

MOTRICITÉ

(S.DUPONT)

I. INTRODUCTION

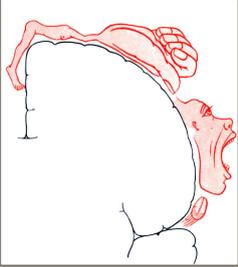
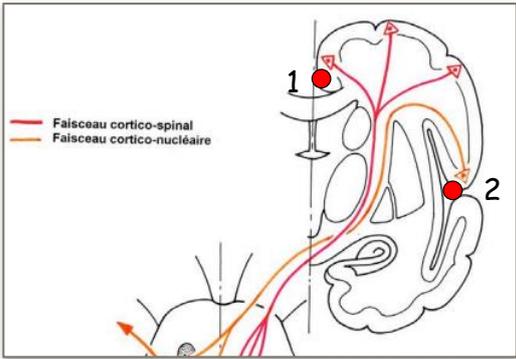
Voies de la motricité	
2 types de motricité	<ul style="list-style-type: none"> - Motricité phasique ou idiocinétique : <ul style="list-style-type: none"> • Permet le mouvement, le déplacement. • Cinétique. • Mouvements fins, distaux. • Système pyramidal. - Motricité tonique ou holocinétique : <ul style="list-style-type: none"> • Permet le maintien de l'attitude, de la posture. • Statique. • Préparation mouvement + mouvements globaux proximaux. • Système « extra-pyramidal ».
Trajet	<ul style="list-style-type: none"> - Origine : dans le cortex ou dans le TC. - Descendent le long de la moelle spinale pour aller commander les motoneurones α qui contrôlent directement les muscles (voie finale commune).
Voie pyramidale	<ul style="list-style-type: none"> - Faisceau cortico-spinal, qui va du cortex à la moelle. - Faisceau cortico-nucléaire (« géniculé »), qui va du cortex au TC.
Voies extrapyramidales	<ul style="list-style-type: none"> - Faisceau cortico-pontiques (faisceau fronto-pontiques, pariéto-pontiques et temporo-pontiques) : <ul style="list-style-type: none"> • Provenant des aires extra-pyramidales corticales du cerveau. • S'articulent dans le pont avec des neurones ponto-cérébelleux qui dissocient les fibres du faisceau pyramidal. - Voies extra-pyramidales provenant des noyaux de substance grise du TC : <ul style="list-style-type: none"> • Faisceau <i>rubro-spinal</i> et faisceau <i>central de la calotte</i>. • Faisceau <i>olivo-spinal</i>, qui provient du noyau olivaire de la moelle allongée. • Faisceau <i>vestibulo-spinal</i>, qui provient des noyaux vestibulaires. • Faisceau <i>tecto-spinal</i>, qui provient des noyaux du toit du mésencéphale. • Faisceau <i>réticulo-spinal médian</i> et <i>faisceau réticulo-spinal latéral</i>, qui proviennent de la substance réticulée, projettent leurs fibres sur les motoneurones α et γ, pour réglage du tonus musculaire, dans les muscles axiaux et proximaux.

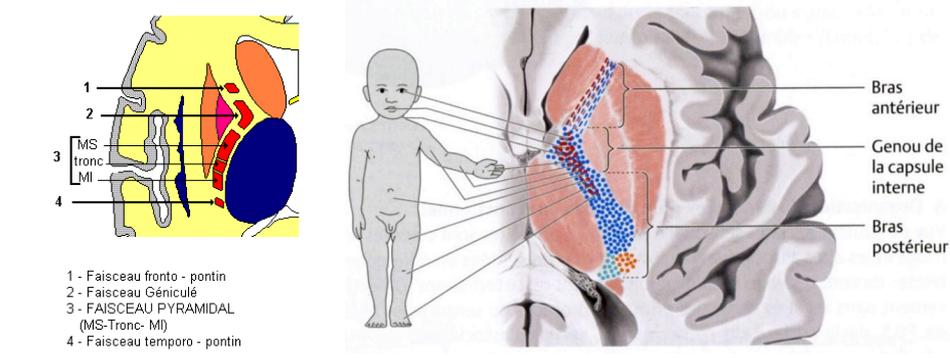
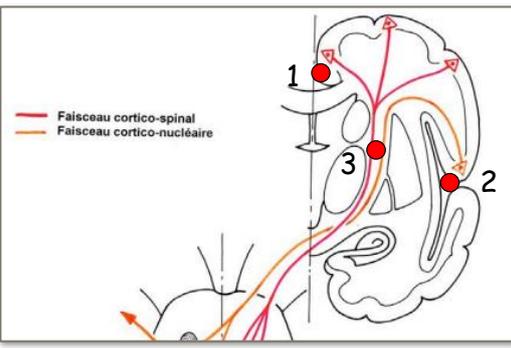
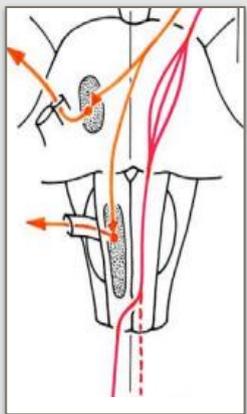
Organisation du mouvement	
Planification Programmation	<ul style="list-style-type: none"> - Cortex préfrontal, cortex associatif. - Ganglion de la base, cervelet latéral, cortex prémoteur / AMS (aire motrice supplémentaire).
Exécution	<ul style="list-style-type: none"> - Voies motrices volontaires (cortico-spinale et cortico-nucléaire) = voie pyramidale.
Contrôle	<ul style="list-style-type: none"> - Cervelet intermédiaire. <ul style="list-style-type: none"> • Aucune fonction motrice propre. • Régulation des différents phénomènes moteurs en permanence.

II. EXÉCUTION : VOIE PYRAMIDALE

Grands messages	
Voie cortico-spinale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Voie de la motricité volontaire. 2. Voie mono-synaptique descendante unissant le cortex central aux motoneurones de la corne ventrale de la moelle spinale. 3. Trajet vertical avec décussation basse partielle dans la moelle allongée. 4. Effecteur périphérique : muscle squelettique (relié aux MN par un nerf spinal). 5. Système de contrôle : cervelet/noyaux gris centraux.
Voie cortico-nucléaire	<ol style="list-style-type: none"> 1. Voie de la motricité volontaire. 2. Voie mono-synaptique descendante unissant le cortex central aux noyaux des nerfs crâniens du TC. 3. Trajet vertical avec projections homo- et contro-latérales.
Illustration	<p>Le diagramme illustre les voies motrices volontaires. On voit le cortex cérébral en haut, avec des faisceaux descendant. Les faisceaux cortico-spinaux (rouges) descendent vers la moelle épinière, où ils croisent partiellement (décussation basse partielle) avant d'atteindre les motoneurones. Les faisceaux cortico-nucléaires (orange) descendent vers les noyaux des nerfs crâniens. Le titre 'VOIES MOTRICES VOLONTAIRES' est placé à droite du diagramme.</p>

Voie pyramidale	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Cortex cérébral</u> : <ul style="list-style-type: none"> • 6 couches cellulaires différentes de la superficie à la profondeur. • Couches I à VI. • Fibres de la voie pyramidale issues essentiellement de la couche V. - <u>Fibres (1 à 2 millions) prenant naissance</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Aire 4 (30%, dont seulement 1/3 à partir des grosses cellules pyramidales (de Betz)). • Aire 6 (30%). • Aires pariétales (3-1-2, 40). - <u>2 faisceaux</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Cortico-spinal. • Cortico-nucléaire destiné aux noyaux des nerfs crâniens.

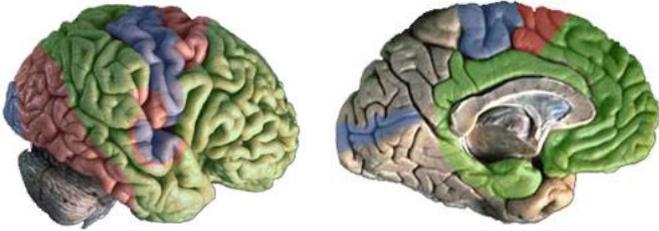
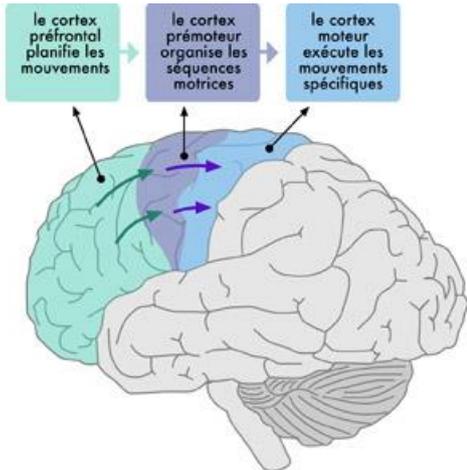
<p>Aire 4</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Le cortex moteur ou aire motrice principale correspond à l'aire 4 de Brodmann. - Se situe sur le versant ANT du sillon central. - Est développé sur le modèle de l'homoncules de Penfield. - Cortex agrulaire.
<p>Homonculus</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - La stimulation électrique de certaines zones corticales entraîne des contractions musculaires dans différentes régions du corps. - Homonculus = représentation somatotopique des projections corticales correspondant aux différentes parties du corps : <ul style="list-style-type: none"> • <u>Face latérale</u> : <ul style="list-style-type: none"> ▸ Région SUP : main +++ et doigts (pouce..), MS, tronc. ▸ Région INF et MOY : face, bouche +++ • <u>Face médiale</u> : MI. - Les parties du corps dont la musculature effectue les mouvements les plus différenciés occupent des zones étendues (ex : mains, doigts). - Les parties distales des membres correspondent à la profondeur du sillon central, les parties proximales se projettent plus en surface. - Chaque hémicorps est représenté sur l'hémisphère controlatéral : <ul style="list-style-type: none"> • hémicorps droit - hémisphère gauche. • hémicorps gauche - hémisphère droit. - Ceci est strictement vrai pour les muscles de la face et des membres. - Par contre, une stimulation unilatérale du cortex entraînera une réaction bilatérale des muscles masticateurs, du pharynx, du larynx et du tronc.
<p>Aire 6</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En avant de l'aire 4 : cortex prémoteur. - Cortex granulaire.
<p>Aires pariétales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Post-centrales : 3, 1 et 2. - Aires sensitivo-motrice secondaire 40.
<p>Trajet (1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fibres issues du cortex moteur, respect de la somatotopie de dedans en dehors <ul style="list-style-type: none"> • Fibres du MI. • Fibres du tronc. • Fibres du MS. • Fibres de la face.
<p>Correspondances cliniques (1)</p>	 <p>Territoires vasculaires:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cérébrale antérieure: monoplégie crurale 2. Cérébrale moyenne: hémiparésie brachiofaciale
<p>Trajet (2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descente en direction de la capsule interne = lieu de convergence des fibres descendantes pyramidales. - Traversée de la capsule interne avec respect somatotopie : <ul style="list-style-type: none"> • Genou : passage des fibres cortico-nucléaires. • Bras postérieur : passage des fibres cortico-spinales : <ul style="list-style-type: none"> ▸ Fibres face ▸ Fibres MS. ▸ Fibres tronc. ▸ Fibres MI. - Attention, le bras ANT de la capsule ne participe pas à la voie pyramidale mais à des voies extra-pyramidales avec des fibres cortico-pontiques.

<p>Capsule interne</p>	 <p>1 - Faisceau fronto - pontin 2 - Faisceau Géniculé 3 - FAISCEAU PYRAMIDAL (MS-Tronc- MI) 4 - Faisceau temporo - pontin</p> <p>Bras antérieur Genou de la capsule interne Bras postérieur</p>
<p>Correspondances cliniques (2)</p>	 <p>Territoires vasculaires: 3. Artère putamino-capsulo-caudée (lacune): hémiplegie motrice pure</p>
<p>Trajet (3)</p>	<p>- <u>Torsion dans la région subthalamique :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fibres de la face en dedans. • Fibres du MS au centre. • Fibres du MI en dehors.
 <p>Trajet (4)</p>	<p>- Arrivée au niveau du TC :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Épuisement progressif de la voie cortico-nucléaire. • Trajet ventral. • Constitue avec les fibres des voies cortico-pontiques (extra-pyramidale) les péduncules cérébraux avec toujours respect de la somatotopie (fibres du MS en dedans et fibres du MI en dehors). • <u>Au niveau de la moelle allongée :</u> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Terminaison des dernières fibres cortico-nucléaires destinées aux noyaux des nerfs crâniens. ▶ <u>Décussation faisceau cortico-spinal :</u> <ul style="list-style-type: none"> - Voie croisée (85%). ——— - Voie directe (15%). - - - - -
<p>Trajet (5)</p>	<p>- Somatotopie au niveau du TC :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Au niveau mésencéphalique :</u> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Voies fronto-pontiques (médialement). ▶ Voie pariéto-pontique (latéralement). ▶ Voie pyramidale proprement dite, du dedans vers le dehors : <ul style="list-style-type: none"> - Fibres cortico-nucléaires. - Fibres cervicales (MS...). - Fibres thoraciques (tronc). - Fibres lombales et sacrées (MI...). • <u>Au niveau pontique :</u> rotation des fibres avec d'arrière en avant : les fibres cortico-nucléaires, puis les fibres cervicales, thoraciques, lombaires et sacrées. • <u>Au niveau bulbaire :</u> disparition du faisceau cortico-nucléaire.

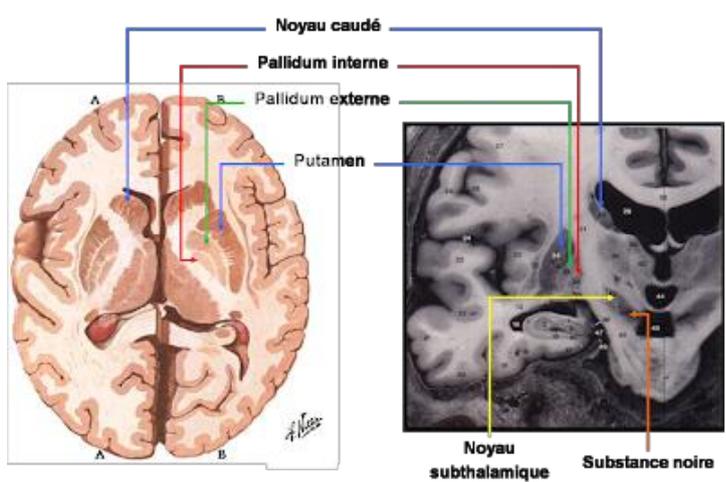
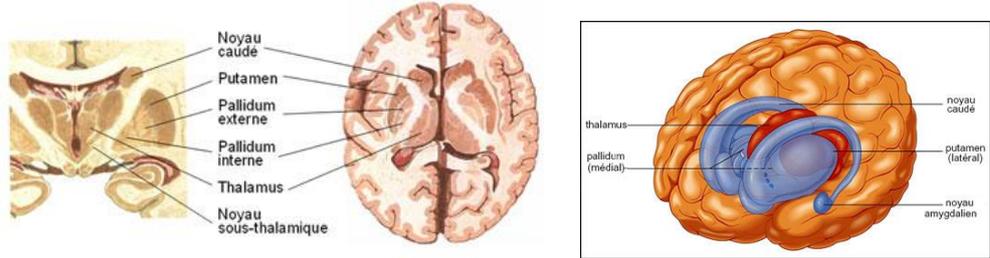
<p>Illustration</p>	
<p>Trajet (6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les axones destinées à la moelle se réunissent à la surface ventrale de la moelle allongée pour former les pyramides bulbaires, lieu de la décussation partielle. - Les axones de la voie cortico-nucléaire projettent à différents niveaux du TC sur les noyaux moteurs et sensoriels des nerfs crâniens. <ul style="list-style-type: none"> • Selon le noyau, ils se terminent de manière controlatérale, ipsilatérale ou bilatérale (le plus souvent).
<p>Voie cortico-nucléaire</p>	<p>III (ipsilateral and contralateral) IV (ipsilateral and contralateral) VI (ipsilateral and contralateral) V (ipsilateral and contralateral) VII to upper face (ipsilateral and contralateral) VII to lower face (contralateral only) XII (ipsilateral and contralateral) IX, X, and XI (ipsilateral and contralateral)</p>
<p>Correspondances cliniques (6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Syndromes alternes quand atteinte au niveau du TC : atteinte des noyaux des nerfs crâniens et des voies pyramidale et de la sensibilité - Exemple unilatéral : Syndrome de Weber (paralysie du III ipsilatérale, hémiparésie controlatérale) : <ul style="list-style-type: none"> • Examen du III, nerf moteur qui innerve : <ul style="list-style-type: none"> ▸ Le releveur de la paupière supérieur (ptosis). ▸ Les muscles oculomoteurs à l'exception du droit latéral et du grand oblique (diplopie verticale ou oblique, strabisme divergent, impossibilité de déplacer l'oeil en dedans, en haut et en bas). ▸ Par ses fibres paraΣ le constricteur de l'iris et la partie annulaire du muscle ciliaire (mydriase + paralysie accommodation). - Exemple unilatéral : Syndrome de Millard-Gübler (VII périphérique ipsilatéral, hémiparésie controlatérale respectant la face). - Exemple unilatéral : Syndrome de Foville (VI ipsilatéral, hémiparésie controlatérale respectant la face) : <ul style="list-style-type: none"> • Examen du VI, nerf moteur qui innerve le muscle droit latéral : diplopie horizontale, impossibilité de déplacer l'oeil en dehors. - Exemple bilatéral : Locked-in syndrome : tétraparésie, atteinte bilatérale des VI et VII, mutisme, mais vigilance normale. Seuls les mouvements de verticalité sont épargnés.

<p>Voie cortico-spinale</p>			
<p>Trajet (7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Au niveau médullaire, on a plus que la voie cortico-spinale : <ul style="list-style-type: none"> • Le faisceau pyramidal croisé chemine dans la moitié dorsale du cordon latéral ou intermédiaire. • Le faisceau pyramidal direct chemine dans le sillon ventral de la moelle. • La majorité des fibres de la voie pyramidale n'atteint les motoneurones que par l'intermédiaire d'interneurones (cellules de Renshaw). - Les axones contenus dans le faisceau pyramidal direct croisent la ligne médiane au niveau de chaque neuromère et s'articulent à leur tour avec les motoneurones de la corne ventrale de la moelle du côté opposé. - En définitive, la voie cortico-spinale est donc totalement croisée => tout est controlatéral. - Somatotopie au niveau de la moelle : <ul style="list-style-type: none"> • Du dedans au dehors : <ul style="list-style-type: none"> ▸ Fibres cervicales (MS...). ▸ Fibres thoraciques (tronc). ▸ Fibres lombaires et sacrées (MI...). • Plus on descend dans la moelle, plus le faisceau cortico-spinal est faible : il perd les fibres cervical ai niveau cervical, puis les fibres thoraciques, etc... 		
<p>Correspondances cliniques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lésions médullaires. - Exemple : Syndrome d'Adamkiewicz. <ul style="list-style-type: none"> • Nécrose des 2/3 ANT de la moelle lombale (cordons médullaires antérieurs et latéraux) : <ul style="list-style-type: none"> ▸ Douleurs rachidiennes puis ▸ Paraplégie flasque. ▸ Troubles sphinctériens précoces. ▸ Dissociation thermo-algésique des MI : <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilité à douleur et à la température perdue. - Sens de position des orteils et sensibilité tactile conservée. 		
<p>Motoneurone alpha</p>	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> ↑ Effecteur de la voie pyramidale. ↑ Corne ventrale. ↑ Racine ventrale du nerf spinal. ↑ Nerf spinal. ↑ Branche ventrale du nerf spinal. </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> ↓ Plexus (ou nerf intercostal). ↓ Tronc nerveux. ↓ Jonction neuro-musculaire. ↓ Muscle </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Effecteur de la voie pyramidale. ↑ Corne ventrale. ↑ Racine ventrale du nerf spinal. ↑ Nerf spinal. ↑ Branche ventrale du nerf spinal. 	<ul style="list-style-type: none"> ↓ Plexus (ou nerf intercostal). ↓ Tronc nerveux. ↓ Jonction neuro-musculaire. ↓ Muscle
<ul style="list-style-type: none"> ↑ Effecteur de la voie pyramidale. ↑ Corne ventrale. ↑ Racine ventrale du nerf spinal. ↑ Nerf spinal. ↑ Branche ventrale du nerf spinal. 	<ul style="list-style-type: none"> ↓ Plexus (ou nerf intercostal). ↓ Tronc nerveux. ↓ Jonction neuro-musculaire. ↓ Muscle 		

III. PLANNIFICATION : CORTEX ASSOCIATIF ET CORTEX PRÉFRONTAL

Cortex associatif	
2 grands types de cortex	<ul style="list-style-type: none"> - Cortex primaire : traite directement les informations sensorielles ou motrices. - Cortex associatif : fonction d'intégration ou d'association des informations motrices et sensorielles, comme par exemple la planification de mouvements.
Fonctions aires associatives	<ul style="list-style-type: none"> - Interpréter les informations sensorielles. - Associer les informations sensorielles. - Garder ces informations en mémoire de manière à pouvoir élaborer un projet d'action. - Rendre ces perceptions conscientes. - Explorer l'environnement.
Cortex cérébral	 <p style="text-align: center;"> <i>Bleu : aires primaires</i> <i>Rouge : aires associatives unimodales</i> <i>Vert : aires associatives multimodales</i> </p>
Types de cortex d'association	<ul style="list-style-type: none"> - <u>3 types de cortex d'association selon l'information qui est intégrée</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Moteur : permet d'élaborer des décisions et des plans moteurs. • Limbique : permet de donner une importance émotionnelle à une afférente sensorielle, de comparer ces stimuli avec des informations en mémoire et de mémoriser ces informations à long terme. • Sensoriel : permet de traiter et d'intégrer différentes modalités d'un stimulus. Ce sont des aires sensorielles secondaires et tertiaires (S2, S3 par exemple). - Chaque cortex associatif peut être uni- ou multi-modalitaire.
Cortex préfrontal	

IV. PROGRAMMATION : NOYAUX GRIS CENTRAUX, CERVELET ET AMS

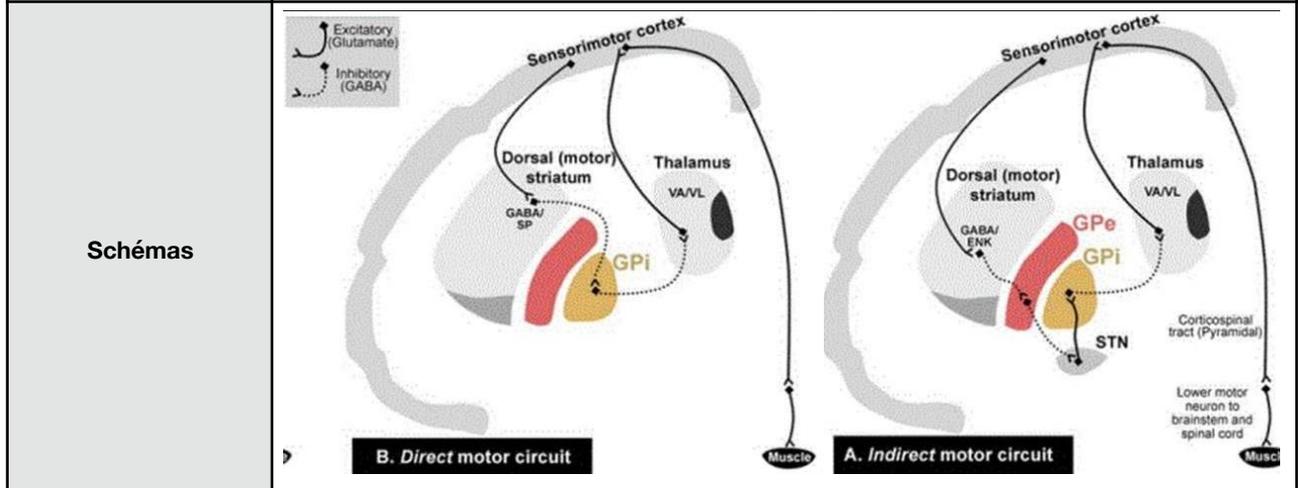
Noyaux gris centraux	
Constitution	<ul style="list-style-type: none"> - Comprend d'un point de vue moteur : <ul style="list-style-type: none"> • Le stratum (noyau caudé + putamen). • Le pallidum : principal effecteur du système. • + substance noire mésencéphalique (rattachement fonctionnel, mais pas un noyau gris en soi). • Le thalamus (noyaux ventrolatéral et ventral antérieur), centre d'intégration des informations.
Illustration	
Noyaux gris centraux	<ul style="list-style-type: none"> - Les noyaux gris centraux, encore appelés ganglions de la base, sont des noyaux de substances grises situés en profondeur des hémisphères cérébraux dans la substance blanche. - Ils participent en premier lieu à la programmation et au contrôle des mouvements. - <u>À titre individuel</u>, on distingue : <ul style="list-style-type: none"> • Le noyau caudé. • Le putamen. • Le pallidum interne et externe. • Le thalamus. - <u>Les regroupements de noyaux gris forment</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Le striatum : noyau caudé + putamen. • Le noyau lenticulaire : putamen + pallidum. • Le corps strié : noyau caudé + noyau lenticulaire.
Illustrations	
Noyau caudé	<ul style="list-style-type: none"> - Enroulé autour du thalamus dont il est séparé par le sillon thalamo-strié. Il s'inscrit dans la concavité du ventricule latéral et est contigu au corps amygdaloïde. - Il a une forme de fer à cheval avec 3 parties (tête, corps, queue).
Putamen	<ul style="list-style-type: none"> - Situé entre la capsule externe en dehors et le pallidum en dedans, dont il est séparé par la lame médullaire latérale. - Il est en forme de base de pyramide tronquée.

Pallidum	<ul style="list-style-type: none"> - Encore appelé globus pallidus ou globe pâle. - Situé entre le putamen en dehors et la capsule interne en dedans. - Il est en forme de sommet d'une pyramide tronquée, et est constitué de 2 parties séparées par un faisceau de fibres blanches, la lame médullaire médiane : <ul style="list-style-type: none"> • Le pallidum médial (globus pallidus médial). • Le pallidum latéral (globus pallidus latéral).
-----------------	--

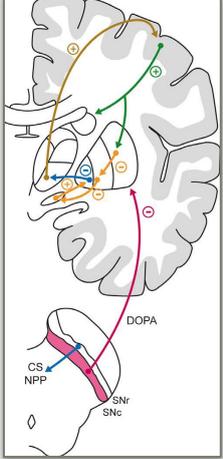
Système thalamo-strié

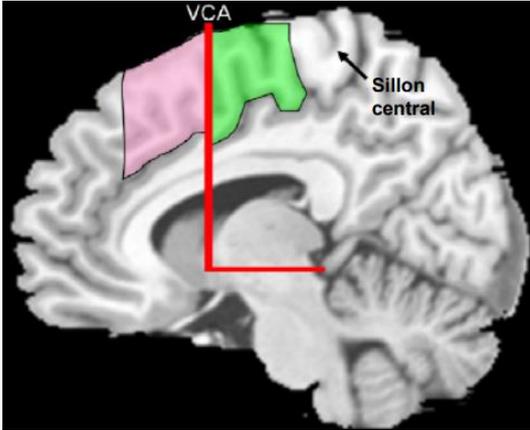
Système thalamo-strié	<ul style="list-style-type: none"> - Voies qui partent du cortex central (sensori-moteur), qui projettent sur le striatum puis qui reviennent au cortex par le thalamus. - Forment des voies réverbérantes sur le cortex central. - 2 types de boucles réverbérantes, extra-pyramidales thalamo-striées, en équilibre permanent chez les sujets sains : <ul style="list-style-type: none"> • Circuit moteur direct. • Circuit moteur indirect. - Rôle de modulation de l'action en cours dans la voie cortico-spinale. • Voie de contrôle et de réadaptation du mouvement. - Si lésion : trouble de la motricité mais pas de déficit moteur pur comme on peut en avoir quand on a une atteinte de la voie cortico-spinale.
------------------------------	--

Neurotransmetteurs	<ul style="list-style-type: none"> - 2 neurotransmetteurs principaux dans le cerveau : <ul style="list-style-type: none"> • Excitateur : glutamate. • Inhibiteur : GABA.
---------------------------	--



Voie directe	<ul style="list-style-type: none"> - Voie activatrice du mouvement : <ul style="list-style-type: none"> • Part du cortex sensori-moteur. • Projette sur le striatum (noyau caudé + putamen) par l'intermédiaire d'une voie excitatrice glutamatergique. • Le striatum projette sur le globus pallidus interne par une voie inhibitrice GABAergique. • Le globus pallidus interne projette à son tour l'info sur la partie motrice du thalamus par une voie inhibitrice GABAergique. • Levée de l'inhibition du thalamus qui va projeter sur le cortex de façon excitatrice (- - = +). • Voie très reliée à la substance noire, qui est très en connexion avec le striatum via la dopamine (R-D1).
---------------------	---

<p>Correspondances cliniques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exemple de lésion de la voie directe : Maladie de Parkinson. • Déperdition des neurones dopaminergiques de la substance noire. • Le striatum qui y est très relié est alors complètement déstabilisé => hypoactivité de la voie directe => moindre activation du mouvement (akinésie). • Hyperactivité de la voie indirecte.
 <p>Voie indirecte</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fait plus de relais au niveau des noyaux gris centraux. - Voie inhibitrice du mouvement : • Le cortex sensori-moteur projette sur le striatum (cible≠) par l'intermédiaire d'une voie activatrice glutamatergique. • Qui projette sur le globus pallidus externe (GPe) via voie inhibitrice GABAergique. • GPe projette à son tour sur le noyau subthalamique toujours via une voie inhibitrice GABAergique. • Noyau subthalamique projette sur le GPI par une voie excitatrice (- - = +). • GPI projette à son tour sur le thalamus via une voie inhibitrice => ordre de diminuer l'activité du cortex sensori-moteur. - Action inhibitrice de la dopamine (R-D2).
<p>Correspondances cliniques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exemple de lésion de la voie indirecte : Chorée. • Lésion du striatum. <ul style="list-style-type: none"> ▸ La perte de cellules GABAergiques du striatum qui projettent sur le GPe (voie indirecte). ▸ La perte de cette inhibition de la voie indirecte (qui inhibe l'activité motrice) signifie que le thalamus est stimulé, et par conséquent, le cortex moteur aussi. ▸ La voie directe reste inopposée. ▸ Le résultat est une hyperactivité incontrôlable du système moteur. • Hypoactivité de la voie indirecte. • Activité de la voie directe.

AMS (Aire Motrice Supplémentaire) / pré-AMS	
<p>Localisation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'AMS (aire 6 de Brodmann) est située sur la face médiane du lobe frontal. - L'AMS est limitée : <ul style="list-style-type: none"> • <i>En ARR</i> : lobule paracentral. • <i>En AVT</i> : ligne VCA (ligne perpendiculaire à la ligne CA-CP passant par CA). • <i>En bas</i> : sillon cingulaire. - L'AMS se poursuit en avant par la pré-AMS : <ul style="list-style-type: none"> • Qui est limitée en avant par la ligne verticale tangente au bord ANT du genou du corps calleux.
<p>Illustration</p>	

AMS/pré-AMS		préAMS	AMS
	Action	<ul style="list-style-type: none"> • Décision d'agir • Préparation 	<ul style="list-style-type: none"> • Initiation • Exécution
	Organisation temporelle	<ul style="list-style-type: none"> • Positionnement ordinal de l'action dans la séquence • Apprentissage de la séquence 	<ul style="list-style-type: none"> • Enchaînement des actions dans la séquence • Phase initiale de l'apprentissage • Action imprévue
	Influences	<ul style="list-style-type: none"> • Nature du stimulus • Conditionnement associatif sensori-moteur 	<ul style="list-style-type: none"> • Paramètres de base de l'action (fréquence, longueur, difficulté) coordination de mouvements impliquant les deux mains
Correspondances cliniques	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Exemple d'atteinte de l'AMS : Syndrome de l'AMS (Laplante)</u> - Description initiale : <ul style="list-style-type: none"> • Après exérèse du cortex frontal médian, un déficit de l'hémicorps controlatéral est parfois observé. • Un déficit de la parole peut également être décrit. • La récupération est constante permettant la reprise d'une activité « normale » après quelques semaines. • Des séquelles telles que des troubles bimanuels et une diminution de la fluente spontanée ont été décrits. 		