

SVT	Thème 3A : Comportement, mouvement et système nerveux	Term Spé SVT
Cours	Chapitre 3 : Le cerveau, un organe fragile à préserver	ESTHER

Activité 3 : Action du curare sur l'activité musculaire

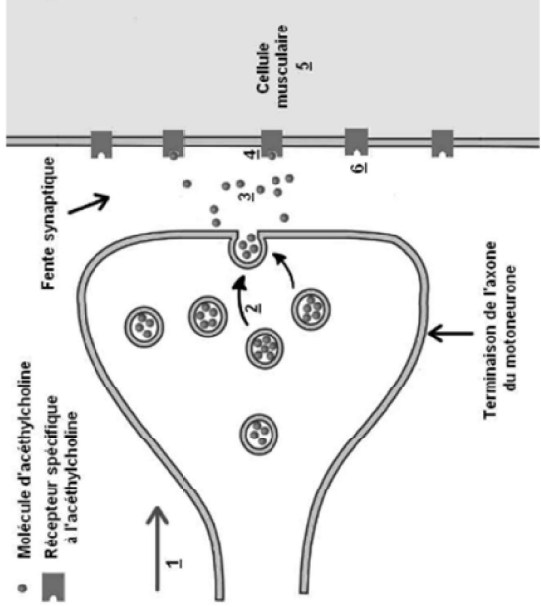
Dans certaines tribus d'Amérique du Sud, les chasseurs enduisent leurs fléchettes de curare, une substance extraite de certaines espèces de lianes. Si la quantité de curare est suffisante, une telle fléchette peut entraîner la mort.

En s'appuyant sur les données apportées par les documents et sur les connaissances, expliquer le caractère potentiellement mortel d'une blessure par une fléchette au curare.

DOCUMENT DE REFERENCE – La synapse neuromusculaire

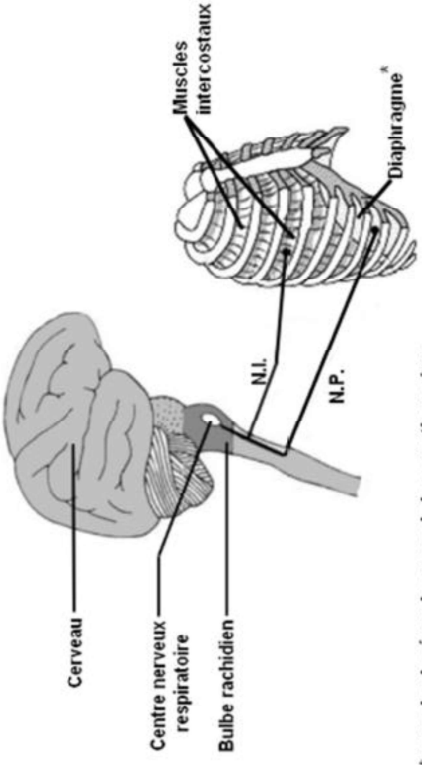
Légende :

- 1 :** arrivée d'un message nerveux (train de potentiels d'action)
- 2 :** migration de vésicules contenant des molécules de neurotransmetteurs
- 3 :** libération par exocytose de molécules de neurotransmetteurs dans la fente synaptique
- 4 :** fixation des molécules de neurotransmetteurs sur des récepteurs spécifiques présents sur la membrane de la cellule musculaire
- 5 :** apparition de potentiels d'action musculaires qui entraînent la contraction de la cellule
- 6 :** dégradation rapide de l'acétylcholine



Document 1 – Le contrôle nerveux de l'activité respiratoire

Les mouvements de ventilation pulmonaire d'un individu sont réalisés grâce à l'activité de muscles respiratoires (diaphragme et muscles intercostaux). La contraction de ces muscles est commandée par un centre nerveux situé dans le bulbe rachidien. Les nerfs respiratoires (nerf intercostal et nerf phrénique) sont constitués d'axones de neurones qui acheminent les messages nerveux moteurs jusqu'aux muscles respiratoires.



* muscle placé en dessous de la cage thoracique
 N.I. = nerf intercostal (innerve les muscles intercostaux)
 N.P. = nerf phrénique (innerve le diaphragme)

Document 2 – Observation d'une coupe histologique de diaphragme de rat (microscopie optique)

Une méthode de coloration spécifique permet de révéler la présence de neurotransmetteurs comme l'acétylcholine (et donc de localiser des synapses neuromusculaires) sous forme de points sombres (tels ceux indiqués par la flèche). Des résultats équivalents pourraient être observés sur une coupe de muscle intercostal.

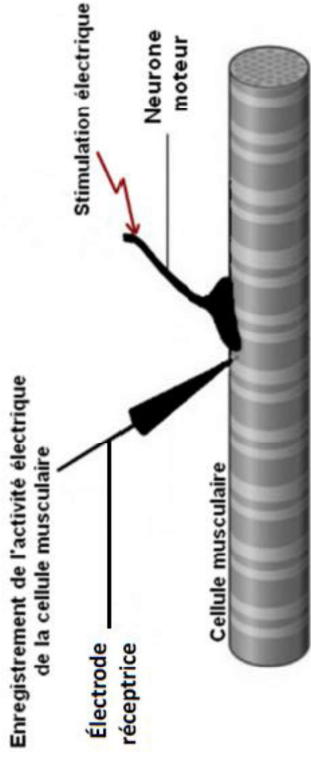


D'après <http://webapps.fundp.ac.be/umdb/histohuma>
 Rose Thibaut, Grégoire Vincke, Eric Depiereux, Martine Raes

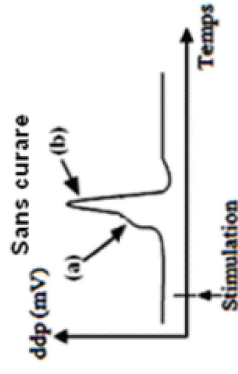
Document 3 – Les expériences de Bernard Katz

Au milieu du 20^{ème} siècle, le biophysicien Bernard Katz étudie le fonctionnement de la synapse neuromusculaire.

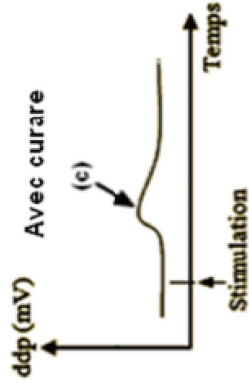
Schéma du dispositif expérimental :



– Il enregistre l'activité électrique de la cellule musculaire suite à la stimulation du neurone moteur. Il observe l'apparition d'une dépolarisation de 30 à 55 mV d'amplitude (a) suivie d'un pic de 100 mV d'amplitude et d'une durée de quelques millisecondes : le potentiel d'action musculaire (b).

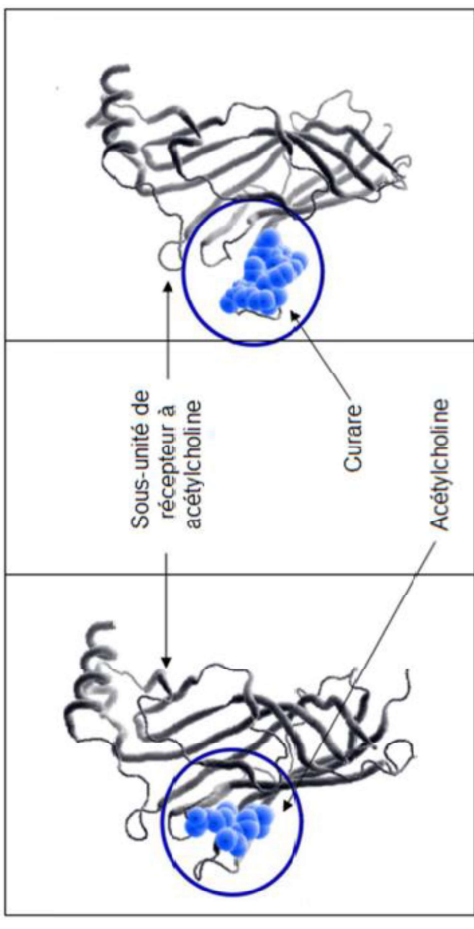


– Il réalise de nouveaux enregistrements après dépôt de curare au niveau de la jonction neuromusculaire, il observe alors une dépolarisation dont l'amplitude est fortement diminuée (entre 20 et 30 mV) (c) et l'absence de potentiel d'action musculaire.



Document 4 – Les interactions moléculaires entre le récepteur spécifique à l'acétylcholine de la cellule musculaire, l'acétylcholine et le curare

Un récepteur à acétylcholine présent sur la cellule musculaire est une macromolécule constituée de cinq sous-unités. Deux de ces cinq sous-unités comportent un site de fixation de la molécule de neurotransmetteur.



La zone entourée d'un cercle correspond au site de fixation de l'acétylcholine
Images obtenues avec Rastop

Remarque : l'interaction entre le curare et le récepteur à acétylcholine est suffisamment durable pour que les effets de la molécule se prolongent pendant plusieurs dizaines de minutes. Cette durée dépend de la quantité de molécule inoculée.