



La planification du mouvement et son influence sur nos perceptions

Sonia Kandel

http://www.gipsa-lab.fr/~sonia.kandel/recherche_en.html

sonia.kandel@univ-grenoble-alpes.fr

2e niveau d'interaction perception-action

La planification du mouvement

Lorsque nous avons l'intention de produire un mouvement (Helmholtz, 1867)



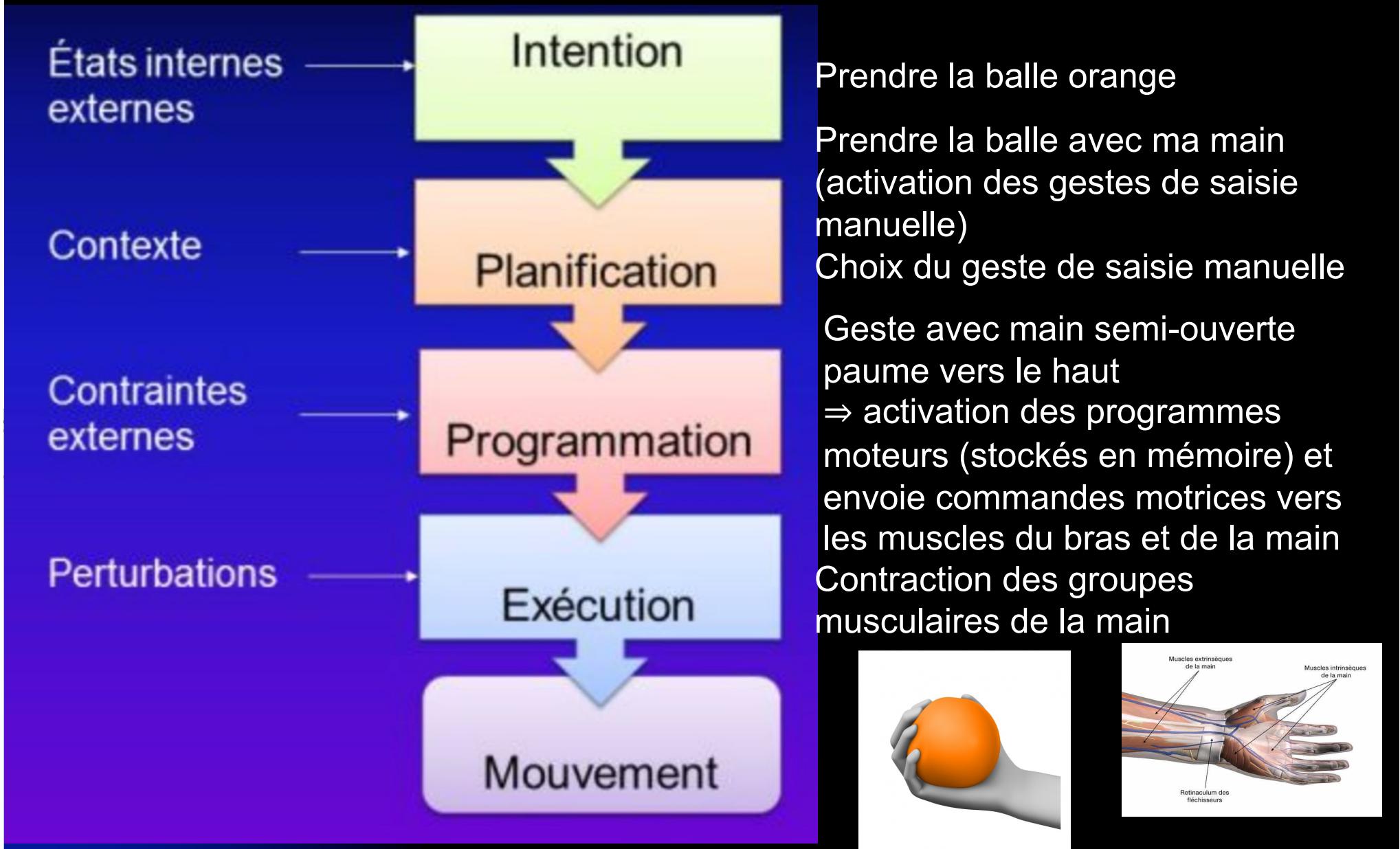
La planification du mouvement peut influencer nos perceptions avant le démarrage du geste

Exemple de la saisie d'objets

Quotidiennement, nous manipulons un grand nombre d'objets pour les **déplacer** ou pour les **utiliser** comme instruments.

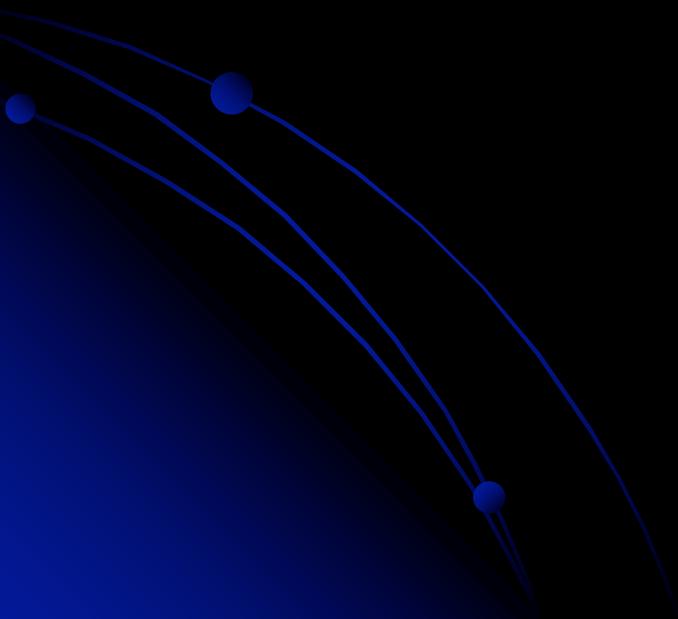
Pour cela, nous devons être en mesure de **déplacer notre main jusqu'à l'objet (atteindre)** et **d'adapter notre prise manuelle à l'objet pour le saisir** (ex. une prise forte avec l'ensemble des doigts pour saisir une balle).

Les étapes de la production du mouvement



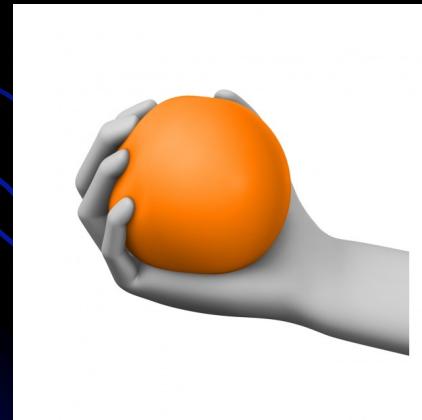
Planification du mouvement

**Ce qui se passe dans le cerveau
AVANT le démarrage du mouvement**

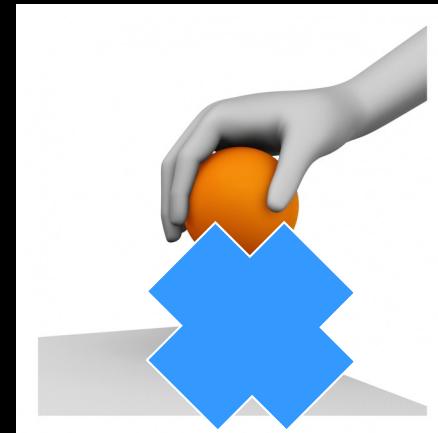


Planifier un mouvement implique toujours la **génération d'attentes** au niveau perceptif

→ on s'attend à que le mouvement produise un résultat spécifique, celui que notre cerveau a commandé



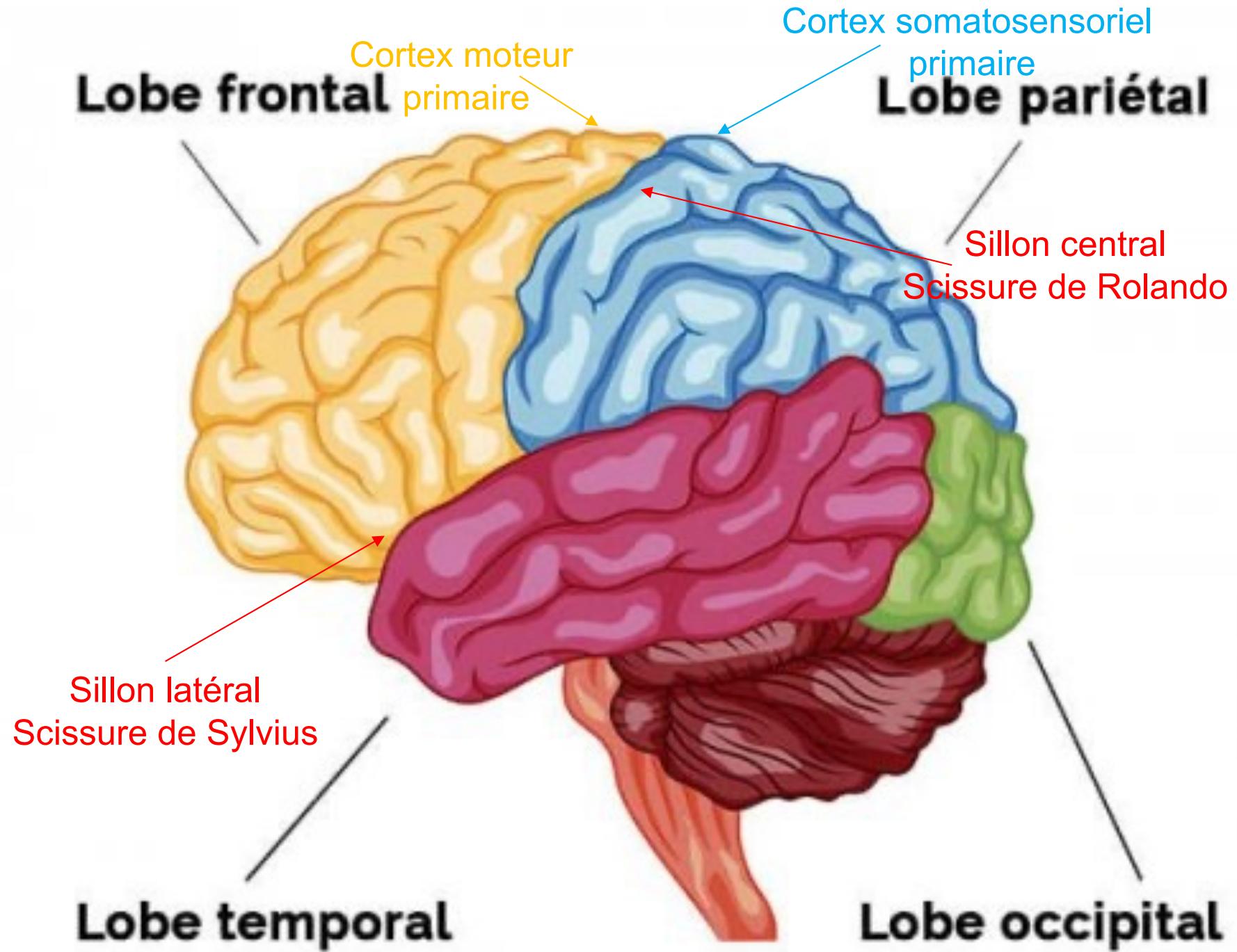
Geste avec main semi-ouverte paume vers le haut

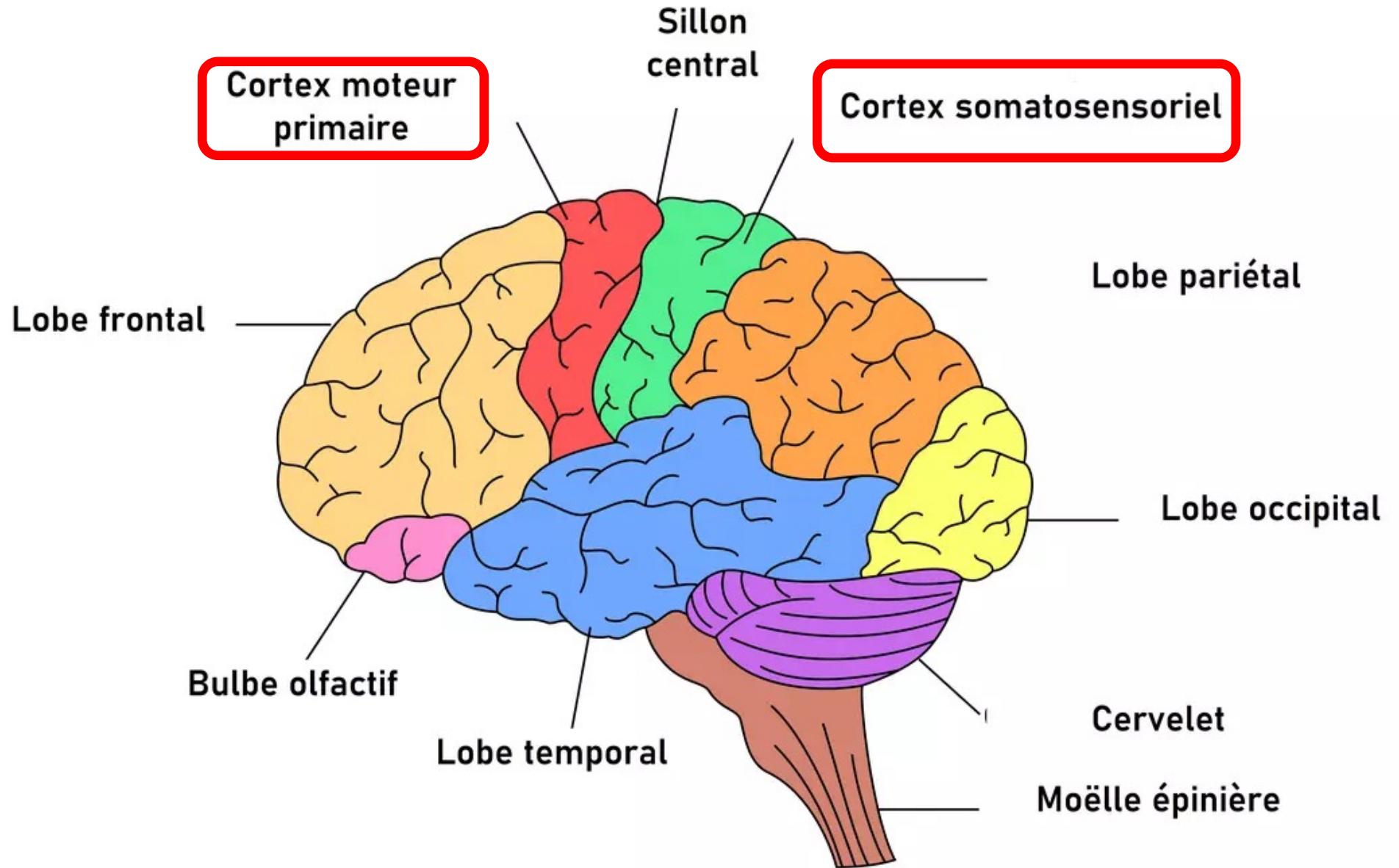


Geste avec main semi-ouverte paume vers le bas

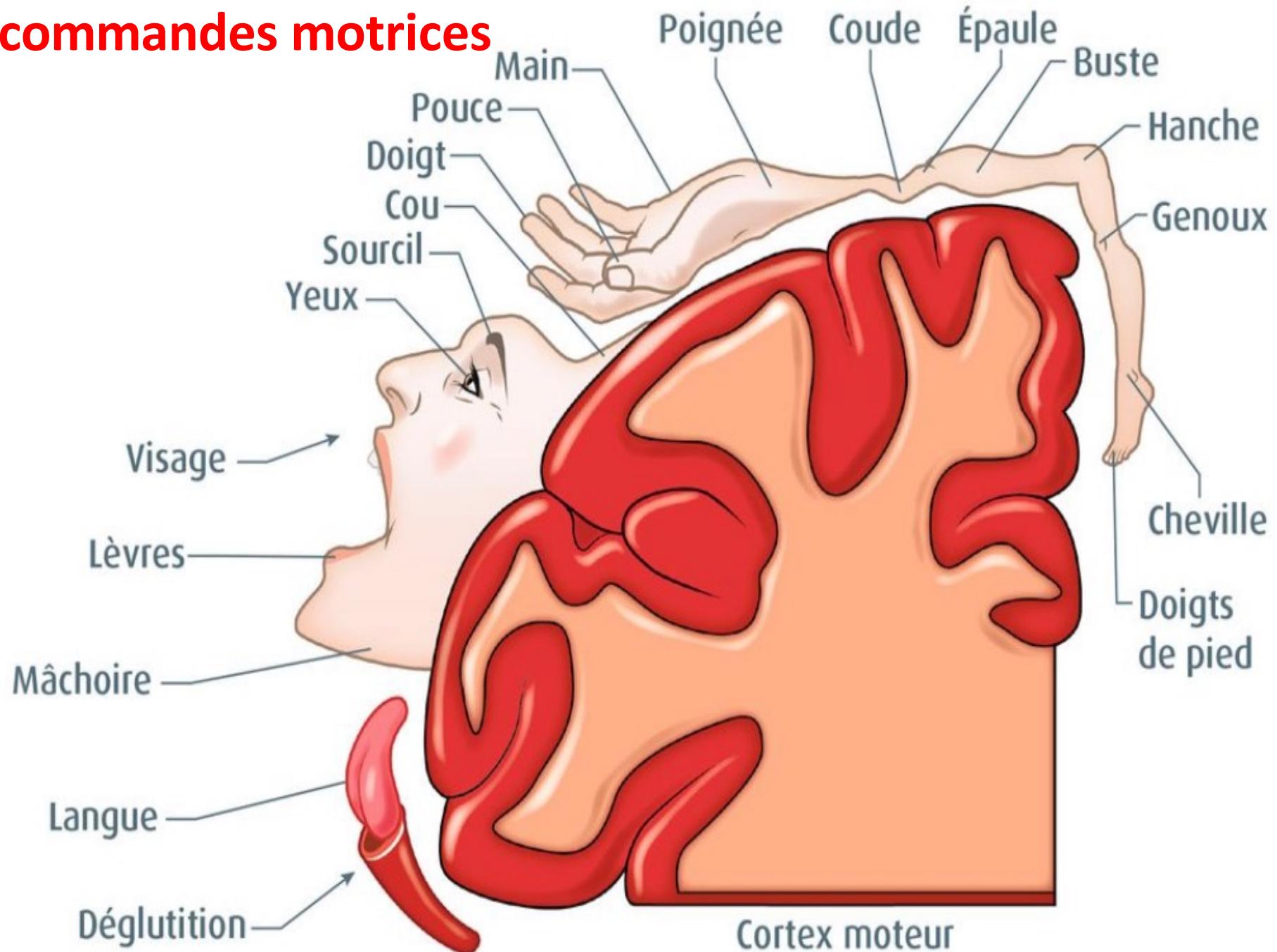
La copie d'efférence

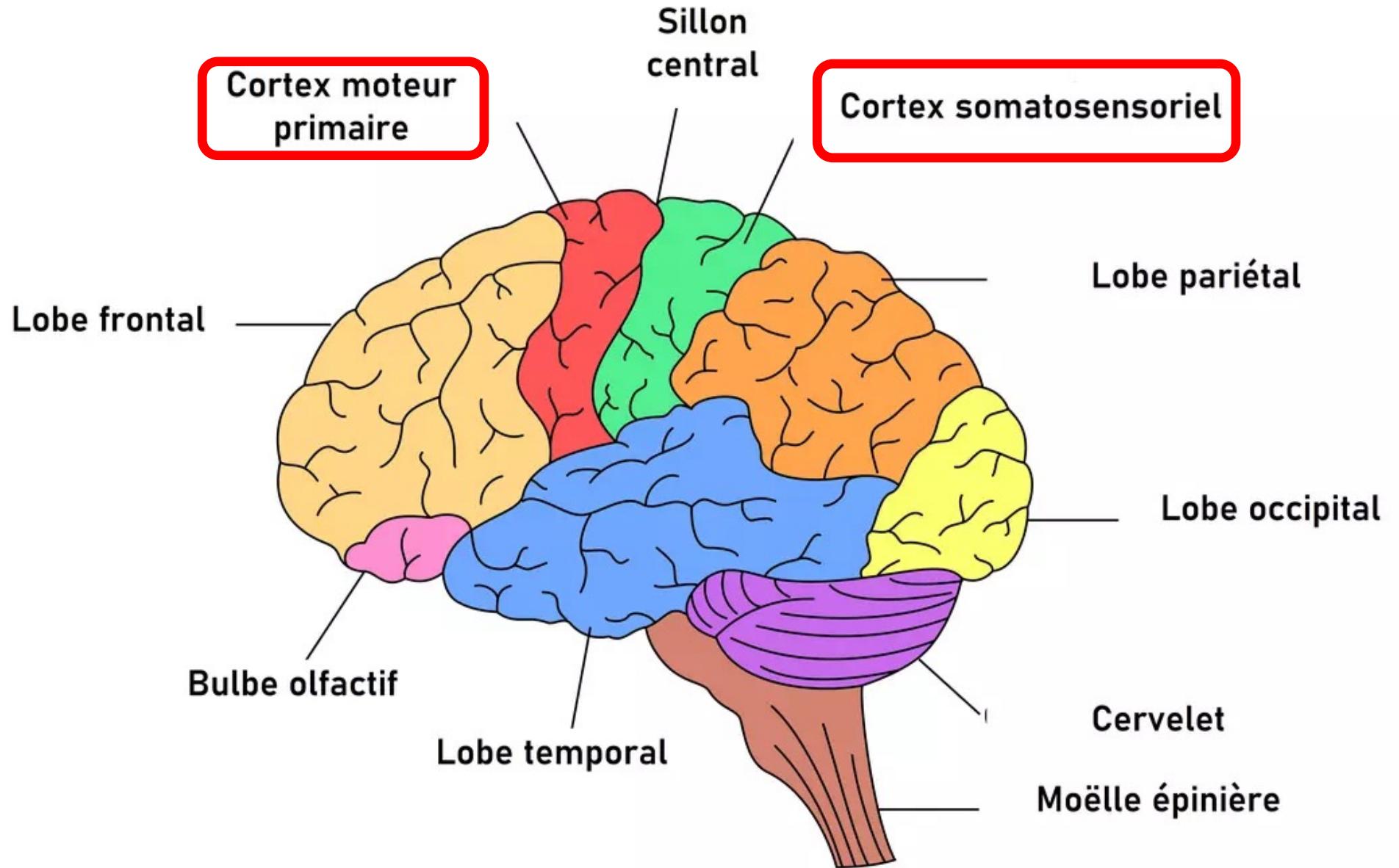
- Lorsqu'on planifie un mouvement on génère des attentes (expectatives d'un résultat)
- La planification du mouvement peut influencer nos perceptions avant son démarrage
- Contrôle « avant » le mouvement
- Notions d'afférence et d'éfférence

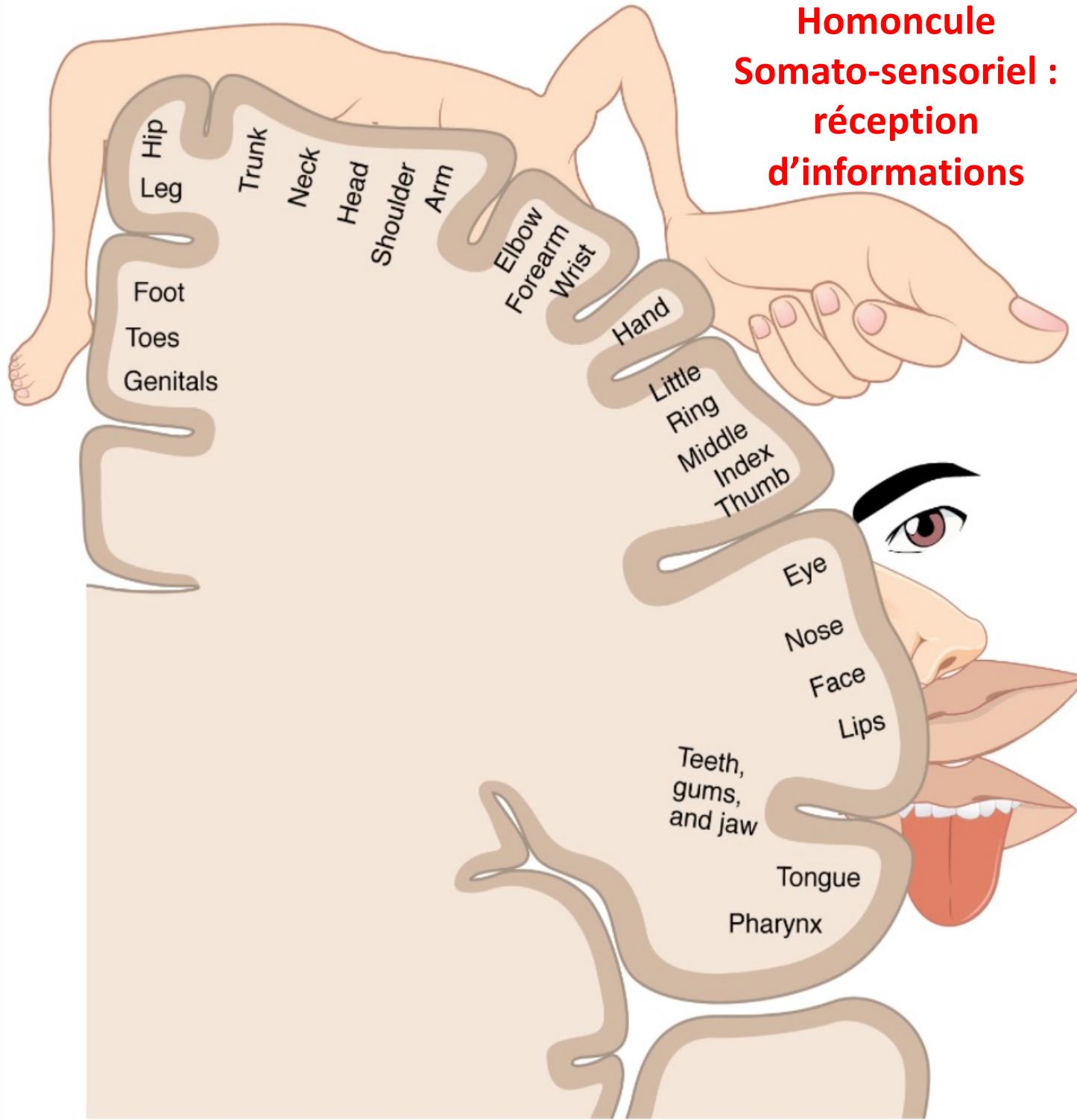


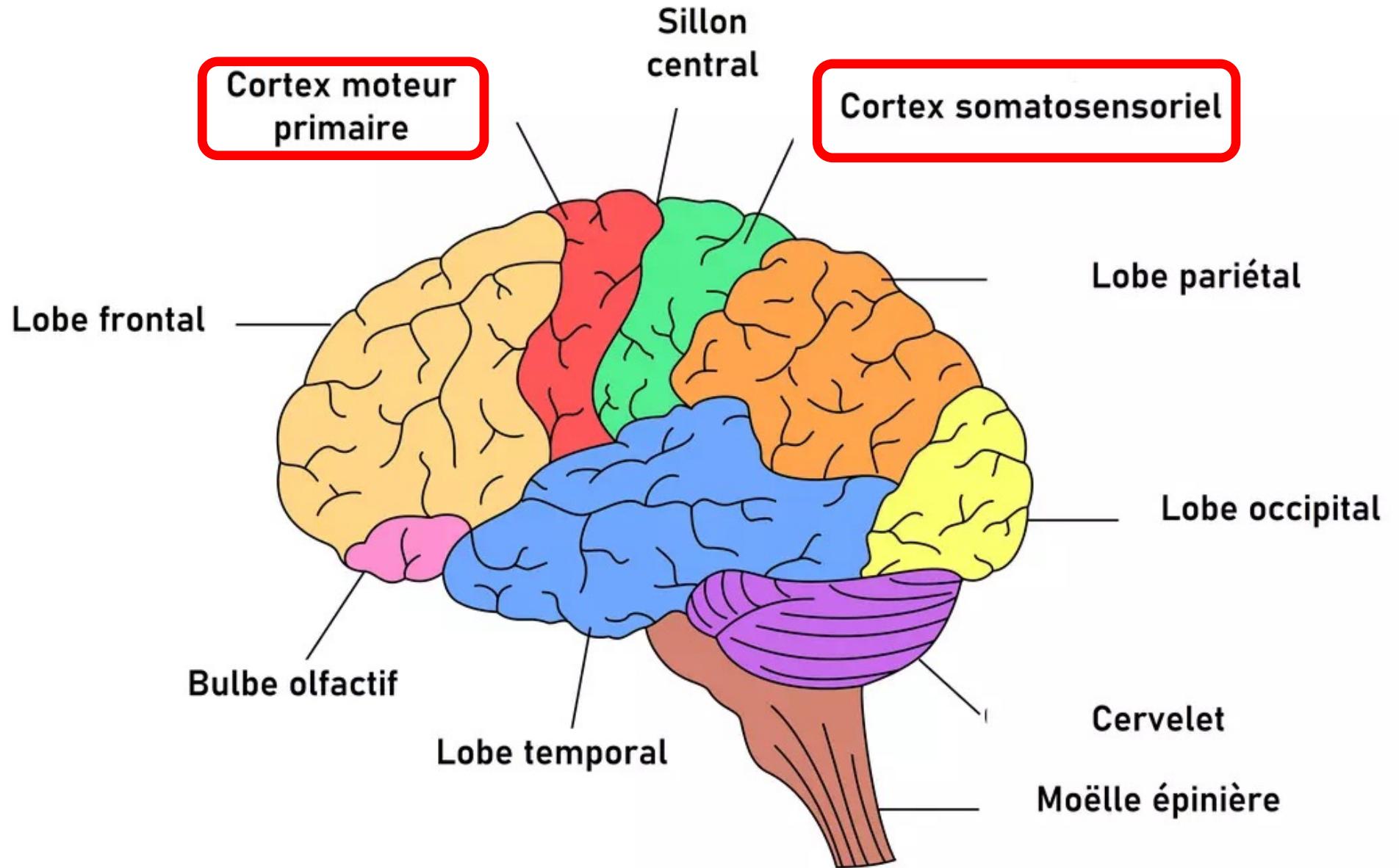


Homoncule moteur : commandes motrices

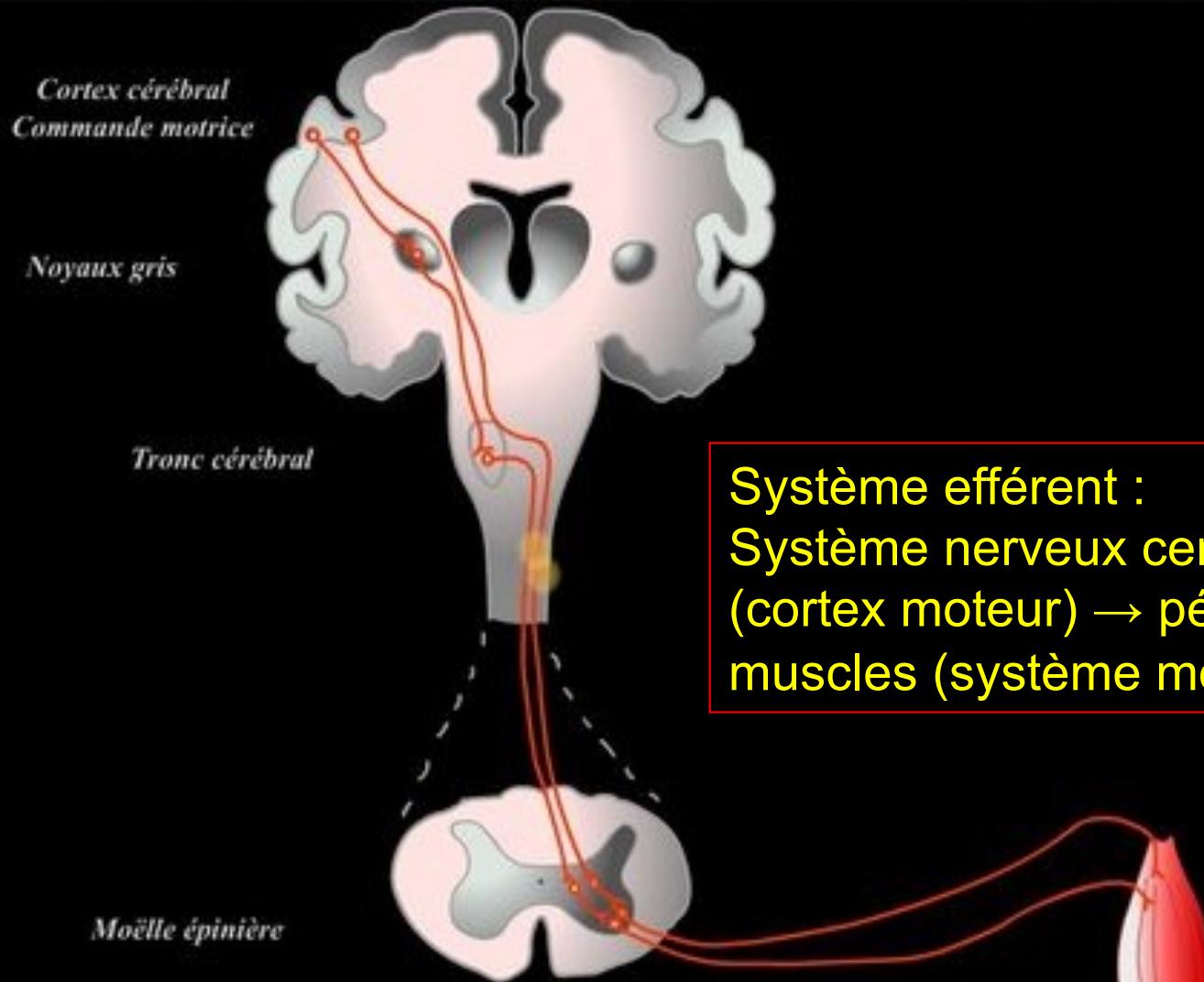








De l'encéphale à l'effecteur : voie motrice ou efférente



Système efférent :
Système nerveux central
(cortex moteur) → périphérie
muscles (système moteur)

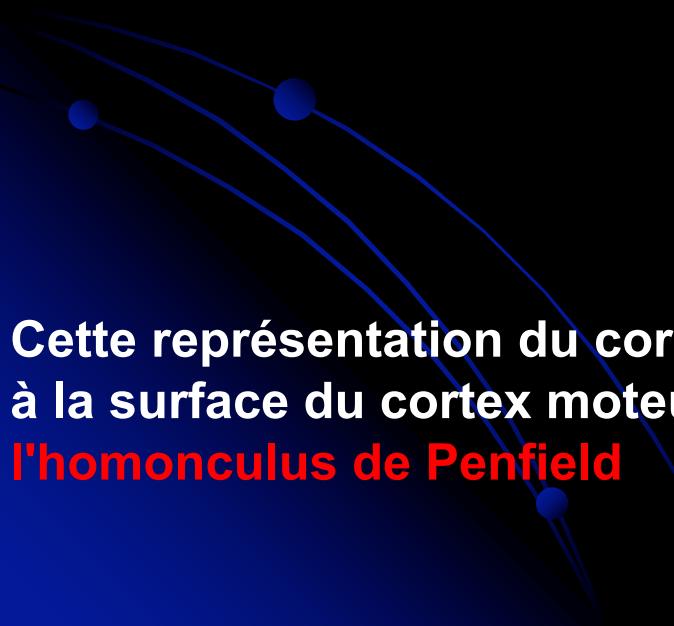


4

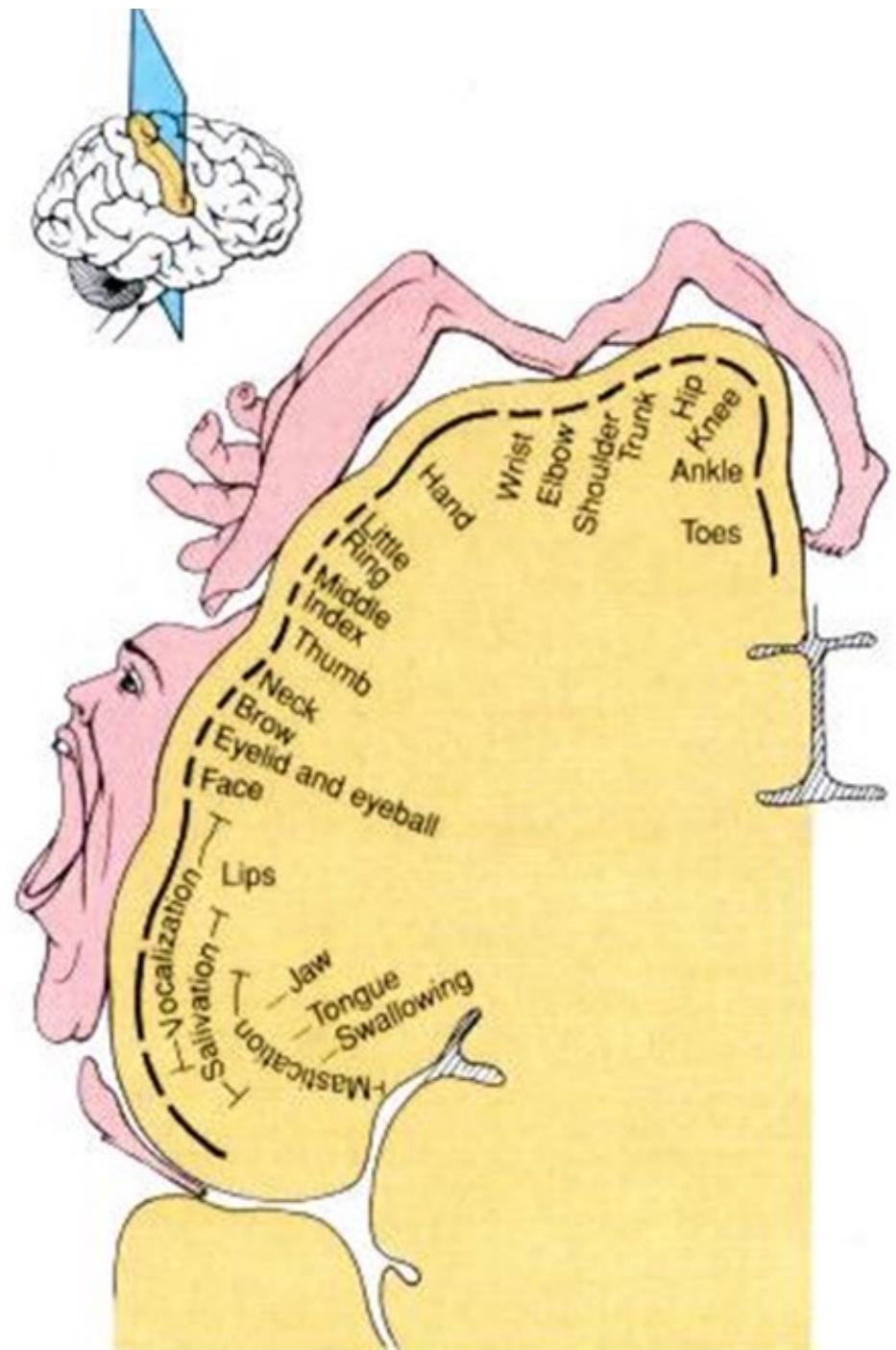
La voie indirecte (= extrapyramidal) fait relais dans des centres encéphaliques (noyaux gris, tronc cérébral) avant d'entrer dans la moëlle épinière.

- Chaque partie du **cortex moteur** représente un « territoire » corporel
- Cette région corticale a une surface d'autant plus grande que la partie du corps considérée est plus complexe du point de vue de sa motricité

Ex. : la surface correspondant à la **main** est très grande, surtout comparée à celle du pied

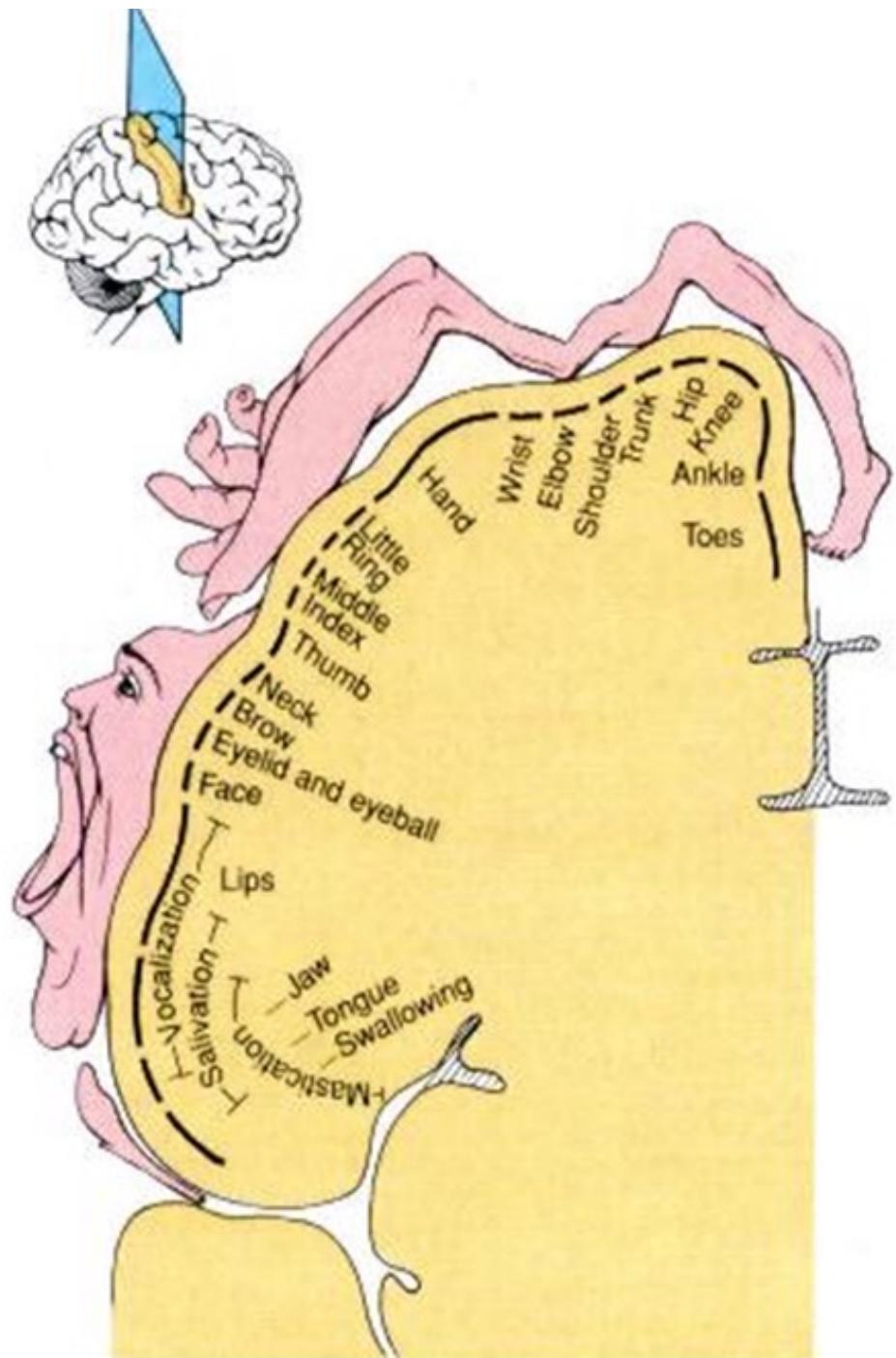


Cette représentation du corps humain à la surface du cortex moteur s'appelle **l'homonculus de Penfield**



(b) Motor cortex in right cerebral hemisphere

cortex moteur



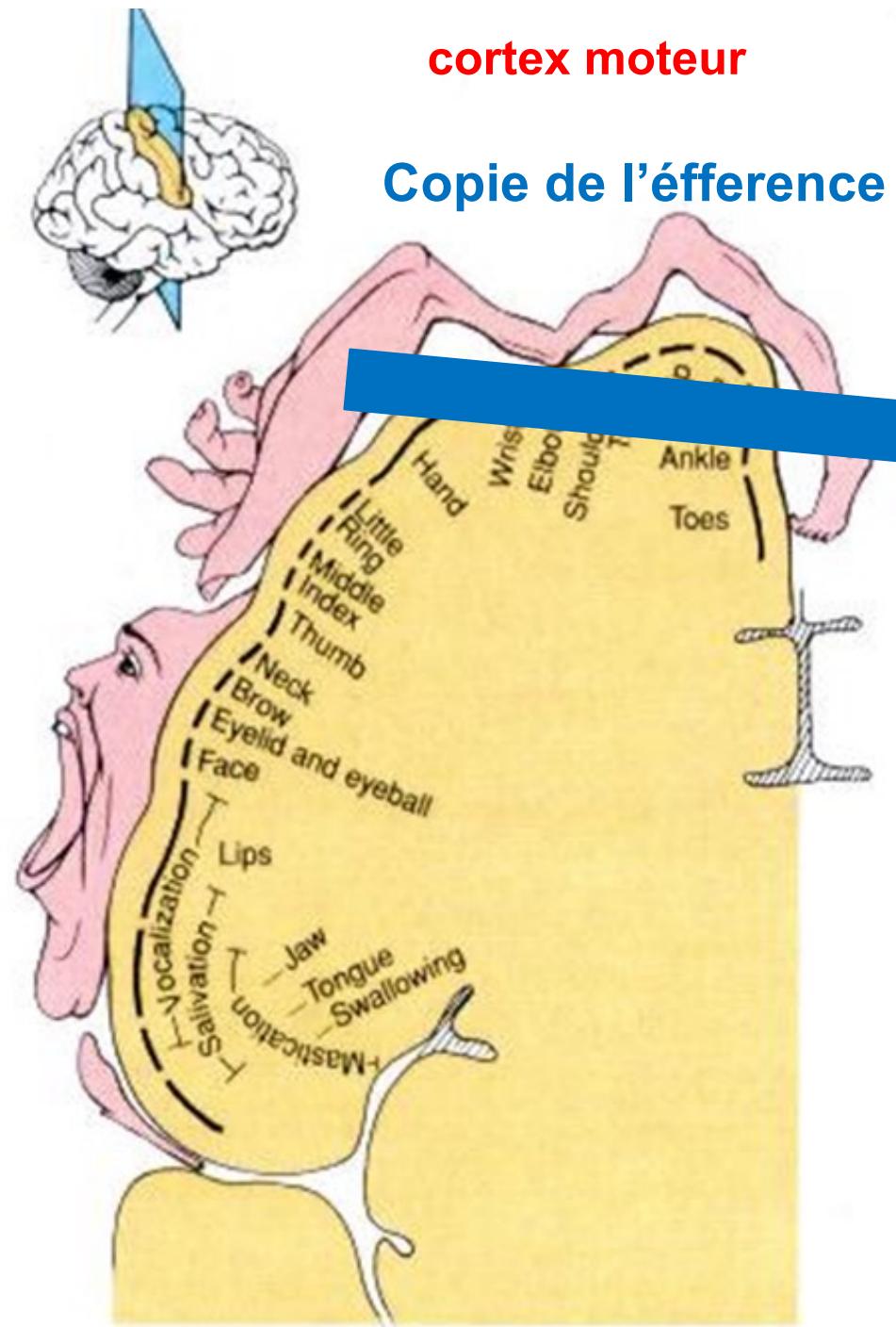
(b) Motor cortex in right cerebral hemisphere

La copie d'efférence

- Lorsque nous avons l'intention de produire un mouvement, nous envoyons des informations du cortex moteur (commandes motrices) vers les muscles → contractions → mouvement
- **Une copie de la commande motrice est envoyée simultanément au cortex somato-sensoriel (copie « efférente ou d'efférence »)**
 - le cortex somatosensoriel reçoit des informations sur la nature des contractions musculaires à réaliser
 - on s'attend à que les contractions musculaires correspondent au mouvement planifié

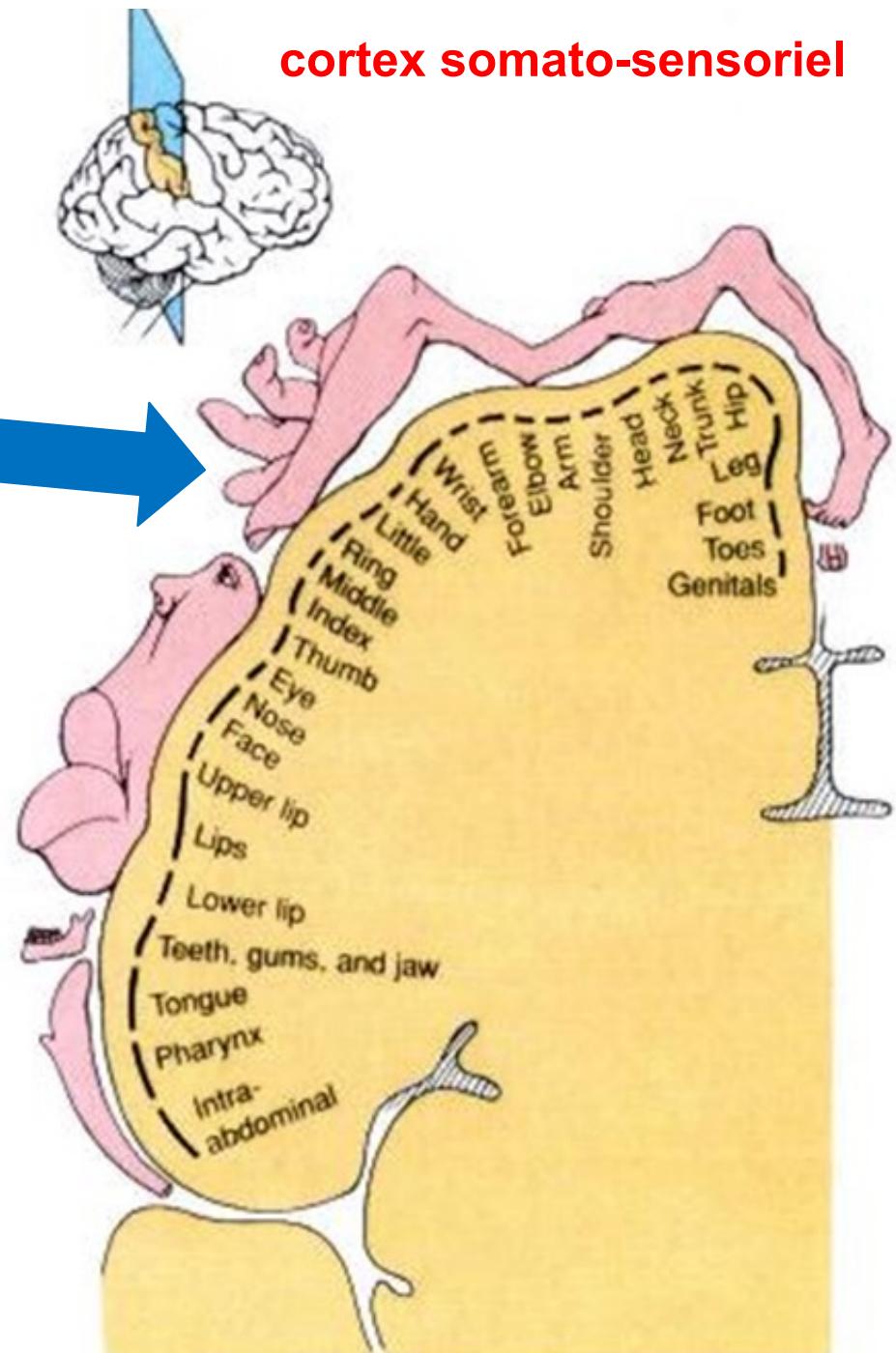
cortex moteur

Copie de l'éfference



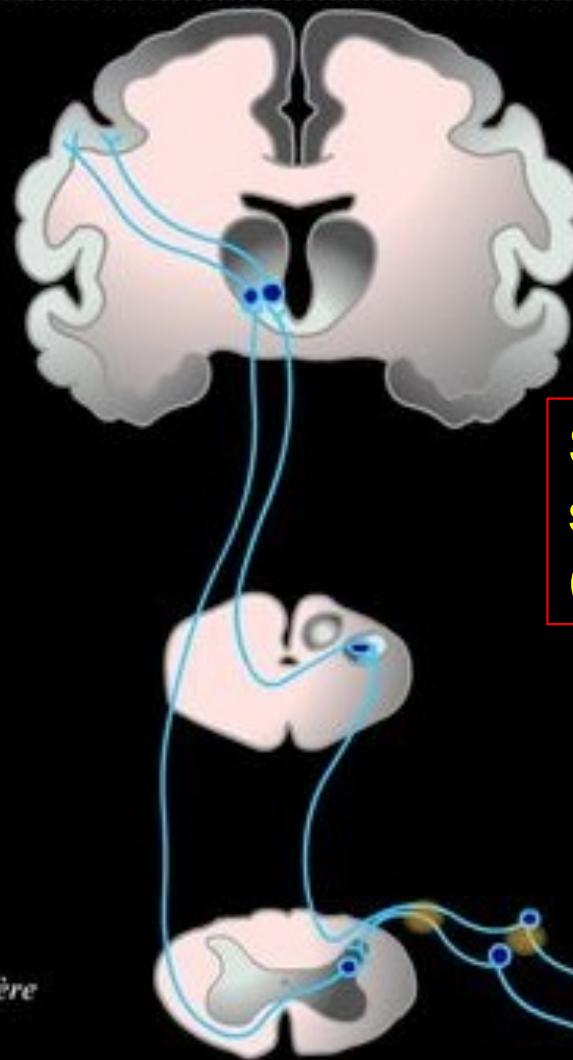
(b) Motor cortex in right cerebral hemisphere

cortex somato-sensoriel



(a) Somatosensory cortex in right cerebral hemisphere

Du récepteur à l'encéphale : voie sensitive ou afférente



Système afférent :
sens (récepteurs) → SNC
(système somato-sensoriel)

Moelle épinière

5

Le message nerveux sensitif gagne la racine dorsale de la moelle épinière puis prend un chemin ascendant jusqu'au thalamus avant de gagner le cortex cérébral. Des relais se font soit au niveau moelle épinière, soit thalamus.

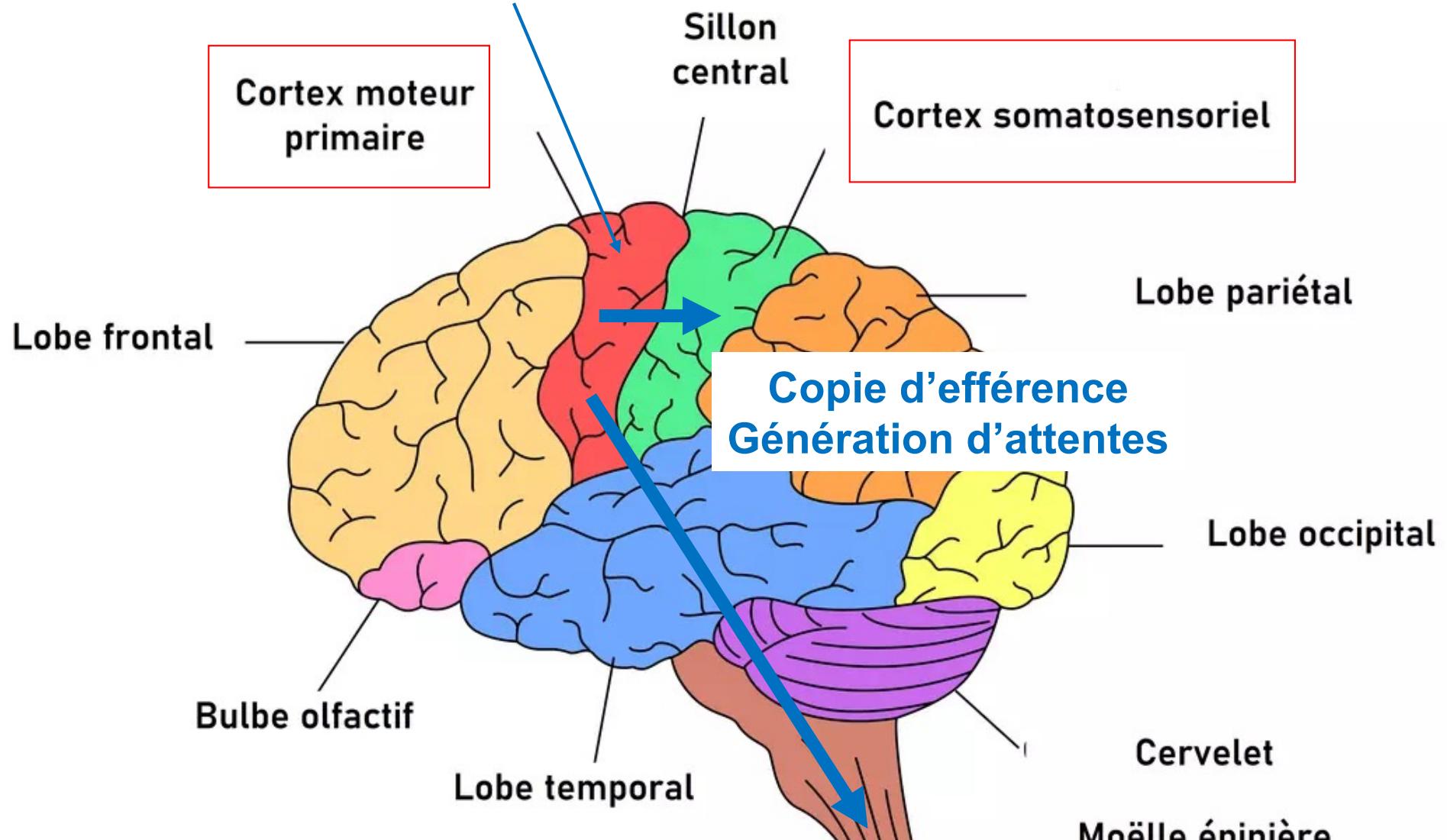


5

Suite

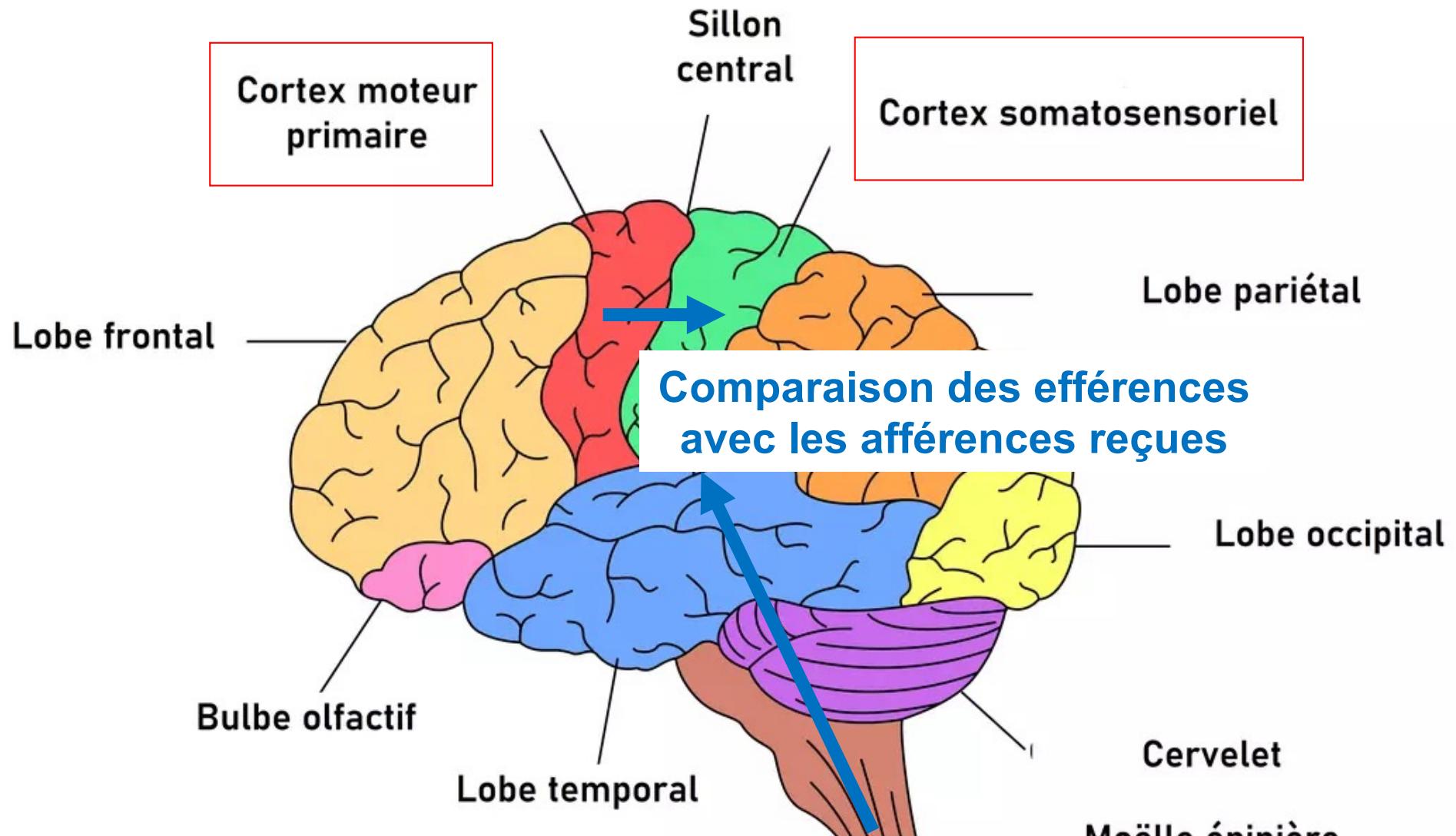


Planification du mouvement



Copie d'efférence
Génération d'attentes

Commande motrices
Contractions musculaires



**Production du mouvement
afférences**

Moëlle épinière

Cervelet

Lobe temporal

Bulbe olfactif

Lobe frontal

**Comparaison des efférences
avec les afférences reçues**

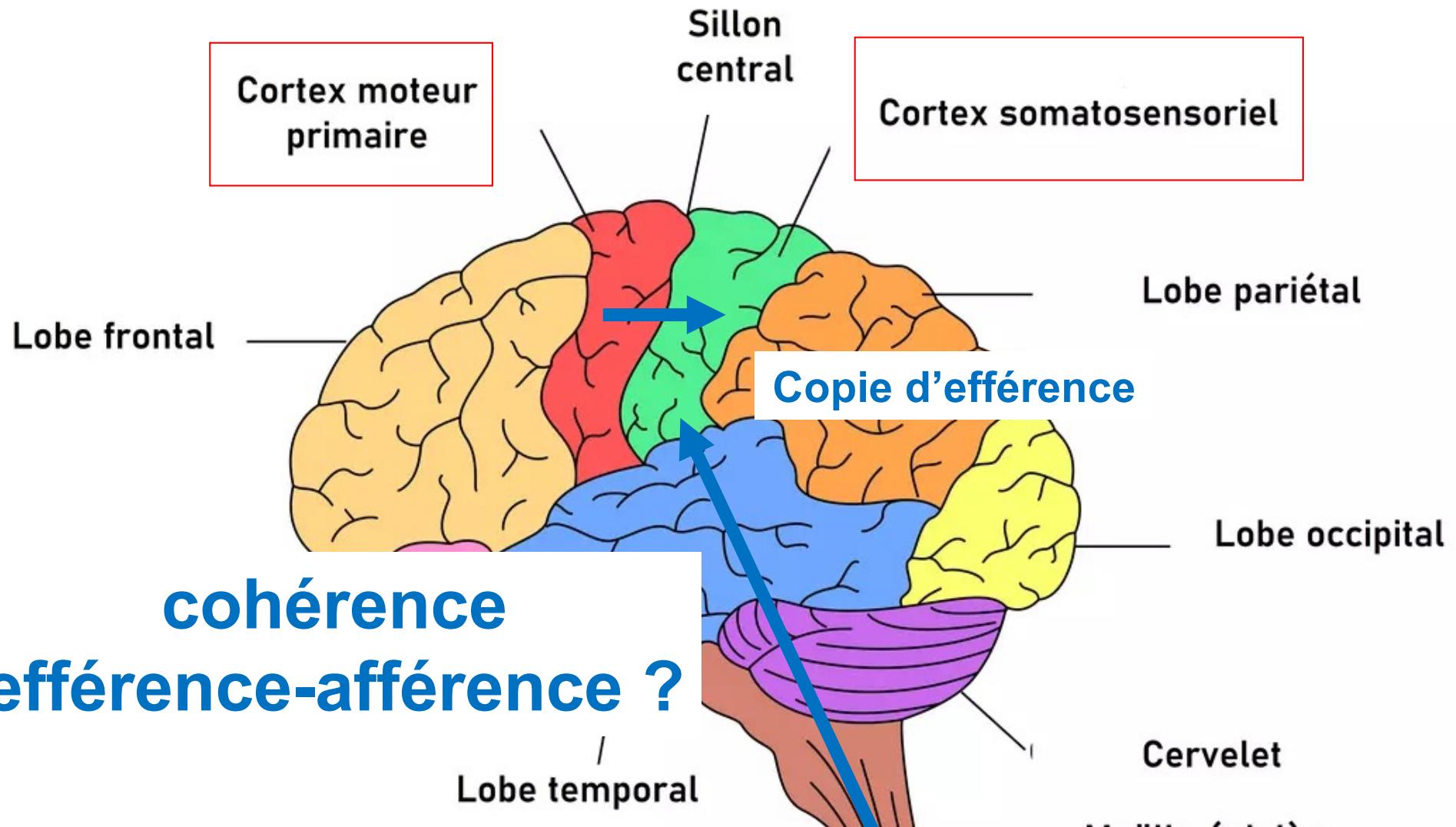
Lobe pariétal

Lobe occipital

**Sillon
central**

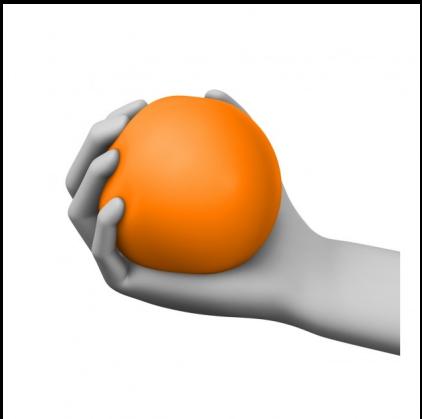
Cortex somatosensoriel

**Cortex moteur
primaire**

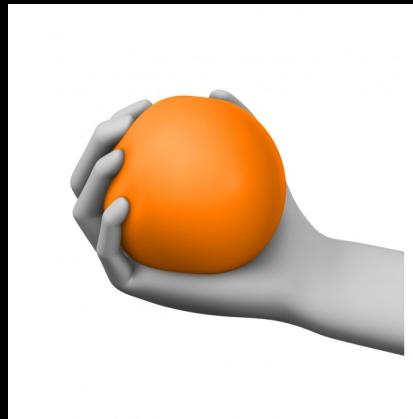


Production du mouvement
afférences

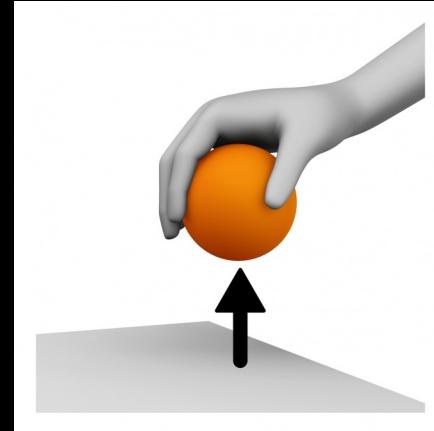
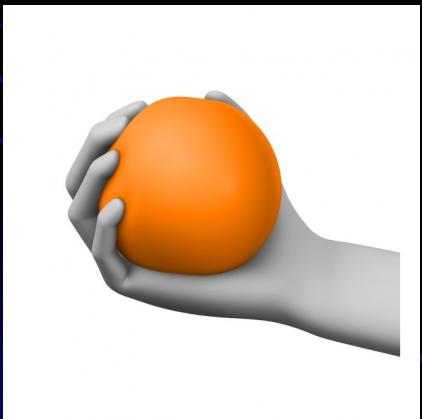
copie d'efférence



afférences



Mouvement OK



Mouvement pas OK → refaire ?

- Le mouvement produit génère des « afférences » (des perceptions) qui doivent correspondre au mouvement planifié (à la copie d'efférence)
 - Il faut qu'il y ait correspondance entre le mouvement « attendu » (copie d'efférence) et les afférences générées par le mouvement effectivement produit
- les attentes peuvent influencer la perception du mouvement effectivement produit