



INSTITUT DE FORMATION EN PEDICURIE-PODOLOGIE

## **CONCOURS D'ENTRÉE**

- SESSION DU 6 AVRIL 2018-

**SUJET :** BIOLOGIE

**DUREE :** 2 Heures

**NOTATION :** Sur 40 points.

Le sujet comporte 8 pages.

La page 5/8, comporte **l'annexe 1**

Les pages 6 et 7/8, comportent **l'annexe 2**

La page 8/8, comporte **l'annexe 3**

**L'annexe 1 est à rendre avec la copie.**

**Exploration des protéines  
sériques de l'inflammation**

## Partie 1 : questions rédactionnelles courtes – culture générale

### QUESTION 1 :

*Pour chacune des formulations suivantes (1 à 5), trouver le mot ou le groupe de mots qui correspond à la définition proposée. Aucune justification n'est attendue.*

*Vous reporterez sur la copie le numéro de la définition proposée suivi de la réponse.*

- 1- Molécule formée par l'association covalente d'une base azotée avec un ose à cinq carbones.
- 2- Brassage des gènes réalisé par la ségrégation indépendante des chromosomes lors de la méiose.
- 3- Technique d'électrophysiologie permettant d'enregistrer l'activité de microscopiques fragments de membrane isolés avec une micropipette.
- 4- Neurone dont les messages déclenchent la contraction de fibres musculaires.
- 5- Glande endocrine temporaire résultant de la prolifération et de la vascularisation des restes folliculaires après l'ovulation.

### QUESTION 2 :

*Donner les définitions des mots ou groupe de mots suivants :*

1. Adjuvant immunologique ;
2. Réflexe myotatique ;
3. Neuromédiateur ;
4. Organisme génétiquement modifié ;
5. Cortex moteur.

### QUESTION 3 :

*Le cycle biologique des vertébrés est ponctué par les événements de méiose (qui intervient lors de la formation des gamètes) et de fécondation (union du gamète mâle et du gamète femelle) qui modifient la quantité d'ADN présente dans les noyaux cellulaires. On cherche à identifier certains événements cellulaires chez un animal en exploitant les documents présentés en **annexe 1** à rendre avec la copie :*

Identifier par une légende les 3 divisions sur le document 1.

### QUESTION 4 :

Établir les relations entre l'évolution de la quantité d'ADN (document 1) et les caryotypes du document 2.

## Partie 2 : les processus inflammatoires

*L'inflammation est un mécanisme de réponse à une lésion tissulaire visant à la circonscrire et à la réparer. Cette lésion peut être exogène (agression physique, chimique, microbienne ou virale) ou endogène (auto-immunité, tumeur, infarctus).*

### QUESTION 5 :

Rappeler les signes qui traduisent la réaction inflammatoire au point d'inoculation en cas d'une piqure infectée par exemple.

### QUESTION 6 :

Préciser ce que sont les PAMP (Pathogen Associated Molecular Pattern) et PRR (Pattern recognition receptor) et leurs rôles dans le déclenchement de la réaction inflammatoire.

### QUESTION 7 :

En vous aidant de vos connaissances et des documents 1 et 2 de l'annexe 2, expliquer les principaux phénomènes cellulaires et moléculaires impliqués dans le déclenchement de la réaction inflammatoire aiguë. Résumer ces informations sur un schéma inspiré de la figure 2 (qui servira de gabarit), complété et convenablement légendé.

*Chez l'Homme, une maladie héréditaire rare : la maladie de Bruton ou agammaglobulinémie touche 1 enfant sur 200 000 naissances. Elle se manifeste par des infections bactériennes récidivantes des voies respiratoires, dès l'âge de six mois, et prédispose au risque d'infections chroniques par des virus s'attaquant notamment aux voies digestives et au système nerveux. En l'absence de traitement, elle évolue généralement vers une insuffisance respiratoire et peut avoir des complications nerveuses graves.*

*Cette maladie est provoquée par des mutations d'un gène codant pour une protéine : la tyrosine kinase BTK, indispensable à la maturation des lymphocytes B.*

### QUESTION 8 :

D'après le document 3 de l'annexe 2, préciser le type d'hérédité monogénique impliquée dans ce syndrome. À partir des informations apportées par l'étude des documents et à l'aide de vos connaissances, évaluez le risque pour l'enfant à naître d'être atteint par cette maladie.

*Les facteurs chimiques de la réponse innée constituent une première ligne de défense de l'organisme ; parmi eux on retrouve le lysozyme, protéine de la réaction inflammatoire de faible poids moléculaire, thermostable, d'origine lysosomiale, provenant des cellules phagocytaires.*

*Au plan moléculaire, le lysozyme de blanc d'œuf de poule est le représentant classique de ce type d'enzyme, mais il existe de nombreuses molécules ayant les mêmes propriétés, découvertes chez les Vertébrés, chez les Oiseaux, les phages, les bactéries, les mycètes, les Invertébrés et les plantes. Toutes ces enzymes permettent la destruction du peptidoglycane de la paroi bactérienne en catalysant l'hydrolyse de la liaison osidique qui relie la N-acétylglucosamine et l'acide N-acétylmuramique.*

### QUESTION 9 :

Rappeler la nature et le rôle d'une enzyme au sein de la cellule.

*Les documents 1 et 2 de l'annexe 3 présentent des alignements de séquence de lysozymes de diverses espèces ainsi que les structures 3D comparées du site actif du lysozyme de poule et de Bombyx mori.*

### QUESTION 10 :

Discuter de la parenté de ces différentes molécules.

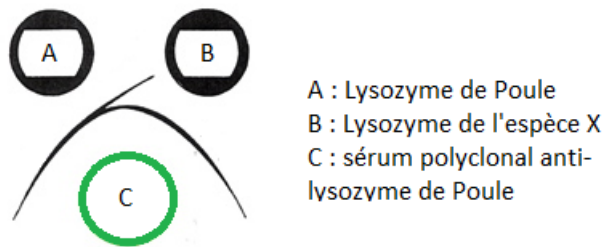
On se propose de tester la parenté antigénique des lysozymes de différentes espèces par rapport au lysozyme de poule servant de référence dans un test d'Ouchterlony (Immunodiffusion double). On dispose d'un immunosérum polyclonal anti-lysozyme de poule, d'une solution de Lysozyme de poule purifiée et de solutions de lysozymes d'espèces à tester.

**QUESTION 11 :**

Rappeler le principe de la méthode d'Ouchterlony ; que met on en évidence ?

**QUESTION 12 :**

Donner une interprétation du schéma suivant obtenu après 48h d'incubation :



**Partie 3 : Questions à choix multiples**

De la question 11 à la question 13 : reporter sur la copie le numéro de la question et la ou les lettre(s) correspondant aux propositions exactes.

**QUESTION 13 :**

A propos du contrôle neuro-hormonal des sécrétions endocrines :

- A. Les sécrétions hypothalamiques contrôlent directement la sécrétion de la majorité des glandes périphériques, la fonction de croissance, la fonction de lactation...
- B. L'hypophyse intègre quatre types de signaux : chimiques, physiques, psychiques et hormonaux.
- C. La plupart des réponses hypothalamiques aux signaux périphériques vont stimuler l'activité hypophysaire.
- D. Ce sont toujours les sécrétions des glandes périphériques qui sont responsables des effets biologiques au niveau de l'organisme.

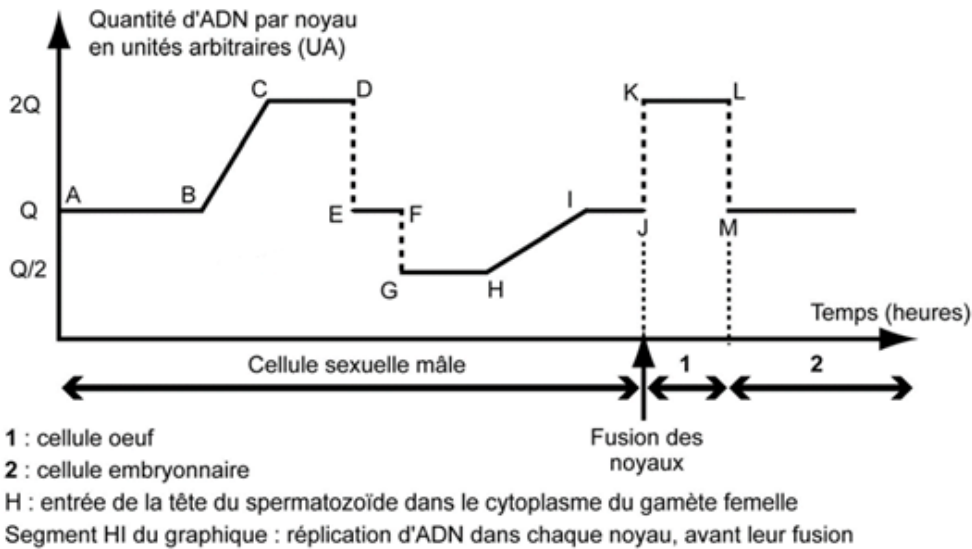
**QUESTION 14 :**

A propos de la régulation des sécrétions hormonales par l'hypothalamus :

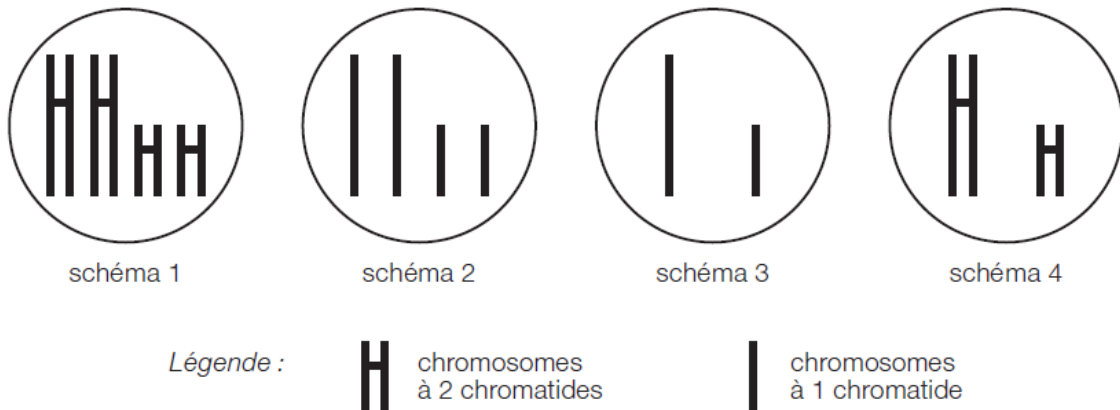
- A. Les communications entre l'hypothalamus et l'antéhypophyse se font sous forme de message neuroendocrine.
- B. Les libérines sont des peptides hypophysaires qui régulent les sécrétions endocrines.
- C. En cas de thyroïdectomie le taux de thyroïdolibérine augmente fortement après un temps d'adaptation.
- D. Les sécrétions hypothalamiques comprennent la GHRH (growth hormone releasing hormone), la THR (thyrotrophin releasing hormone) et la TSH (thyroglobuline).

## ANNEXE 1

**Document 1 :** Évolution de la quantité d'ADN par noyau, depuis la fabrication des spermatozoïdes à partir d'une cellule mère dans les testicules jusqu'à l'obtention d'un embryon de 2 cellules.

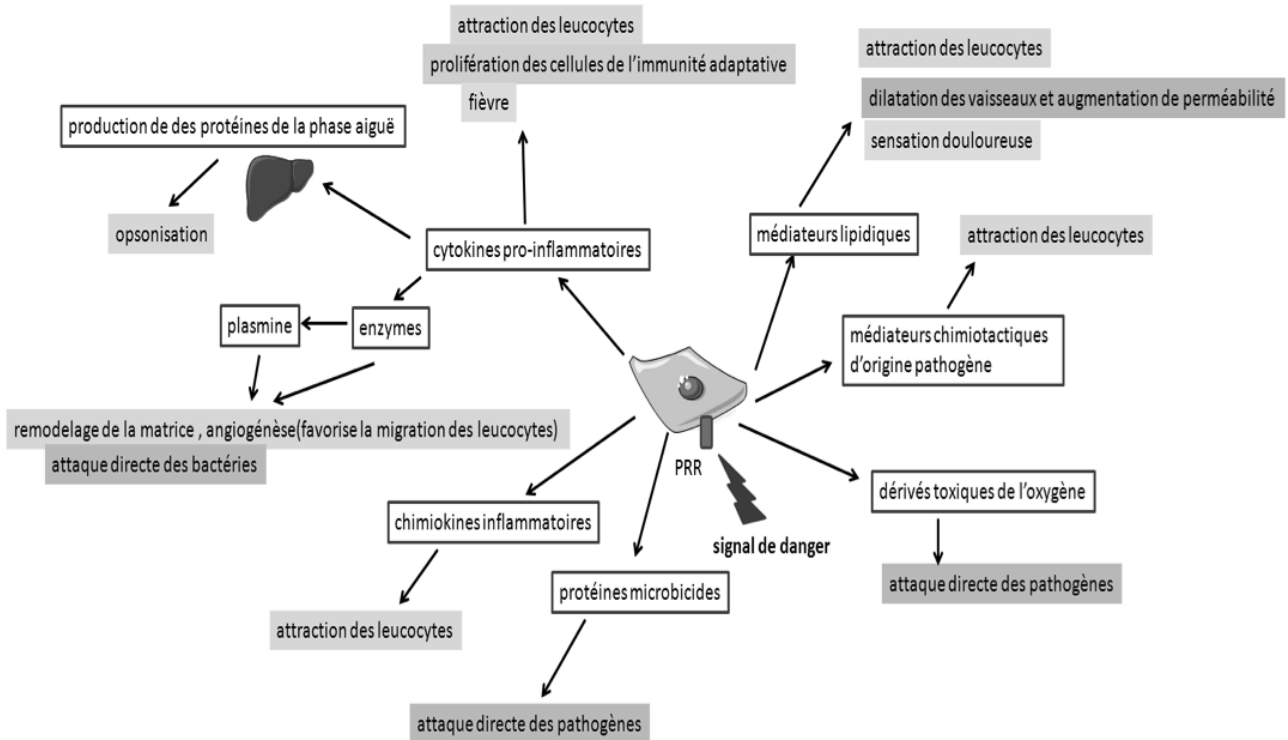


**Document 2 :** Schémas de caryotypes à différents moments du cycle (seules 2 paires de chromosomes ont été représentées par commodité de représentation, en réalité  $2n = 46$  chromosomes).

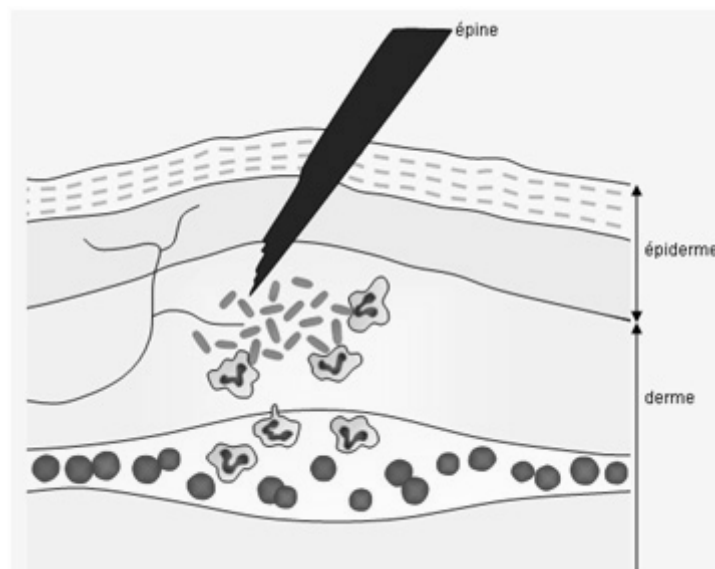


## ANNEXE 2

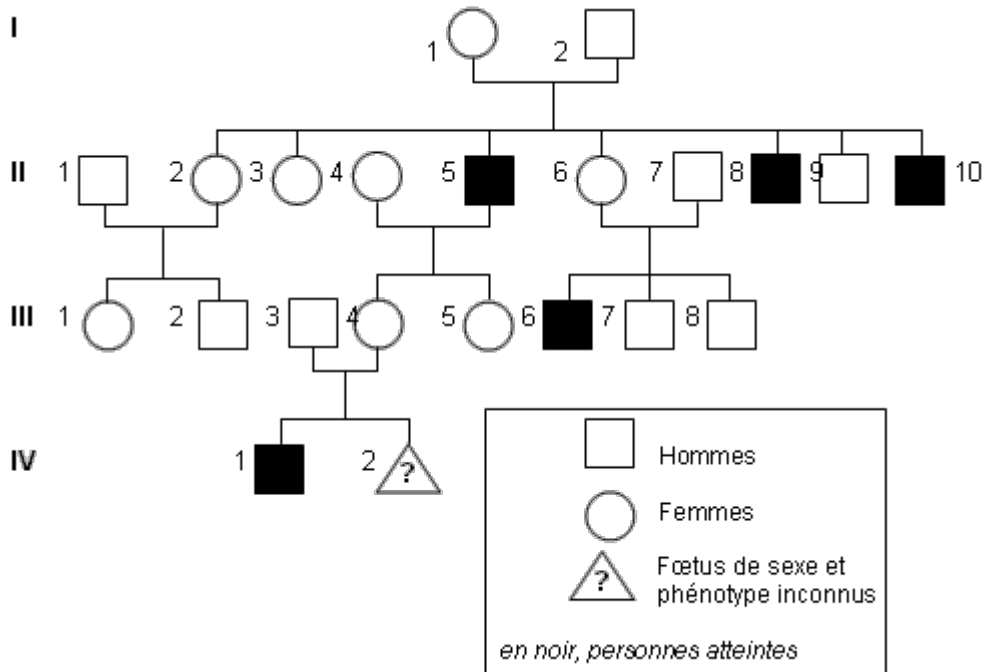
### Document 1 : Les médiateurs de l'inflammation



### Document 2 : principaux phénomènes impliqués dans le déclenchement de la réaction inflammatoire aiguë. Vue en coupe d'une lésion cutanée consécutive à une pique.



**Document 3 :** Arbre généalogique d'une famille atteinte d'Agammaglobulinémie de Bruton et suivie dans un service de conseil génétique à l'hôpital.  
 La femme III-4 attend un 2ème enfant : son premier fils est atteint de la maladie de Bruton.



## ANNEXE 3

### Document 1 : Comparaison de séquences de lysozymes par alignements multiples avec discontinuité

% d'identité	Gallus gallus (Poule)	Homo sapiens (Homme)	Bombyx mori (Papillon)	Mytilus galoprovincialis (Moule)	Hordeum vulgare (Orge)
Gallus gallus (Poule)	100				
Homo sapiens (Homme)	60	100			
Bombyx mori (Papillon)	44.5	42	100		
Mytilus galoprovincialis (Moule)	25.3	24	32.5	100	
Hordeum vulgare (Orge)	6.6	8.6	9.5	13.5	100

NB : Ces résultats ont été obtenus en choisissant une séquence de référence (la première) et en maintenant toutes les autres. Du fait de l'algorithme de comparaison, ces résultats peuvent être légèrement différents de ceux obtenus par comparaison des séquences deux à deux.

### Document 2 : A) Alignement de fragments de séquences du lysozyme de poule HEWLZ et de celui du Bombyx mori ; B) Comparaison des structures 3D

A	B
<p><i>BmLZ</i>      K T F T R C G L V H E L R K H G F E E N L M R N W V C L V E H E S S R D T S K I T</p> <p><i>HEWLZ</i>    K V F G R C E L A A A M K R H G L D N Y R G Y S L G N W V C A A K F E S N F N T Q A I T</p> <p><i>BmLZ</i>      N T I N R N G S K D Y G L F Q I N D R Y W C S K G A S P G K D C N V K C S D I L T D</p> <p><i>HEWLZ</i>    N R I N T D G S T D Y G I L Q I N S R W W C N D G R T P G S R N L C N I P C S A L L S S</p> <p><i>BmLZ</i>      D I T K A A K C A K K I Y K R H R F D A M Y G W K N H C Q G S L P D I S S C</p> <p><i>HEWLZ</i>    D I T A S V N C A K K I V S D G N G M N A W A W R N R C K G T D V Q A W I R G C R L</p>	<p>(a) <i>BmLZ</i>      (b) <i>HEWLZ</i></p>
Alignement des séquences protéiques de HEWLZ et BmLZ : les * correspondent aux résidus catalytiques, les encadrés aux régions présentant des structures secondaires	Structures 3D HEWLZ et BmLZ dans la zone du site actif.

*Note : on considère que 20% d'identité sur une longueur de 100 AA signe une homologie entre les séquences.*