



**MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE,  
DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Concours externe BAC + 3 du CAPES

Cafep-Capes

Section Sciences de la vie et de la terre

- 1) Exemple de sujet pour la première épreuve d'admissibilité
- 2) Attendus de l'épreuve
- 3) Extrait de l'arrêté du 17 avril 2025

Les épreuves des concours externes du Capes et du Cafep-Capes BAC +3 sont déterminées dans l'[arrêté du 17 avril 2025 fixant les modalités d'organisation du concours externe du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement du second degré](#), publié au Journal Officiel du 19 avril 2025, qui fixe les modalités d'organisation du concours et décrit le schéma des épreuves.

**CAPES BAC +3**  
**Sujet 0 / Première épreuve d'admissibilité**

Le sujet est constitué de trois parties autour d'un thème commun.

Dans les deux premières parties, le candidat répondra aux questions posées dans l'ordre du sujet en reprenant la numérotation des questions et des documents dans la copie. La troisième partie est un exercice de synthèse intégrant l'exploitation de documents.

**Les communications entre cellules chez les animaux**

Les animaux sont des organismes pluricellulaires : ils sont composés de nombreux types cellulaires spécialisés associés en tissus, organes et appareils, dont l'édification et le fonctionnement coordonné reposent sur des échanges d'informations nécessitant l'établissement d'une diversité de communications intercellulaires.

## **Partie 1 – Modalités des communications intercellulaires**

*Durée indicative : 1 heure*

- 1 – Définissez le concept de communication intercellulaire.
- 2 – Comparez les caractéristiques de la communication paracrine, de la communication nerveuse et de la communication hormonale sous forme d'un tableau.

## **Partie 2 – Genèse et réception des messages**

*Durée indicative : 1 heure 30*

- 3 – A l'aide de vos connaissances et de l'analyse du **document 1**, expliquez ce qu'est un potentiel d'action neuronal, sa genèse et sa propagation au sein d'un neurone. *La transmission synaptique du message nerveux n'est pas attendue.*

*Votre réponse devra être illustrée.*

- 4 – A partir d'un seul exemple d'hormone au choix (à mentionner explicitement), exposez les événements moléculaires qui ont lieu au niveau de la cellule cible depuis la réception du messenger chimique hormonal jusqu'à la réponse biologique cellulaire.

*Votre réponse devra être illustrée.*

## **Partie 3 – Importance biologique des communications intercellulaires**

*Durée indicative : 2 heures 30*

Montrez l'importance biologique des communications intercellulaires dans le développement et le fonctionnement des organismes animaux. Vous utiliserez les informations tirées de l'analyse des **documents 2 à 4** ainsi que des exemples issus de vos connaissances.

*Cette partie est un exercice de synthèse : votre réponse devra contenir une introduction, un plan apparent (une attention particulière sera portée à la formulation des titres) et une conclusion ; elle sera argumentée et illustrée.*

*Les informations extraites des documents sont à intégrer dans votre démarche, en mentionnant les numéros des documents au moment opportun.*

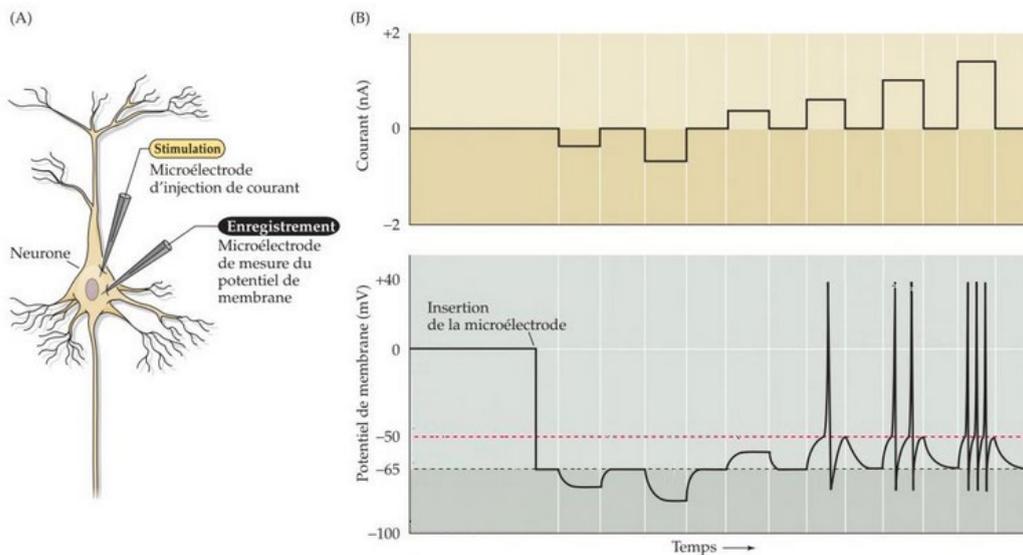
## Document 1 : Etude des signaux électriques dans un neurone

Adapté d'après Purves, Neurosciences - 6<sup>ème</sup> Edition

### Document 1 a : enregistrement de la différence de potentiel électrique transmembranaire dans un neurone stimulé électriquement par des courants d'intensité variable

(A) Dispositif expérimental : une électrode d'enregistrement mesure la différence de potentiel électrique transmembranaire au début de l'axone, une électrode stimulatrice injecte du courant dans le neurone.

(B) Résultats : le graphique du haut indique le courant injecté par l'électrode stimulatrice, celui du bas indique le potentiel de membrane mesuré par l'électrode d'enregistrement.



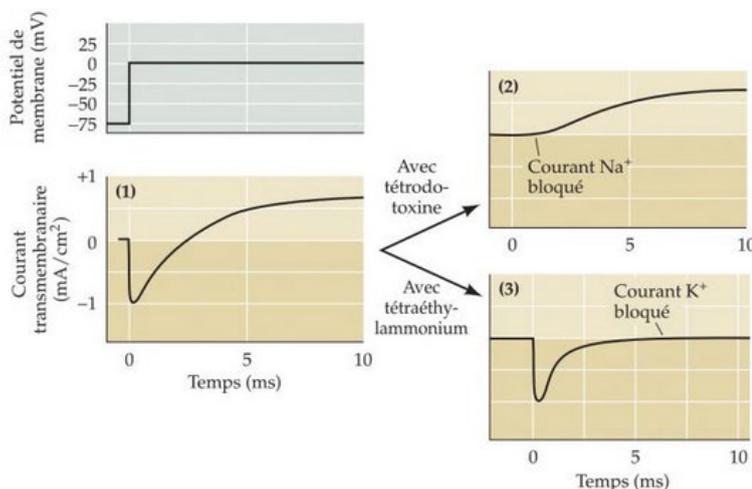
### Document 1 b : enregistrement du courant transmembranaire dans un axone de calmar lors d'une expérience de voltage clamp.

On enregistre le courant transmembranaire de l'axone en voltage imposé à 0 mV :

(1) sans ajout

(2) en présence de tétrodoxine (neurotoxine bloquant sélectivement les canaux sodiques voltage-dépendants).

(3) en présence de tétraéthylammonium (bloquant sélectivement les canaux potassiques)

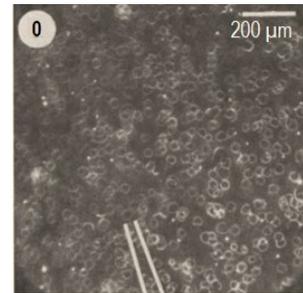


## Document 2 : Effets de peptides sur les spermatozoïdes d'oursin *Arbacia punctulata*

Adapté d'après Ward et al., J. Cell. Biol., 1985, 101, 2324-2329

### Document 2a : observation microscopique de spermatozoïdes d'oursin

Une goutte de 20  $\mu\text{L}$  d'une suspension de spermatozoïdes *Arbacia punctulata* est observée au microscope (image 0).



d'oursin

### Document 2 b : effet du resact

Le resact est un peptide de 14 acides aminés qui a été isolé de la gangue gélatineuse entourant les gamètes femelles d' *A. punctulata*.

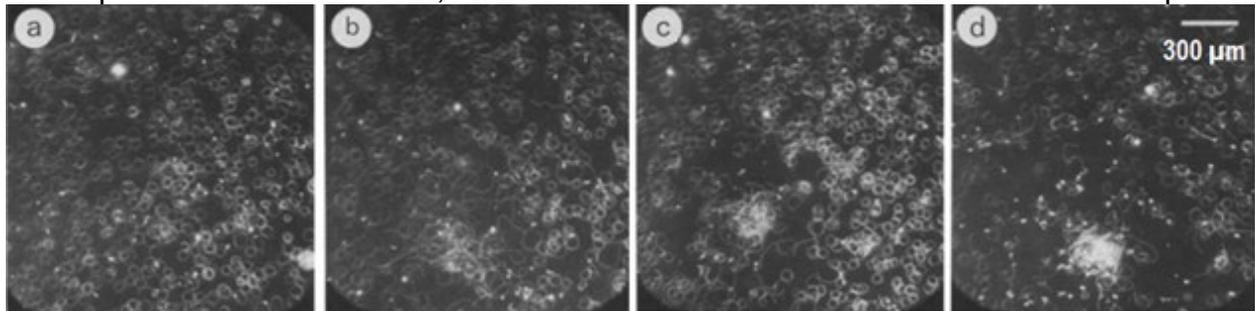
A l'aide d'une micropipette dont la position est visible sur la photo 0, un volume de 1 nL d'une solution de resact à différentes concentrations est injecté dans la suspension de spermatozoïdes. La suspension est photographiée 40 secondes après injection.

a : 100 pmol / L

b : 3,3 nmol / L

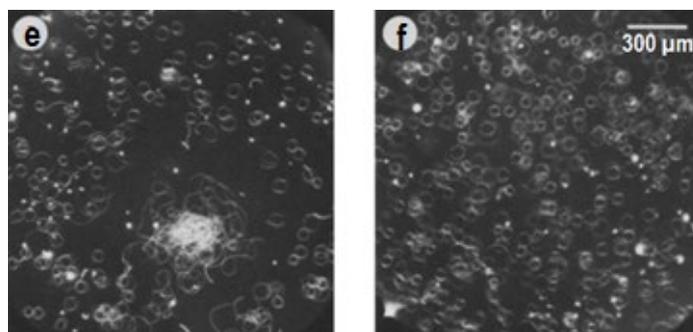
c : 10 nmol / L

d : 1  $\mu\text{mol}$  / L



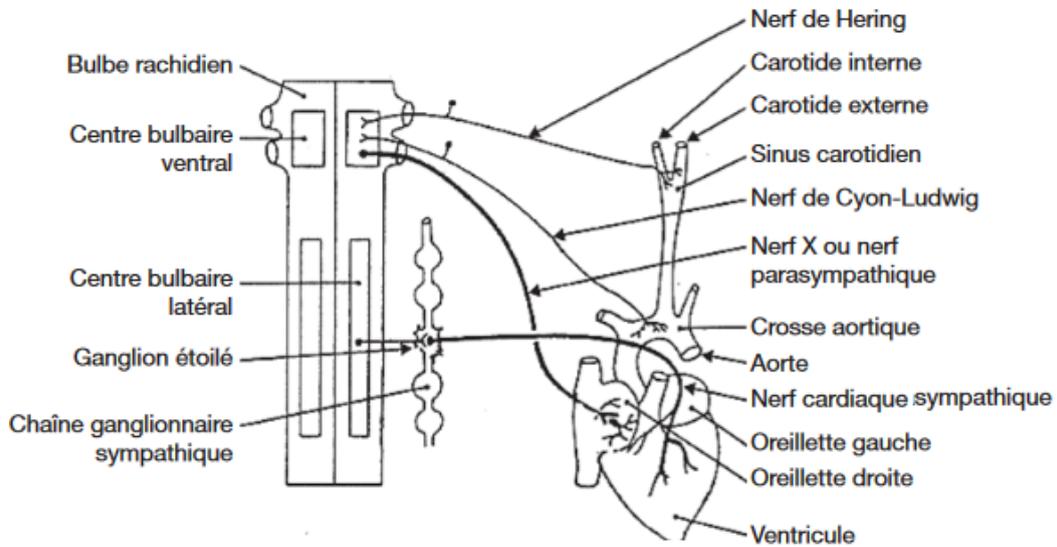
### Document 2 c : effet du speract

La même expérience est renouvelée en injectant soit une solution à 100 nmol / L de resact (image e) soit une solution à 100 nmol / L de speract, un peptide issu de la gangue gélatineuse des ovules d'une autre espèce d'oursin *Hemicentrotus pulcherrimus* (image f).



## Document 3 : Contrôle nerveux de l'activité cardiaque

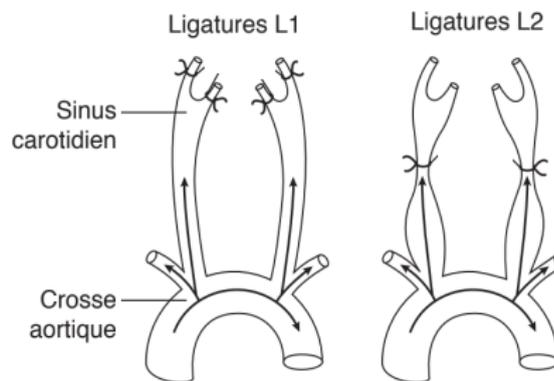
### Document 3 a : schéma de l'innervation cardiaque



### Document 3 b : expériences de ligatures carotidiennes

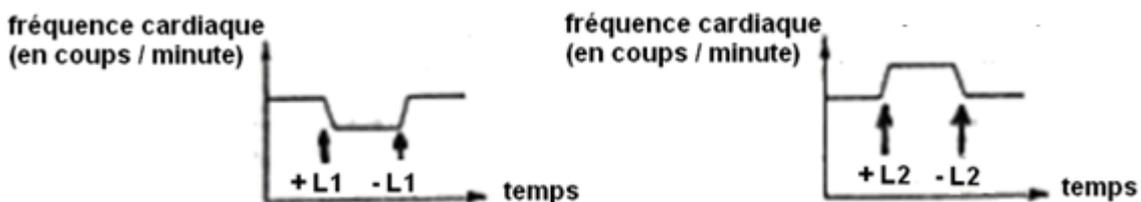
Des ligatures ont été mises en place à différents niveaux des carotides d'un chat anesthésié afin de déclencher artificiellement une hausse ou une baisse de la pression dans les sinus carotidiens (L1 : augmentation de pression, L2 : baisse de pression).

L'effet de ces ligatures sur la fréquence cardiaque et sur l'activité nerveuse est enregistré.



- **Effet sur la fréquence cardiaque**

+ L : mise en place de la ligature, - L : retrait de la ligature

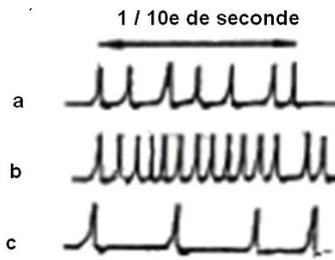


- **Effet sur l'activité électrique des nerfs de Hering issus des sinus carotidiens**

Un pic représente une dépolarisation à l'échelle du nerf.

a : sans ligature ;

*b* : après mise en place de la ligature L1 ;  
*c* : après mise en place de la ligature L2.



- Effet sur l'activité électrique des fibres parasympathiques et sympathiques :

	Etat normal (avant ligatures)	Après ligatures L1	Après ligatures L2
<b>Fibres parasympathiques (X)</b>			
<b>Fibres sympathiques</b>			

## Document 4 : Etude du bourgeon de membre antérieur de poulet

Adapté d'après Towers et al., Nat. Commun., 2011, 2 : 426  
et Yang et al., Development, 1997, 124 (21) : 4393-4404

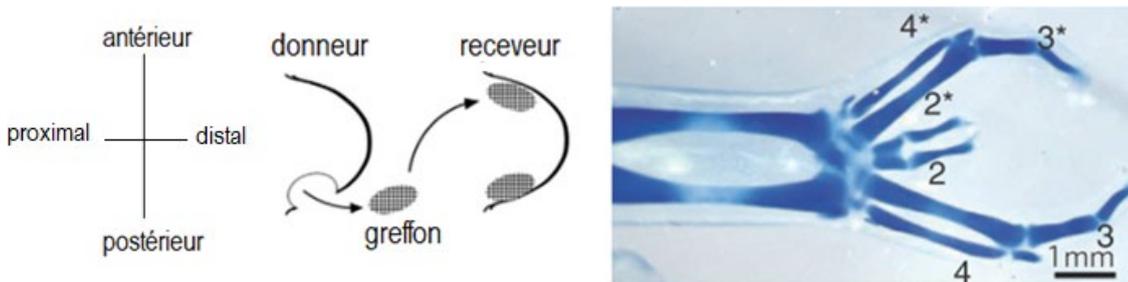
### Document 4 a : vue dorsale du squelette obtenu à l'issue du développement du bourgeon de membre antérieur droit d'un embryon de poulet témoin

Les numéros indiquent les trois doigts de l'aile de poulet.

AER : crête apicale ectodermique ; ZPA : zone d'activité polarisante.



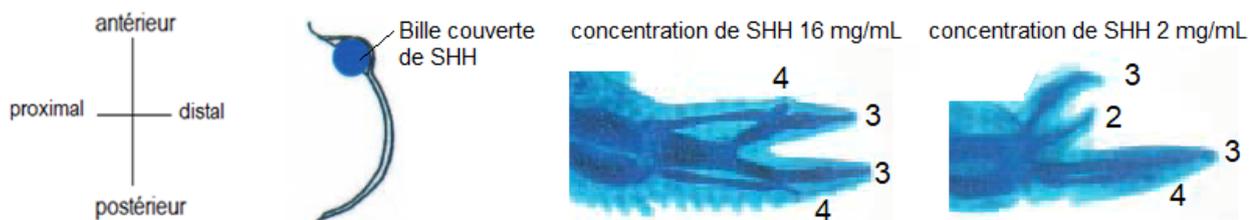
### Document 4 b : vue dorsale du squelette obtenu à l'issue du développement du bourgeon de membre antérieur droit d'un embryon de poulet ayant reçu une greffe ectopique d'une région postérieure (ZPA) en position antérieure



### Document 4 c : vue dorsale du squelette obtenu à l'issue du développement du bourgeon de membre antérieur droit d'un embryon de poulet ayant reçu pour implant une bille couverte de protéine SHH (sonic hedgehog) sous l'AER antérieure

SHH est une protéine exprimée par les cellules de la ZPA. Deux concentrations ont été testées : 16 mg/mL et 2 mg/mL.

Les photos sont prises à un stade un peu plus précoce que celles des documents 4a et 4b.



## **Les attendus du sujet de la première épreuve d'admissibilité**

L'évaluation de la copie prendra en compte la clarté, la rigueur et la concision des propos. Une attention particulière sera apportée à l'illustration et à l'argumentation.

## Réglementation de la première épreuve d'admissibilité

Extrait de l'annexe de l'arrêté du 17 avril 2025 fixant les modalités d'organisation du concours externe du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement du second degré, publié au Journal Officiel du 19 avril 2025

### A. – Epreuves d'admissibilité

#### 1° Première épreuve d'admissibilité.

L'épreuve consiste à répondre de manière argumentée au sujet posé. Des documents peuvent accompagner le sujet.

L'épreuve a pour objectif l'évaluation de la maîtrise des savoirs disciplinaires ainsi que des méthodes et démarches scientifiques, et leur utilisation pour construire des réponses argumentées aux questions posées.

Le candidat doit montrer ses capacités à répondre sous la forme d'un texte scientifique rigoureux, de bonne qualité formelle et illustré.

Durée : cinq heures.

Coefficient 3.

L'épreuve est notée sur 20. Une note globale égale ou inférieure à 5 est éliminatoire ;