

Physiologie de l'appareil Vésicosphinctérien

Pierre Denys

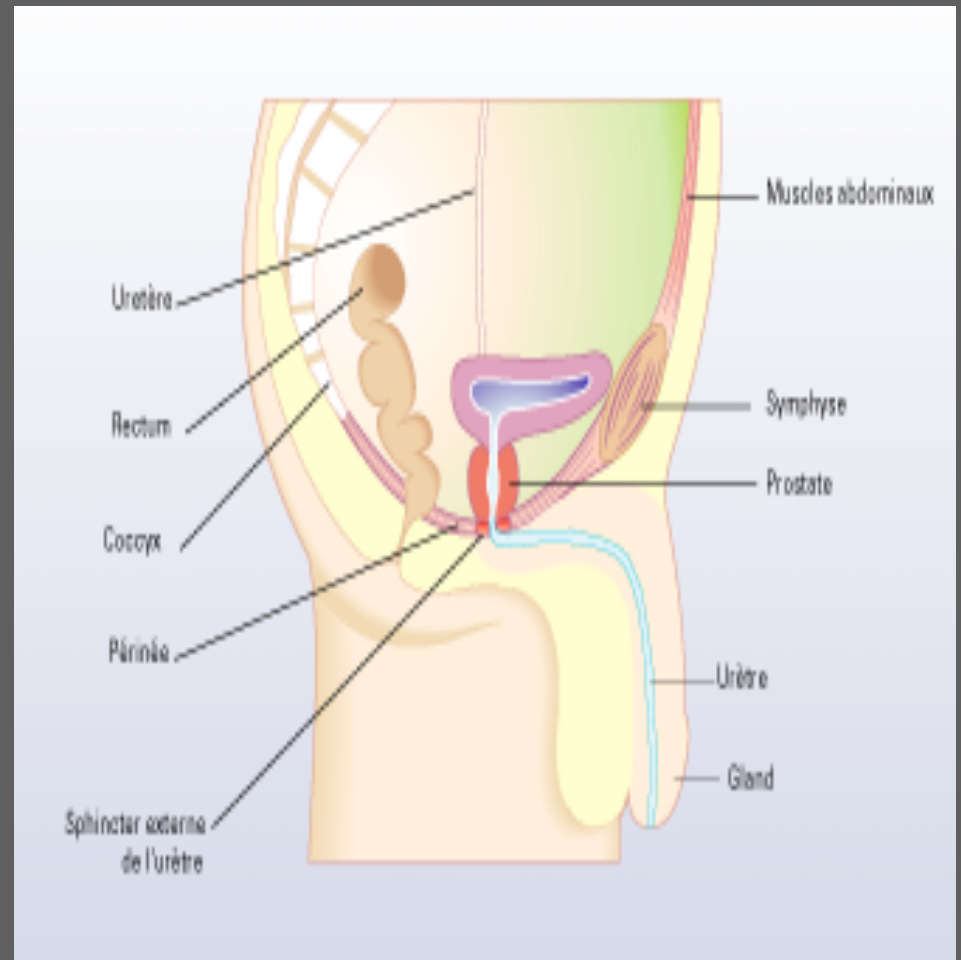
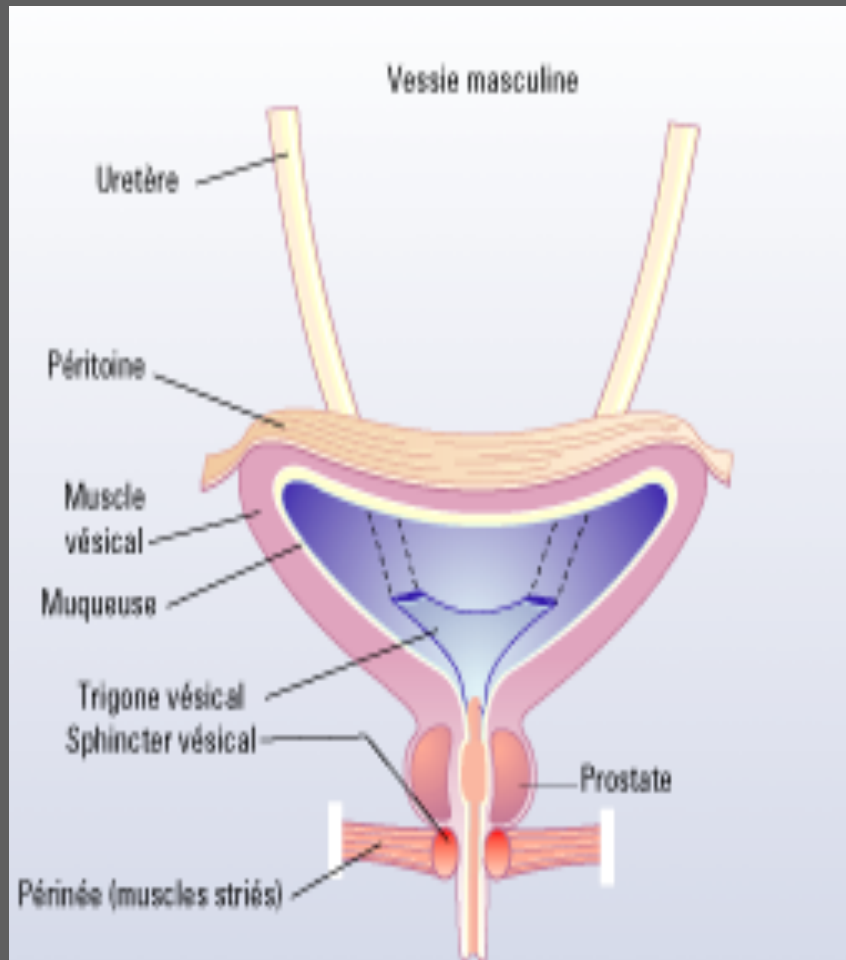
Les contraintes physiologiques

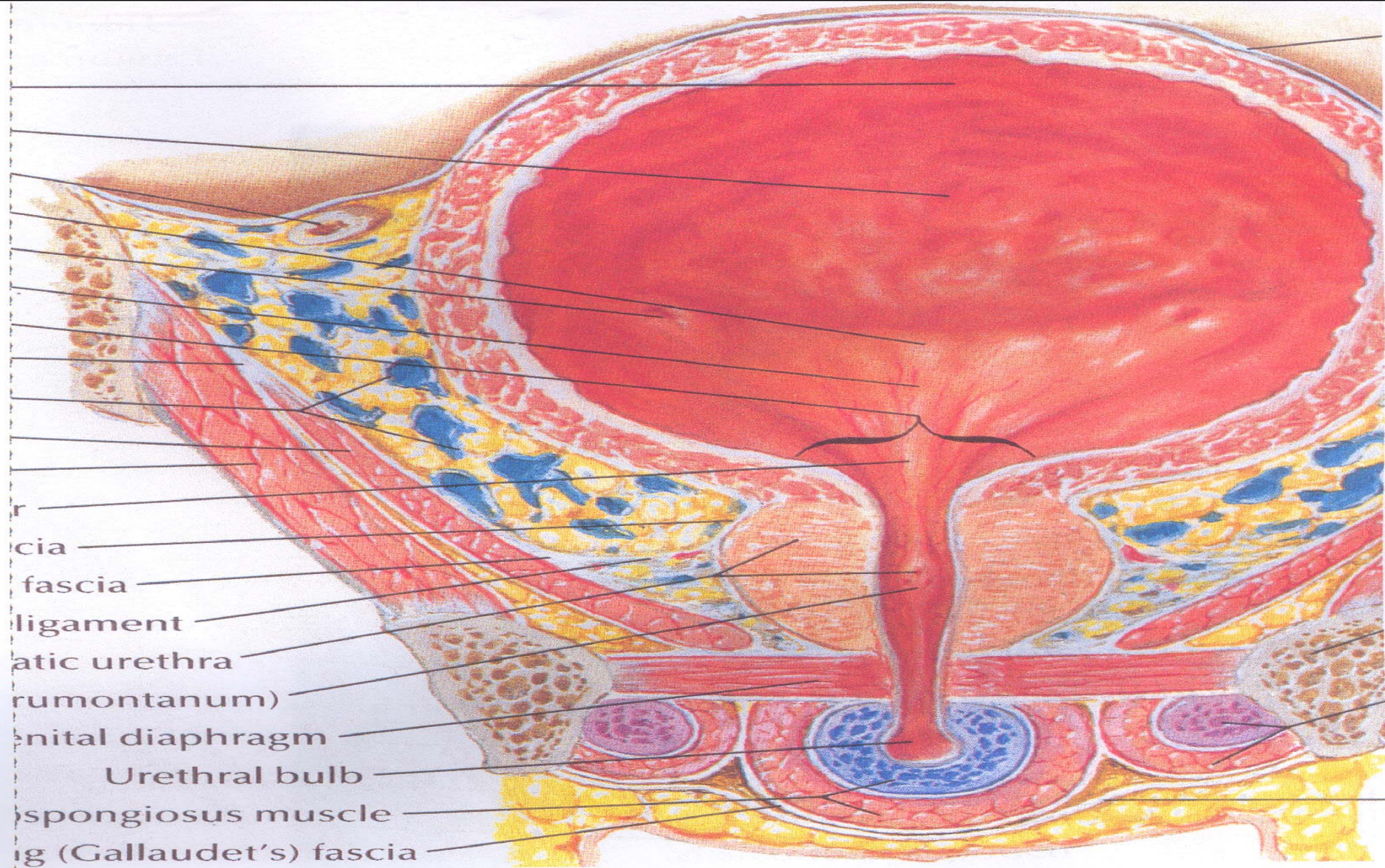
- Transformer une excrétion rénale continue en mictions espacées
- Apparaît chez les mammifères
- Double fonction de stockage et d'élimination des urines
- Empêcher la réabsorption des urines
- Contrôle neurologique extrêmement important

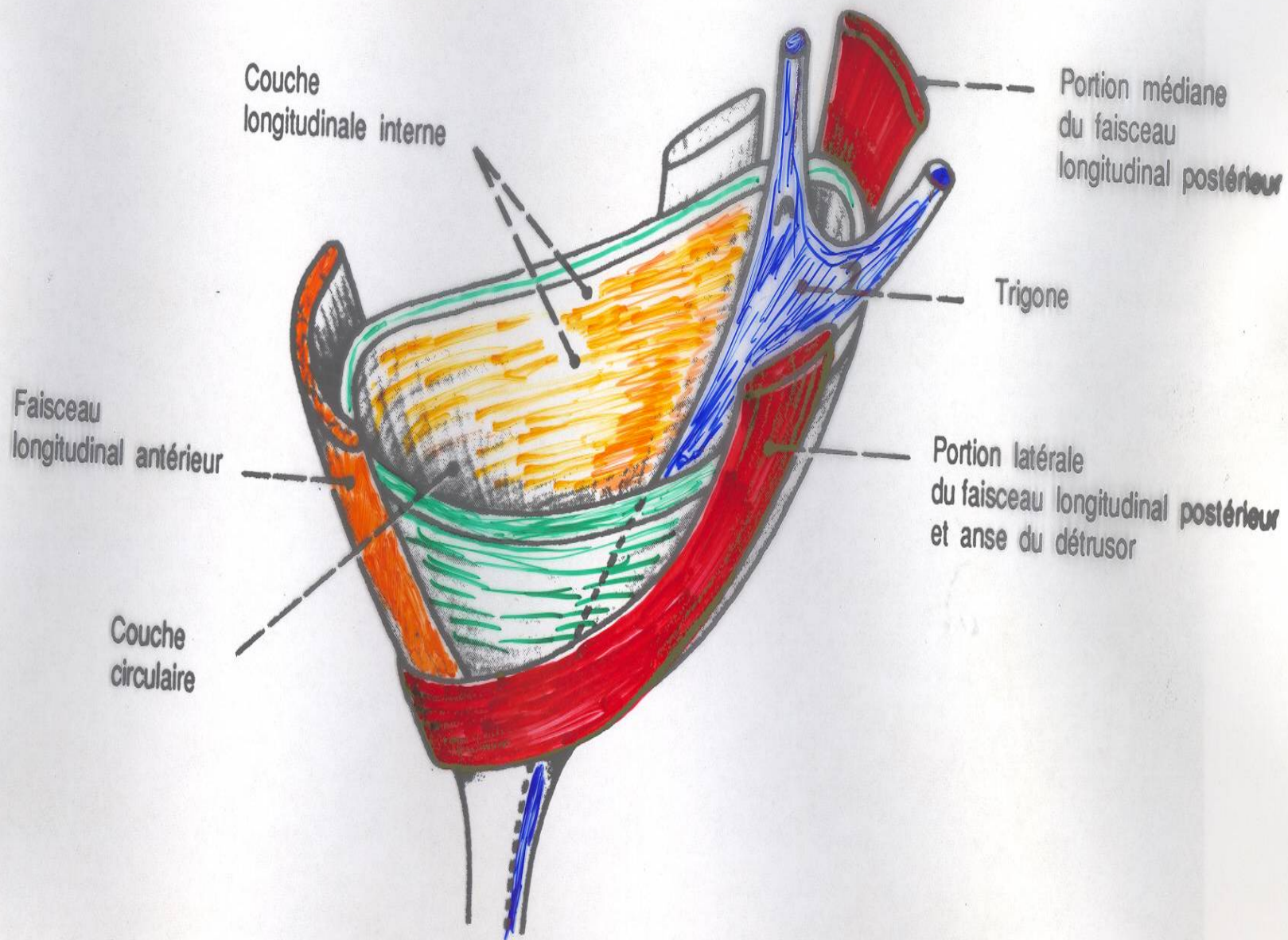
Les particularités physiologiques

- Les trois systèmes neurologiques concernés sur une même entité anatomique végétatif et somatique
- Un contrôle neurologique extrêmement présent
- Une sensibilité à la maturation du système nerveux ou à sa pathologie
- Une pathologie parmi les plus fréquentes et ayant le retentissement en terme de qualité de vie aussi fort que le diabète et la dépression

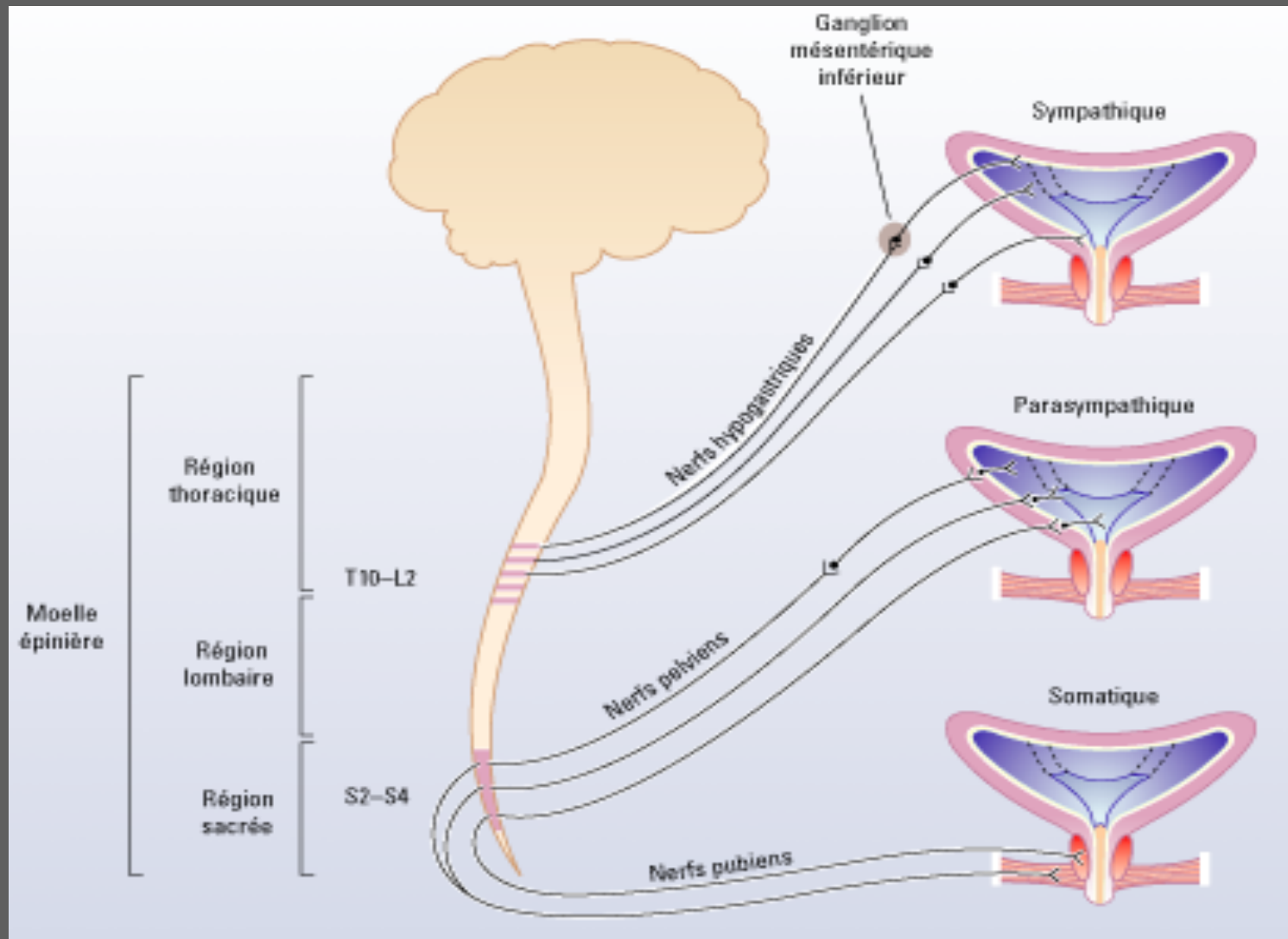
Anatomie de la vessie masculine







Innervation du bas appareil urinaire : trois entités anatomofonctionnelles



Les Efférences

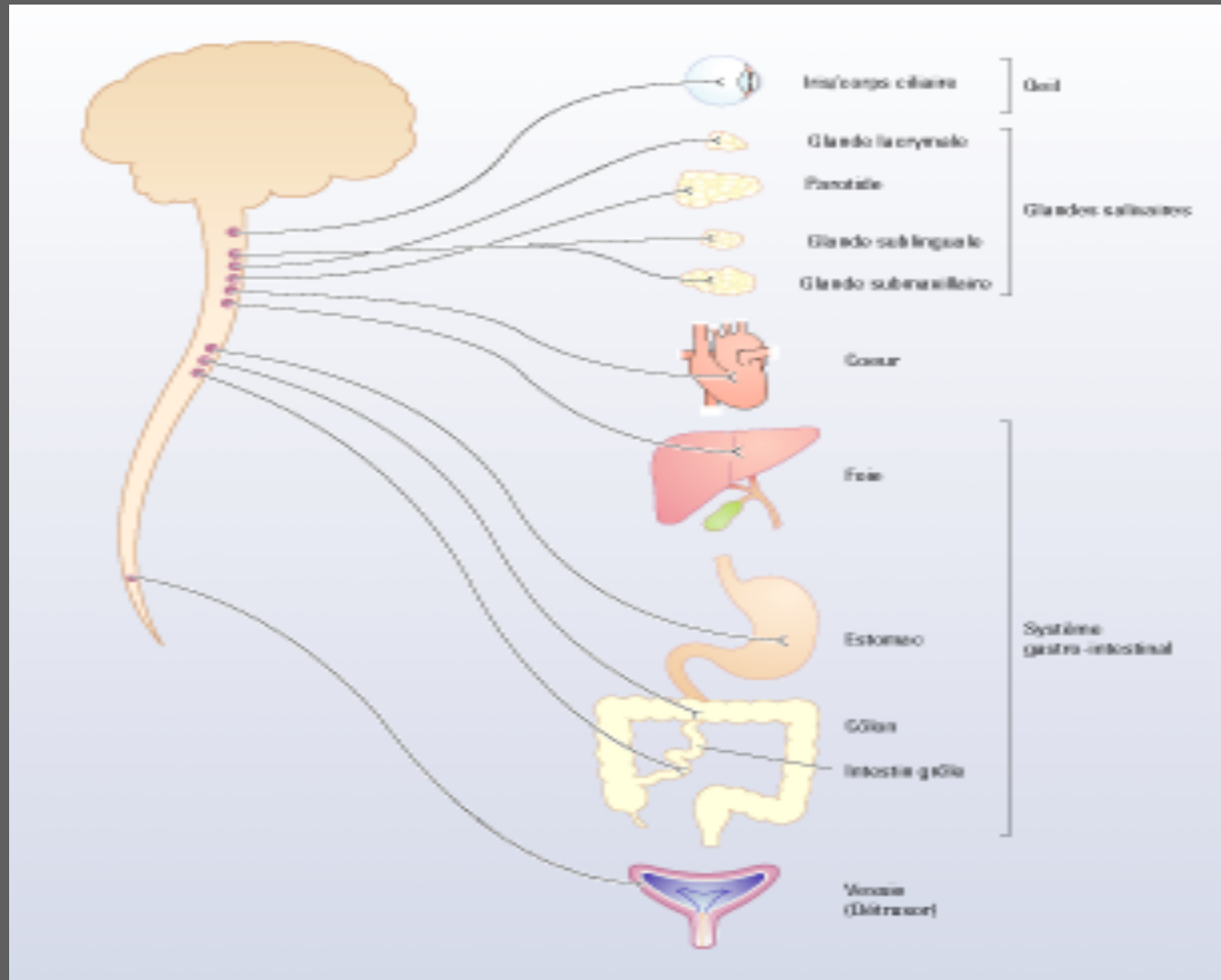
Le Système Parasymphathique

- Centre S2 S4
- Neurones préganglionnaires et post ganglionnaires cheminant dans le nerf pelvien
- Ganglions près de l'organe (dans la paroi)
- Neuromédiateur acétylcholine agissant sur des récepteurs muscariniques M2 M3 du detrusor

Action périphérique du parasymphathique sacré

- Contraction vésicale
- Action préférentielle pendant la miction
- Ne fonctionne pas grâce à un filtre passe haut dans le ganglion vésical

Représentation schématique des récepteurs muscariniques dans les organes concernés par les nerfs parasympathiques



Le Système Sympathique

- Centre en D10 L2
- Neurones préganglionnaires courts
- Relais dans les ganglions pré et laterorachidiens
- Nerf Hypogastrique
- Neuromédiateur noradrénaline
- Récepteurs Beta 3 sur le detrusor et Alpha 1 sur le col vésical

Action périphérique du sympathique dorsolombaire

- Inhibition de la contraction vésicale (Beta 3)
- Contraction du col vésical (alpha 1)
- Rôle inhibiteur pendant la phase de miction

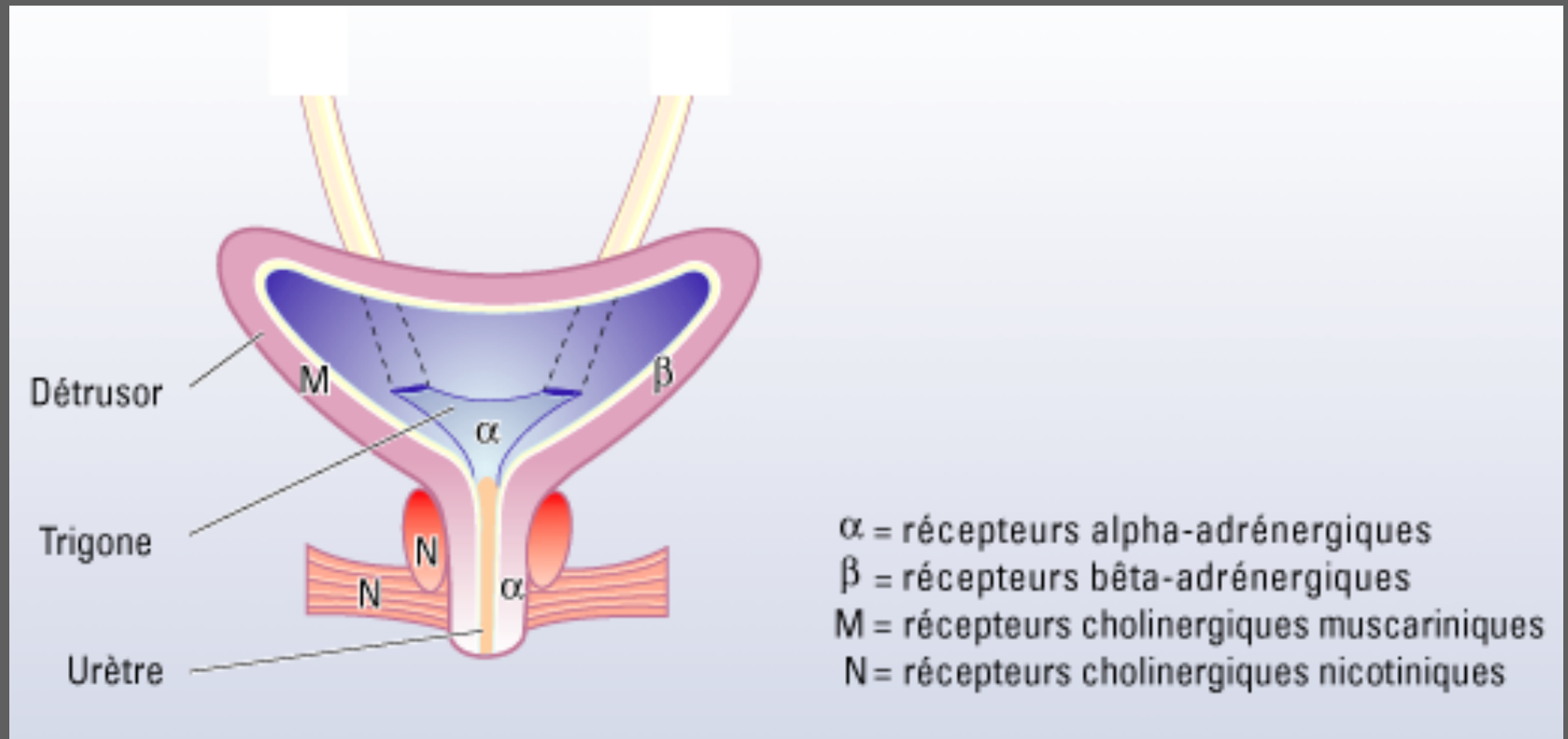
Le Système Somatique

- Centre dans la moelle sacrée S2 S4
- Nerf pudendal
- Neuromédiateur acetylcholine récepteur nicotinique sur la plaque motrice

Action du somatique sacré

- Contraction du sphincter strié
- Rôle prépondérant pendant la phase de continence

Distribution des récepteurs cholinergiques et adrénergiques au niveau du bas appareil vésical



Les Afférences

- Afférences cheminant par les nerfs pelviens et hypogastriques
- Deux types de fibres
 - A Delta mechano-recepteurs sensibles à la distension et à la contraction : tenso-récepteurs.
 - Fibres C sensibles à la stimulation thermique et chimique chez le sujet normal.

Propriétés des afférents vésicaux

Type	Localisation	Nerf	Type de sensibilité
A Delta Myélinisées	Detrusor	Nerf pelvien	Distension et contraction active du detrusor
Fibres C Amyéliniques	Muqueuse	Nerf pelvien	Agression chimique ou physique du detrusor

Afférences

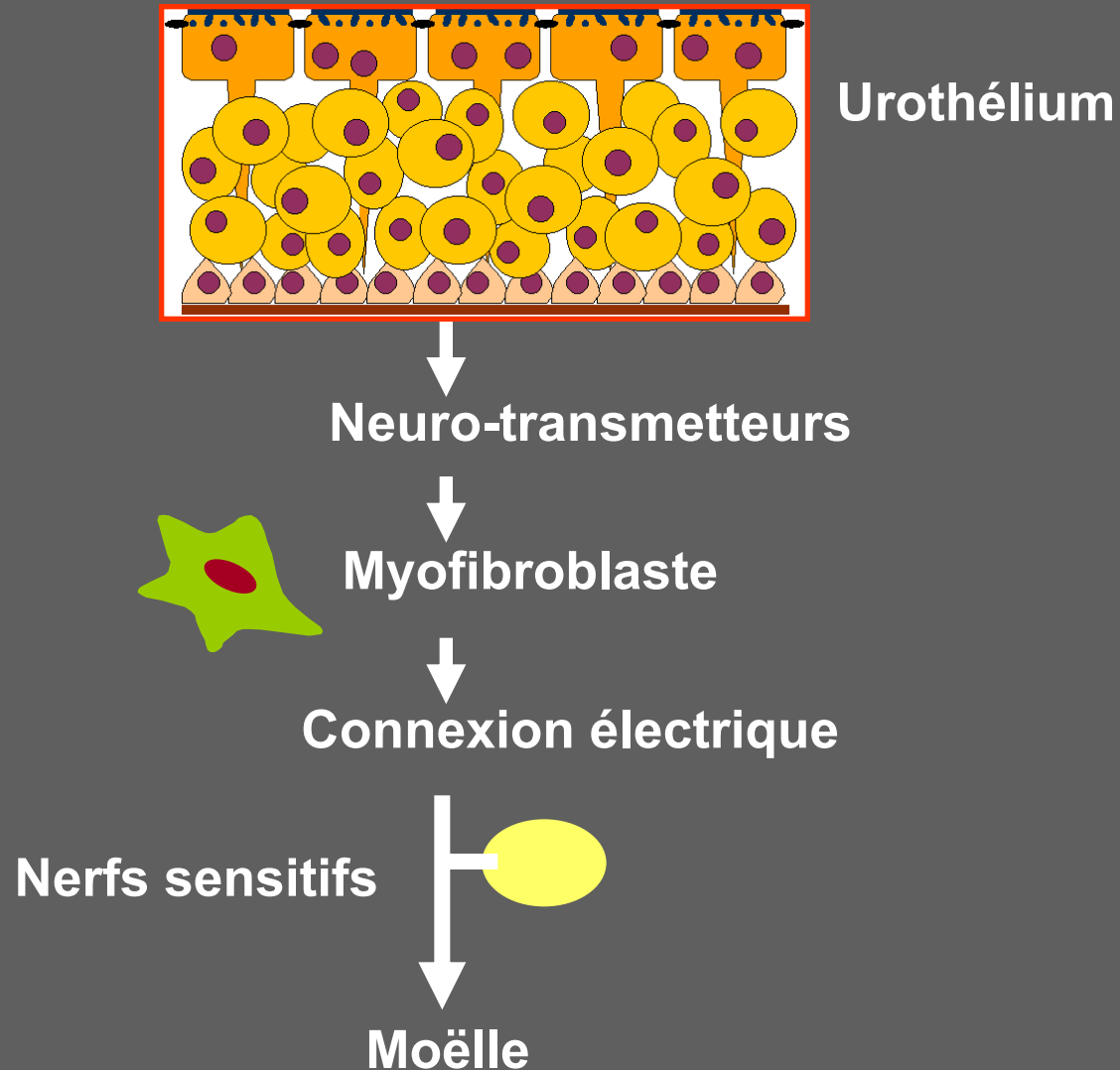
- A delta véhicule sensibilité vésicale normale et renforcement de la contraction detrusorienne pendant la miction
- Fibres C normalement silencieuse en physiologie normale
- MAIS prépondérante en cas
 - D'obstruction
 - De pathologie neurologique
 - D'infection

L'urothélium

- N'est pas une simple barrière
- Mais aussi un rôle de transduction dans la transmission du message afférent de distension vésical
- Cellules urothéliales de même origine embryonnaire que les neurones

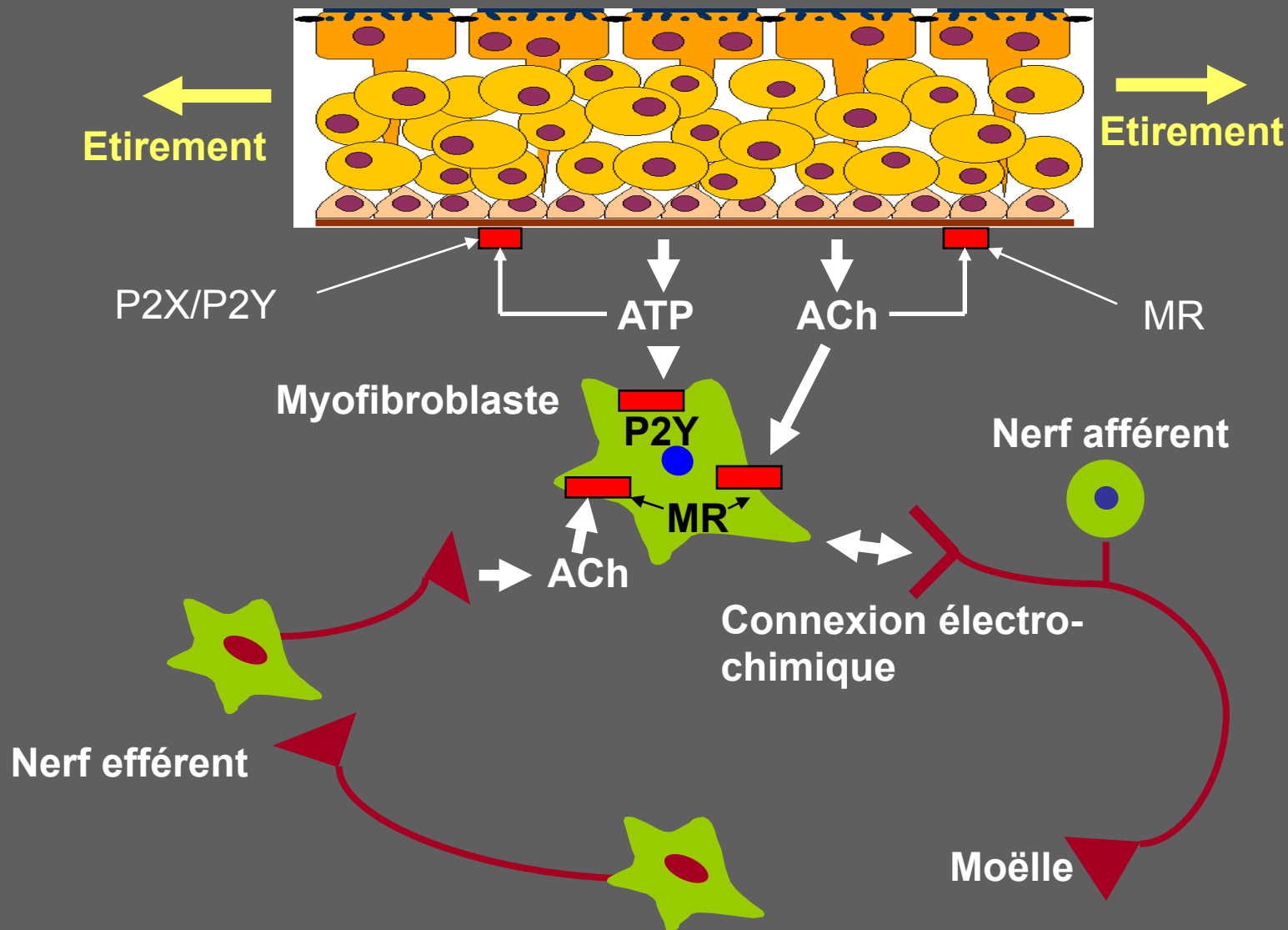
Communications

Urothelium-Myofibroblastes-Afférents



Communications

Urothélium-Myofibroblastes - Afférents



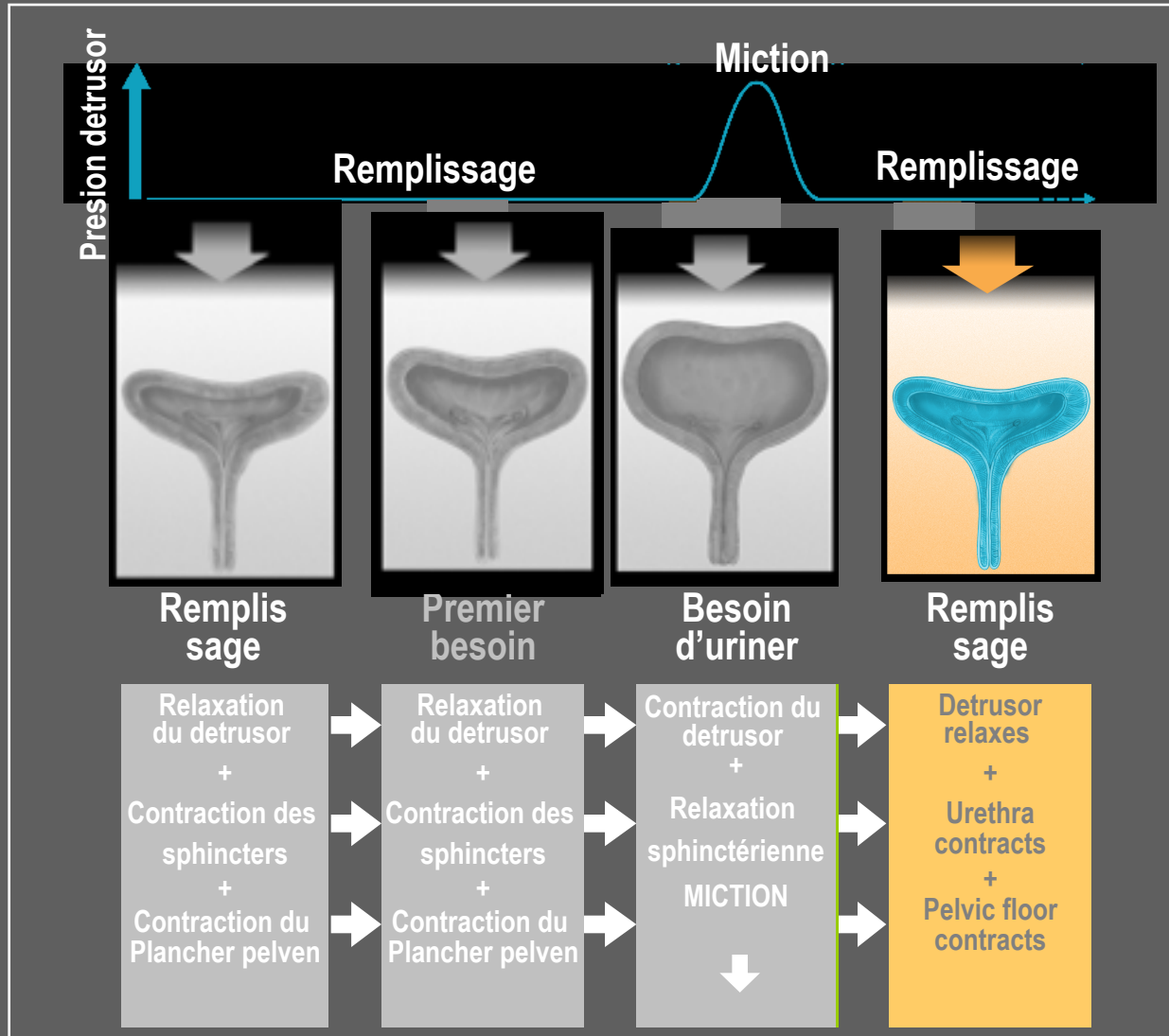
Les contraintes

- La phase de continence
 - Réservoir à basse pression
 - Propriétés viscoélastiques de la vessie
 - Inhibition des contractions du detrusor
 - Augmentation des résistances sphinctériennes (réflexes spinaux) pour contrôler la continence durant les efforts

Les contraintes

- La phase de miction
 - Élimination complète, volontaire, aisée et rapide de l'urine
 - Contraction explosive et autoentretendue du detrusor
 - Relâchement synergique des sphincters lisses (col) et strié (sphincter strié)

Cycle mictionnel normal

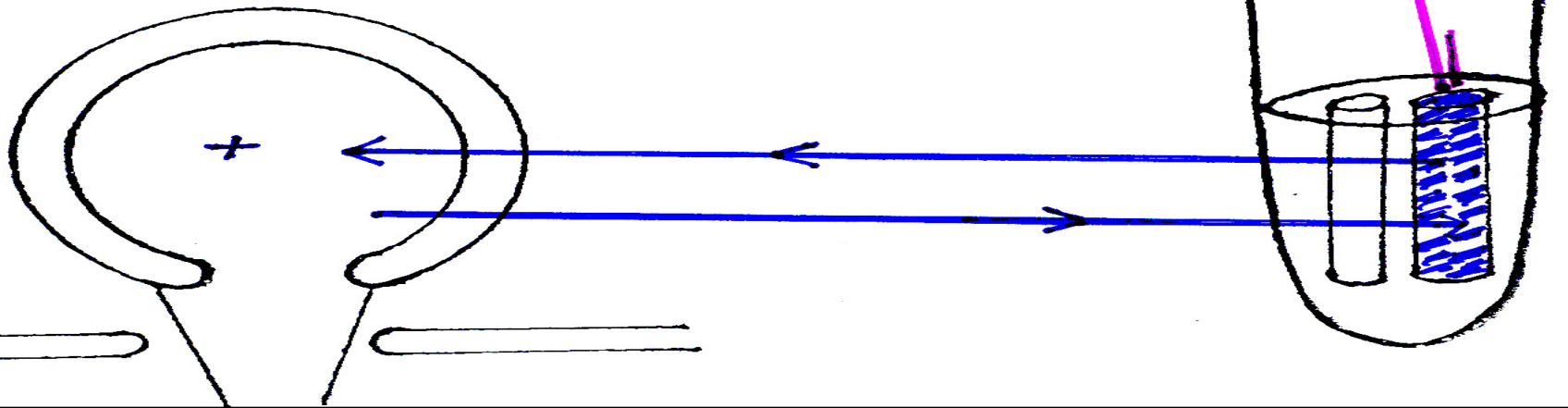


Réflexes impliqués

Afférents	Efférents	Réflexes
Continence Activité faible des afférents pelviens	1 contraction du sphincter externe 2 contraction du sphincter lisse 3 inhibition du detrusor 4 inhibition dans le ganglion vésical 5 activité nulle des éfférents parasympa	spinaux
Miction Haut niveau d'activité dans afférents pelviens	1 inhibition de la contraction du sphincter externe 2 inhibition de l'activité sympathique 3 activation de l'activité parasympathique le detrusor	Spino bulbospinal

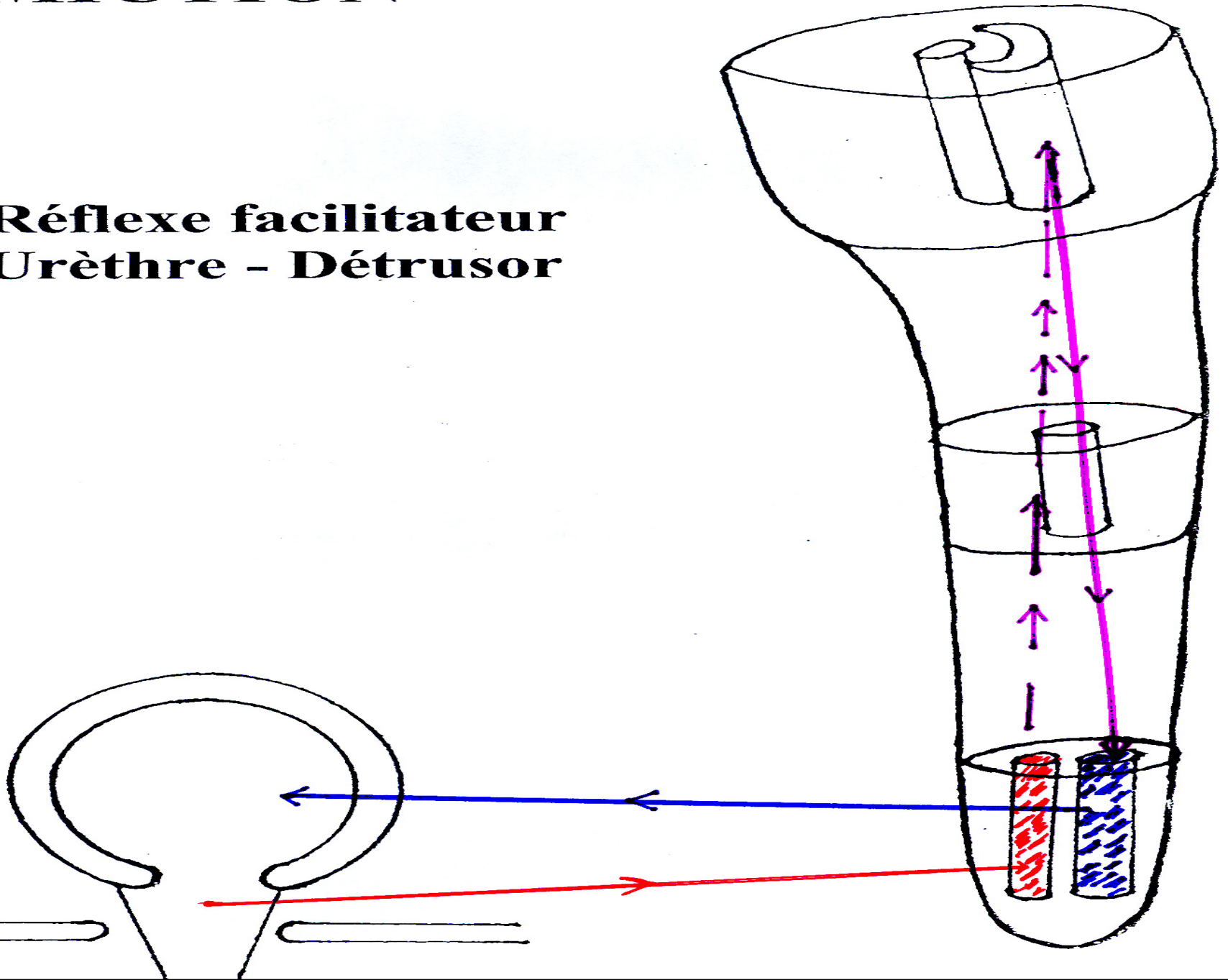
MICTION

**Réflexe facilitateur
Détrusor - Détrusor**



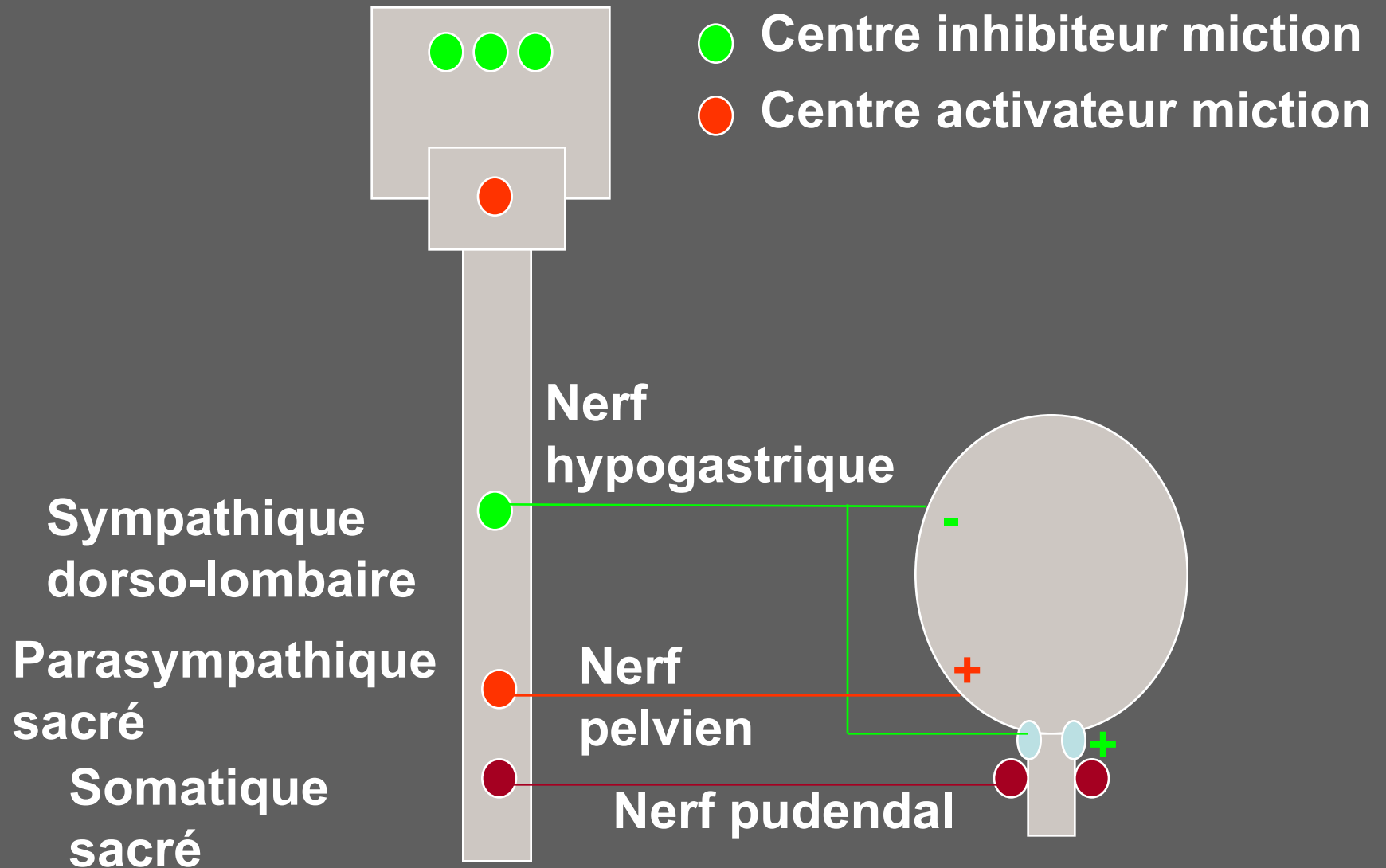
MICTION

Réflexe facilitateur Urèthre - Détrusor

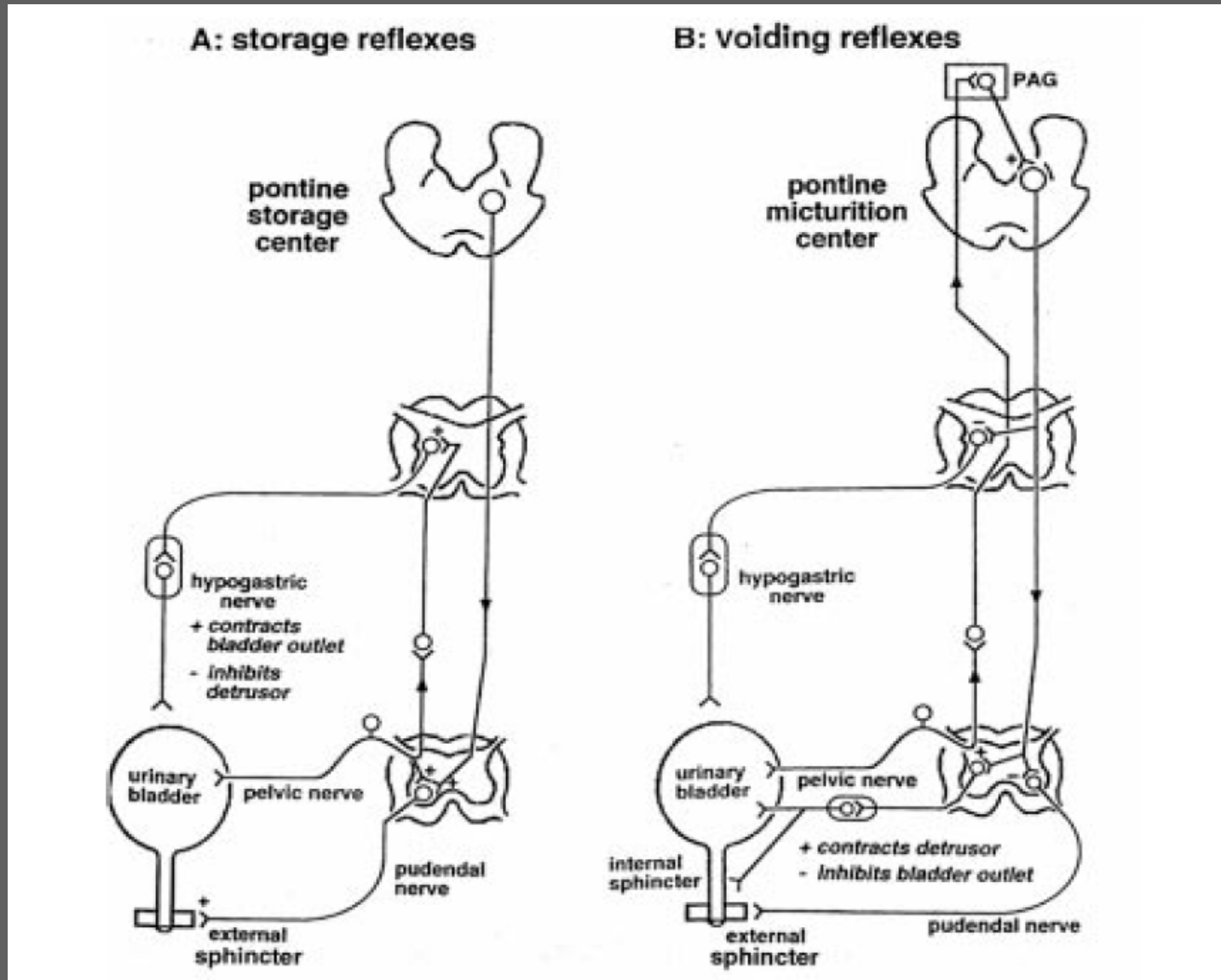


La régulation centrale de la fonction vésicosphinctérienne

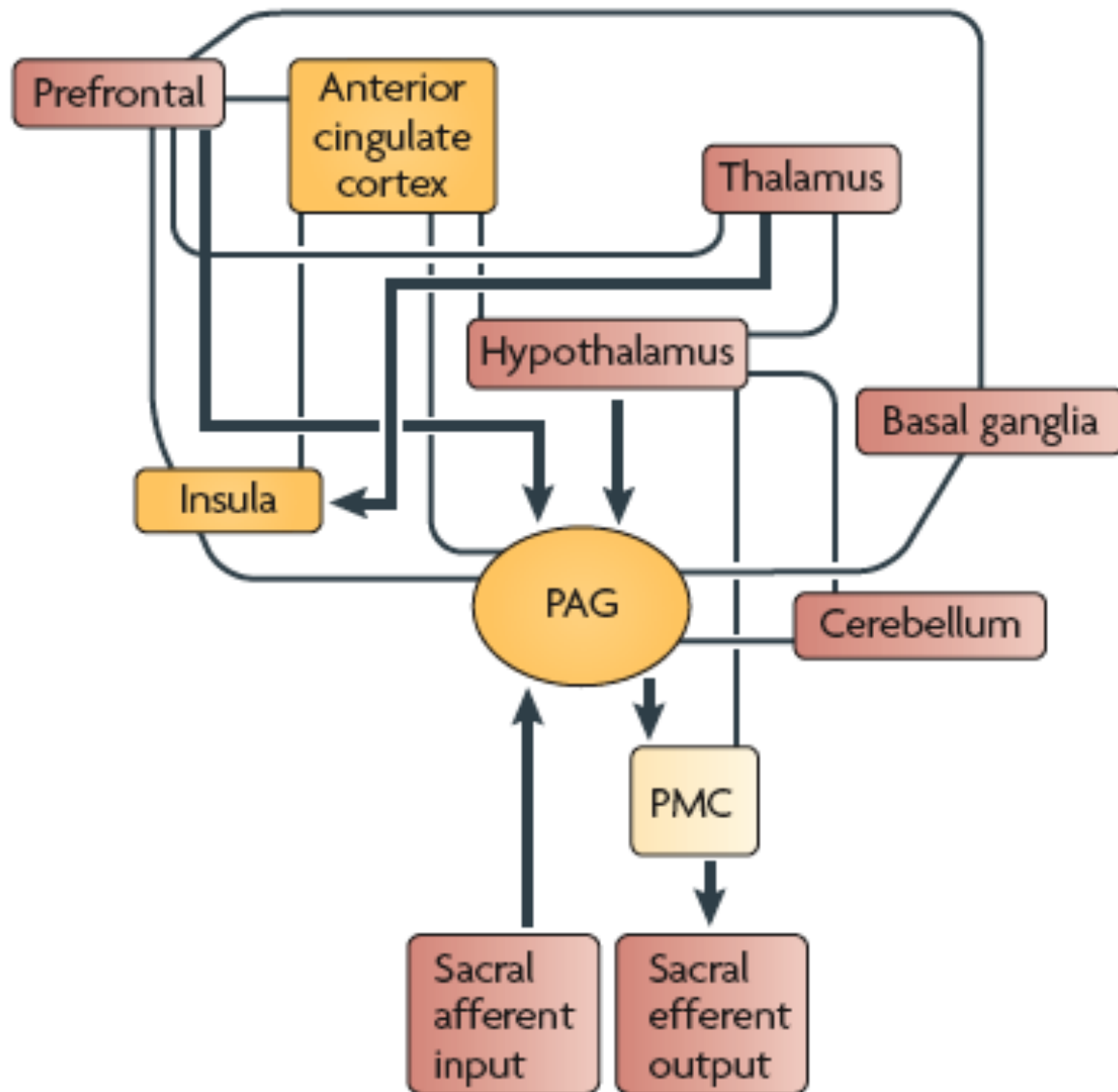
Organisation neurologique du contrôle vésicosphinctérien



Commandes nerveuses du remplissage vésical et de la miction

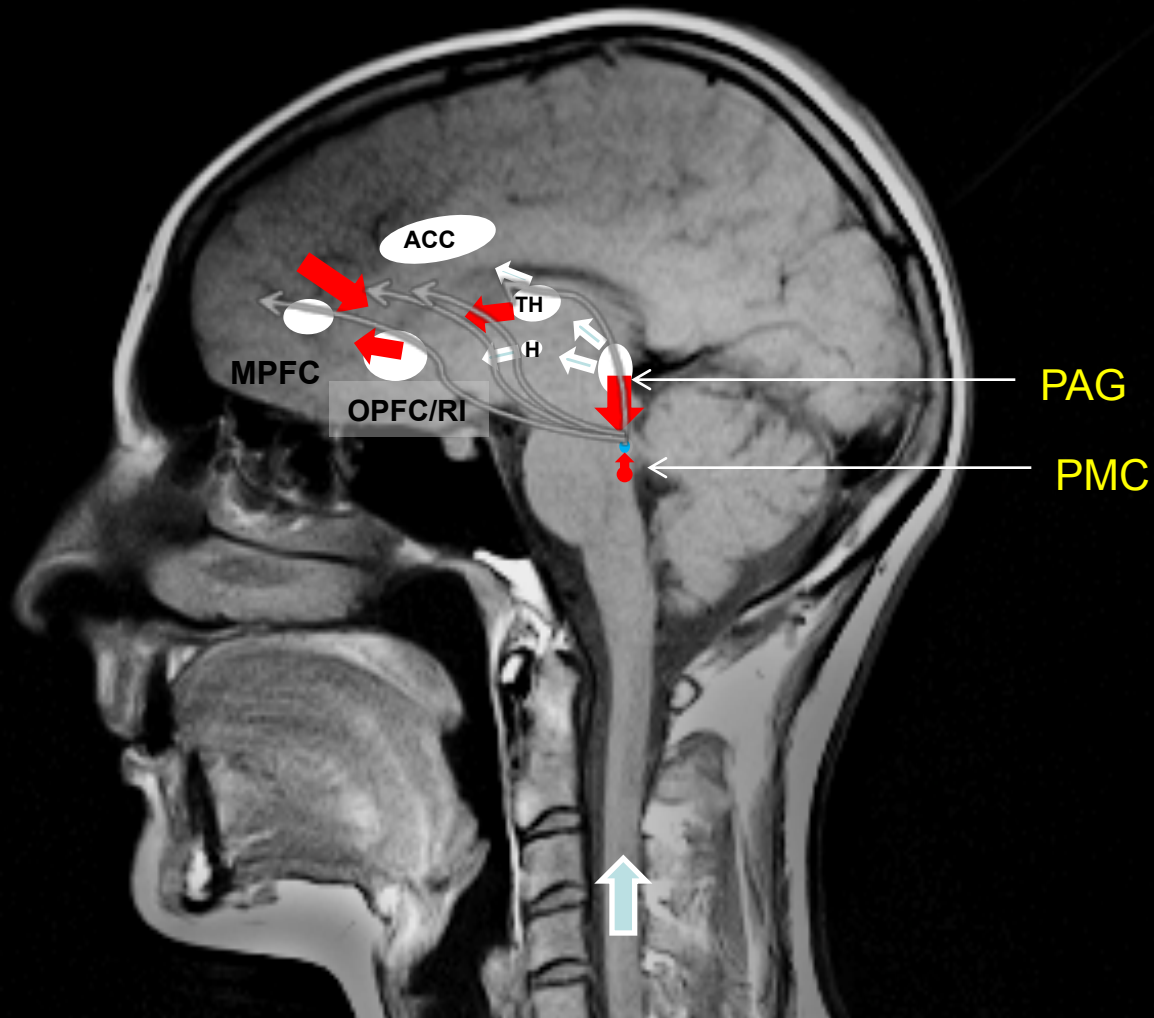


b

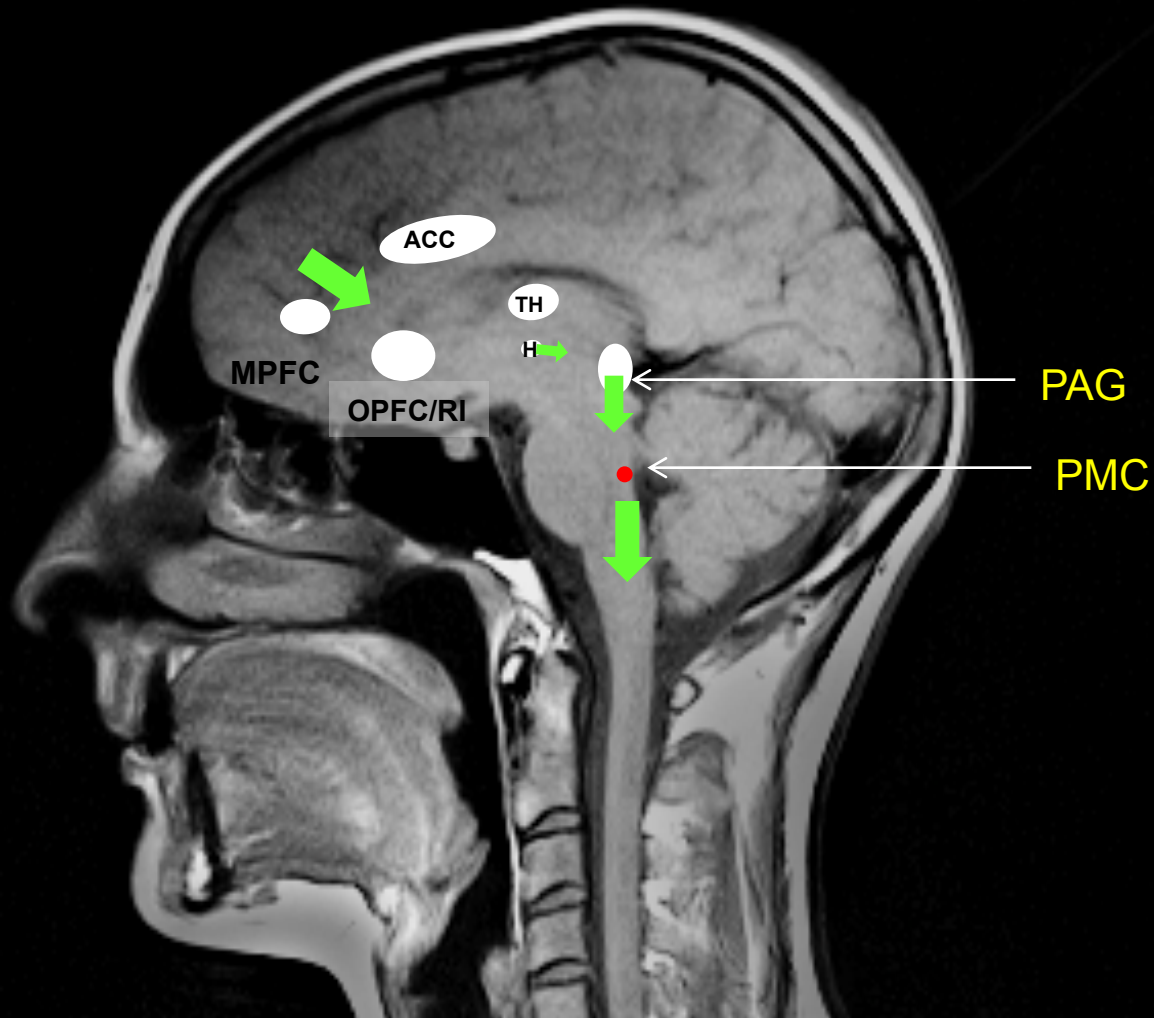


Fowler, de Groat and Griffith, 2008

Storage 99.8%



Voiding 00.2 %





PMC

S2-4 in cauda equina

pelvic & pudendal ns

Quels sont les mécanismes physiologiques en jeu

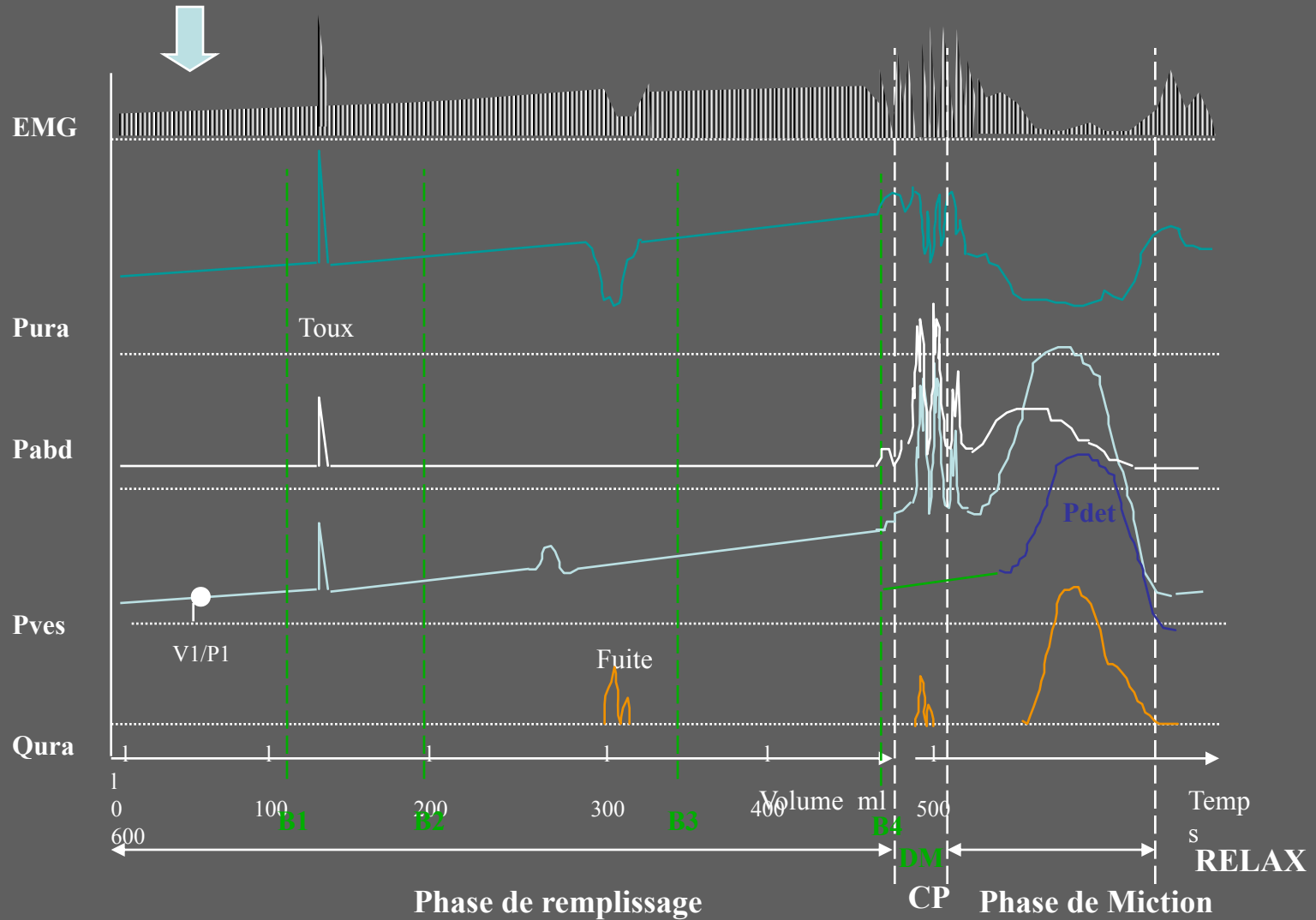
- Durant la phase de continence
- Réflexes spinaux
 - Guarding reflex
 - Réflexes mis en jeu durant l'effort
 - Contraction des adducteurs pour contrôler la continence

Guarding reflex

- Réflexe spinal
 - Afférences : mécanorécepteurs du detrusor
 - Éfferences : fibres efférentes du nerf pudendal

Cystomanométrie

Renforcement de l'activité sphinctérienne durant remplissage

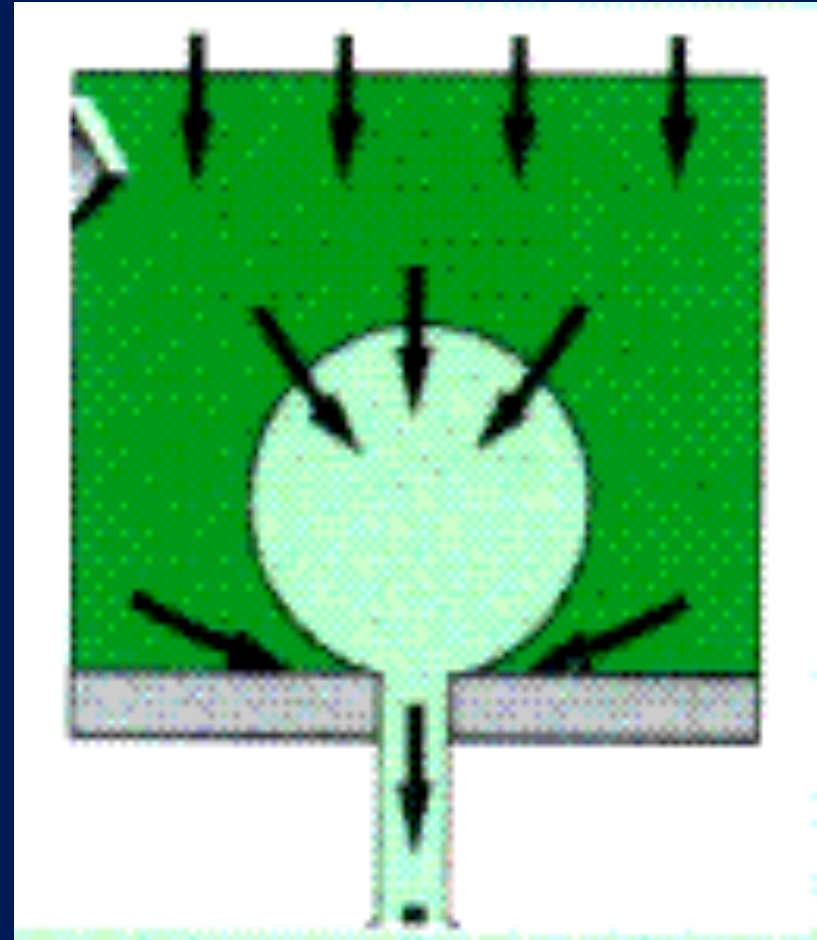
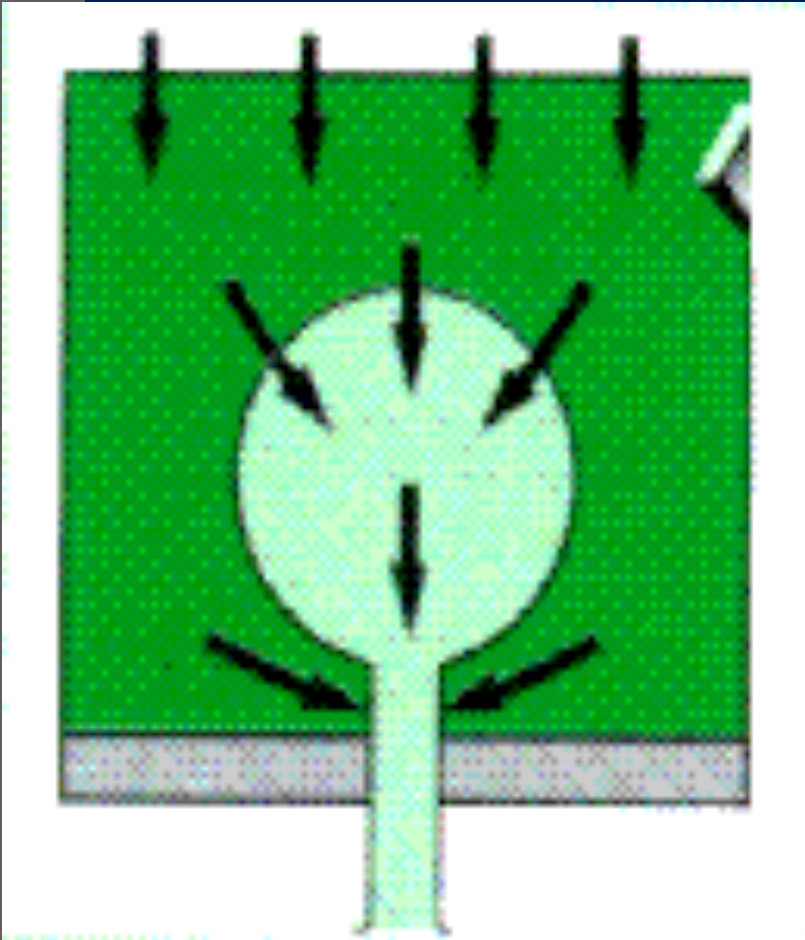


Phase de miction normal - Silence EMG

La continence à l'effort

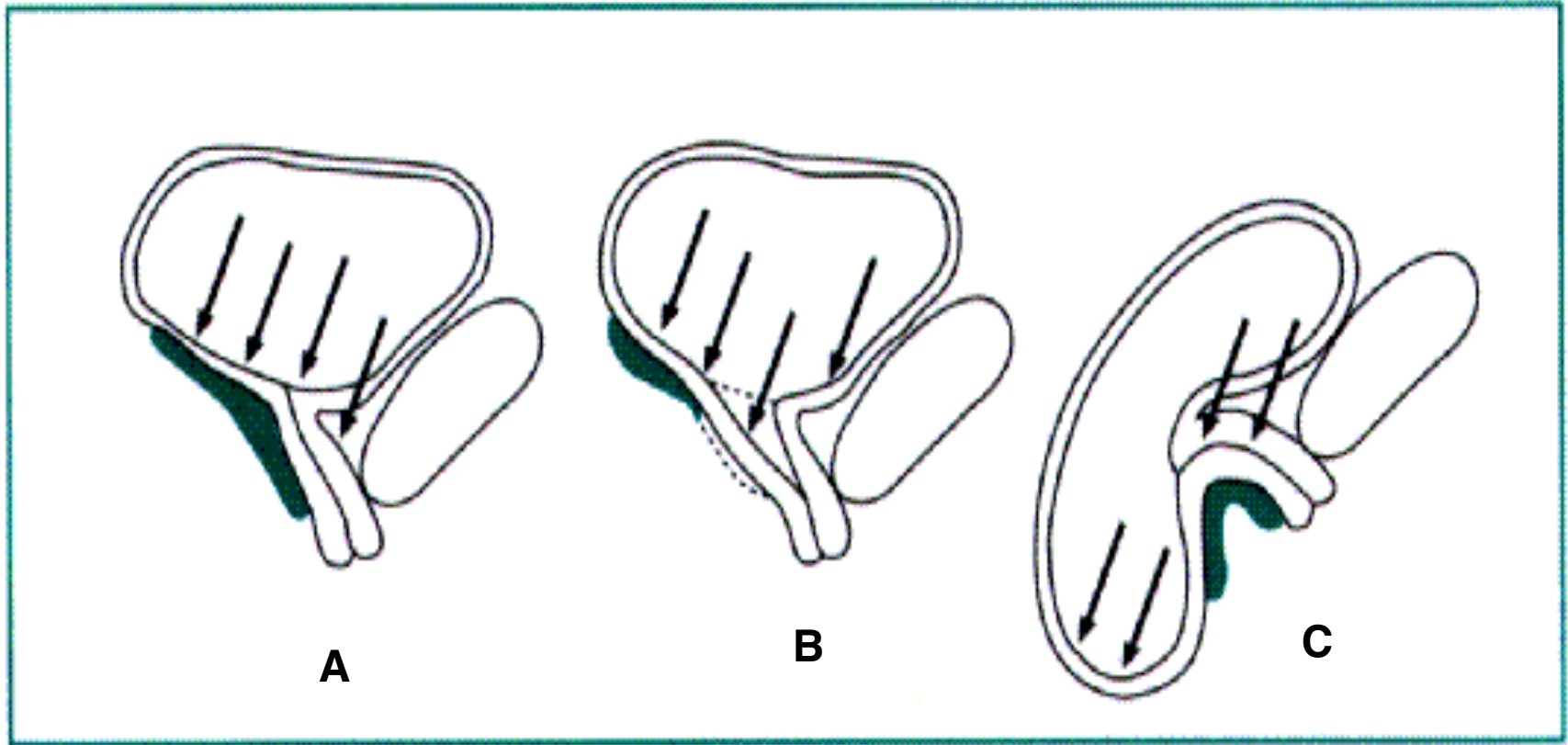
- Incontinence urinaire d'effort pathologie urinaire la plus fréquente chez la femme
- Plusieurs hypothèses physiopathologiques différentes ayant conduits à différents traitements
- Mécanismes mixtes passifs, actifs et de terrain

La transmission passive des pressions



L'hypothèse d'Enhorning

L'hypothèse de DeLancey



A : physiologie

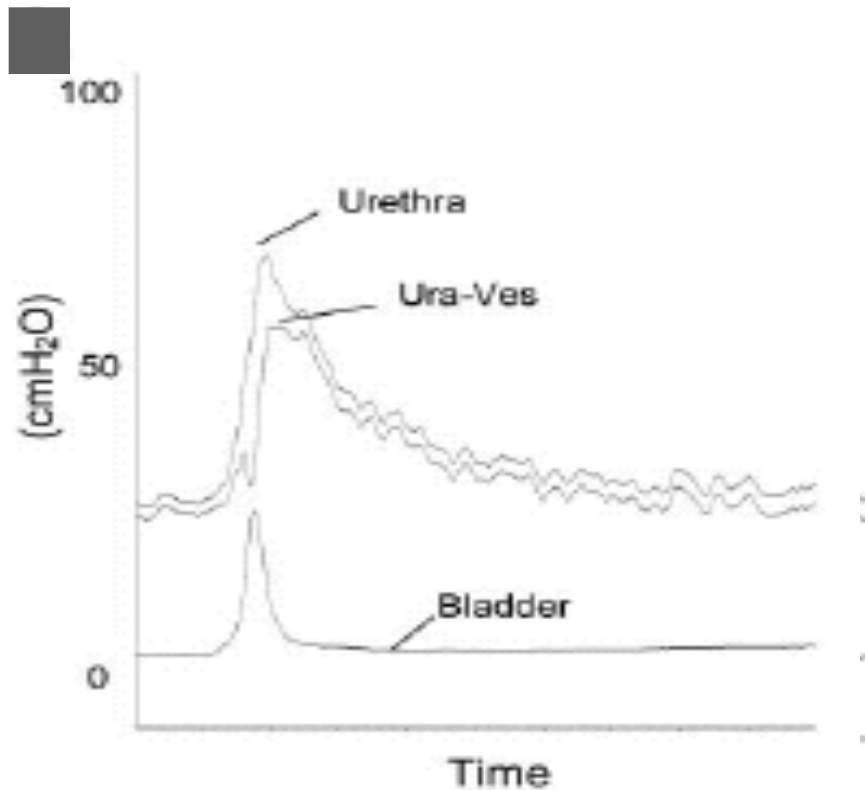
B : déchirure du hamac
(Hypermobilité du col vésical)

C : et pousse
d'un prolapsus

Exemple de l'éternuement chez le rat

Kamo et al., 2003 Am J Physiol 285: R356-R365

Exemple d'enregistrement des pressions urétrales et vésicales chez le rat pendant l'éternuement



Effet de l'éternuement sur les pressions urétrales chez le rat

	vessie	Urètre		
		proximal	moyen	distal
Abdomen fermé Durée de la réponse vésicale et urétrale	0.15s	+ 0.15s Ure-Ves<0	+ 14.7s Ure-Ves>0	+ 0.15s Ure-Ves<0
Transection pud	Pas d'effet	Pas d'effet	Réduction	Réduction
Transection pud + ilio/pubo	Pas d'effet	Pas d'effet	Réduction	Réduction
Transection ilio/pubo	Pas d'effet	Pas d'effet	Pas d'effet	Pas d'effet
Transection VP + hyp	Pas d'effet	Pas d'effet	Pas d'effet	Pas d'effet
Abdomen ouvert	-	-	+	-

pud: nerf pudendal, ilio/pubo : nerfs des muscles ilio et pubococcygiens

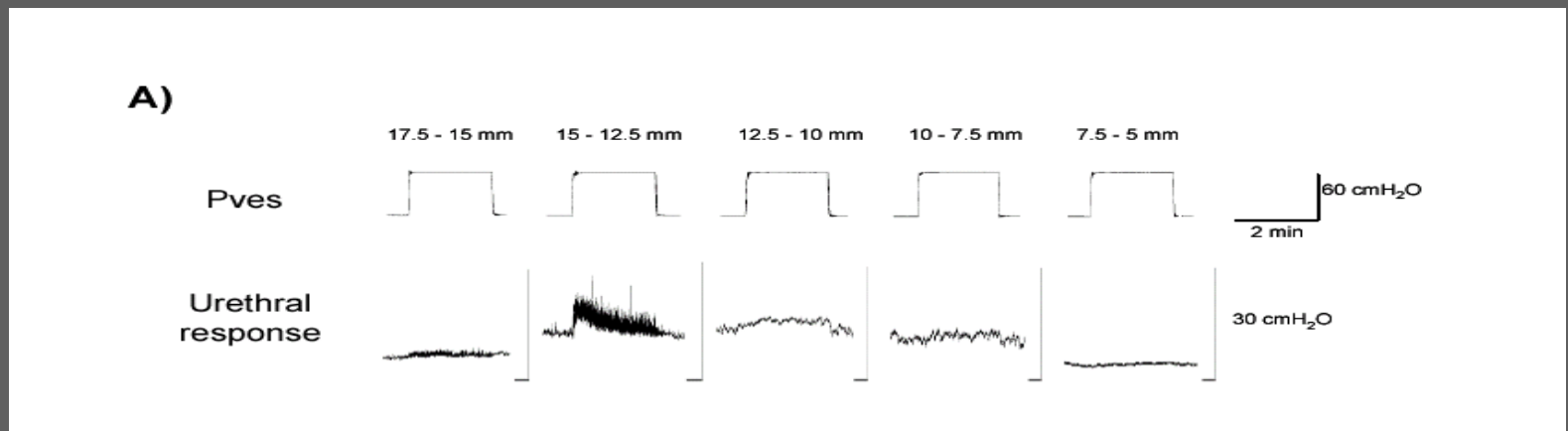
hyp: nerf hypogastrique, VP: branche viscérale des nerfs pelviens

Conclusions de l'étude

- La durée et le délai d'apparition de la réponse en terme de pression est plus longue et plus précoce dans l'urètre moyen
- Cette réponse est présente même en cas d'abdomen ouvert
- Elle est à la fois sous la dépendance du nerf pudendal et des nerfs des muscles releveurs de l'anus avec un effet cumulatif
- Quand les nerfs sont sectionnés, sur la partie moyenne de l'urètre, la réponse est de 65% inférieure à celle de la vessie (effet passif insuffisant pour la continence)
- La pression de fuite est faible: 16.3cm d'H₂O en cas de lésion pudendale

Quels en sont les voies réflexes impliquées (Kamo 2004)

- L'élévation passive de la pression vésicale induit une réponse réflexe dont l'afférent est le nerf pelvien et dont les efférents sont sympathiques et somatiques dans la portion moyenne de l'urètre
- Réflexe augmenté par les inhibiteurs de la recapture de la sérotonine et de la norépinéphrine (AUA 2004)



Physiologie de la miction

- Activité réflexe spino ponto spinale
- Sous la coordination du centre pontique mictionnel
- Activité de contraction du detrusor
- Relâchement synergique du col vésical et du sphincter strié

Implique que toute interruption
entraîne une dyssynergie VS



La neuropharmacologie

Implique une régulation centrale complexe

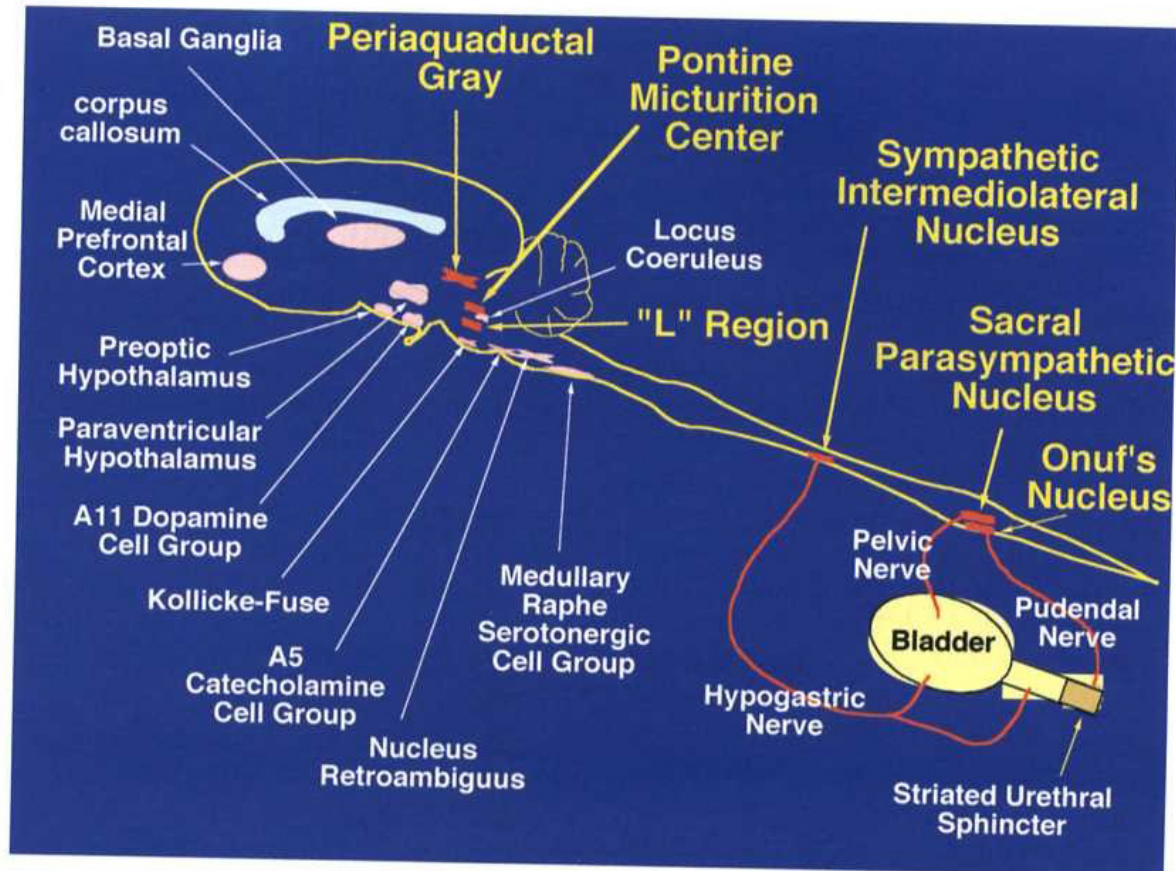


Figure 20: Diagram showing neuroanatomical distribution of brain and spinal cord nuclei involved in CNS regulation of lower urinary tract function. The primary components of the storage and micturition reflexes are shown in red and labeled in gold. The secondary (or modulatory) components are shown in pink and labeled in white.

Avec une régulation pharmacologique complexe

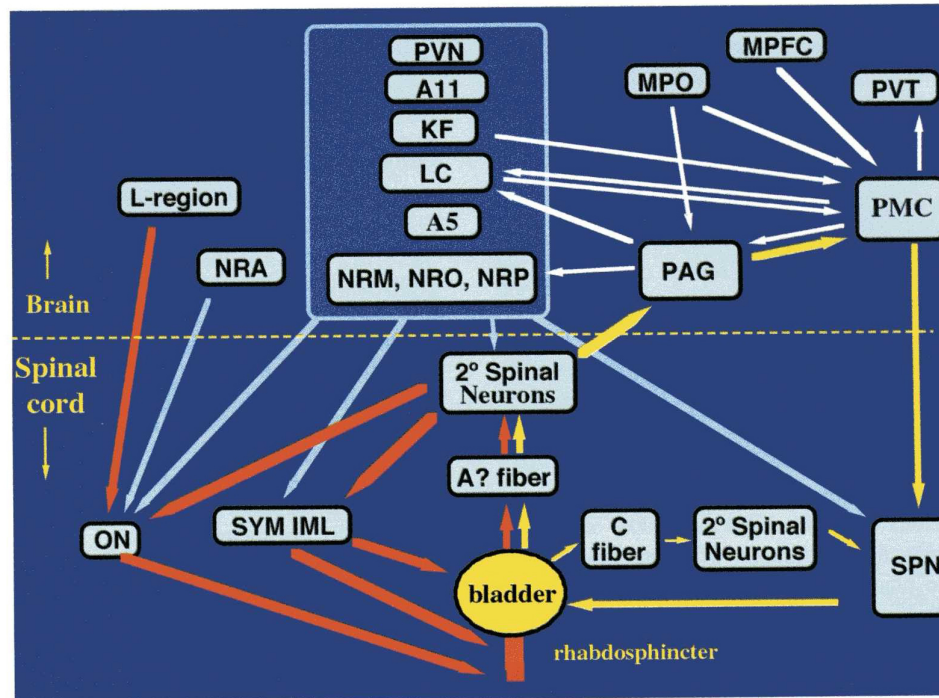


Figure 21 : Diagram of documented neuroanatomical connections of the primary and secondary components of storage and micturition reflexes. The connections of the primary components of the storage reflexes are shown in red, while the connections of the primary components of the micturition reflexes are shown in gold. The connections of the secondary (or modulatory) components of the reflexes are shown in white. Abbreviations:

- A11 A11 group of dopaminergic neurons
- KF Kollicke-Fuse nucleus
- MPFC medial prefrontal cortex
- NRA nucleus retroambiguus
- NRO nucleus raphe obscuris
- ON Onuf's nucleus
- PMC pontine micturition center
- PVT periventricular thalamic nucleus
- SYM IML sympathetic inermidiolateral nucleus

- A5 A5 group of noradrenergic neurons
- LC locus coeruleus
- MPO medial preoptic nucleus of the hypothalamus
- NRM nucleus raphe magnus
- NRP nucleus raphe pallidus
- PAG periaqueductal gray
- PVN paraventricular nucleus
- SPN sacral parasympathetic nucleus

Au total

- Une régulation complexe avec un fonctionnement alterné des différents acteurs physiologiques
- Une pharmacologie complexe qui dépasse la simple action sur l'effecteur



MEN



WOMEN

<http://go.funpic.hu>



<http://go.funpic.hu>



**INTERDICTION
D'URINER
à côté
de la
CUVETTE**

**SOUS PEINE DE
CONFISCATION
de L'OBJET**



<http://go.to/funpic>







Stamp 07-00

PLEASE TRY
AND MISS
THE FLOOR!









<http://go.funpic.hu>

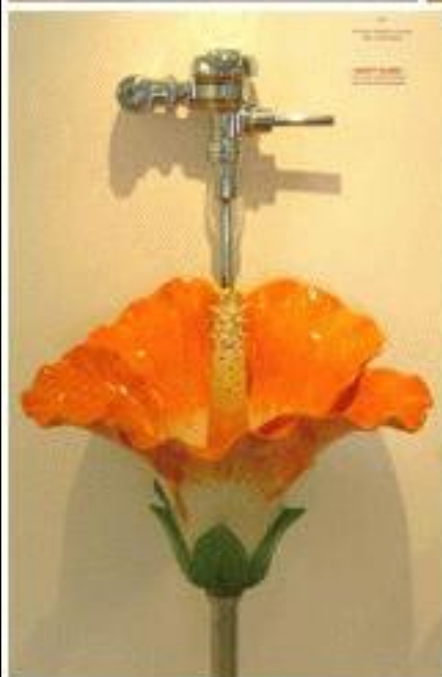




<http://go.funpic.hu>

Clark Sorensen
NATURE'S CALL





TRI SELECTIF

BIERE

PASTIS

RHUM

VIN



















<http://go.funpic.hu>





<http://go.funpic.hu>







S.V.P.

**Priere de rabattre
le couvercle après
avoir déposé votre**

**M.... ici il n'y a
pas de
chasse d'eau !**













Photo montrant les efforts que fait la Turquie
pour rentrer dans l' Europe









<http://go.funpic.hu>











