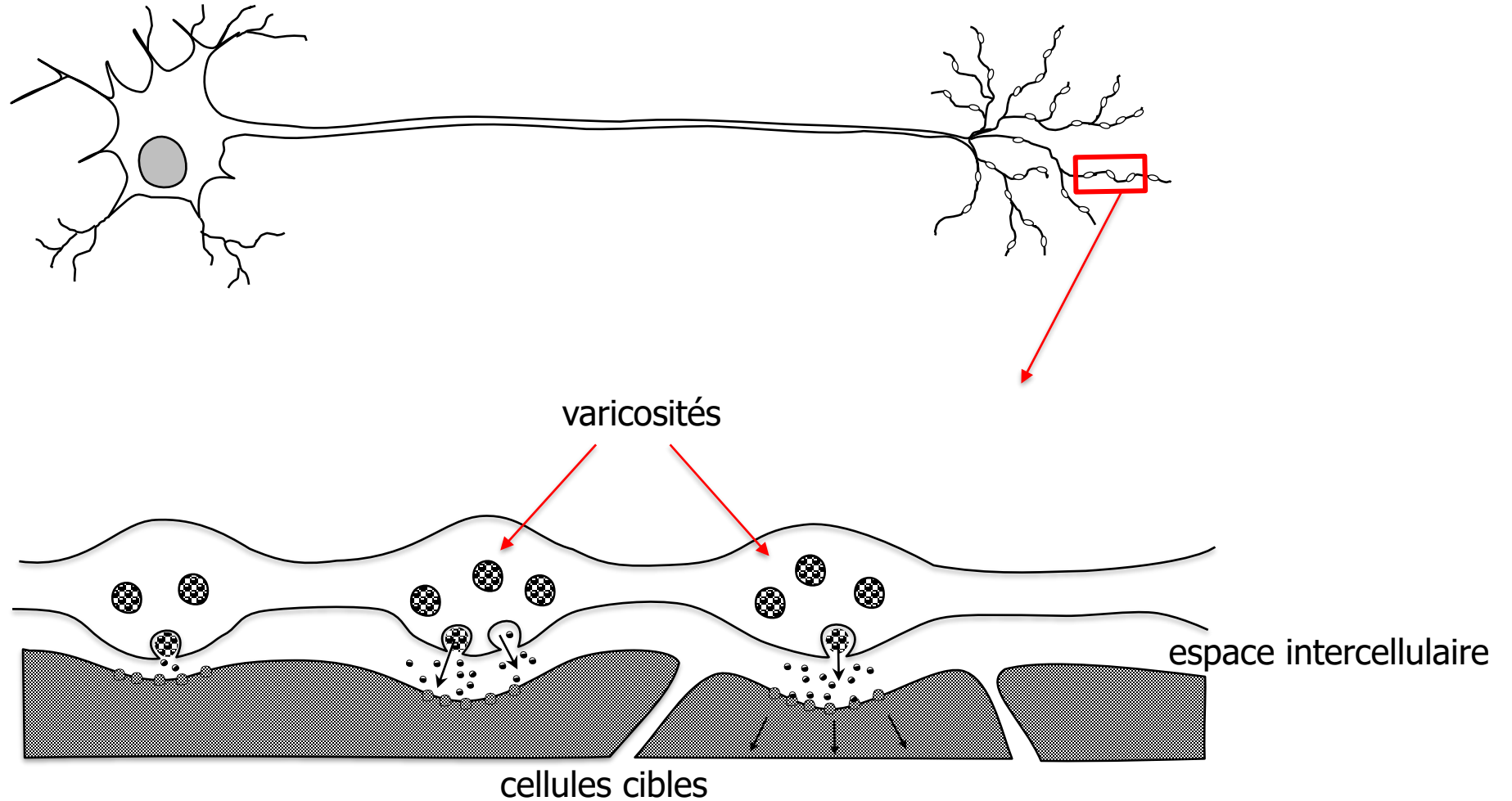
dans le ganglion  
pré-viscéral



Chaine ganglionnaire  $\Sigma$   
latéro-vertébrale (= para-vertébrale) 25 ganglions  $\Sigma$   
Neurones **post**-ganglionnaires

Ganglions pré-viscéraux =  
pré-vertébraux =  
« végétatif »

## Terminaisons des fibres post-ganglionnaires: varicosités



Contacts synaptiques  
de type « boutons en  
passant »

➔ Augmentation de l'étendue spatiale

Spécialisations  $\Sigma$  &  $P\Sigma$  !

# III-Organisation anatomique

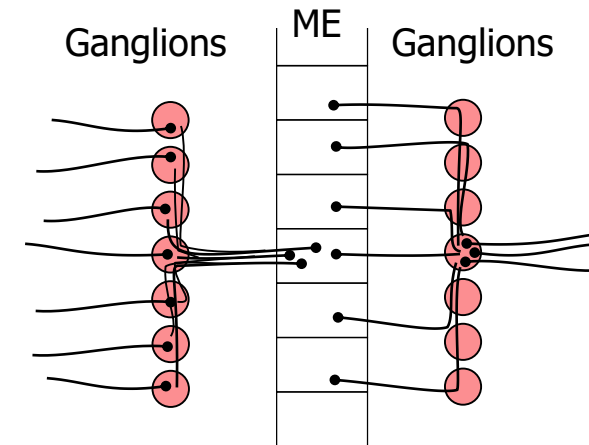
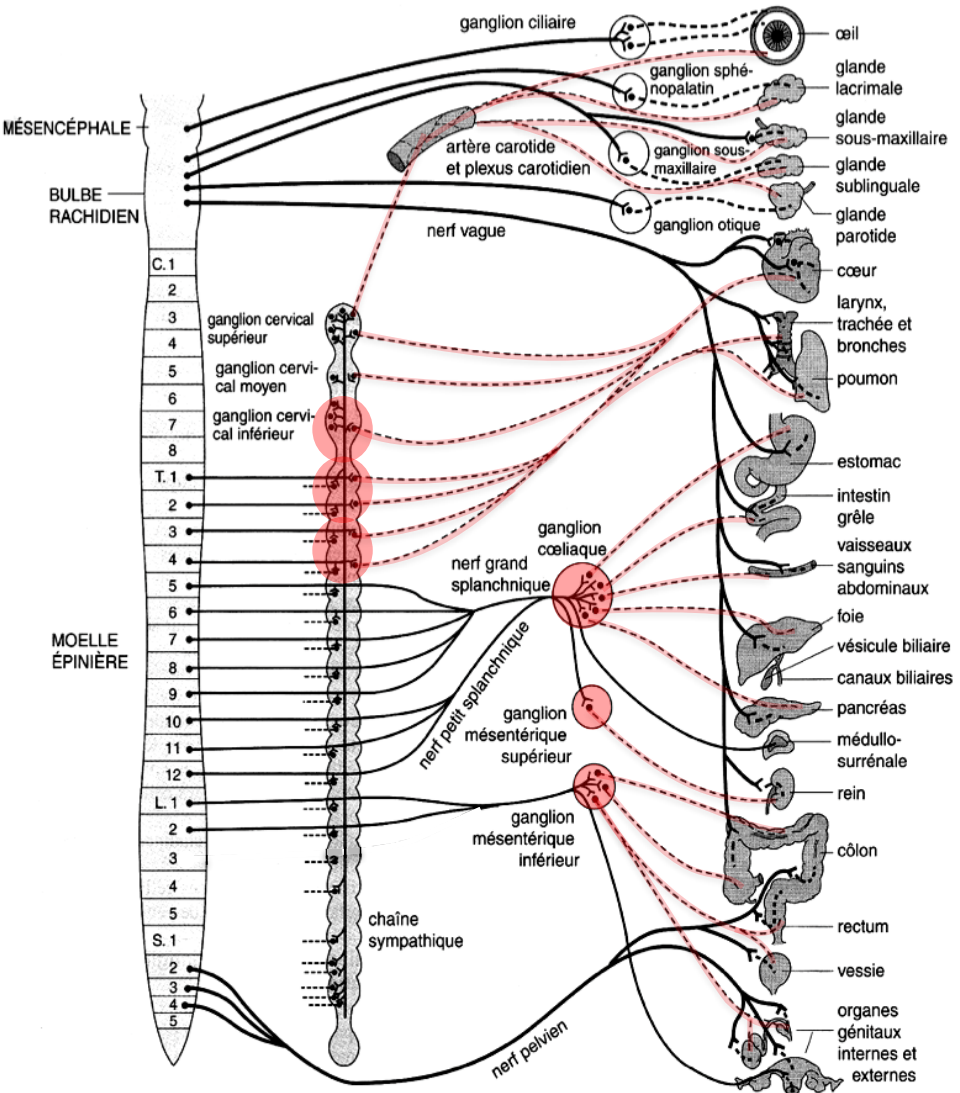
## A-Système sympathique

### 2- Neurones et fibres **post**-ganglionnaires

Dans la mesure où les neurones **pré**-gg peuvent se ramifier et faire synapse dans des ganglions à différents niveaux, il y a :

- **divergence**

- **convergence**:



Permet à la division sympathique d'agir de manière :

- **étendue**, comme une seule entité, par une **décharge massive** (réactions d'alerte ou de stress)

- **ciblée** dans certaines parties du SN  $\Sigma$  (pplmt en réponse à des réflexes médullaires)

( $P\Sigma$  : en  $g^al$  réponses spécifiques localisées)

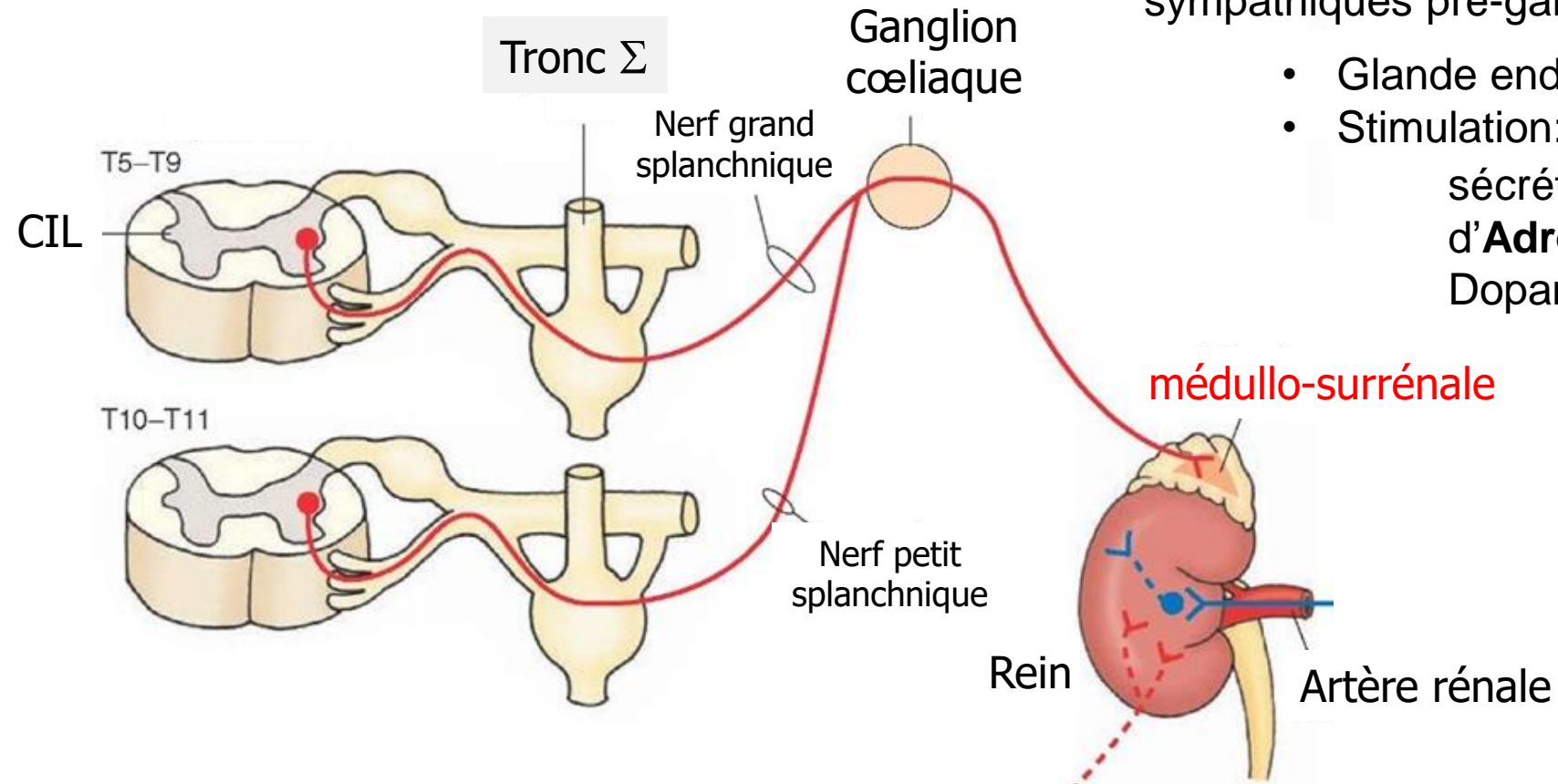


### 3- **La médullo-surrénale**: des neurones post-ganglionnaires différenciés en cellules endocrines

- Embryologiquement dérivé du tissu nerveux: ganglion sympathique modifié, et innervé directement par les neurones sympathiques pré-ganglionnaires

- Glande endocrine
- Stimulation:

sécrétion dans la circulation sanguine d'**Adrénaline 80%** (+ Noradrénaline 20%, Dopamine, peptides...)



# Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit 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 Grenoble Alpes (UGA).

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits en Première Année Commune aux Etudes de Santé (PACES) à l'Université Grenoble Alpes, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.