

مجلس الخدمة المدنية

ادارة الموظفين

اللجنة الفاحصة

مباراة ٢٠٠٤/٤/٢٧ للتعين بوظيفة استاذ تعليم ثانوي .

---

الوقت: ساعتان

مسابقة في الثقافة العامة باللغة العربية .

الاختصاص: علوم طبيعية باللغتين الفرنسية والانكليزية

يعتبر انتاج المعرفة العلمية وانتشارها شرطا اساسيا في التقدم الانساني .

ناقش الابعاد التطبيقية والاخلاقية لاستخدامات العلوم وتوظيفاتها .

بيروت، في ٢٧/٧/٢٠٠٤

اللجنة الفاحصة

مباراة 2004/7/27 للتعين في وظيفة  
أستاذ تعليم ثانوي في ملاك وزارة التربية والتعليم العالي

الاختصاص : العلوم الطبيعية

المادة : مسابقة في العلوم الطبيعية باللغة الانكليزية

الوقت : أربع ساعات

### Genetics and Biotechnology

I- Mutations are classified as neutral, harmful or beneficial. Explain briefly (within 5 lines)

II- To determine the parenthood of a child we proceed to the analysis of DNA fingerprint. Describe the method briefly (within 5 lines).

III- Define the following terms: Spermatocyte I, Cystic fibrosis, Chromosome, Gene, and Transcription (not more than 2 lines per term).

IV- The ABO blood system is controlled by a multiple alleles gene. Describe the system and focus on the number of alleles involved, the relationship between genotypes and phenotypes, and provide a table for compatibility between donors and recipients.

V- In a plant species the genes  $A$ ,  $B$ , and  $C$  are linked and dominant over  $a$ ,  $b$ , and  $c$ , respectively. A testcross  $AaBbCc \times aabbcc$  gives the following phenotypes (a total of 2000 individuals have been counted):

[AbC] 952  
[aBc] 948

[ABC] 47  
[abc] 53

[Abc] 0  
[aBC] 0

~~[Abc] 0~~  
~~[aBC] 0~~

[ABc] 0  
[aBc] 0

IAA  
IAA

From these data, establish the genetic map (gene arrangement and map distances).

VI- Genetically modified organisms (or transgenic organisms) have become one of the hottest issues in modern biotechnology.

a. What are transgenic organisms?

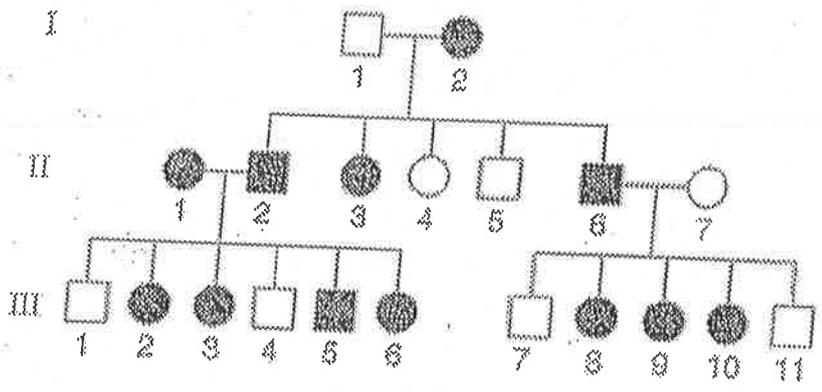
b. Describe briefly (within 5 lines) a method for the production of a transgenic plant?

c. Transgenic organisms raise many concerns among public. Are these concerns justified? Justify your answer via a brief description (within 5 lines) of the economical and ethical

VII-  $A$  and  $B$  are two linked genes separated by 20 centi-Morgan (cM). The cross  $AB/ab \times ab/ab$  yields four phenotypes  $[AB]$ ,  $[Ab]$ ,  $[aB]$ , and  $[ab]$ . What is the proportion of each phenotypic class?

VIII- Consider the following three-generation pedigree (assume the condition is caused by a single gene):

- Among the five possible modes of inheritance (autosomal recessive, autosomal dominant, X-linked recessive, X-linked dominant, and holandric), what modes of inheritance can be definitely excluded? Justify your answer by indicating which persons of the family help eliminate each mode of inheritance.
- Of the remaining modes of inheritance, which one is the most likely? Why?



**Immunology** (For the following questions, provide brief answers):

I- In an experiment, you made two injections of human thyroglobulin (M.W. 700 KDa) into a rat. The first injection was at the beginning of the experiment, and the second injection was four weeks later. In this experiment, you studied the kinetics and measured the titer of the antibody response.

- Draw and label the curve showing the kinetics of the antibody response following each injection.
- Indicate the type of antibodies primarily produced following each injection. Justify your answer.
- Compare between, the antibody response following the first injection and that following the second injection. Make the proper conclusion.

II- A 5-year old child, who was born completely normal, was admitted to the hospital complaining of flu-like symptoms. He had received blood transfusion a year earlier during surgery to repair a fractured leg. After treatment, the child's conditions did not improve, and when he was re-admitted to the hospital he had enlarged lymph nodes, and spleen.

- What diagnosis would you think of in this case. Justify your answer.
- What particular test would you recommend to confirm the diagnosis? Justify your

III- Lymphocytes, when examined under light microscopy, appear remarkably similar. Although, lymphocytes are diverse cells and participate in various immune responses. How can you differentiate among lymphocytes subpopulations? Justify your answer and provide examples (6 lines).

IV- Allografts are performed between individuals of the same species, but genetically non identical. Graft rejection is a major complication. Describe the molecules involved in the rejection and how they determine genetic diversity (12 lines).

V- T-lymphocytes are cells that are HLA restricted in terms of recognizing antigens. Justify this statement (5 lines).

### **Neurophysiology** (Answer briefly in 1 to 5 lines maximum)

- 1- Explain the origin of the membrane potential?
- 2- What is the mechanism that change the membrane potential into an action potential ?
- 3- Why do we say that action potential propagates along the axon?
- 4- What is the role of interneurons ?
- 5- What is the consequence of a lesion in the premotor area of the brain ? (
- 6- How do you explain the postsynaptic integration ?
- 7- What is the role of substance P, enkephaline and morphine?
- 8 - What is the difference between temporal and spatial summation ?
- 9 - Give two factors that modify synaptic efficiency
- 10 - What determines if a synapse is excitatory or inhibitory ?
- 11 - A person walks on a pin that pricks his left leg. What is the reaction of the muscles of his left and right legs.

### **Nutrition and Health**

Give ten nutritional and lifestyle advises to a person to prevent cardiovascular diseases.

### **Regulation**

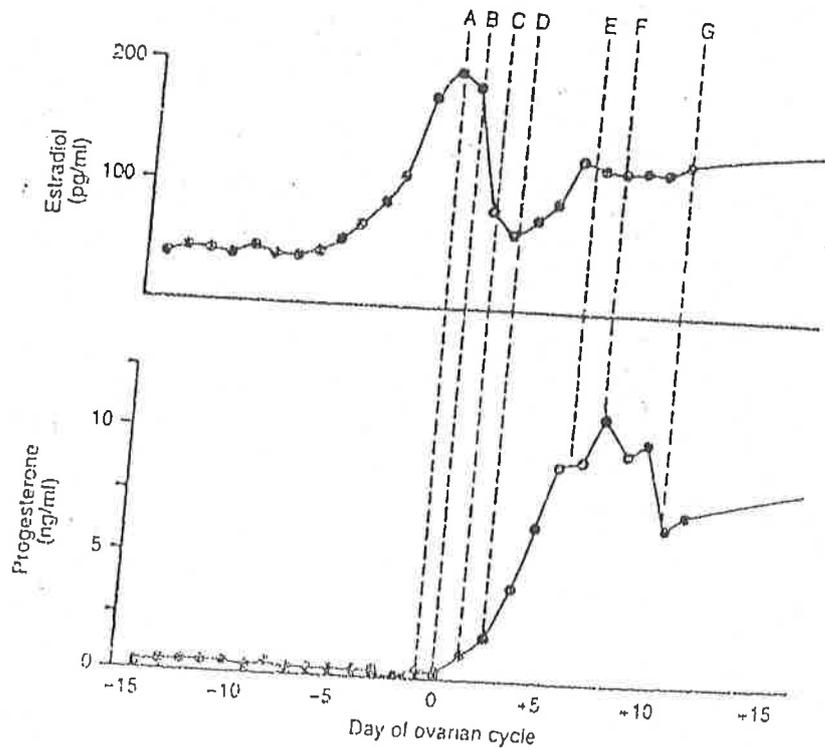
- I- In not more than two sentences give the mechanism of action of each of the following contraceptives: Combination pill, Minipill, and Intrauterine device (IUD).
- II- In not more than 3 lines explain why can some hormones be taken orally (e.g. sex hormones in contraception pill), but other hormones must be injected (e.g. insulin) to be effective?
- III- People with hypoglycemia have low levels of glucose in their blood. Besides fasting, what else might cause hypoglycemia and why can hypoglycemia be a serious problem (In 6

IV- The graphs below show plasma steroid levels as a function of time during a normal ovarian cycle. Which letter (A, B, C, D, E, F, or G) indicates:

a. Ovulation.

b. Corpus Luteum formation.

In 4 lines explain the physiological basis for your choices.



V- Postmenopausal women have higher systemic levels of FSH than normally cycling women. In 4 lines explain why?

VI- Glycogen is stored in both liver cells and muscle cells. However, unlike liver cells, muscle cells are unable to release glucose into the blood stream to correct hypoglycemia. In 3 lines give the reason underlying this difference?

VII- What would be the effect of stress on glucose level in the blood? In 6 lines give the physiological basis for your answer.

VIII- Administration of RU-486 during late follicular phase will inhibit ovulation. Knowing the mechanism of action of this drug what conclusion (in 2 lines) would you draw from this observation?

## Methods

I- Read the following text, then try to perform the proposed activities:

"The relationship between perception and action

Twenty five years ago, a famous research has been carried out by Richard Held and Alan Hein. These researchers bred together 2 groups of kittens. Since their birth, the cats were placed in the darkness. They are exposed to light only in the following experimental conditions: one group is harnessed to a cart where the other kittens have been put. The 2 groups share then the same visual experience, but the second group (the one who is sitting in the cart) is completely passive (i.e. he does not participate in driving the cart). After few weeks, all the animals were released. The kittens of the first group behaved normally, while the others behaved as if they were blind: they hit the objects on their way. This experiment shows clearly that the vision does not consist of recognizing an exterior reality. Seeing is first guiding visually our action. There is no perception without action on the reality"

From F. VARELA, How to articulate thought and action, in *Brain and Thought*, Auxerre, Editions Sciences Humaines, 1999, p. 330.

Harnessed: attached to a cart in a way they can drive it.

Cart: small trolley

Kitten: baby cat

- 1- State the problem studied in this research
- 2- Copy the sentences which constitute the experimental protocol
- 3- Is there a control group in this experiment? If yes, please indicate which of the 2 groups is the control one
- 4- Copy the sentences which represent the results obtained from the experimental protocol
- 5- Write the conclusion drawn from this experiment
- 6- To your mind, should one believe in the results obtained from this experiment? State the reason for your answer.

## Botany

- I- State the mutual benefits of symbiosis between rhizobium and legumes.
- II- Draw a phloem cell along with its neighboring tissue.
- III- List the different kinds of grafting in plants.
- IV- Give one major difference between epidermal cells and stomatal cells.
- V- How are the phloem and xylem cells arranged in both roots and stems?

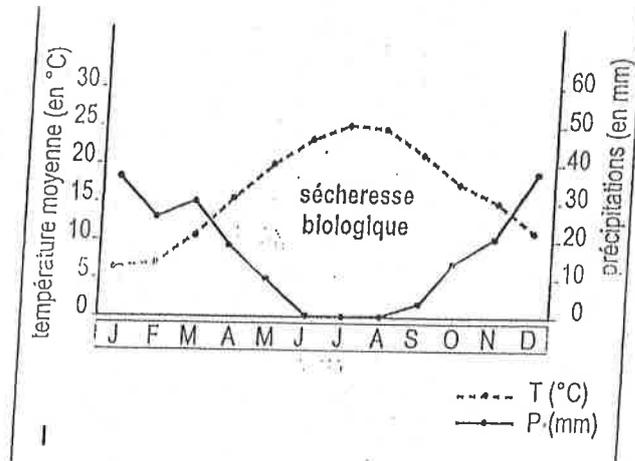
VIII- List in the correct order the tissue that crude sap absorbed by the roots has to pass to get into the xylem.

## Environment

I- In a document published by Unesco in 1993, it has been admitted that the irrigated agriculture has a negative impact on coastal fishing, by causing a massive mortality of fishes, especially of the youngsters.

State at least 3 factors in relation with irrigated agriculture that could produce this mortality.

II- Read the graph below. Consider the curve corresponding to the values of precipitations in mm for the station of Fakéhé in the region of Hermel-El-Qaa, north-east of Lebanon. Calculate, using this graph, the value of the annual precipitations for this Lebanese village. Does this value correspond to the annual means for the whole country?



III- Give the definition of autopurification. Give the main factor that favors it. In which kind of natural environment does this phenomenon occur?

بيروت في 2004/8/9

اللجنة الفاحصة

مباراة 2004/7/27 للمتعيين في وظيفة

أستاذ تعليم ثانوي في ملك وزارة التربية والتعليم العالي

الاختصاص : العلوم الطبيعية

المادة : مسابقة في العلوم الطبيعية باللغة الفرنسية

الوقت : أربع ساعات

## Génétique et Biotechnologie

I- Les mutations sont classées en neutres, nuisibles et bénéfiques. Expliquez brièvement ces catégories (5 lignes).

II- Pour déterminer la paternité on procède à une analyse d'empreinte d'ADN. Décrivez brièvement cette méthode (5 lignes).

III- Donnez la définition des termes suivants: Spermatocyte I, Mucoviscidose, Chromosome, Gène, et Transcription (2 lignes par terme).

IV- Le groupe sanguin ABO est contrôlé par un gène à allèles multiples. Décrivez ce système en précisant le nombre d'allèles impliqués, ainsi que la relation entre génotypes et phénotypes. Etablissez un tableau montrant la compatibilité entre donneurs et receveurs

V- Chez une espèce de plante les gènes  $A$ ,  $B$ , et  $C$  sont liés.  $A$ ,  $B$ , et  $C$  sont dominants par rapport aux allèles  $a$ ,  $b$ , and  $c$ , respectivement. Le testcross  $AaBbCc \times aabbcc$  donne les phénotypes suivants (en total 2000 individus ont été comptés):

[AbC] 952

[ABC] 47

[Abc] 0

~~[Abc] 0~~

[ABc] 0

[aBc] 948

[abc] 53

[aBC] 0

~~[aBC] 0~~

[abc] 0

AM

IAA

Etablir la carte factorielle à partir de ces données (fournir l'arrangement des gènes sur les chromosomes et les distances géniques).

VI- Les organismes génétiquement modifiés (ou organismes transgéniques) représentent un sujet chaud dans le domaine de la biotechnologie moderne.

a. Définir le terme "organismes transgéniques".

b. Décrire brièvement (en 5 lignes au maximum) une méthode pour la production d'une plante transgénique.

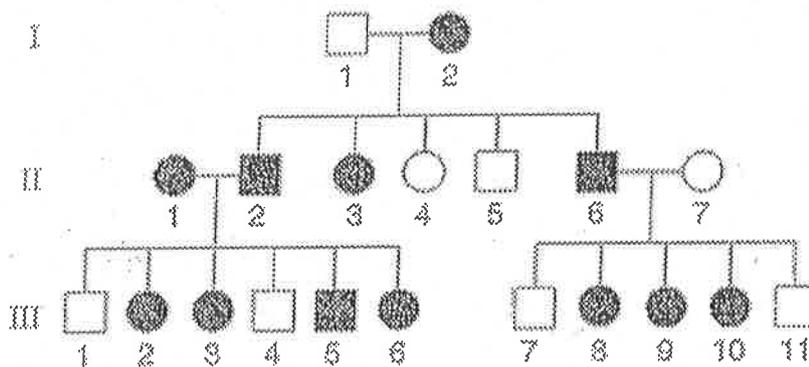
c. Les organismes transgéniques suscitent des soucis dans le public. Est ce que ces soucis sont justifiés? Fournir une brève réponse (en 5 lignes au maximum) pour justifier votre réponse en focalisant sur les aspects économiques et éthiques des organismes transgéniques.

VII-  $A$  et  $B$  sont deux gènes liés et séparés par une distance de 20 centi-Morgans (cM). Le croisement  $AB/ab \times ab/ab$  donne quatre phénotypes  $[AB]$ ,  $[Ab]$ ,  $[aB]$ , and  $[ab]$ . Quelle est la proportion (ou fréquence) de chacune des quatre phénotypes?

VIII- Soit le pédigrée suivant (On considère que le caractère en question est monogénique):

a. Parmi les cinq modes de transmission possibles (autosomique récessif, autosomique dominant, récessif lié au sexe, dominant lié au sexe, et holandrique), quels sont les modes qui peuvent être exclus? Justifier votre réponse en indiquant les individus qui permettent d'éliminer chacun des ces modes.

b. Parmi les modes restants, lequel est le plus probable? Pourquoi?



### Immunologie (Répondez brièvement aux questions suivantes:)

I- Lors d'une expérience, on fait deux injections de thyroglobuline humaine (poids mol 700 KDa) sur un rat. La première a été effectuée au début de l'expérience, alors que la seconde a eu lieu 4 semaines plus tard. Dans cette expérience, les changements et la mesure de l'ampleur de la réponse immunitaire ont été étudiés:

a- dessinez et légendez la courbe qui montre le changement de la réponse immunitaire suite à chacune des injections.

b- indiquez le type d'anticorps produits lors de la réponse primaire après chaque injection. Justifiez votre réponse.

c- comparez les réponses immunitaires à la suite de la première ainsi que de la seconde injection. Quelle conclusion pouvez-vous tirer?

II- Un enfant de cinq ans ayant une santé normale jusqu'à cet âge, a été admis à l'hôpital parce qu'il présentait des symptômes analogues à ceux de la grippe. Il avait été transfusé un an auparavant lors d'une opération chirurgicale qui devait soigner une jambe fracturée. Après traitement, la santé de l'enfant ne s'est pas améliorée, et lorsqu'il fut admis de nouveau à l'hôpital, il présentait une hypertrophie des ganglions lymphatiques et de la rate.

a- Quel diagnostic permettrait d'expliquer ce cas. Justifiez votre réponse.

b- Quel test spécifique serait recommandé pour confirmer le diagnostic? Justifiez votre réponse.

c- Quelles complications ultérieures cet enfant pourrait-il développer au cours de sa maladie?

III- Observés au microscope optique, les lymphocytes paraissent semblables. Cependant les lymphocytes sont différents et interviennent dans des réponses immunitaires variées. Comment peut-on distinguer les différentes sous populations lymphocytaires? Justifiez votre réponse à l'aide d'exemples.

IV- Les allogreffes sont réalisées entre individus de la même espèce mais qui sont génétiquement différents. Le rejet de la greffe est une complication majeure. Décrivez les molécules impliquées dans les rejets et expliquez comment elles déterminent la diversité génétique?

V- Les lymphocytes T sont des cellules qui possèdent des HLA spécialisés dans la reconnaissance des antigènes. Justifiez cet énoncé.

### **Neurophysiologie** (Les réponses devraient être brèves en 1 à 5 lignes au maximum)

- 1- Comment expliquer l'origine du potentiel de membrane ?
- 2 - Quel est le mécanisme qui permet les changements de potentiel membranaire qui accompagnent le potentiel d'action ?
- 3- Pourquoi dit-on que le potentiel d'action se déplace le long de l'axone ?
- 4- Quel est le rôle des interneurons ?
- 5- Quelles sont les conséquences d'une lésion de l'aire prémotrice?
- 6- Comment expliquez-vous l'intégration postsynaptique ?
- 7- Expliquez le mécanisme d'action de la substance P, de l'enképhaline et de la morphine?
- 8 - Quelle est la différence entre sommation temporelle et sommation spatiale ?
- 9 - Citez deux façons de modifier l'efficacité synaptique ?
- 10 - Qu'est ce qui détermine si une synapse est excitatrice ou inhibitrice ?
- 11 - Une personne qui marche a senti une punaise s'enfoncer dans son pied gauche. Décrire la réaction qui aura lieu au niveau des muscles du membre touché et celle qui aura lieu dans le membre droit .

### **Nutrition et santé**

Donnez à une personne 10 conseils nutritionnels et comportementaux pour prévenir les maladies cardiovasculaires.

### **Régulation**

I- Expliquez en deux phrases le mécanisme d'action de chacun des contraceptifs suivants: la pilule combinée, la micro-pilule, et le dispositif intra-utérin.

II- Expliquez pourquoi certaines hormones peuvent être administrées par voie orale (comme par exemple les hormones sexuelles de la pilule contraceptive), alors que d'autres (par exemple l'insuline) doivent être administrées par injection pour être efficaces (3 lignes).

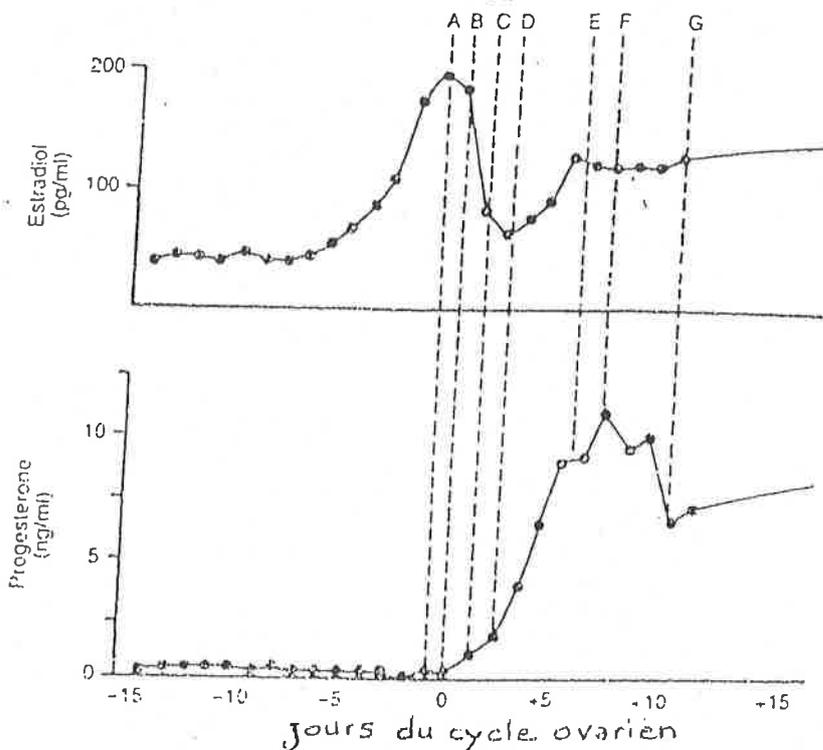
III- Chez les personnes qui présentent une hypoglycémie, la teneur du sang en glucose est faible. En dehors du jeûn, quel autre facteur peut provoquer l'hypoglycémie et pourquoi l'hypoglycémie représente-t-elle un problème grave (6 lignes).

IV- Les graphiques ci-dessous montrent le niveau des stéroïdes dans le plasma en fonction du temps pendant un cycle ovarien normal. Quelle lettre (A, B, C, D, E, F, et G) indique:

a. Une ovulation

b. La formation du corps jaune

Expliquez les bases physiologiques de votre choix (4 lignes).



V- Les femmes ménopausées présentent un niveau plus élevé de FSH que les femmes ayant encore un cycle ovarien normal (4 lignes). Expliquer pourquoi? *AM. IPA*

VI- Le glycogène est emmagasiné dans les cellules du foie et dans les cellules musculaires. Cependant, contrairement aux cellules du foie, les cellules musculaires ne libèrent pas le glucose dans le sang ce qui aurait pu permettre de corriger l'hypoglycémie. Donnez les raisons de cette différence entre les deux types de cellules (3 lignes).

VII- Quel est l'effet du stress sur la teneur du sang en glucose? Donnez les raisons physiologiques justifiant votre réponse (6 lignes).

VIII- L'administration de RU-486 à la fin de la phase folliculaire inhibe l'ovulation. Etant donné le mécanisme d'action de cette substance chimique, quelle conclusion pouvez vous tirer de cette conclusion? (2 lignes)

IX- La polyphagie (consommation excessive d'aliments) et la polydipsie (une soif intense) sont les deux symptômes principaux du diabète. Quelles sont les bases physiologiques de ces symptômes? (6 lignes)

## Méthodes

Lisez le texte ci-dessous et essayez de réaliser les activités qui vous sont proposées:

"La relation entre la perception et l'action

Il y a vingt-cinq ans, une recherche célèbre a été menée par Richard Held et Alan Hein. Ces chercheurs ont élevé ensemble 2 groupes de chatons. Dès leur naissance, les chats sont placés dans l'obscurité. Ils ne sont soumis à la lumière que dans les conditions d'expérience suivantes: un groupe est attelé à un chariot contenant les autres chatons. Les deux groupes partagent donc la même expérience visuelle, mais le second groupe (celui installé dans le chariot) est entièrement passif (c'est-à-dire qu'il ne participe pas au guidage du chariot). Les animaux ont été relâchés après quelques semaines. Les chatons du premier groupe se sont comportés normalement tandis que les autres se sont conduits comme s'ils étaient aveugles: ils se cognaient sur les objets qu'ils rencontraient. Cette expérience montre bien que la vision ne consiste pas à reconnaître une réalité extérieure. Voir, c'est d'abord guider visuellement notre action. Il n'y a pas de perception sans action sur le réel."

D'après F. VARELA, Comment articuler la pensée avec l'action, in *Le cerveau et la pensée*, Auxerre, Editions Sciences Humaines, 1999, p 330.

Atteler: attacher des animaux à une voiture

Chariot: petite voiture

Chaton: petit chat.

- 1- Formulez le problème étudié dans cette recherche.
- 2- Copiez les phrases qui représentent le dispositif expérimental.
- 3- Y a-t-il dans cette expérience un groupe témoin? Si oui, précisez lequel des 2 groupes de chatons.
- 4- Copiez les phrases qui représentent les faits obtenus à la suite de l'expérience.
- 5- Formulez la conclusion que l'on peut tirer de cette expérience.
- 6- A votre avis, faut-il croire aux résultats obtenus à partir de cette expérience? Justifiez votre réponse quelle qu'elle soit.

## Botanique

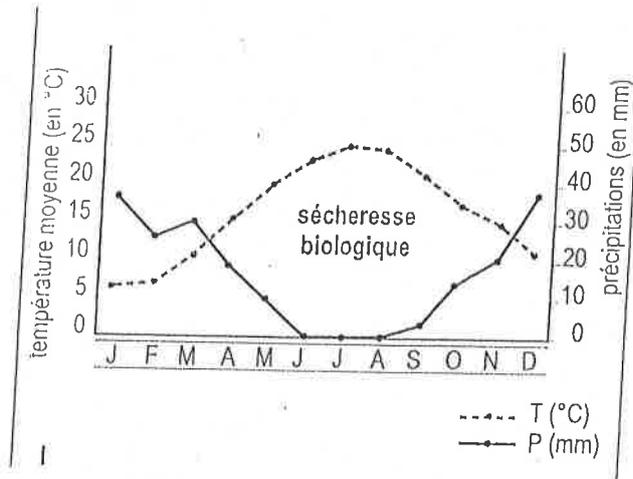
- 1 - Préciser les profits mutuels d'une symbiose de Rhizobium avec les légumineuses
- 2- Présenter au moyen d'un dessin une cellule criblée avec les tissus avoisinants
- 3- Citer les différentes sortes de greffes végétales
- 4- Citer une différence majeure entre les cellules stomatiques et les cellules épidermiques
- 5- Comment sont disposés les vaisseaux de bois et de liber dans la racine et dans la tige
- 6- Quelle est la nature chimique des membranes thylakoidiennes
- 7- Préciser le rôle des méristèmes apicaux primaires et secondaires
- 8- Nommer dans l'ordre les tissus de la racine que traverse la sève pour parvenir aux vaisseaux du bois

## Environnement

1- Dans un document publié par l'Unesco en 1993, on a estimé que l'agriculture irriguée avait un impact négatif sur la pêche côtière en provoquant une mortalité massive des poissons marins, en particulier des alevins ou jeunes poissons.

Enumérez au moins 3 facteurs en relation avec l'agriculture irriguée qui sont la cause de cette mortalité.

2- Dans le graphique ci-dessous, considérez la courbe correspondant aux valeurs des précipitations en mm pour la station de Fakéhé située dans la région de Hermel-El-Qaa, au nord-est du Liban. Pouvez-vous, d'après ce graphique calculer la valeur des précipitations annuelles pour ce village libanais? Cette valeur correspond-elle aux moyennes annuelles pour l'ensemble du pays? (Le livre scolaire National)



3- Donnez la définition de l'autoépuration en précisant le facteur principal responsable de ce phénomène biologique. Dans quel type de milieu naturel cette autoépuration se produit-elle?

بيروت في 2004/8/9

اللجنة الفاحصة