

Fiche : Comportements, mouvement et système nerveux

FICHE • S17 • TERMINALE

Spécialité de terminale, programme officiel. Cours original rédigé avec une IA. Le cours de ton enseignant fait foi.

Sommaire du cours

L'essentiel	1
Formules et définitions à connaître	2
Pièges à éviter	2
Je me teste	3

L'essentiel

- Le réflexe myotatique est la contraction d'un muscle en réponse à son propre étirement ; il participe au maintien de la posture.
- L'arc réflexe comprend cinq éléments : fuseaux neuromusculaires (récepteurs), neurone sensoriel, moelle épinière (centre), motoneurone, muscle étiré (effecteur).
- Le corps cellulaire du neurone sensoriel est dans le ganglion rachidien ; celui du motoneurone est dans la corne ventrale de la substance grise de la moelle.
- Le réflexe myotatique est monosynaptique : le délai central, obtenu en retranchant les temps de conduction de la latence, correspond à une seule synapse (0,5 à 1 ms).
- Le relâchement du muscle antagoniste passe par un interneurone inhibiteur : ce circuit est polysynaptique.
- Le potentiel de repos d'un neurone vaut environ -70 mV ; au-delà d'un seuil (vers -50 mV), un potentiel d'action d'environ 1 à 2 ms se déclenche.
- Le potentiel d'action obéit à la loi du tout ou rien : son amplitude est constante, il se propage sans s'affaiblir, plus vite sur une fibre myélinisée (conduction saltatoire).
- Le message nerveux est codé en fréquence de potentiels d'action le long des fibres et en concentration de neurotransmetteur à la synapse.
- À la synapse, le PA provoque l'entrée de Ca^{2+} , l'exocytose du neurotransmetteur, sa fixation sur des récepteurs postsynaptiques, puis son élimination par dégradation ou recapture.
- La jonction neuromusculaire utilise l'acétylcholine, dégradée par l'acétylcholinestérase.
- Un potentiel postsynaptique excitateur (PPSE) dépolarise, un potentiel postsynaptique inhibiteur (PPSI) hyperpolarise ; tous deux sont gradués et locaux.
- Le motoneurone intègre les messages par sommation spatiale et temporelle et n'émet de PA que si le seuil est atteint au segment initial de l'axone : c'est la voie finale commune.
- Le cortex moteur primaire, dans le lobe frontal en avant du sillon central, a une organisation somatotopique (homoncule moteur déformé).



- Les voies motrices se croisent au niveau du bulbe : chaque hémisphère commande la moitié opposée du corps.
- La plasticité cérébrale est la capacité des cartes corticales et des connexions synaptiques à se modifier avec l'apprentissage ou après une lésion ; elle diminue avec l'âge sans disparaître.
- Des substances agissent sur les synapses comme agonistes, antagonistes ou en modifiant libération, dégradation ou recapture du neurotransmetteur.

Formules et définitions à connaître

Terme ou grandeur	Définition ou formule	Remarque
Vitesse de conduction	$v = d / \Delta t$	d en m, Δt en s, v en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$; de 1 à 100 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
Délai central	latence - temps de conduction - délai neuromusculaire	à comparer à 0,5 à 1 ms par synapse
Fréquence de PA	nombre de PA / durée	en Hz (PA par seconde)
Fréquence maximale	1 / période réfractaire	limite haute du codage
Unité motrice	un motoneurone et les fibres musculaires qu'il innerve	petite pour les muscles de précision
Agoniste	molécule qui active un récepteur comme le neurotransmetteur	nicotine, morphine
Antagoniste	molécule qui bloque un récepteur sans l'activer	curare
Somatotopie	correspondance ordonnée entre zones du cortex et régions du corps	homuncule moteur

Pièges à éviter

- Un stimulus plus fort ne donne pas des PA plus grands, mais des PA plus fréquents et plus de fibres actives.
- Le potentiel de récepteur et le potentiel postsynaptique sont gradués et locaux ; seul le PA est tout ou rien et propagé.
- Oublier le croisement des voies : lésion de l'hémisphère gauche, paralysie du côté droit.
- Oublier de convertir les ms en s et les cm en m dans un calcul de vitesse.
- Confondre un blocage de la libération (toxine botulique) et un blocage des récepteurs (curare) : seul le second empêche l'acétylcholine ajoutée d'agir.



- Croire que la plasticité repose surtout sur de nouveaux neurones : elle repose surtout sur la modification des synapses.

Je me teste

1. Quel est le récepteur du réflexe myotatique ? → Le fuseau neuromusculaire du muscle étiré.
2. Où se trouve le corps cellulaire du neurone sensoriel ? → Dans le ganglion rachidien de la racine dorsale.
3. Combien de synapses centrales compte le réflexe myotatique ? → Une seule : il est monosynaptique.
4. Que vaut le potentiel de repos d'un neurone ? → Environ -70 mV, intérieur négatif.
5. Comment est codée l'intensité d'un stimulus le long d'une fibre ? → Par la fréquence des potentiels d'action.
6. Quel ion déclenche l'exocytose des vésicules synaptiques ? → L'ion calcium Ca^{2+} .
7. Quelle enzyme élimine l'acétylcholine de la fente ? → L'acétylcholinestérase.
8. Qu'est-ce que la sommation temporelle ? → L'addition de potentiels postsynaptiques rapprochés produits par une même synapse.
9. Où se situe le cortex moteur primaire ? → Dans le lobe frontal, juste en avant du sillon central.
10. Comment agit la cocaïne ? → Elle bloque la recapture de la dopamine, qui persiste dans la fente synaptique.