

**THÈME** : COMPORTEMENTS, MOUVEMENTS ET SYSTÈME NERVEUX  
**Chapitre** : Réflexe myotatique et message nerveux

**3**

Term spé

### Effet d'une neurotoxine sur la transmission neuromusculaire

➤ **Objectif** : Comprendre le fonctionnement cellulaire et moléculaire des synapses.

**CONCEVOIR, CRÉER, RÉALISER**

5. Mettre en œuvre un protocole dans le respect des consignes de sécurité et de respect de l'environnement.

#### Contexte

En Équateur, un patient est admis aux urgences après avoir manipulé une petite grenouille colorée du genre *Epipedobates*. Quelques minutes plus tard, il présente de violentes crises d'épilepsie, suivies de difficultés à contrôler ses mouvements. Les médecins suspectent une intoxication par l'épibatidine, une neurotoxine puissante sécrétée par la peau de ces grenouilles. Cette molécule est connue pour perturber gravement la transmission nerveuse.

**On cherche à vérifier le diagnostic médical et à déterminer l'effet moléculaire de l'épibatidine sur la synapse neuromusculaire.**

#### Consignes

**Partie A : Appropriation du contexte et activité pratique.**

- La stratégie consiste à réaliser un test de détection des anticorps de l'épibatidine et à déterminer le mode d'action de cette toxine.
- **Mettre en œuvre le protocole expérimental.**

**Partie B : Présentation et interprétation des résultats ; poursuite de la stratégie et conclusion.**

- **Présenter et traiter les résultats obtenus**, sous la forme de votre choix et les **interpréter**.

👉 Appeler le professeur pour vérification de votre production et obtenir une ressource complémentaire 👈

- **Déterminer la fonction de l'acétylcholine-estérase et la conséquence de son activité sur la synapse neuro-musculaire.**
- **Conclure**, à partir de l'ensemble des données, **sur l'origine des crises d'épilepsie du patient.**

## Protocole

### Matériel :

- Sérums de cinq personnes dont le patient atteint des crises d'épilepsie (3).
- Solution d'épibatidine.
- Matériel permettant de réaliser un test d'Ouchterlony et sa fiche technique.
- Feutre.
- Ordinateur.
- Logiciel Libmol et sa fiche technique
- "Complexe récepteur à l'acétylcholine et acétylcholine mutée".
- "Complexe récepteur l'acétylcholine et epibatidine".

### Afin de vérifier l'intoxication à l'épibatidine et comprendre son mode d'action sur la synapse neuro-musculaire :

- **Réaliser** un test d'Ouchterlony en plaçant la solution d'épibatidine dans le puit central.
- **Traiter** les données moléculaires des deux fichiers fournis

### Sécurité (logo et signification) :

### Précautions de la manipulation :



## Ressources

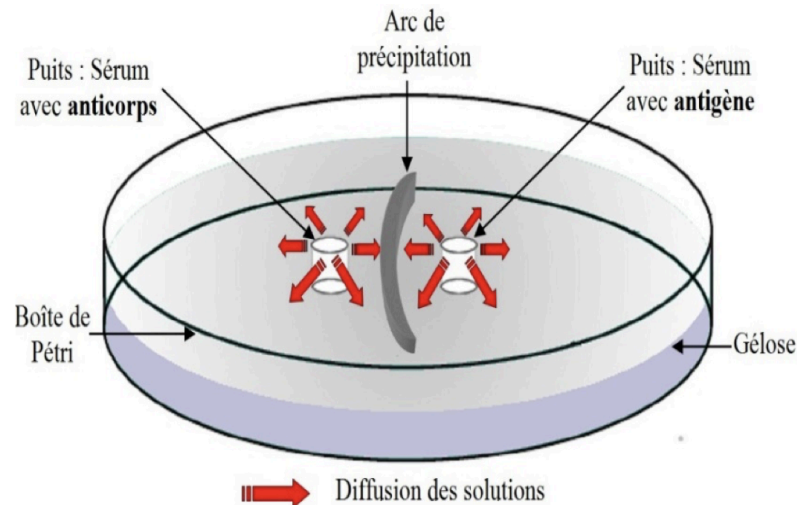


Le genre *Epipedobates* regroupe de petites grenouilles tropicales originaires d'**Amérique du Sud**, en particulier d'Équateur et de Colombie. Appelés « grenouilles poison », ces amphibiens mesurent seulement quelques centimètres et possèdent souvent une **peau colorée**, allant du brun au rouge vif, parfois avec des motifs verdâtres ou dorés. Leur coloration vive joue un rôle d'**avertissement** : elle signale aux prédateurs la présence de substances toxiques dans leur peau comme l'épibatidine.

### **Document 1 : La grenouille *Epipedobates*, productrice d'épibatidine.**

Cette méthode consiste à utiliser la diffusion de molécules solubles, antigènes et anticorps, dans un gel d'agar : les solutions déposées dans les puits creusés dans le gel diffusent de façon homogène dans toutes les directions autour du puits. Les auréoles de diffusion vont donc entrer en contact lorsqu'elles auront suffisamment progressé.

Lorsque l'antigène et son anticorps spécifique se trouvent ainsi en contact, ils forment un complexe immun Ag-Ac qui se caractérise par un **arc de précipitation**, visible à l'œil nu.



### **Document 2 : Principe de l'immunodiffusion d'Ouchterlony.**

La synapse établie entre les motoneurones et les fibres musculaires squelettiques ou **jonction neuromusculaire** utilise l'**acétylcholine** comme **neurotransmetteur**. D'autres molécules peuvent se fixer sur les récepteurs à l'acétylcholine au niveau de la jonction neuromusculaire et provoquer deux types d'effets :

- Si elles **déclenchent la contraction musculaire**, elles sont qualifiées de molécules **agonistes**.
- si elles **bloquent la contraction musculaire**, ce sont des molécules **antagonistes**.

### **Document 3 : Molécules agonistes et antagonistes de l'acétylcholine.**

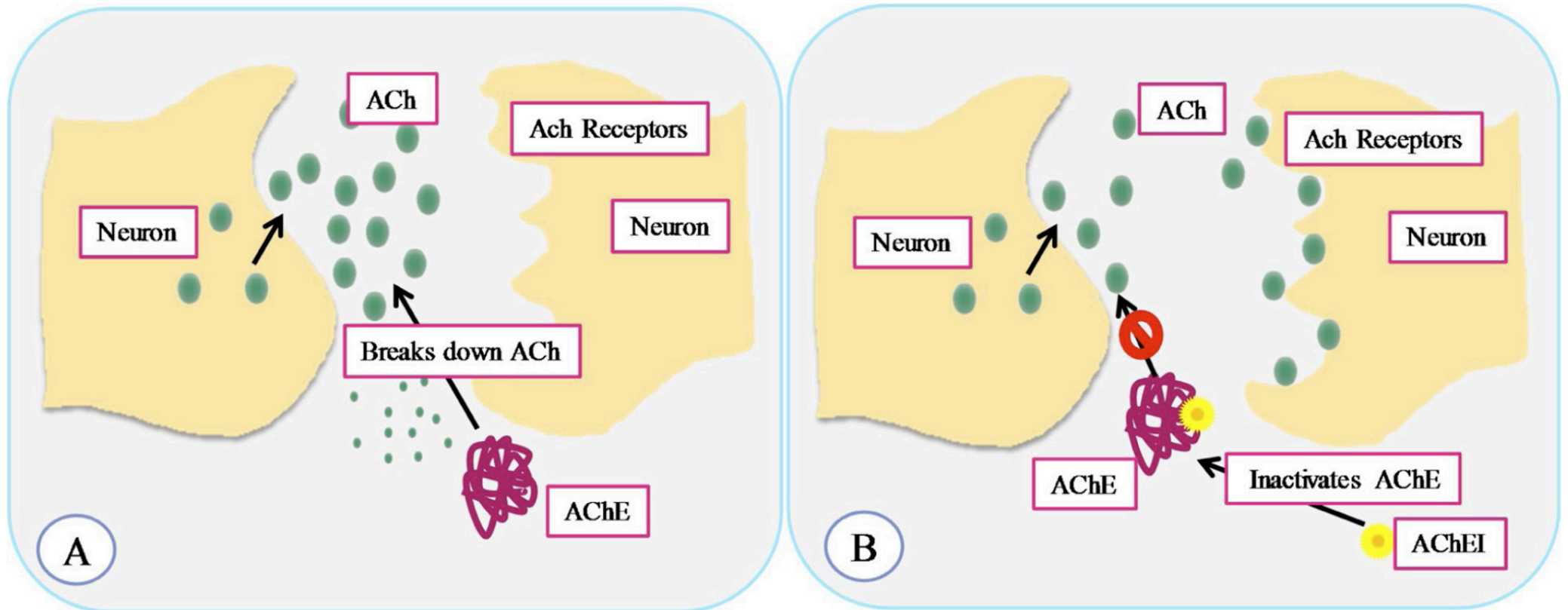
Le récepteur de l'acétylcholine constitue un pore transmembranaire, fermé en l'absence d'acétylcholine et ouvert en présence d'acétylcholine. L'ouverture du pore est responsable de la contraction musculaire. Ces changements de structure sont particulièrement visibles autour du site de fixation de l'acétylcholine, notamment dans la position de deux acides aminés :

#### **Cys190/Trp147 ou Cys189/Trp145.**

La distance entre l'atome de soufre de la Cys et l'atome d'oxygène du Trp a ainsi pu être déterminée dans différentes conditions :

État du pore	Pore Fermé	Pore ouvert
Distance Cys / Trp (nm)	1,86 à 1,00	0,80 à 0,50

### **Document 4 : Des changements de structure spatiale du récepteur de l'acétylcholine.**



**Document 1 :** Schéma montrant le rôle de l'acétylcholinestérase dans la transmission nerveuse d'une synapse neuro-musculaire et son blocage par des inhibiteurs.