

**ANNALES 2022**

**ÉPREUVES DE  
SCIENCES APPLIQUÉES**

**Durée : 1h**



# ÉPREUVE DE SCIENCES APPLIQUÉES

## INSTRUCTIONS AUX CANDIDATS

L'usage de la calculatrice ou de tout appareil électronique est **interdit**.

L'épreuve comporte 28 exercices indépendants. Ces exercices sont répartis sur 4 matières différentes :

- Numérique et Sciences Informatiques
- Science de l'Ingénieur
- Sciences de la Vie et de la Terre
- Physique-chimie

Vous **devez sélectionner 1 seule matière** et cocher la case sur votre grille de réponse indiquant la matière que vous avez sélectionnée.

Si vous cochez plusieurs cases de plusieurs matières seule les réponses aux exercices de la 1<sup>ère</sup> matière seront comptabilisées

Vous devez traiter 6 exercices maximum parmi les 7 de la seule et unique matière que vous avez choisie. Si vous traitez plus de 6 exercices, **seuls les 6 premiers** seront corrigés. Si vous traitez des exercices de différentes matières, seuls les exercices de la matière préalablement sélectionnée seront comptabilisés.

Un exercice comporte 4 affirmations repérées par les lettres a, b, c, d. Vous devez indiquer pour chacune d'elles si elle est vraie (V) ou fausse (F).

Un exercice est considéré comme traité dès qu'une réponse à une des 4 affirmations est donnée (l'abstention et l'annulation ne sont pas considérées comme réponse).

Toute réponse exacte rapporte un point.

Toute réponse inexacte entraîne le retrait de 0.5 point.

L'annulation d'une réponse ou l'abstention n'est pas prise en compte, c'est-à-dire ne rapporte ni ne retire aucun point.

Une bonification d'un point est ajoutée chaque fois qu'un exercice est traité correctement en entier (c'est-à-dire lorsque les réponses aux 4 affirmations sont exactes).

L'attention des candidats est attirée sur le fait que, dans le type d'exercices proposés, une lecture attentive des énoncés est absolument nécessaire, le vocabulaire employé et les questions posées étant très précis.

**Comment répondre au QCM :**

Voici une grille de QCM type, comme indiqué dans les consignes en haut de celle-ci **il est impératif de noircir complètement les cases avec un stylo afin qu'elles puissent être reconnues par le lecteur optique lors de la correction. Il ne s'agit donc ni de cocher, ni d'entourer la bonne réponse.**

La colonne rouge à droite vous permet, si vous avez fait une erreur, de **modifier vos réponses**. Il ne faut en aucun cas raturer, barrer ou appliquer du correcteur sur votre réponse erronée mais **indiquer l'ensemble de votre nouvelle réponse** sur la colonne de droite.



**Le grand concours Ingénieur**

N°Table : .....

Nom : ..... Centre de concours : .....

Prénom : ..... ID : .....

**INSTRUCTIONS DE REMPLISSAGE :**  
 Utilisez un stylo bille ou feutre de couleur noire ou bleue (aucune autre couleur) ou un crayon de papier à mine tendre (HB ou B).  
 Noircir totalement les cases qui constituent vos réponses, en laissant les autres parfaitement blanches.

Il est précisé que toute feuille incorrectement remplie ne pourra être corrigée.

**EXEMPLE DE MARQUAGE :** FAIRE :  NE PAS FAIRE :

**IMPORTANT :**  
 Si vous désirez **MODIFIER** votre 1<sup>re</sup> réponse, ne raturez pas, indiquez l'ensemble de votre nouvelle réponse sur la 2<sup>me</sup> colonne.  
 Si vous désirez **ANNULER** votre réponse, remplissez les 2 cases de l'item à annuler.

**MATHÉMATIQUES**

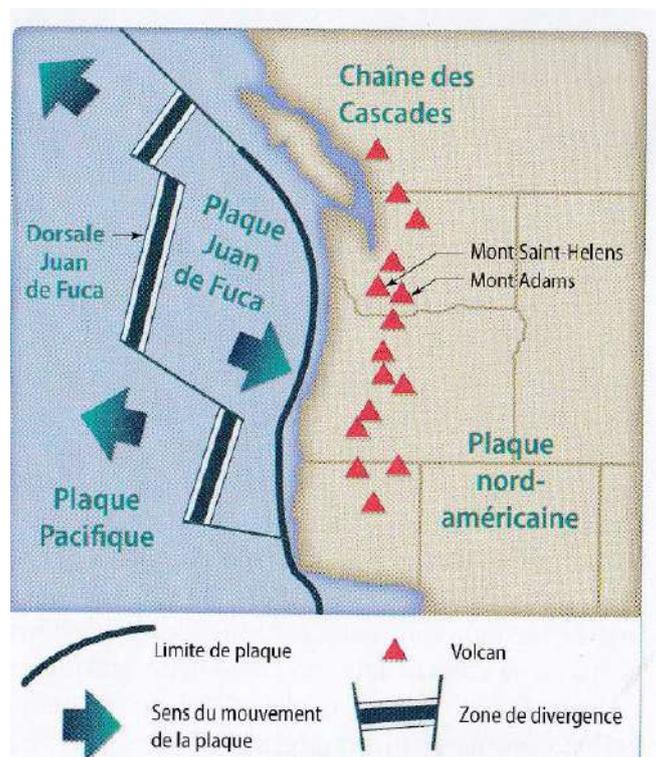
1	5	9	13
2	6	10	14
3	7	11	15
4	8	12	16

## PARTIE SVT : 7 EXERCICES

### Exercice n°15 : Géologie

Le Mont Adams est un volcan de 3742 m d'altitude à l'est du Mont Saint-Helens appartenant à la Chaîne des Cascades aux Etats-Unis.

**Document** : Limites des plaques tectoniques au niveau de la Chaîne des Cascades aux Etats-Unis



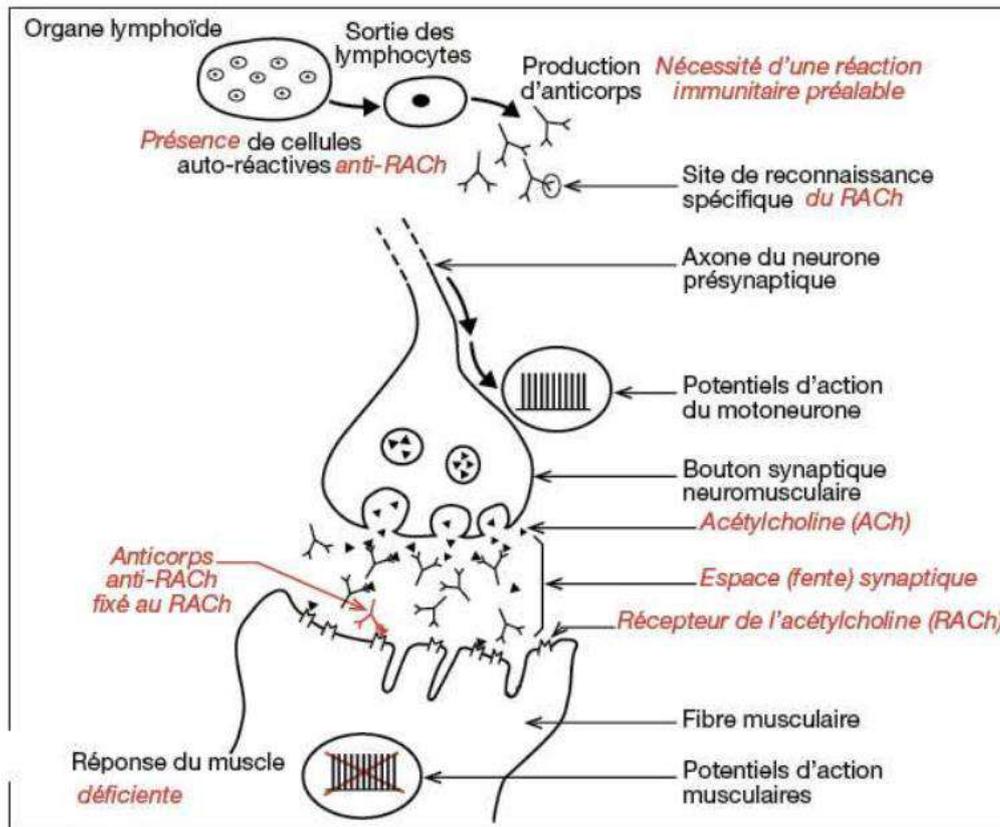
*D'après Hachette 1<sup>er</sup> spécialité p189*

- Le Mont Adams appartient à une chaîne de volcans formée au cours de la subduction de la Plaque Juan de Fuca sous la Plaque nord-américaine.*
- Le Mont Adams appartient à une chaîne de volcans formée au cours de divergence de la Plaque Juan de Fuca avec la Plaque nord-américaine.*
- Le Mont Adams est un volcan de type effusif dont le magma est formé par l'hydratation de la péridotite de la Plaque nord-américaine.*
- La Plaque Juan de Fuca diverge au niveau d'une dorsale et s'enfonce sous la Plaque Pacifique.*

## Exercice n°16 : Système nerveux

La myasthénie est une maladie caractérisée par une atteinte de la synapse neuromusculaire entraînant une faiblesse de la musculature squelettique et une fatigabilité excessive.

### Document : Schéma simplifié illustrant la myasthénie



*D'après Annabac modifié, sujet 2014 Afrique*

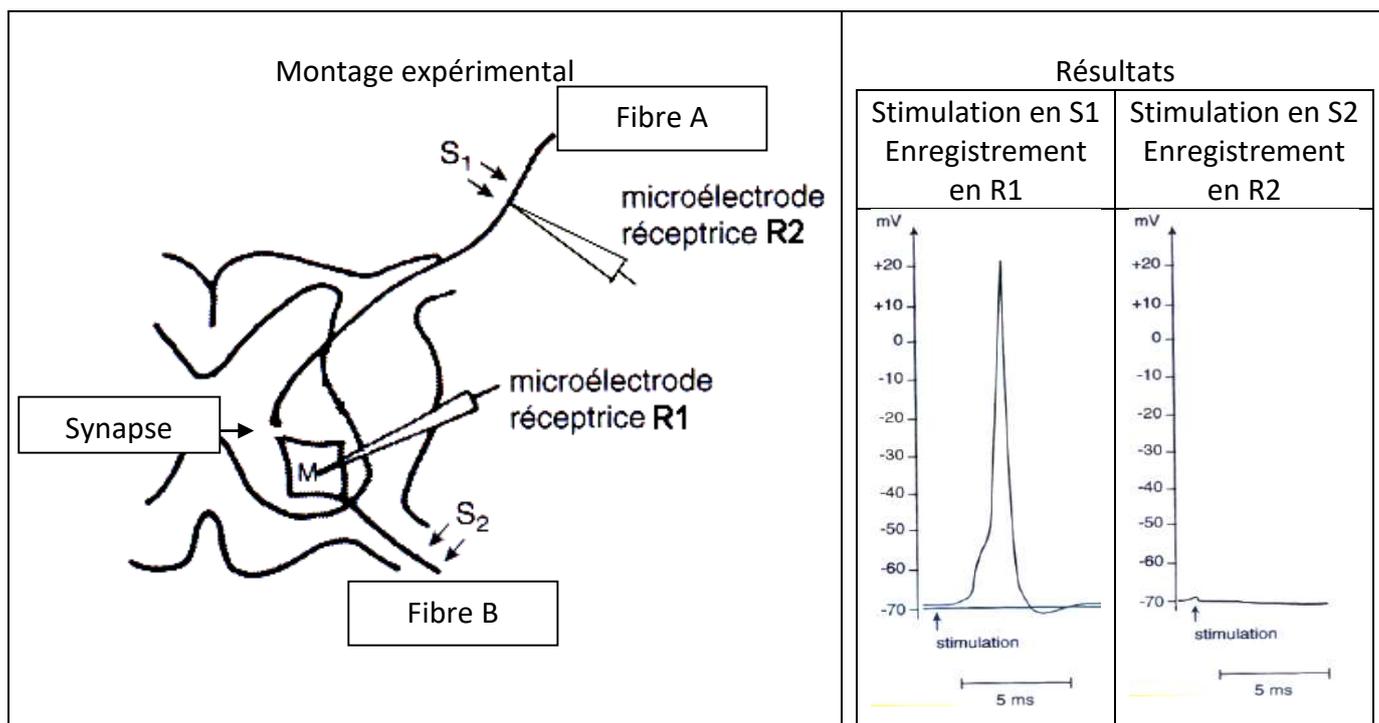
D'après le schéma proposé, la myasthénie :

- Fait intervenir des lymphocytes T-CD8 qui provoquent un défaut d'acétylcholine au niveau des neurones post-synaptiques.*
- Est liée à une absence de récepteurs à acétylcholine ce qui empêche la propagation du message nerveux post-synaptique.*
- A des anticorps produits par les organes lymphoïdes. Ces derniers forment des complexes immuns contre les récepteurs à acétylcholine ce qui entraînent l'absence de propagation du message nerveux.*
- Fait intervenir des lymphocytes B spécifiques aux récepteurs à acétylcholine qui échappent à leur inactivation ou leur destruction dans les organes lymphoïdes.*

## Exercice n°17 : Contraction musculaire

On réalise une série de stimulations électriques sur les fibres nerveuses d'une des racines d'un nerf rachidien. Les expériences et leurs résultats sont présentés dans le tableau ci-après. Les électrodes réceptrices sont notées R1 et R2.

### Document : Expérience de stimulation sur la moelle épinière



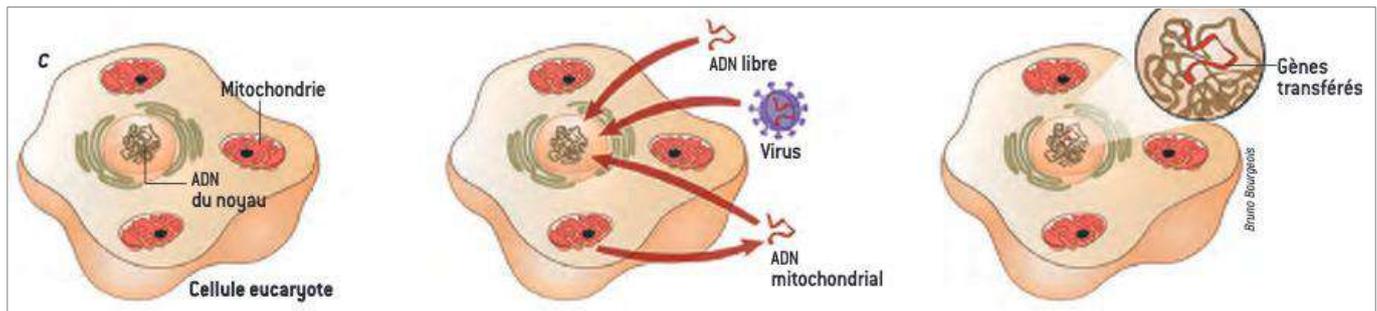
D'après Annabac Hatier, 1995

D'après l'expérience réalisée, on peut dire que :

- Le message nerveux se propage de la fibre B vers la fibre A puisqu'un enregistrement est observé en R1.
- Le message nerveux enregistré au niveau des électrodes est de nature chimique.
- Le sens de circulation des messages nerveux au niveau des racines des nerfs rachidiens est dû à la présence de récepteurs membranaires uniquement au niveau du neurone post-synaptique B.
- L'absence d'enregistrement en R2 s'explique parce que le nombre de neurotransmetteurs libérés dans la synapse est insuffisant pour déclencher un potentiel post-synaptique dans la fibre B.

## Exercice n°18 : Un gastéropode sans coquille (Diversification et complexification des génomes)

Des gastéropodes marins, les Élysidés, absorbent des plastides d'algues et se convertissent ainsi en végétal photosynthétique temporaire. Les plastides piégés continuent à fonctionner pendant plusieurs mois au bénéfice du gastéropode, car son génome a acquis des gènes nécessaires à l'entretien des plastides. Le document ci-dessous présente des mécanismes de transfert chez les eucaryotes.



- Les transferts de gènes chez les eucaryotes peuvent uniquement se faire par absorption d'ADN libre ou par transfert d'ADN porté par un virus.*
- Les échanges génétiques entre organismes non apparentés sont possibles grâce à l'universalité de l'ADN.*
- L'acquisition des gènes de l'algue par le gastéropode correspond à un transfert horizontal de gènes du génome de l'algue vers le génome de l'élysidé.*
- La mitochondrie est un organe qui possède son propre ADN, celui-ci provient du transfert de gènes entre virus et mitochondries.*

## Exercice n° 19 : La fleur de sauge (Reproduction de la plante entre vie fixée et mobilité)

Une fleur de Lamiacée, telle que la sauge, possède une corolle pourvue d'une partie horizontale permettant l'atterrissage d'insectes butineurs. Ceux-ci sont attirés par des nectaires attractives situées à la base des pièces florales, ils sont ainsi obligés de pénétrer à l'intérieur de la fleur.

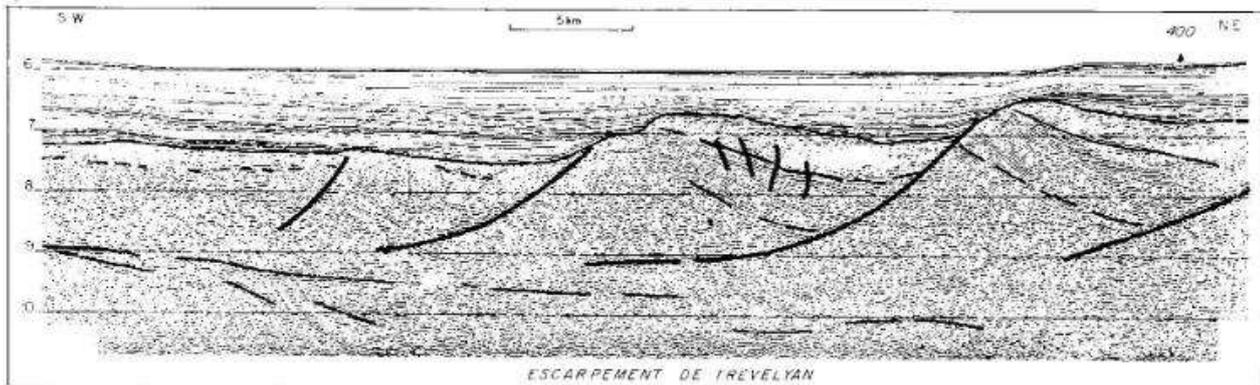
La sauge présente des étamines divisées en deux loges polliniques, l'une étant fertile et l'autre étant stérile. L'insecte pollinisateur appuie avec sa tête sur la lame stérile et fait basculer la partie fertile qui vient toucher son dos. L'étamine pivotante met ainsi en contact le pollen et l'abdomen de l'insecte.

Le style long et les stigmates adhésives de la sauge sont propices à la récupération du pollen porté sur l'abdomen de l'insecte.

- La pollinisation entomophile de la sauge décrite ci-dessus met en évidence une interaction mutualiste.*
- La description de la sauge ci-dessus met en avant une organisation florale favorisant l'autofécondation.*
- Le mouvement est permis par l'articulation du pistil à l'intérieur de la corolle.*
- La place des nectaires favorise la récolte du pollen.*

## Exercice n° 20 : Le marge armoricaine (Les traces du passé mouvementé de la Terre)

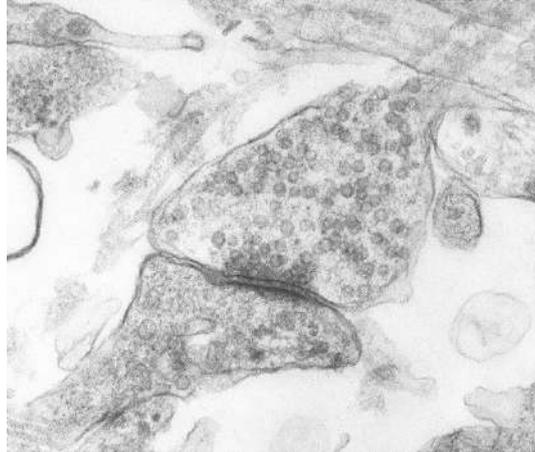
Le document ci-dessous présente le profil sismique de la marge armoricaine. L'échelle verticale est en seconde temps double (SDT).



- La couche supérieure observée correspond à des sédiments, qui, à certains endroits, vont combler le bassin et formé une sédimentation en éventail.*
- Au Nord Est, on observe des nappes de charriages qui témoignent d'une collision orogénique.*
- Ce profil est celui d'une marge continentale passive.*
- Le profil sismique de la marge armoricaine révèle l'existence de failles normales, caractéristiques d'une tectonique de distension.*

## Exercice n°21 : Transmission synaptique (Comportements, mouvement et système nerveux)

La synapse ci-dessous est une observation microscopique au MET, x100 000.



- En observant l'image ci-dessus, et en particulier les vésicules du bouton synaptique, on peut affirmer que le neurone postsynaptique est le neurone I.*
- La transmission du message nerveux se fait, au niveau de la fente synaptique, par la propagation de potentiels d'actions.*
- Dans les circuits neuroniques, les messages circulent à sens unique, d'un neurone présynaptique vers un neurone postsynaptique.*
- L'observation de 2 axones sur l'image ci-dessus indique que l'image est une observation d'une synapse neuromusculaire vue au microscope électronique à transmission.*

# STAGES PRÉPA CONCOURS PUISSANCE ALPHA

## LA MEILLEURE PRÉPA PUISSANCE ALPHA

- Un suivi authentique et très humain
- Préparation aux oraux
- S'entraîner aux épreuves en conditions réelles
- Une équipe pédagogique de haut niveau



 [Préparation concours  
Puissance Alpha](#)

## STAGES PRÉPA CONCOURS PUISSANCE ALPHA EN LIGNE

- Abordez avec sérénité les concours
- Une équipe dédiée à l'écoute de chacun,
- Des méthodes et stratégies exclusives pour les étudiants



 [Stage en ligne prépa  
concours Puissance Alpha](#)