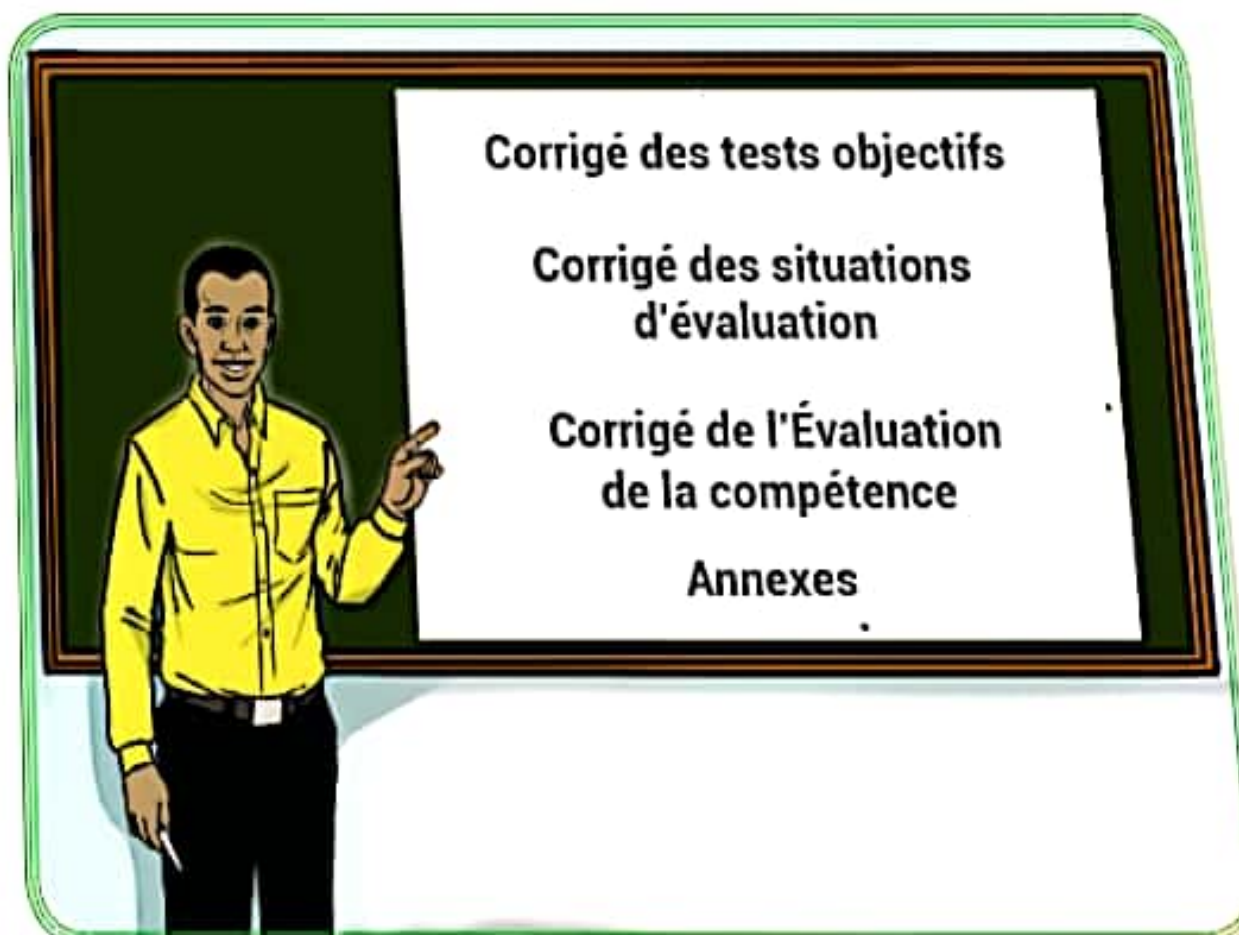


Sciences de la Vie et de la Terre

Livre du **TleD**
PROFESSEUR



Le livre du professeur qui accompagne **Mon cahier d'habiletés des Sciences de la Vie et de la Terre** est exclusivement destiné aux enseignants.

Le professeur trouvera dans ce livre le corrigé des tests objectifs, des situations d'évaluation, des évaluations des compétences ainsi que les annotations des schémas et images en annexe.

• Les tests objectifs

Pour les items de type alternatif, les mots vrai ou faux ou les lettres « V » et « F » sont inscrits devant les chiffres ou les lettres qui accompagnent les affirmations. Quant aux affirmations consignées dans un tableau les croix sont placées devant des lettres.

Pour les questions à choix multiples ou à choix unique, les réponses sont données selon le verbe d'action utilisé pour formuler les consignes.

Pour les items de type appariement, les mots, les groupes de mots ou les expressions de la colonne de gauche sont représentés par des chiffres reliés par des flèches à ceux ou celles de droite, représentés par des lettres.

Pour les items de type réarrangement, les réponses sont données selon le verbe d'action utilisé pour formuler les consignes.

Pour les tests de closure, le professeur devra numéroté les trous du haut vers le bas et établir une correspondance entre les mots et groupes de mots du corrigé avec les trous numérotés.

• Les situations d'évaluation

Les réponses aux consignes des situations d'évaluation sont données souvent sous forme télégraphique. Le professeur est invité à construire des textes cohérents pour les élèves.

• Les schémas et les planches en annexe

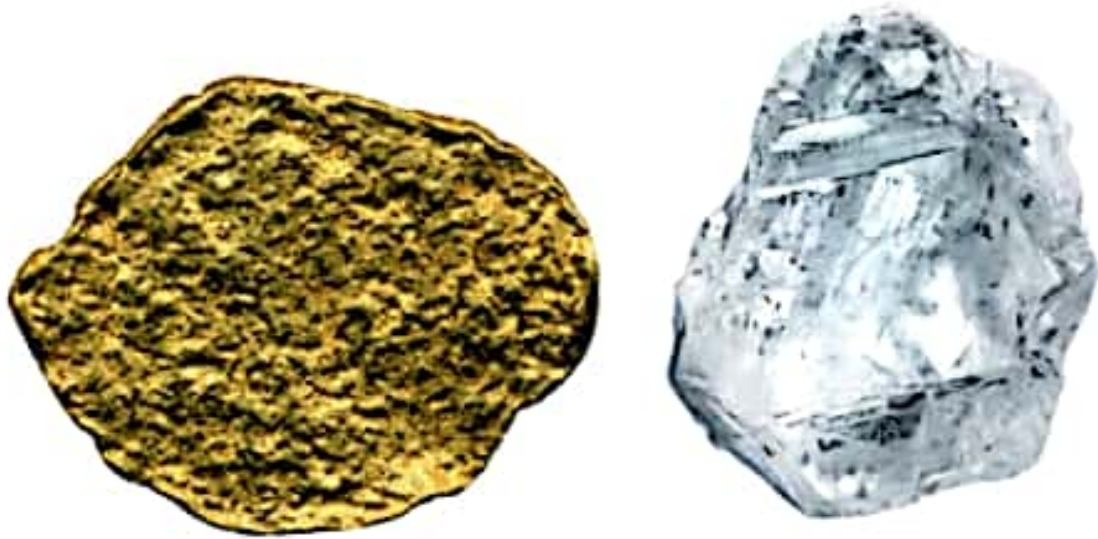
Les auteurs ont choisi d'associer à chaque numéro de schéma, le mot ou les groupes de mots qui conviennent en vue de faciliter et d'harmoniser l'annotation des schémas et images en annexe.

Pour permettre à **Mon Cahier d'Habiletés des Sciences de la Vie et de la Terre** de jouer pleinement son rôle d'outil de travail pour l'apprenant, Il est formellement interdit de photocopier le livre du professeur pour le distribuer aux élèves.

Bon usage à tous et bonne année scolaire.

Les auteurs

1 TRAITER UNE SITUATION RELATIVE À LA GÉOLOGIE ET À LA PÉDOLOGIE



THÈME

LES RESSOURCES MINIÈRES DE LA CÔTE D'IVOIRE



Exercice 1

A-Faux ; D-Vrai ;
 B-Faux ; E-Vrai.
 C-Vrai ;

Exercice 2

A-F ; D-F ;
 B-V ; E-V ;
 C-V ; F-F.

Exercice 3

A

Exercice 4

E

Exercice 5

1	→	a ; b ; c
2	→	d ; e
3	→	a ; b ; c
4	→	d ; e
5	→	a ; b ; c

Exercice 6

- 1- Gîte de faille
- 2- Placer
- 3- Paléoplacer
- 4- Faille
- 5- Gîte résiduel ou gîte d'altération
- 6- Gîte filonien
- 7- Roche magmatique

Exercice 7

L'ordre est le suivant : 3 – 5 – 1 – 4 – 2.

Exercice 8

Cristallisation fractionnée et concentration des minéraux	Altération et concentration des minéraux	Altération, transport et dépôt
B ; C ; D	F	A ; E ; G

Exercice 9

- 1- gisements aurifères ;
- 2- moyen-comoé ;
- 3- gisements de fer ;
- 4- montagnes ;
- 5- cuivre ;
- 6- manganèse ;
- 7- Grand-Lahou ;
- 8- aluminium.

Exercice 10

- 1- remontée ;
- 2- magma ;
- 3- refroidissement ;
- 4- minéraux ;
- 5- température ;
- 6- cristallisation fractionnée ;
- 7- failles ;
- 8- densité ;
- 9- cristallisent ;
- 10- gisements primaires.

Exercice 11

- 1- roche affleurante ;
- 2- s'altère ;
- 3- minéraux ;
- 4- transportés ;

- 5- gisements secondaires ;
- 6- gisement secondaire résiduel ;
- 7- secondaire alluvionnaire ;
- 8- paléo placers.

1

CORRIGÉ DES SITUATIONS D'ÉVALUATION

Exercice 1

1- Définition

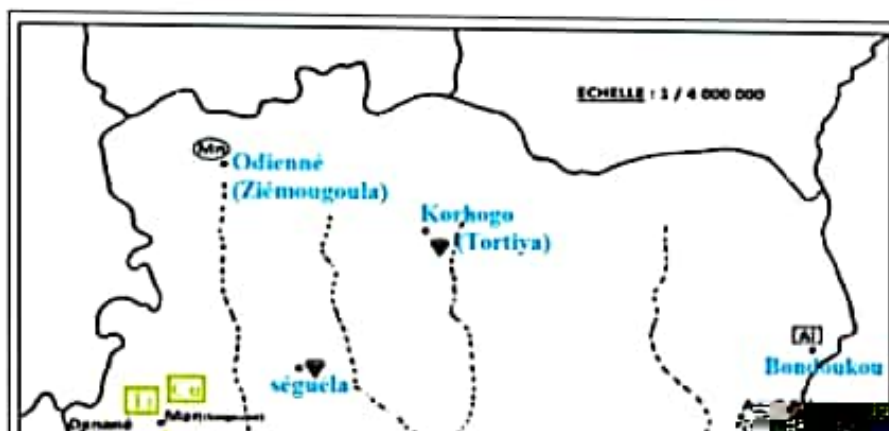
Roche encaissante : roche dans laquelle se met en place un gisement minier.
Minéral : ensemble rocheux contenant des substances métalliques utiles en concentration suffisante pour justifier une exploitation.

2- Localisation des minéraux

Selon la carte, on trouve:

- l'or à Bouaflé et à Ouellé ;
- le diamant à Séguéla et à Korhogo ;
- le nickel à Sinfra ;
- le fer à San-Pedro et l'aluminium à Bongouanou et à Bondoukou.

3- Complétons



4- Explication de la formation du gîte filonien.

- Remontée du magma vers la surface terrestre ;
- Intrusion de solutions minéralisantes du magma dans les fissures et les failles des roches ;
- Dépôt, concentration et cristallisation des minéraux suivant une masse allongée.

Exercice 2

1- La roche encaissante du minerai de coltan est une roche métamorphique

2- Explication de la formation du gisement de coltan

- Remontée du magma vers la surface terrestre ;
- Intrusion de solutions minéralisantes du magma dans les fissures et les failles des roches magmatiques ;
- Dépôt, concentration et cristallisation des minéraux.
- fonte à haute température et pression de la roche magmatique content le minerai ;
- recristallisation de la roche et formation de nouveaux minéraux qui se concentrent dans la roche métamorphique formée.

3- Déduction

Gisement d'origine métamorphique

Exercice 3

1- Origine des particules d'or déposées dans les sables du fond marin.

Ces particules d'or proviennent de l'altération du massif rocheux affleurant.

2- Explication de la formation du gisement d'or dans la rivière.

Lorsque les roches encaissantes affleurent, elles sont exposées aux intempéries et s'altèrent, libérant ainsi les produits d'altération. Ces produits d'altération sont ensuite transportés par les eaux de ruissellement jusqu'aux sables des fonds marin où ils sont déposés et accumulés.

3- Déduction

C'est un gisement secondaire alluvionnaire ou placer.

Exercice 1

A- vrai; D- faux;
 B- vrai; E- vrai.
 C- faux ;

Exercice 2

A- V D- V
 B- F E- V
 C- V F- V

Exercice 3

A ; B ; D ; E

Exercice 4

A ; B ; E

Exercice 5

1	_____→	b
2	_____→	a
3	_____→	c

Exercice 6

1	_____→	d
2	_____→	b
3	_____→	a
4	_____→	c

Exercice 7

C - B - A - D

Exercice 8

Méthode indirecte de prospection	Méthode directe de prospection	Méthode d'exploitation
3 ; 4 ; 5 ; 7 ; 9	2 ; 5	1 ; 2 ; 6 ; 8 ; 10

Exercice 9

1- méthodes directes ;
 2- alluvionnaire ;
 3- batée ;
 4- géochimique ;
 5- prélèvements ;
 6- techniques de dosages ;
 7- eau chlorée ;
 8- méthodes indirectes ;
 9- méthode électrique ;
 10- méthode radiométrique.
 10- méthode magnétique.

Exercice 10

1- teneur du minerai ;
 2- surface ;
 3- morts-terrains. ;
 4- massif ;
 5- l'analyse financière;
 6- souterrain .

Exercice 11

1- roche affleurante;
 2- s'altère ;
 3- minéraux ;
 4- transportés ;
 5- gisements secondaires ;
 6- gisement secondaire résiduel ;
 7- gisement alluvionnaire ;
 8- paléoplacers.

Exercice 1

1- Exploitation minière à ciel ouvert

2- Description

L'exploitation minière à ciel ouvert consiste à

- déboiser et déblayer la végétation ;
- empiler les terres des sols et défoncer les terrains à l'aide de bulldozers (document 1) ;
- dégager le mort terrain qui recouvre la couche minéralisée ;
- charger le matériau sur des camions pour le transporter vers l'usine de traitement ;
- extraire le minerai du matériau transporté dans l'usine qui dégage des fumées dans l'atmosphère (document 2).

3- Impact de l'exploitation minière et des industries

- déforestation ;
- dégradation des sols et appauvrissement des sols cultivables ;
- pollution de l'air par le dioxyde carbone émis par l'usine
- pollution des eaux par les déchets de l'usine ;
- maladies respiratoires chez les Hommes ;

Exercice 2

1- Document 1 : exploitation à ciel ouvert

Document 2 : exploitation souterraine

2- Document 1 : gisement de surface

Document 2 : gisement de profondeur

3- Description :

• L'exploitation minière à ciel ouvert (document 1) consiste à :

- déboiser et déblayer la végétation ;
- empiler les terres des sols et défoncer les terrains à l'aide de bulldozers
- enlever le mort terrain qui recouvre la couche minéralisée ;
- charger le matériau sur des camions et le transporter pour aller former des tas de minerais grossiers ;
- extraire le minerai du matériau transporté.

• L'exploitation minière souterraine (document 2) consiste à :

- creuser une galerie de tête la plus haute et une galerie de base la plus basse pour aller chercher les minerais en profondeur ;
- découper en panneaux entre ces deux galeries et délimités par des taille transversales ; qui permettent d'exploiter le massif mais aussi d'organiser l'aérage ;
- évacuer les produits des puits d'extraction ;
- transporter les produits par la routes ou le chemin de fer vers les usines de traitement ;

- d'extraire les minerais de différentes manières en vue de livrer des minerais à haute teneur ;

4- Conséquences de l'exploitation minière

- abattage abusif et anarchique des arbres à l'origine de la disparition du couvert végétal et de la déforestation ;
- érosion des sols dénudés par les eaux de ruissellement, qui deviennent infertiles et impropres à l'agriculture ;
- pénurie des terres cultivables et famine ;
- pollution des eaux, des sols et de l'air qui peut durer des décennies ;
- destruction de la couche d'ozone par les gaz à effet de serre émis et réchauffement de la Terre ;
- maladies respiratoires ;
- mort et disparition des mineurs dans les galeries, suite à un éboulement du terrain exploité.

Exercice 3

1- « Technique de la batée » et « méthode électrique » sont des méthodes de prospection minière.

- Technique de la batée : méthode directe de recherche d'or dans les alluvions avec des récipients.
- méthode électrique : méthode indirecte de recherche de minerais utilisant la conductivité des matériaux.

2- Informations scientifiques relatives:

- **au mécanisme de formation du gisement minier**

Le gisement minier d'Aféma est un gisement secondaire résiduel ;

« on trouve une zone de transition avant d'atteindre la roche non altérée riche en or ».

- **à la méthode d'exploitation**

La méthode d'exploitation à ciel ouvert est utilisée : « En surface, les roches ont subi une altération tropicale intense. La zone altérée est formée essentiellement de latérites tendres jusqu'à une profondeur de 5 à 10m, en dessous desquelles on rencontre un faciès oxydé jusqu'à 25m environ ».

3-

- **deux avantages :**

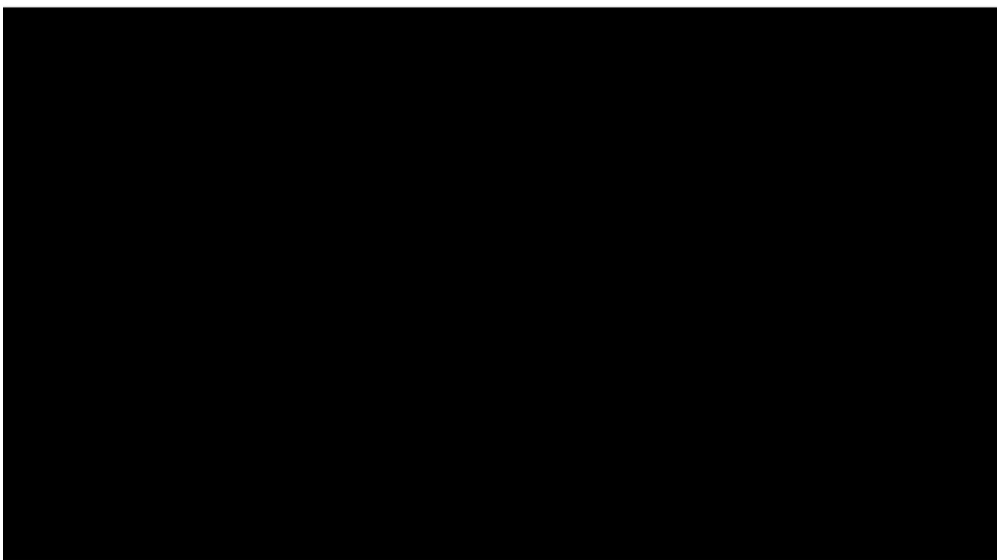
- création d'emplois
- amélioration de la qualité de vie par l'accroissement des ressources financières

- **deux inconvénients :**

- appauvrissement des sols (famine)
- érosion des sols dénudés par les eaux de ruissellement deviennent infertiles -impropres à l'agriculture ;
- pénurie des terres cultivables et famine.



THÈME 2 : LA GESTION DES SOLS



Exercice 1

- 1- V; 4- V;
 2- F; 5- F;
 3- V; 6- F.

Exercice 2

Affirmations	Juste	Fausse
A	X	
B	X	
C		X
D		X
E	X	

Exercice 3

A ☒ X C ☒ X

B ☒ X D ☐

Exercice 4

D - E - F - C - G - B - A

Exercice 5

A ; B ; C et E

Exercice 6

1	_____→	b
2	_____→	a
3	_____→	a
4	_____→	b
5	_____→	a
6	_____→	a et b
7	_____→	a et b
8	_____→	a et b

Le livre du professeur SVT - Tie D

Exercice 7

1	_____→	a, b et c
2	_____→	a, b et c
3	_____→	b
4	_____→	a, b et c
5	_____→	a, b et c
6	_____→	a, b et c
7	_____→	a, b et c

Exercice 8

Amélioration des sols	Protection des sols
1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 6 ; 7 ; 8 ; 10 ; 11 ; 12	3 ; 5 ; 7 ; 8 ; 9 ; 12

Exercice 9

- 1- d'humus ;
 2- structure compacte ;
 3- perméable à l'eau ;
 4- mauvaise aération ;
 5- retard de croissance ;
 6- flocule ;
 7- structure grumeleuse ;
 8- minéralisation ;
 9- croissance accélérée.

Exercice 10

- 1- chaux vive ;
 2- d'ions Ca^{2+} ;
 3- structure compacte ;
 4- microorganismes ;
 5- l'humification ;
 6- anions ;
 7- ponts calciques ;
 8- acide ;

Exercice 1

- 1- V; 4- V;
 2- F; 5- F;
 3- V; 6- F.

Exercice 2

Affirmations	Juste	Fausse
A	X	
B	X	
C		X
D		X
E	X	

Exercice 3

A ☒ X C ☒ X

B ☒ X D ☐

Exercice 4

D - E - F - C - G - B - A

Exercice 5

A ; B ; C et E

Exercice 6

1	_____→	b
2	_____→	a
3	_____→	a
4	_____→	b
5	_____→	a
6	_____→	a et b
7	_____→	a et b
8	_____→	a et b

Le livre du professeur SVT - Tle D

Exercice 7

1	_____→	a, b et c
2	_____→	a, b et c
3	_____→	b
4	_____→	a, b et c
5	_____→	a, b et c
6	_____→	a, b et c
7	_____→	a, b et c

Exercice 8

Amélioration des sols	Protection des sols
1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 6 ; 7 ; 8 ; 10 ; 11 ; 12	3 ; 5 ; 7 ; 8 ; 9 ; 12

Exercice 9

- 1- d'humus ;
 2- structure compacte ;
 3- perméable à l'eau ;
 4- mauvaise aération ;
 5- retard de croissance ;
 6- flocule ;
 7- structure grumeleuse ;
 8- minéralisation ;
 9- croissance accélérée.

Exercice 10

- 1- chaux vive ;
 2- d'ions Ca^{2+} ;
 3- structure compacte ;
 4- microorganismes ;
 5- l'humification ;
 6- anions ;
 7- ponts calciques ;
 8- acide ;

Exercice 1

- 1- V; 4- V;
 2- F; 5- F;
 3- V; 6- F.

Exercice 2

Affirmations	Juste	Fausse
A	X	
B	X	
C		X
D		X
E	X	

Exercice 3

A ☒ X C ☒ X

B ☒ X D ☐

Exercice 4

D - E - F - C - G - B - A

Exercice 5

A ; B ; C et E

Exercice 6

1	_____→	b
2	_____→	a
3	_____→	a
4	_____→	b
5	_____→	a
6	_____→	a et b
7	_____→	a et b
8	_____→	a et b

Le livre du professeur SVT - Tie D

Exercice 7

1	_____→	a, b et c
2	_____→	a, b et c
3	_____→	b
4	_____→	a, b et c
5	_____→	a, b et c
6	_____→	a, b et c
7	_____→	a, b et c

Exercice 8

Amélioration des sols	Protection des sols
1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 6 ; 7 ; 8 ; 10 ; 11 ; 12	3 ; 5 ; 7 ; 8 ; 9 ; 12

Exercice 9

- 1- d'humus ;
 2- structure compacte ;
 3- perméable à l'eau ;
 4- mauvaise aération ;
 5- retard de croissance ;
 6- flocule ;
 7- structure grumeleuse ;
 8- minéralisation ;
 9- croissance accélérée.

Exercice 10

- 1- chaux vive ;
 2- d'ions Ca^{2+} ;
 3- structure compacte ;
 4- microorganismes ;
 5- l'humification ;
 6- anions ;
 7- ponts calciques ;
 8- acide ;

- 9- l'argile et l'humus;
- 10- structure grumeleuse ;
- 11- agrégats stables;
- 12- pH du sol ;
- 13- l'activité biologique ;
- 14- propriétés physiques

Exercice 11

- 1- engrais;
- 2- ions minéraux ;
- 3- fertilisant ;
- 4- engrais composés;
- 5- d'engrais chimiques.

1

CORRIGÉ DES SITUATIONS D'ÉVALUATION

Exercice 1

1- Identification des structures

Sol de la parcelle A : structure compacte

Sol de la parcelle B : structure grumeleuse

2- Comparaison

Les plants de maïs de la parcelle B sont robustes, de grande taille et présentent des feuilles vertes, alors que ceux de la parcelle A sont chétifs et leurs feuilles sont de couleur jaune-pâle.

3- Explication

En absence de calcium dans le sol, les particules terreuses (sable et argile) se dispersent en saison pluvieuse et le sol acquiert une structure compacte peu perméable à l'eau et à l'air, L'excès d'eau et la mauvaise aération de la structure compacte retardent la croissance des plants de maïs de la parcelle A.

La chaux vive au contact de l'eau se dissocie pour libérer dans le sol des ions Ca^{2+} qui flocculent l'argile et l'humus pour donner au sol une structure grumeleuse, peu perméable à l'eau et à l'air, stable et résistante à la dispersion par l'eau. Les ions Ca^{2+} remplacent les ions H^+ sur le complexe argilo-humique, lesquels s'infiltrèrent dans les couches profondes ce qui permet de maintenir le pH du sol dans les limites favorables à l'activité biologique et à l'absorption des ions minéraux. Ceci explique la croissance accélérée des plants de maïs de la parcelle B.

3- Déduction

La chaux vive améliore le pH, les propriétés physiques chimiques et biologiques du sol B.

Exercice 2

1- Identification des techniques

A : terrassement ;

B : épandage de fumier sur le sol ;

C : épandage de chaux vive sur le sol (chaulage) ;

D : paillage.

2- Classification

Techniques d'amélioration des sols : épandage de fumier sur le sol ; chaulage.
Techniques de protection des sols : terrassement ; paillage.

3- Explication

• Mode d'action de l'amendement humifère

La décomposition du compost ou du fumier dans le sol libère de l'humus, composé de grosses molécules colloïdales qui flocculent l'argile et l'humus en un complexe argilo-humique qui favorise la granulation des sols lourds à structure compacte ou des sols légers à structure particulaire en agrégats stables. La minéralisation de l'humus libère dans le sol des ions minéraux fixés par le complexe argilo-humique. Le complexe argilo-humique met à la disposition des plantes les ions minéraux qu'il libère dans la solution du sol.

• Mode d'action de l'amendement calcaire ou chaulage

La chaux vive au contact de l'eau se dissocie pour libérer dans le sol des ions Ca^{2+} qui flocculent l'argile et l'humus pour donner au sol une structure grumeleuse, peu perméable à l'eau et à l'air, stable et résistante à la dispersion par l'eau. Les ions Ca^{2+} remplacent les ions H^+ sur le complexe argilo-humique, lesquels s'infiltreront dans les couches profondes ce qui permet de maintenir le pH du sol dans les limites favorables à l'activité biologique et à l'absorption des ions minéraux. Les ions Ca^{2+} permettent la fixation des anions (NO_3^- , H_2PO_4^- ...) sur le complexe argilo-humique. Le complexe argilo-humique met les ions minéraux à la disposition des plantes en les libérant dans la solution du sol.

4-Impact des techniques sur les propriétés du sol

- Le terrassement (A) qui consiste à créer des surfaces planes sur une pente permet d'éviter l'érosion des sols.
- L'amendement calcaire qui consiste à épandre de la chaux vive sur le sol améliore le pH, les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol.
- L'amendement humifère (C) qui consiste à épandre du compost ou du fumier sur le sol de la chaux améliore les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol.
- Le paillage (D) qui consiste à épandre des tiges de céréales sur le sol protège le sol contre la battance et l'érosion. Il améliore, après la décomposition, l'humification et la minéralisation les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol.

Exercice 3

1- Identification des structures

Figure a du document 1: structure particulière ;

Figure b du document 1: structure compacte ;

Document 4 : structure grumeleuse.

2- Comparaison

Les plants de soja de la parcelle du document 3 sont robustes, de grande taille et présentent des feuilles vertes, alors que ceux de la parcelle du document 2 sont chétifs et leurs feuilles sont de couleur jaune-pâle.

3- Explication

En absence d'humus dans le sol, les particules terreuses (sable et argile) se dispersent en saison pluvieuse et le sol acquiert une structure compacte (figure b du document 1) peu perméable à l'eau et à l'air, ou une structure particulière (figure a du document 1) perméable à l'eau et souvent sec. L'excès d'eau et la mauvaise aération de la structure compacte ou le manque d'eau au niveau de la structure particulière empêchent l'absorption des ions minéraux rares dans le sol. Ceci explique le retard de croissance des plants de soja de la parcelle du document 2 dû aussi à l'acidité du sol (taux des ions H^+ élevé).

La décomposition du compost ou du fumier dans le sol libère de l'humus, formé composé de grosses molécules colloïdales qui flocculent l'argile et l'humus complexe argilo-humique qui favorise la granulation des sols lourds à structure compacte ou des sols légers à structure particulière en agrégats stables leur conférant une structure grumeleuse (document 4).

La minéralisation de l'humus libère dans le sol des ions minéraux fixés par le complexe argilo-humique, lequel met à la disposition des plantes les ions minéraux qu'il libère dans la solution du sol d'où la croissance accélérée des plants de soja.

Les ions Ca^{2+} libérés par la minéralisation de l'humus remplacent les ions H^+ sur le complexe argilo-humique, lesquels s'infiltrant dans les couches profondes ce qui permet de maintenir le pH du sol dans les limites favorables à l'activité biologique et à l'absorption des ions minéraux. Ceci explique la croissance accélérée des plants de soja de la parcelle du document 3.

4- Dédution

Le fumier améliore le pH, les propriétés physiques chimiques et biologiques du sol.

Exercice 1**A/**

1-e 4-a et c 7-e
 2-a et c 5-a 8-a et c
 3-e 6-d

B/

Affirmations	Juste
A	X
B	X
C	X
D	X
E	

C/

1-fertilité ; 5-minéralisation ; 9-chimiques ;
 2-contre la battance ; 6-légumineuses ; 10-micoorganismes.
 3-l'humus ; 7-rhizobiums ;
 4-lessivage ; 8-nitrates NO_3^-

Exercice 2**A/**

1- a et c 4- d 7- f
 2- b 5- d 8- d
 3- g 6- e

B/

1-mine ; 6-l'évacuation des produits ;
 2-souterraine ; 7-puits d'extraction ;
 3-galerie de tête ; 8-Gisement ;
 4-tailles transversales ; 9-extérieur dans le rocher.
 5-l'aérage ;

C/

Techniques culturales	Effets sur le sol
A $\longrightarrow$	a ; b et c
B $\longrightarrow$	a et d
C $\longrightarrow$	a ; b et c
D $\longrightarrow$	a ; b et c

Exercice 3

1- Identification des méthodes d'exploitation des gisements miniers

B et C : exploitation à ciel ouvert.

2- Localisation des minerais

Manganèse : Odienné ; Grand-Lahou

Or : Toumodi ; Aboisso ; Abengourou ; Danané ; Ouellé ; Bouaflé

Nickel : Biankouma ; Toubia ; Sinfra

3- Description des méthodes d'exploitation des gisements miniers

Gisement B : La batée consiste à rechercher les minéraux dans les sédiments des cours d'eau à l'aide d'un récipient (batée). Elle est basée sur la séparation densimétrique des minéraux. On lave les sables, les limons et les graviers pour les séparer du minéral recherché qui est en général plus dense.

Gisement C : L'exploitation à ciel ouvert consiste à mettre à nu la zone « minéralisée » en enlevant la couche de terrain (mort terrain) la recouvrant : c'est la découverture. Cette étape est suivie du prélèvement du matériel chargé sur des camions pour le transporter vers l'usine de traitement. Le minerai est extrait du matériel transporté par des techniques appropriées.

4- Impact de l'exploitation minière sur l'environnement

- la déforestation et la désertification ;
- la dégradation des sols ;
- la pollution des eaux et de l'air ;
- l'augmentation des gaz à effet de serre qui provoque le réchauffement climatique.

Exercice 4

NB : Transformer les consignes de l'exercice qui est une situation complexe comme suit :

1- Explique l'évolution du rendement des plants de haricot et celle du pH , en vous appuyant sur les documents appropriés.

2- Justifie les essais effectués par les chercheurs

1- Explication de l'évolution du rendement des plants de haricot et celle du pH , en vous appuyant sur les documents appropriés.

• Analyse des résultats

- Lorsque la culture ne contient que de la matière organique (MO) (premier essai), on obtient un pH très acide de 1,5 et un rendement faible de 750 kg/ha.
- Lorsqu'on apporte à la culture de la MO et 100kg du calcaire broyé (2^{ème} essai), le pH augmente de même que le rendement. Le pH passe de 1,5 à 3 et le rendement de 750 à 1500 kg/ha.

- Lorsqu'on apporte à la culture de la MO une quantité croissante et du calcaire broyé, (du 2^{ème} au 5^{ème} essai), on constate que le pH et le rendement augmentent progressivement au fur et à mesure que la quantité de calcaire broyé augmente. Le pH augmente et tend vers la neutralité ; et le rendement passe de 1500 à 2000 kg/ha.

• Explication

Le calcaire broyé libère des ions Ca^{2+} dans le sol. Certains ions Ca^{2+} servent de ciment aux particules du sol conférant ainsi au sol une structure grumeleuse modérément humide et riche en sels minéraux provenant de la décomposition de la matière organique (CO).

D'autres ions Ca^{2+} se substituent aux ions H^+ sur le complexe argilo-humique. Les ions H^+ libérés par le complexe argilo-humique sont entraînés par l'eau d'infiltration d'où le passage d'un sol acide à un sol au PH neutre propice à l'absorption des ions minéraux par les plants de haricot.

2- Justification

L'exploitation minière à ciel ouvert qui consiste à déboiser et déblayer la végétation, à empiler les terres des sols et défoncer les terrains à l'aide de bulldozers et à dégager le mort terrain qui recouvre la couche minéralisée provoque la disparition du couvert végétal, l'érosion des sols dénudés par les eaux de ruissellement et la pollution des sols qui deviennent acides, infertiles et impropres à l'agriculture.

Pour rendre les sols cultivables, les chercheurs effectuent à la fois les amendements humifères et calcaires.

L'amendement humique consiste à apporter au sol de la matière organique dont la décomposition libère dans le sol de l'humus, formé composé de grosses molécules colloïdales qui flocculent l'argile et l'humus complexe argilo-humique qui favorise la granulation des sols dégradés, à structure compacte en agrégats stables. La minéralisation de l'humus libère dans le sol des ions minéraux fixés par le complexe argilo-humique qu'il met à la disposition des plantes en les libérant dans la solution du sol.

L'amendement humique consiste à apporter du calcaire broyé qui, au contact de l'eau se dissocie pour libérer dans le sol des ions Ca^{2+} qui corrige l'acidité du sol.

Les amendements humifères et calcaires effectués par les chercheurs augmentent donc le rendement des plantes cultivées.

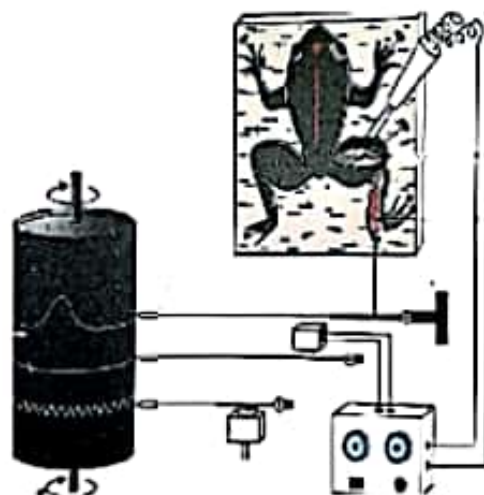
2

TRAITER UNE SITUATION RELATIVE À LA COMMUNICATION



THÈME

LA COMMUNICATION DANS L'ORGANISME



Exercice 1

A- Faux; D- Vrai;
B- Faux; E- Vrai.
C- Vrai;

Exercice 2

Affirmations	Juste
A	X
B	X
C	
D	X
E	
F	X
G	X

Exercice 3

B; C et D.

Exercice 7

Centre nerveux	Effecteur	Structure nerveuse	Récepteur
1 ; 2 ; 8	4	3 ; 6 ; 7 ; 9	5

Exercice 8

5 - 1 - 3 - 2 - 4.

Exercice 9

1- conditionnés ; 5- sonnerie ;
2- progressivement ; 6- neutre ;
3- apprentissage ; 7- stimulus conditionnel.
4- saliver ;

Exercice 10

1- acquis ; 4- stimulus inconditionnel ; 7- apprentissage ;
2- temporaires ; 5- disparaître ; 8- liaisons nerveuses ;
3- entretenus ; 6- involontaires ; 9- individuels.

Exercice 4

A

Exercice 5

1	_____→	b
2	_____→	d
3	_____→	c
4	_____→	a

Exercice 6

a - 9 ; g - 10 ;
b - 2 ; h - 3 ;
c - 11 ; i - 7 ;
d - 5 ; j - 4 ;
e - 8 ; k - 6.
f - 1 ;

Exercice 10

- | | | |
|------------------|------------------------------|-------------------------|
| 1- acquis ; | 4- stimulus inconditionnel ; | 7- apprentissage ; |
| 2- temporaires ; | 5- disparaître ; | 8- liaisons nerveuses ; |
| 3- entretenus ; | 6- involontaires ; | 9- individuels. |

Exercice 11

- | | | |
|-----------------|---------------------|----------------------------|
| 1- seul bruit ; | 4- aire auditive ; | 7- influx nerveux moteur ; |
| 2- récepteur ; | 5- aire gustative ; | 8- glandes salivaires ; |
| 3- sensitif ; | 6- inter neurone ; | 9- salivation. |

1

CORRIGÉ DES SITUATIONS D'ÉVALUATION

Exercice 1

1- Avant le conditionnement de l'animal, le son de fréquence 800 Hz représente un stimulus neutre. Après le conditionnement de l'animal, il devient un stimulus conditionnel

2- Analyse des résultats

À partir de 10 heures 00, et toutes les 15 minutes jusqu'à 11 heures 45 minutes, lorsque la fréquence est de 800 Hz ou voisine de 800 Hz (801 Hz, 799 Hz), le chien salive (20 gouttes de salive recueillies). Mais lorsque la fréquence est très éloignée de 800 Hz (820 Hz, 700 Hz, 850 Hz), le chien ne salive pas (0 goutte de salive recueillies).

3- Interprétation

Le chien salive à la fréquence de 800 Hz car il a été préalablement conditionné à saliver à cette fréquence. Il salive également aux fréquences très voisines de 800 Hz, car il confond ces fréquences à la fréquence de 800 Hz du fait de leur proximité. Par contre, il ne salive pas aux fréquences très éloignées de 800 Hz car, il n'arrive pas à distinguer ces fréquences de la fréquence de 800 Hz utilisée pour le conditionnement de l'animal.

4- Schéma du trajet de l'influx nerveux établis à l'issue de l'acquisition de ce réflexe.

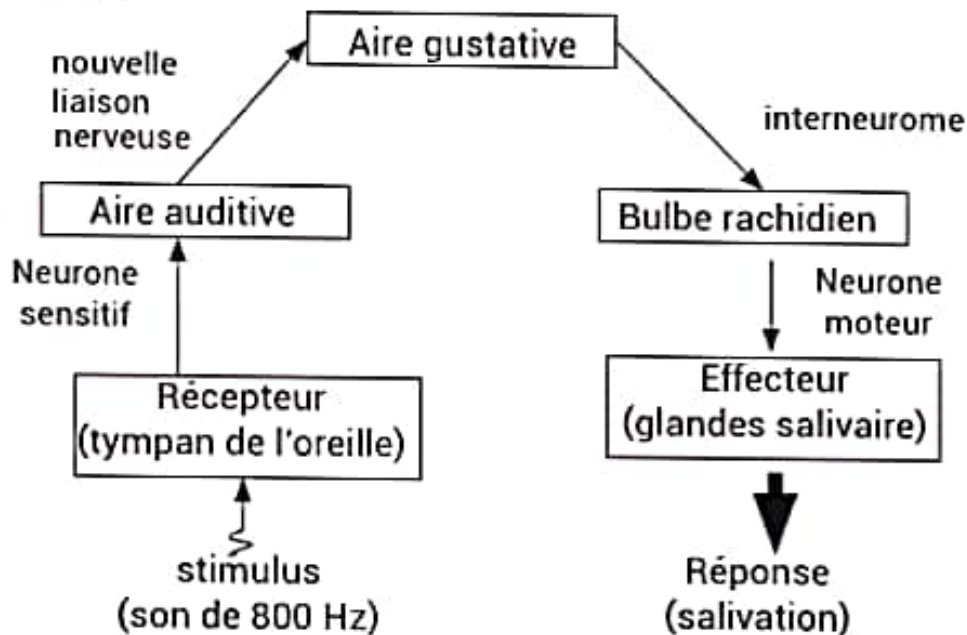


SCHÉMA DE L'ARC RÉFLEXE CONDITIONNEL DE SALIVATION DU CHIEN

Exercice 2

1. Décris du protocole de l'expérience

- Disposer l'animal (chien) éveillé et en bon état dans un local insonorisé qui ne permet pas à l'animal d'être distrait.
- Disposer correctement le dispositif d'enregistrement du mouvement des paupières.
- Faire entendre le son seul du métronome au chien et enregistrer le mouvement des paupières.
- Envoyer un jet d'air au niveau des yeux de l'animal à l'aide d'un appareil à jet d'air et enregistrer le mouvement des paupières.
- Emettre le même son et le faire suivre immédiatement du jet d'air. Répéter plusieurs fois cette association en enregistrant à chaque fois le mouvement des paupières.
- Émettre uniquement le même son et enregistrer le mouvement des paupières.

2. Analyse les résultats.

- En A, le son n'a aucun effet sur les paupières.
- En B, l'air provoque une fermeture immédiate des paupières.
- En C, l'association successive du son et de l'air provoque une fermeture des paupières. La répétition de cette association provoque à chaque fois une fermeture des paupières.
- En D, à la fin de l'expérience, le son parvient à créer à lui seule une fermeture des paupières.

3. Interprétation

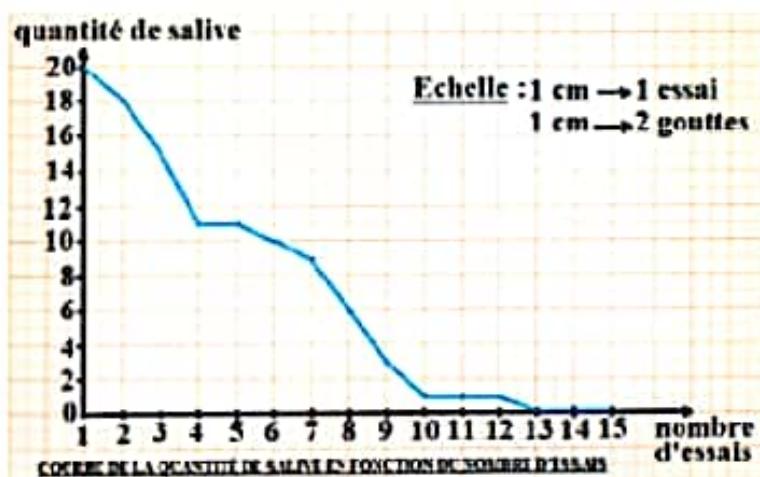
- En A, le son n'a aucun effet sur les paupières car il est un stimulus neutre.
- En B, l'air provoque une fermeture des paupières car l'air est un stimulus absolu.
- En C, l'association successive du son et de l'air provoque la fermeture des paupières à cause de la présence du stimulus absolu (l'air). La répétition de l'association successive de ces stimuli dans le même ordre, permet la création d'une nouvelle liaison nerveuse entre l'aire auditive et l'aire gustative pour la mise en place du réflexe conditionnel : c'est la phase d'apprentissage.
- En C, le son parvient à créer à lui seul une fermeture des paupières car la nouvelle liaison nerveuse mise en place au cours de la phase d'apprentissage est devenue fonctionnelle : c'est l'acquisition du réflexe. Le stimulus neutre est ainsi devenu un stimulus conditionnel.

4- Déduction

- la présence des hémisphères cérébraux de l'animal ;
- l'isolement de l'animal : l'état de vigilance de la part de l'animal (absence de stress, de gêne...) ;
- l'utilisation de stimuli neutre et absolu ;
- l'ordre de présentation des stimuli (le stimulus neutre choisi doit précéder le stimulus absolu) ;
- le renforcement ou la répétition (apprentissage).

Exercice 3

1- Construction de la courbe



2- Analyse de la courbe.

La quantité de salive initialement de 20 gouttes au premier (1^{er}) essai diminue progressivement pour s'annuler à partir du treizième (13^e) essai.

3- Interprétation

La quantité de salive initialement de 20 gouttes diminue progressivement pour s'annuler à partir du treizième essai, car après l'acquisition du réflexe, la présentation unique et prolongée du stimulus conditionnel a entraîné une diminution progressive de l'activité de la nouvelle liaison nerveuse établie entre l'aire auditive et l'aire gustative, jusqu'à sa disparition totale. C'est l'extinction du réflexe acquis.

4- Déduction

Le réflexe acquis se met en place après un apprentissage. Il est involontaire et temporaire. il disparaît. s'il n'est pas entretenu.



Léçon 2 : Le fonctionnement du tissu nerveux

2

CORRIGÉ DES TESTS OBJECTIFS

Exercice 1

A	V
B	V
C	V
D	F
E	F
F	F

Exercice 2

Affirmations	Juste	Fausse
A		X
B		X
C		X
D	X	
E	X	

Exercice 3

A ; B ; C et D

Exercice 4

1- a ; b et c

2- a ; b et d

Exercice 5

A ; B ; D ; E et F

Exercice 6

1- g 7- a

2- e 8- a

3- i 9- j

4- f 10- k

5- l 11- d

6- b 12- c

Exercice 7

B - G - C - I - A - F - H - B - J - D

Exercice 8

- 1- e 3- d
2- b 4- a et c

Exercice 9

- 1- intègre ;
2- anesthésiques ;
3- rhéobase ;
4- temps utile ;
5- chronaxie ;
6- stimulation infraliminaire ;
7- froid ;
8- chaleur ;
9- d'emblée maximale ;
10- loi du tout ou rien ;
11- d'intensités croissantes ;
12- fibres nerveuses ;
13- sommation.

Exercice 10

- 1- nerf ;
2- faisceaux de fibres nerveuses ;
3- vascularisé ;
4- neurones ;
5- péricaryon ;
6- dendrites ;
7- cylindraxe ;
8- l'arborisation terminale ;
9- gaines de Schwann ;
10- nœuds de Ranvier.

Exercice 11

- 1- excitation efficace ;
2- influx nerveux ;
3- électrodes réceptrices ;
4- différence de potentiel ;
5- potentiel de membrane ;
6- PA monophasique ;
7- diphasique ;

Exercice 12

- 1- conducteur ;
2- nature de fibre nerveuse ;
3- fibre sans myéline ;
4- théorie des courants locaux ;
5- fibre myélinisée ;
6- nœud de Ranvier ;
7- conduction saltatoire ;
8- diamètre.

2

CORRIGÉ DES SITUATIONS D'ÉVALUATION

Exercice 1

1-Analyse des résultats :

- Les excitations d'intensité inférieure à S_4 ne produisent pas de réponse au niveau des deux structures nerveuses.
- L'excitation d'intensité S_4 est l'intensité minimale qui induit une réponse au niveau des deux structures nerveuses
- Les excitations d'intensités excitations S_5 et S_6 de valeurs supérieures à S_4 provoquent des réponses de même amplitude au niveau de la structure nerveuse A et deux réponses identiques d'amplitude supérieure à celle de S_4 au niveau de la structure nerveuse B.

2- Interprétation :

Dans les 2 expériences, les excitations d'intensités S_1 , S_2 et S_3 sont infraliminaires et inefficaces.

L'excitation d'intensité S_4 qui permet d'obtenir une réponse au niveau des deux des structures est l'intensité seuil.

L'amplitude de la réponse de la structure nerveuse A est d'emblée maximale dès que l'intensité seuil est atteinte. La structure nerveuse A obéit à la loi du tout ou rien.

L'amplitude de la réponse de la structure nerveuse B augmente au fur et à mesure que l'intensité de stimulation augmente parce qu'un nombre de plus en plus grand de fibres nerveuses est recruté. L'amplitude de la réponse demeure constante lorsque toutes les fibres nerveuses sont recrutées. La structure B obéit à la loi de la sommation.

3- Nature des structures :

Structure A : fibre nerveuse;

Structure B : nerf.

Exercice 2

1- Annotation

a : gaines conjonctives

b : fibres nerveuses

c : vaisseaux sanguins

d : tissu conjonctif.

1- corps cellulaire (péricaryon) ;

2- synapse neuromusculaire ;

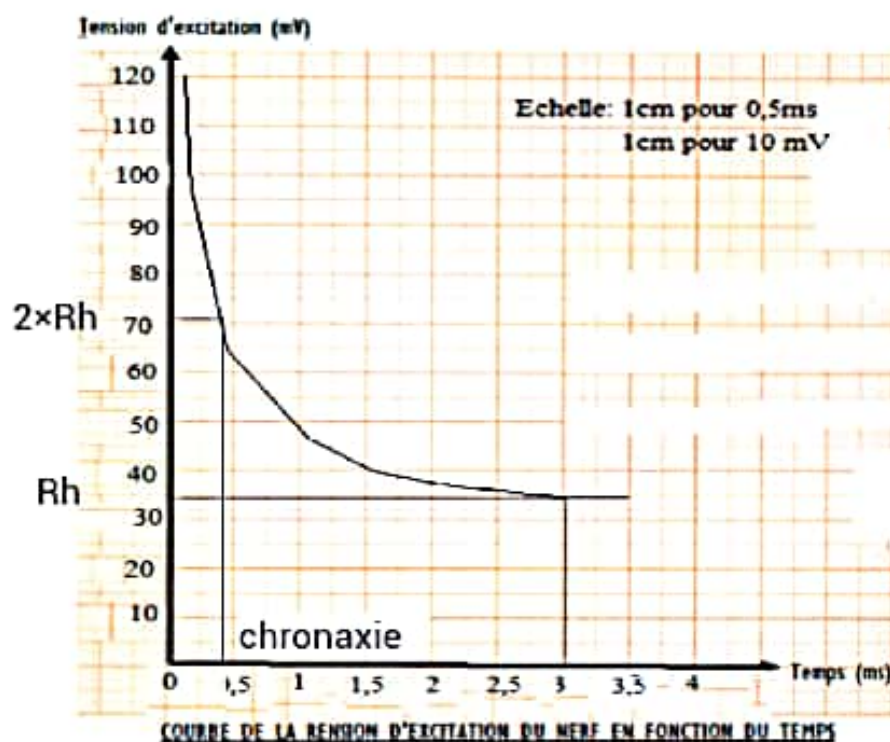
3- nœud de Ranvier;

4- gaine de myéline ;

5- noyau ;

6- arborisation terminale.

2-Tracé de la courbe



3- Interprétation

L'intensité seuil au-dessous de laquelle, on n'obtient aucune réponse du nerf est 35 mV. Toutes les excitations d'intensité inférieure à 35 mV sont des stimulations infraliminales inefficaces.

Toutes les excitations d'intensité supérieure à 35 mV correspondent à des excitations supraliminales efficaces qui provoquent des réponses du nerf.

4- Déduction :

- Rhéobase : intensité (35mV) au-dessous de laquelle le nerf ne donne pas de réponse quel que soit le temps d'application de la stimulation.
- Chronaxie : le temps minimal qu'il faut appliquer pour qu'un courant d'intensité double de la rhéobase (70 mV) soit efficace.

Exercice 3

1- Noms :

- Enregistrement 1 : dépolarisation
- Enregistrement 2 : hyperpolarisation

2- Analyse document 2

L'excitation du nerf cercal provoque une dépolarisation tandis que celle du nerf paracercal provoque une hyperpolarisation du neurone géant.

3- Interprétation :

Le nerf cercal libère au niveau de sa jonction avec le neurone géant de l'acétylcholine qui provoque une dépolarisation au niveau de ce dernier. Le nerf paracercal libère de l'adrénaline qui inhibe le neurone géant.

4- Déduction :

- Synapse nerf cercal /neurone géant : excitatrice
- Synapse nerf paracercal /neurone géant : inhibitrice



Léçon 3 : Le fonctionnement du muscle strié squelettique

3

CORRIGÉ DES TESTS OBJECTIFS

Exercice 1

- A- Faux ;
- B- Faux ;
- C- Faux ;
- D- Vrai ;
- E- Vrai.

Exercice 2

Affirmations	Juste	Fausse
A	X	
B	X	
C		X
D		X
E	X	

Exercice 3

A ; C et F.

Exercice 4

B ; C et E.

Exercice 5

1-f ; 4-d ;
2-e ; 5-a ;
3-b ; 6-c.

Exercice 6

a-12 ;
b-10 ;
c- 9 ;
d- 5 ;
e- 4 ;
f-13 ;
g-2 ;
h-3 ;
i-8 ;
j-1 ;
k-11 ;
l-7 ;
m-6.

Exercice 7

C - F - A - E - G - B-D.

Exercice 8

Respiration cellulaire	Fermentation lactique
2 ; 3 ; 5 ; 8	1 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8

Exercice 9

1- phénomènes électriques ;
2- mécanique ;
3- potentiel de repos ;
4- dépolarise ;
5- potentiel d'action musculaire ;
6- phase de dépolarisation ;
7- phase de repolarisation ;
8- phase de latence ;
9- supérieure ;
10- d'ampleur maximale ;
11-loi du tout ou rien.

Exercice 10

1- secousse isolée
2- excitable ;
3- contractilité ;
4- phase latence ;
5- phase de contraction ;
6- phase de relâchement ;
7- fusion incomplète ;
8- fusion complète ;
9- myogramme ;
10- tétanos imparfait ;
11- plateau ;
12- tétanos parfait.

Exercice 11

1- fibre musculaire ;
2- sarcolemme ;
3- ions Ca^{2+} ;
4- site d'attachement ;
5- tête de myosine ;
6- molécules d'ATP ;
7- l'actine ;
8- ATPase ;
9- sarcomère ;
10- filaments d'actine ;
11- phase de contraction ;
12- myosine ;
13- l'absorption active ;
14- phase de relâchement.

Exercice 1

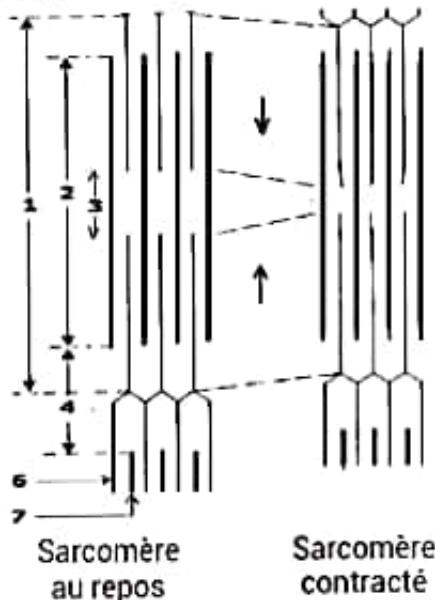
1- Identification des parties

- 1-bande claire (bande I) ;
- 2-strie Z ;
- 3-bande sombre (bande A) ;
- 4-zone H.

2- Les modifications structurales observées lors du passage de l'état A à l'état B.

- Diminution de la longueur de la bande claire
- Diminution de la longueur de la zone H.
- Rapprochement des stries Z.
- Constance de la longueur de la bande sombre.

2-Schéma des deux états du sarcomère.



- 1- Sarcomère
- 2- Bande sombre
- 3- Zone H
- 4- Bande claire (bande I)
- 5- Strie Z
- 6- Filament d'actine
- 7- Filament de myosine

4- Explication du mécanisme de la contraction musculaire.

L'arrivée d'un influx nerveux au niveau de la plaque motrice libère de l'acétylcholine qui se fixe sur le sarcolemme et provoque la naissance d'un potentiel d'action musculaire qui se propage. Il est à l'origine de la libération d'ions Ca^{2+} par le réticulum sarcoplasmique. Des molécules d'ATP se fixent alors sur les têtes de myosine qui se déforment à leur tour et s'attachent à l'actine pour former des liaisons acto-myosines. D'autres ions Ca^{2+} activent la myosine qui se comporte comme une ATPase qui hydrolyse l'ATP. L'énergie ainsi libérée est utilisée pour faire pivoter la tête de myosine vers le centre du sarcomère entraînant le glissement des filaments d'actine entre les filaments de myosine et le sarcomère se raccourcit : c'est la phase de contraction. La fixation d'une nouvelle molécule d'ATP sur la myosine, la détache de l'actine et la réabsorption active des Ca^{2+} par le réticulum sarcoplasmique lisse engendre le retour du sarcomère à sa position initiale : c'est la phase de relâchement.

Exercice 2

1- Annotation

- | | |
|--|---|
| 1- électrodes de stimulation ; | 6- myogramme ; |
| 2- nerf sciatique ; | 7- cylindre enregistreur. |
| 3- muscle ; | a- Secousse musculaire isolée (myogramme) ; |
| 4- dispositif de variation de l'intensité de stimulation ; | b- tétanos imparfait ; |
| 5- signal ; | c- tétanos parfait. |

2- Conditions d'enregistrement des tracés a, b et c.

- Secousse isolée : on porte une seule stimulation supraliminaire sur le muscle.
- **Tracé b**: on porte sur le muscle par le biais de son nerf plusieurs excitations supraliminaires de même intensité à faible fréquence.
- **Tracé c** : on porte sur le muscle par le biais de son nerf plusieurs excitations supraliminaires de même intensité à forte fréquence.

3- Explication des tracés b et c.

Tracé a du document 2

La secousse isolée enregistrée suite à une seule excitation est composée :

- d'un temps de latence qui correspond au temps mis par l'influx nerveux pour atteindre le muscle
- d'une phase de contraction : l'arrivée d'un influx nerveux au niveau de la plaque motrice provoque la libération d'ions Ca^{2+} par le réticulum sarcoplasmique dont certains permettent la formation de liaisons acto-myosines. D'autres ions Ca^{2+} activent la myosine qui se comporte comme une ATPase qui hydrolyse l'ATP. L'énergie ainsi libérée est utilisée pour faire pivoter la tête de myosine vers le centre du sarcomère entraînant le glissement des filaments d'actine entre les filaments de myosine et le sarcomère se raccourcit : c'est la phase de contraction.
- d'une phase de relâchement : la fixation d'une nouvelle molécule d'ATP sur la myosine, la détache de l'actine et la réabsorption active des Ca^{2+} par le réticulum sarcoplasmique lisse engendre le retour du sarcomère à sa position initiale : c'est la phase de relâchement.

Tracé b du document 3

Lorsque la fréquence est faible (15 stimulations/seconde) on obtient un plateau ondulé car les excitations provoquant les secousses suivantes interviennent pendant la phase de relâchement des secousses précédentes, la fusion des secousses est incomplète : on parle de tétanos imparfait.

Tracé c du document 3

Lorsque la fréquence est élevée (25 stimulations/seconde) on obtient un plateau rectiligne car les excitations provoquant les secousses suivantes interviennent pendant la phase de contraction des secousses précédentes, la fusion des secousses est complète : on parle de tétanos parfait.

Exercice 3

1- Analyse des données du tableau.

- Les taux d'O₂ utilisé, du CO₂ produit et du Glucose utilisé sont très élevés dans le muscle en activité que dans le muscle au repos.
- L'acide lactique est absent dans le muscle au repos alors qu'il existe dans le muscle en activité.
- Le taux de glycogène du muscle au repos est plus élevé que celui du muscle en activité.
- La quantité d'ATP (Adénosine Triphosphate) du muscle au repos est semblable à celle du muscle en activité.

2- Interprétation

Les taux de glucose utilisé et du dioxygène utilisé sont très élevés dans le muscle en activité car ces molécules sont les principales molécules qui interviennent dans la production de l'énergie nécessaire au fonctionnement du muscle.

Le taux de CO₂ rejeté du muscle en activité est très élevé car le CO₂ est un produit de l'utilisation du glucose et du dioxygène par le muscle à travers la respiration cellulaire.

Le taux d'ATP reste constant du muscle au repos au muscle en activité car l'ATP consommé est restauré.

Le taux de glycogène est faible dans le muscle en activité car le glycogène est hydrolysé pour donner le glucose qui est utilisé pour la production de l'ATP.

3- Déduction

➤ Les voies métaboliques rapides

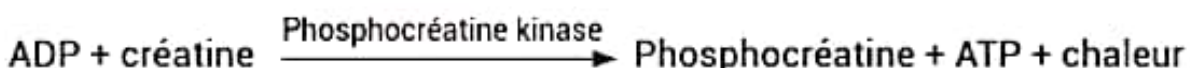
- Par la myokinase

Au cours de cette voie deux(2) molécules d'ADP (adénosine diphosphate) produisent de l'ATP (adénosine triphosphate) sous l'action d'une enzyme, la myokinase selon l'équation suivante :



- Par la phosphocréatine

Au cours de cette voie une molécule d'ADP et la créatine produisent de l'ATP en présence de phosphocréatine kinase. Cette réaction produit de la chaleur selon la réaction :



➤ Les voies métaboliques lentes

Il s'agit de la fermentation, et la respiration. La restauration de l'ATP se fait à partir du glucose sanguin ou du glycogène musculaire.

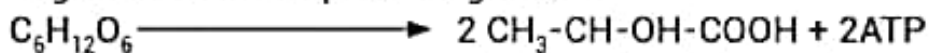
- En aérobie par l'oxydation ou par le phénomène de la respiration

Une molécule d'acide pyruvique produite lors de la glycolyse pénètre dans la mitochondrie où elle est oxydée pour produire du CO_2 , de l' H_2O et 38 ATP : c'est la respiration cellulaire. Elle dégrade complètement le glucose. C'est la voie la plus énergétique et elle se déroule lors d'effort modéré selon l'équation suivante :



- En anaérobie par le phénomène de la fermentation lactique

L'acide pyruvique en présence d'une quantité insuffisante d' O_2 produit par fermentation dans le cytoplasme 2 molécules d'ATP et 2 molécules d'acide lactique à partir d'une molécule de glucose. La fermentation correspond à une dégradation incomplète du glucose.



Exercice 1

A- vrai; C- faux; E- faux;
B- vrai; D- faux; F- faux.

Exercice 2

Affirmations	Juste	Fausse
A	X	
B	X	
C	X	
D		X
E	X	
F		X

Exercice 3

C - E - F

Exercice 4

Ⓑ - Ⓓ - Ⓔ

Exercice 5

1	→	b et e
2	→	a et d
3	→	e et e
4	→	b et e
5	→	b et e
6	→	b et e
7	→	a et d

Exercice 6

1- b 5- j 9- g
2- h 6- e 10- a
3- d 7- c
4- i 8- f

Exercice 7

5 - 3 - 7 - 4 - 2 - 3 - 8 - 1 - 6

Exercice 8

Action cardio-modératrice	Action cardio-accélétratrice
A ; C ; D ; E ; F ; H ; I	B ; G ; J ; K

Exercice 9

1- automatisme ;
2- nerfs vagues ;
3- nerfs parasympathiques ;
4- centre bulbaire ;
5- nerfs orthosympathiques ;
6- centre médullaire ;
7- sino-aortiques ;
8- cardio-modérateur ;
9- nerfs moteurs ;
10- action accélétratrice ;
11- barorécepteurs ;
12- influx moteur ;
13- bradycardie ;
14- tachycardie ;
15- pneumogastriques ;
16- antagonistes

Exercice 10

1- acétylcholine ;
2- ralentissement ;
3- diastole ;
4- nerf parasympathique ;
5- nerf vague ;
6- noradrénaline ;
7- accélération ;
8- systole ;
9- pneumogastrique ;
10- antagoniste ;

Exercice 11

- 1- oreillette droite;
- 2- nœud sinusal ;
- 3- contractions cardiaques ;
- 4- tissu nodal ;
- 5- l'automatisme cardiaque;
- 6- contractions des oreillettes;
- 7- impose son rythme ;
- 8- pace maker ;
- 9- paroi de l'oreillette droite ;
- 10- paroi auriculo-ventriculaire ;
- 11- cloison intraventriculaire ;
- 12- réseau de Purkinje ;

Exercice 12

- 1- doué d'automatisme ;
- 2- l'électrocardiogramme ;
- 3- l'onde P ;
- 4- systole ventriculaire ;
- 5- systole auriculaire ;
- 6- diastole auriculaire ;
- 7- diastole ventriculaire ;
- 8- diastole générale.

4

CORRIGÉ DES SITUATIONS D'ÉVALUATION

Exercice 1

1- Identification des médiateurs chimiques.

Parmi ces trois substances, les médiateurs chimiques sont : l'acétylcholine et l'adrénaline.

2- Analyse des courbes.

- En absence de toute manipulation, le cœur bat à un rythme régulier et constant (rythme normal).
- En présence de l'acétylcholine, le rythme et l'amplitude des contractions cardiaques diminuent.
- Par contre, sous l'effet de l'adrénaline ou de l'atropine , le rythme et l'amplitude des contractions cardiaques augmentent.

3- Interprétation.

- Le rythme normal du cœur est dû à l'activité spontanée du tissu nodal; La propriété du cœur mise en évidence à partir de la courbe E2, est l'automatisme cardiaque.
- l'acétylcholine en se fixant sur les récepteurs, freine la dépolarisation spontanée des cellules du tissu nodal ; ce qui entraîne la diminution du rythme et l'amplitude des contractions cardiaques.
- l'adrénaline et l'atropine amplifient la dépolarisation des cellules du tissu nodal ; ce qui entraîne l'augmentation du rythme et de l'amplitude des contractions cardiaques.

4- Dédution :

L'action des substances utilisées sur le rythme cardiaque :

- L'acétylcholine a une action cardio-modératrice ;
- L'adrénaline a une action cardio-accélératrice.

Exercice 2

1. Annotation du document 1.

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1-zone cardio-vasculaire ; (bulbaire) | 6-crosse aortique ; |
| 2-nerf de Hering ; | 7-cœur ; |
| 3-sinus carotidien ; | 8- nerf orthosympathique ; |
| 4-nerf de Cyon ; | 9-centre cardio-médullaire. |
| 5-nerf X ; | |

2. Analyse des résultats

- le rythme cardiaque normal est de 75 bat/mn ;
- la stimulation du nerf A provoque une augmentation du rythme cardiaque qui passe de 75 à 110 bat/mn. Par contre, la stimulation du nerf B provoque une diminution du rythme cardiaque qui passe de 75 à 30 bat/mn ;
- la section du nerf A provoque une légère diminution du rythme cardiaque jusqu'à 70 bat/mn ;
- la section des nerfs A et B provoque une augmentation du rythme cardiaque jusqu'à 120 bat/mn.

3. Explication des résultats

- le rythme cardiaque normal est dû à l'action conjuguée du tissu nodal, des nerfs orthosympathiques et parasymphathiques ;
- la stimulation du nerf A libère la noradrénaline qui stimule l'activité spontanée du nœud sinusal : d'où l'augmentation du rythme cardiaque ;
- la stimulation du nerf B libère l'acétylcholine qui freine l'activité spontanée du nœud sinusal : d'où la diminution du rythme cardiaque ;
- A l'absence du nerf A, la diminution du rythme cardiaque est due à l'action modératrice du nerf B ;
- A l'absence des nerfs A et B, l'augmentation du rythme cardiaque est due à l'activité spontanée du tissu nodal à l'origine de l'automatisme cardiaque.

4. Dédution du rôle des nerfs A et B.

- nerf A : nerf cardio-accélérateur;
- nerf B : nerf cardio-modérateur.

Exercice 3

1- Annotation

De la droite vers la gauche du schéma

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 1- artères pulmonaires; | 6- veine cave supérieure; |
| 2- oreillette gauche; | 7- oreillette droite; |
| 3- valvules auriculo-ventriculaires; | 8- veine cave; |
| 4- ventricule gauche; | 9- ventricule droit ; |
| 5- myocarde; | |

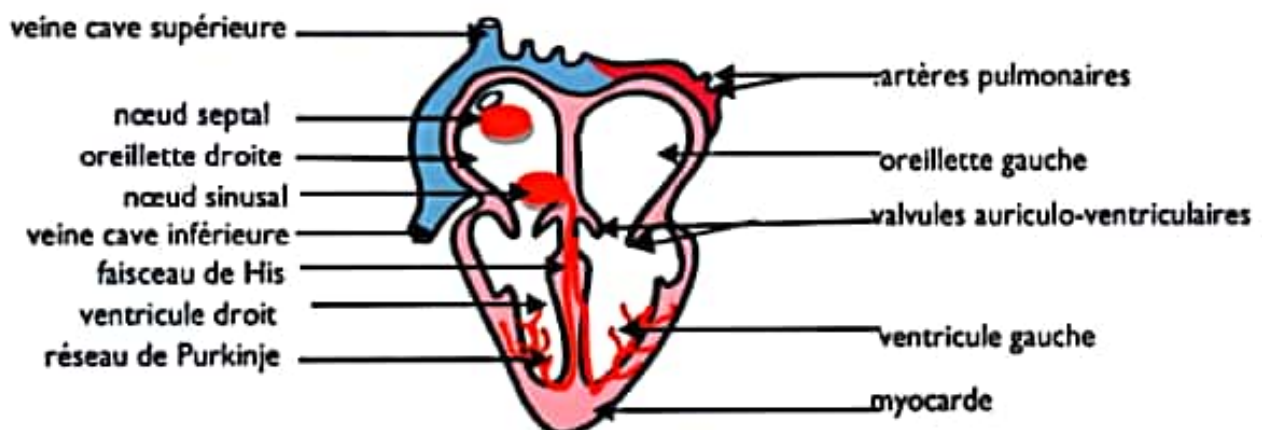
2- Explication des résultats.

•Expérience 1 : le cœur qui continue de battre en l'absence de l'encéphale et de la moelle épinière, montre que le fonctionnement du cœur ne dépend pas du système nerveux ;

•Expérience 2 : l'arrêt cardiaque à l'absence du tissu nodal, montre que le tissu nodal est à l'origine du fonctionnement automatique du cœur ;

•Expérience 3 : le rythme normal des oreillettes et le rythme rapide des ventricules après la section du faisceau de His, montre que le cœur dispose de plusieurs centres d'automatisme, situés respectivement dans les oreillettes et dans les ventricules. Cependant, le rythme normal des ventricules dépend de celui des oreillettes. En effet le nœud sinusal situé dans l'oreillette droite, impose le rythme général du cœur.

3- Schéma montrant la structure responsable du fonctionnement du cœur.



Exercice 1

A/

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1- chaleur ; | 6- l'hydrolyse de l'ATP ; |
| 2- température ; | 7- phosphocréatine ; |
| 3- chaleur de contraction | 8- chaleur de relâchement ; |
| 4- contraction musculaire ; | 9- période de repos ; |
| 5- chaleur initiale ; | 10- l'ATP. |

B/

- | | | |
|------|------|-------------------|
| 1- B | 5- C | 9- e |
| 2- a | 6- g | 10- h |
| 3- D | 7- A | 11- e ; f ; g ; h |
| 4- b | 8- f | |

C/

NB: supprimer le mot élasticité au niveau du numéro 7

Muscle squelettique	Cœur	Nerf
3 ; 6 ; 7 ; 14 ; 17 ; 18 ; 20 ; 21 ;	1 ; 5 ; 9 ; 12 ; 23	2 ; 4 ; 7 ; 8 ; 13 ; 16 ; 19 ; 22

Exercice 2

A/

- | | |
|-----------|-----------|
| 1- faux ; | 4- faux ; |
| 2- faux ; | 5- vrai. |
| 3- faux ; | |

B/

- | | |
|------|-------|
| 1- b | 6- b |
| 2- a | 7- a |
| 3- a | 8- a |
| 4- a | 9- b |
| 5- a | 10- a |

C/

- | | | |
|------|------|-------|
| 1- a | 5- h | 9- f |
| 2- a | 6- i | 10- j |
| 3- c | 7- g | 11- e |
| 4- k | 8- b | |

Exercice 3

1- Analyse des données du tableau

A la présentation au chien de la lumière seule au cours des trois premiers essais, aucune goutte de salive n'est recueillie.

A la présentation au chien de la sardine seule durant le 4^{ème} et le 5^{ème} essai, 15

gouttes de salive sont recueillies à chaque essai.

À la présentation au chien de la lumière suivie de la sardine du 6^{ème} au 12^{ème} essai, 15 gouttes de salive sont recueillies à chaque essai.

À la présentation au chien de la lumière seule du 13^{ème} au 19^{ème} essai, le nombre de gouttes de salive recueillies diminue passant de 15 gouttes à 0 goutte à partir du 19^{ème} essai.

2- Explication

La lumière seule au cours des trois premiers essais n'engendre pas de salivation chez le chien parce que la lumière est un stimulus neutre inefficace. La sardine seule stimule les neurones sensitifs de la langue. L'influx sensitif qui prend naissance dans les terminaisons nerveuse de la langue est transmis par un neurone sensitif à l'aire gustative. Transformé en influx moteur, il est conduit par un neurone moteur aux glandes salivaires qui sécrètent la salive.

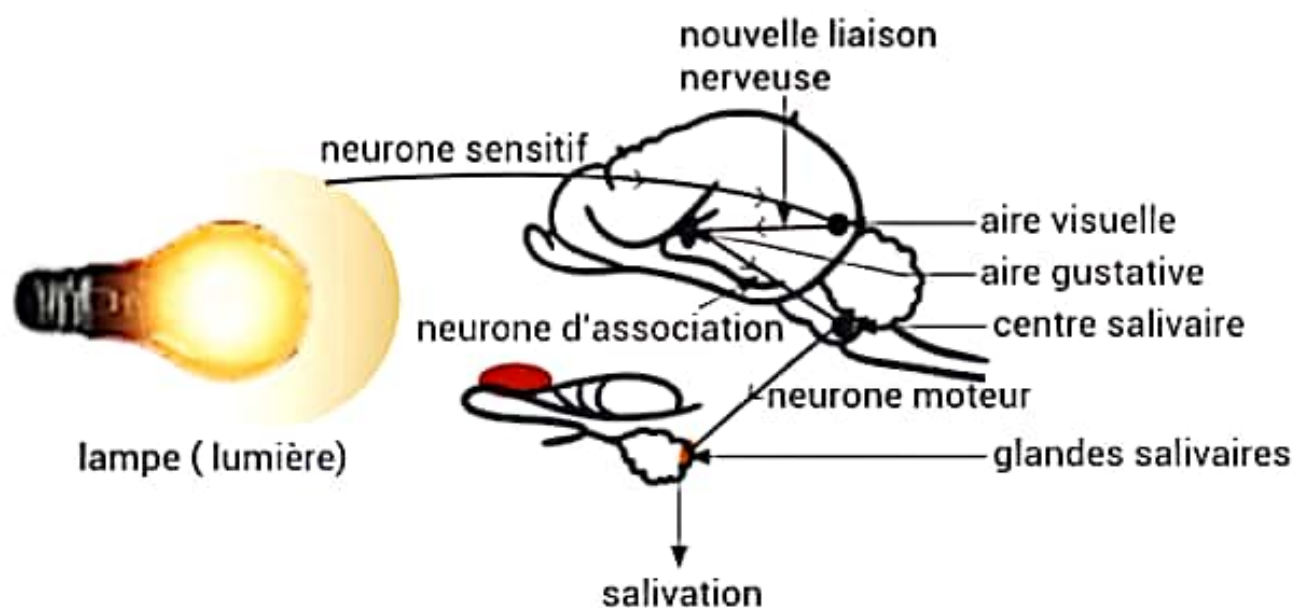
L'association de la lumière à la sardine, au cours de plusieurs essais, crée une nouvelle liaison nerveuse entre l'aire visuelle et l'aire gustative. Du fait de cette nouvelle liaison neuronique, la lumière devenue stimulus conditionnel, engendre un influx sensitif au niveau de l'œil qui est transmis à l'aire visuelle par un neurone sensitif puis à l'aire gustative et au centre salivaires par des neurones d'association. Transformé en influx moteur, il est conduit par des neurones moteurs aux glandes salivaires qui sécrètent la salive.

Le nombre de gouttes de salive recueillies diminue passant de 15 gouttes à 0 goutte à partir du 19^{ème} essai parce que le réflexe conditionnel est temporaire.

3- Déduction

Les réflexes acquis se mettent en place après un apprentissage. Ils sont temporaires et doivent être entretenus ou renforcés. pour éviter leur extinction.

4- Trajet de l'influx nerveux



Exercice 4

1- Explication du fonctionnement de la particularité des deux muscles **Analyse des dispositifs d'enregistrement**

Le cylindre enregistreur, le stylet enregistreur, le signal des temps, le contre poids et le fil sont communs au cardiographe du document 1 et au myographe du document 2. Par contre, le stimulateur est spécifique au myographe.

Analyse du cardiogramme et du myogramme

Le cœur bat de façon rythmique (figure a document 3). Chaque battement cardiaque comporte deux ondes d'amplitudes différentes. La première onde d'amplitude faible correspond aux battements des oreillettes alors que la deuxième onde d'amplitude plus grande correspond à ceux des ventricules.

Le myogramme ou secousse isolée (figure b document 3) comporte un temps de latence correspondant à la partie horizontale qui précède la phase ascendante ou phase de contraction qui est suivie de la phase descendante ou phase de relâchement du muscle strié squelettique.

2- Justification des propos de l'élève

Les battements du cœur isolé se font de façon rythmique sans aucune excitation extérieure tandis qu'on enregistre au niveau du muscle strié squelettique une secousse isolée après une excitation du nerf sciatique qui innerve le gastrocnémien isolé.

Le cœur isolé continue de battre de façon rythmique grâce au tissu nodal constitué du nœud sinusal situé dans le myocarde de la paroi de l'oreillette droite au niveau de la veine cave supérieure, du nœud septal situé dans la paroi auriculoventriculaire de l'oreillette droite qui est prolongé par le faisceau de His localisé dans la cloison inter ventriculaire et qui se ramifie en réseau de Purkinje comme le montre le schéma de la figure 1 du document 4.

Déduction

Le muscle strié squelettique et le cœur bien qu'innervés fonctionnent différemment parce que le cœur est doué d'un automatisme dû au fait qu'il possède son propre excitateur ou pace maker alors que le muscle strié squelettique est sous la dépendance totale du système nerveux.

3- Relation entre les nerfs cardiaques et les substances chimiques **Analyse des tracés du document 6**

La stimulation du nerf parasympathique ou la perfusion du cœur par de l'acétylcholine (document 5), provoque une bradycardie ou un ralentissement du rythme cardiaque et une diminution de l'amplitude des contractions cardiaques (figure 2 document 6).

Par contre, la stimulation du nerf orthosympathique ou la perfusion du cœur par la noradrénaline (document 5), engendre une tachycardie ou une accélération du rythme cardiaque et une augmentation de l'amplitude des contractions cardiaques (figure 2 document 6).

• Interprétation des tracés du document 6

Les barorécepteurs Sino-aortiques, sensibles à la variation de la pression sanguine, excités par une forte pression sanguine, transmettent l'influx sensitif au centre bulbaire cardio-modérateur grâce aux nerfs de Cyon et de Herring. Transformé en influx moteur, il est transmis au cœur par le nerf parasympathique, ce qui provoque la bradycardie.

Inversement, lorsque la pression sanguine devient faible, l'action du centre cardio-modérateur est inhibée et le centre cardio-accélérateur est activé. L'influx nerveux qui transite par la moelle épinière est transmis au cœur par le nerf orthosympathique engendrant ainsi la tachycardie.

L'acétylcholine se fixe sur les récepteurs de la membrane postsynaptique et provoque une entrée d'ions Cl^- dans les cellules cardiaques engendrant un PPSE à l'origine de la bradycardie.

La noradrénaline se fixe sur les récepteurs de la membrane postsynaptique et provoque une entrée d'ions Na^+ dans les cellules cardiaques engendrant un PPSE à l'origine de la tachycardie.

• Déduction de la relation entre les nerfs et les médiateurs chimiques

Le nerf parasympathique agit sur le cœur par l'intermédiaire d'un médiateur chimique inhibiteur : l'acétylcholine.

Le nerf orthosympathique agit sur le cœur par l'intermédiaire d'un médiateur chimique excitateur : la noradrénaline.

TRAITER UNE SITUATION RELATIVE À LA REPRODUCTION ET À L'HÉRÉDITÉ



THÈME 1 : LA REPRODUCTION CHEZ LES MAMMIFÈRES ET CHEZ LES SPERMAPHYTES



Exercice 1

A- faux; D- vrai;
 B- faux; E- faux.
 C- faux;

Exercice 2

Affirmations	Juste
A	
B	X
C	
D	X
E	
F	X

Exercice 3

C

Exercice 4

A

Exercice 5

1- c 4- d
 2- a 5- e
 3- b

Exercice 6

1- f 4- b
 2- d 5- c
 3- e 6- a

Exercice 7

D - F - E - A - B - G - C

Exercice 8

6 - 2 - 1 - 5 - 3 - 4

Exercice 9

1-fécondation;
 2-l'oviducte
 3-l'ovocyte II
 4-monospermie
 5-granules corticaux
 6-zone pellucide
 7-spermatozoïdes
 8-zygote
 9-mitoses
 10-embryon
 11-muqueuse utérine
 12-placenta

Exercice 10

1-fécondation
 2-l'utérus
 3-muqueuse utérine.
 4-mitoses.
 5-deux cellules
 6-stade quatre cellules
 7-muqueuse utérine;
 8-nidation
 9-dentelle utérine
 10-hormones ovariennes.

Exercice 11

1- l'insémination artificielle ;
 2- améliorateurs ;
 3- sperme ;
 4- génitales de femelles ;
 5- embryons ;
 6- transplantation ;
 7- femelle donneuse ;
 8- femelles porteuses ;
 9- remédier ;
 10- prélèvement des spermatozoïdes ;
 11- ponction de l'ovocyte II ;
 12- transfert .

Exercice 12

- 1-l'insémination artificielle
- 2-améliorateurs
- 3-sperme
- 4-génitales de femelles
- 5-embryons
- 6-transplantation

- 7-femelle donneuse
- 8-remédier
- 9-prélèvement des spermatozoïdes
- 10-ponction de l'ovocyte II
- 11-transfert

1

CORRIGÉ DES SITUATIONS D'ÉVALUATION

Exercice 1

1- Identification du phénomène représenté par l'ensemble de ces figures.

Ces figures représentent les principales étapes de la fécondation suivie de la première division de l'œuf.

2- Annotation du document.

- 1- pénétration du spermatozoïde dans l'ovocyte II ;
- 2- stade deux cellules ;
- 3- cellule œuf ;
- 4- rapprochement des pronucléi ;
- 5- reprise de la méiose ;
- 6- ovocyte II

3- Ordre chronologique du déroulement du phénomène.

6 – 1 – 4 – 3 – 5 – 2

4- Description du phénomène.

- 6 : rencontre des gamètes mâle et femelle ;
- 1 : entrée d'un spermatozoïde dans l'ovocyte II et rétraction des cellules folliculaires ;
- 4 : activation (la reprise et l'achèvement de la deuxième division méiotique avec l'émission du 2^{ème} globule polaire) ; le noyau de l'ovule est constitué et gonfle pour donner le pronucléus femelle ; le noyau du spermatozoïde gonfle et donne un pronucléus mâle.
- 3 : les pronucléi mâle et femelle se rapprochent et fusionnent : c'est la caryogamie.
- 5 : la cellule œuf entame sa première mitose, et est au stade anaphase ;
- 2 : l'œuf achève sa première division, et on obtient un embryon au stade deux cellules.

Exercice 2

1- Identification des étapes des phénomènes illustrés par le document 1

- d : l'ovocyte II
- e : entrée d'un spermatozoïde dans l'ovocyte II, activation et rétraction des cellules folliculaires et du cytoplasme ;

- a : première division de l'œuf, ou embryon au stade deux cellules ;
- c : deuxième division de l'œuf, ou embryon au stade quatre cellules ;
- b : embryon, au stade morula ;
- f : embryon, au stade blastula.

2- Correspondance entre les étapes des documents 1 et 2

- 1- d ; 4- c ;
- 2- e ; 5- b ;
- 3- a ; 6- f.

3- Description du phénomène

- 1 : un ovocyte II expulsé d'un follicule mûr rompu est recueilli dans le pavillon : c'est l'ovulation ;
- 2 : après l'ovulation, l'ovocyte II dans la trompe rencontre des spermatozoïdes dont un seul traverse la zone pellucide. L'entrée du spermatozoïde provoque la rétraction des cellules folliculaires et du cytoplasme de l'ovocyte. La deuxième division de méiose reprend et s'achève par l'émission d'un deuxième globule polaire : c'est la fécondation ;
- 3 : Après la fécondation dans la trompe, l'œuf est entraîné vers l'utérus par le mouvement des cils qui tapissent la trompe. Au cours de cette migration l'œuf achève sa première mitose. On obtient un embryon au stade deux cellules ;
- 4 : l'œuf achève sa deuxième mitose et on a un embryon au stade quatre cellules ;
- 5 : après plusieurs mitoses au cours de cette migration, l'embryon au stade morula constitué de plusieurs cellules, atteint l'utérus ;
- 6 : une cavité se creuse au milieu de l'amas cellulaire. L'embryon au stade blastula est dans la cavité utérine où il s'implante dans la muqueuse : c'est la nidation.

Exercice 3

1- la cause de l'infertilité du couple

L'obstruction des trompes chez la femme est la cause de l'infertilité du couple.

2- Identification de la technique de procréation

La technique de procréation proposée au couple par le gynécologue est la Fécondation In Vitro et Transfert d'Embryon (FIVETE).

3- Explication

- Etape 4 : mise en commun des spermatozoïdes et de l'ovocyte II dans le milieu, correspond à l'insémination qui reconstitue les conditions de rencontre des gamètes et de la fécondation ;
- Etape 5 : dans le milieu de culture, la cellule-œuf issue de la fécondation, subit la segmentation par mitoses successives ;
- Etape 6 : le transfert d'un ou de plusieurs embryons dans la cavité utérine, va permettre la nidation (implantation de l'embryon dans la muqueuse utérine).

Exercice 1

A- vrai ; D- faux ;
 B- vrai; E- faux .
 C- faux;

Exercice 2

Affirmations	Juste
A	X
B	X
C	
D	X
E	
F	
G	
H	

Exercice 3

B ; C ; D et F

Exercice 4

A

Exercice 5

1- d
 2- a et c
 3- e

Exercice 6

1- a 4- c
 2- c 5- a
 3- b

Exercice 7

Cycle utérin	Cycle ovarien
1 ; 4 ; 6 ; 7	2 ; 3 ; 5 ;

Exercice 8

6 - 1 - 3 - 5 - 4 - 7 - 2

Exercice 9

1- cycle ovarien ;
 2- ovulation;
 3- phase folliculaire;
 4- œstrogènes ;
 5- ovocyte II ;
 6- phase lutéale;
 7- corps jaune
 8- follicule rompu
 9- progestérone ;
 10- taux d'hormones ovariennes;
 11- menstrues.

Exercice 10

1- granulosa ;
 2- œstrogènes ;
 3- follicule mûr ;
 4- corps jaune ;
 5- cellules lutéales ;
 6- progestérone ;
 7- gonadostimulines ;
 8- GnRH ;
 9- ovariennes ;
 10- rétrocontrôle ;
 11- testiculaires ;
 12- contrôle ;
 13- spermatogenèse
 14- LH ;
 15- testostérone. ;
 16- taux sanguin.

Exercice 11

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 1- hormones hypophysaires ; | 6- pulsatile ; |
| 2- cellules de Leydig ; | 7- GnRH ; |
| 3- testostérone ; | 8- l'hypothalamus ; |
| 4- FSH ; | 9- LH |
| 5- cellules de Sertoli ; | 10- rétrocontrôle. |

2

CORRIGÉ DES SITUATIONS D'ÉVALUATION

Exercice 1

1- Comparaison

Les épaisseurs du myomètre des coupes A et B sont identiques. Par contre, l'épaisseur de l'endomètre de la coupe B qui présente une dentelle est deux fois plus grande que celle de la coupe A.

2- Analyse des courbes

Du 1^{er} au 13^{ème} jour du cycle, le taux d'œstrogènes augmente considérablement, passant de 2 à environ 10 ng/ml tandis que le taux de progestérone quasiment nul demeure constant.

Du 13^{ème} jour au 16^{ème} jour, le taux d'œstrogènes chute à 4 ng/ml. Elle augmente légèrement entre le 16^{ème} jour et le 21^{ème} jour puis chute de nouveau jusqu'à sa valeur initiale.

Du 14^{ème} jour au 21^{ème} jour, le taux de progestérone augmente considérablement passant de 0 à environ 350 pg/ml, demeure constant puis chute de nouveau jusqu'à sa valeur initiale.

3- Relation entre l'évolution du taux des hormones ovariennes et celle de l'utérus.

Pendant la phase pré ovulatoire (1^{er} au 13^{ème} jour du cycle sexuel), la thèque interne et la granulosa des follicules en croissance produisent les œstrogènes dont le taux atteint un maximum à la veille de l'ovulation. Ces œstrogènes stimulent la muqueuse utérine pour la formation des glandes en tubes.

A l'ovulation, le follicule mûr expulse l'ovocyte II, il se transforme en corps jaune dont les cellules de la thèque interne produisent des œstrogènes et les cellules lutéales sécrètent la progestérone. L'action conjuguée de ces deux hormones ovariennes engendrent la formation de la dentelle utérine observée sur la coupe B.

Exercice 2

1- Origine de la progestérone

Chez la femme normale la progestérone est sécrétée par le corps jaune formé après l'ovulation.

2- Analyse comparative des résultats

Chez la femme normale, les hormones hypophysaires (FSH et LH) et la progestérone sont normalement secrétées.

La LH présente un pic au 14^{ème} jour du cycle et le taux de progestérone presque nul durant les 13 premiers jours du cycle, augmente à partir du 14^{ème} jour pour atteindre un maximum de 10 ng/mol au 21^{ème} jour avant de chuter jusqu'à sa valeur initiale au 28^{ème} jour.

Chez la femme sous pilule contraceptive, les taux des hormones hypophysaires (FSH et LH) sont faibles et constants durant tout le cycle sexuel. Quant au taux de progestérone, il est presque nul et constant durant tout le cycle sexuel.

3- Explication de l'apparition des règles

Chez la femme normale, pendant la phase pré ovulatoire le taux de progestérone est presque nul parce qu'il n'y a pas de corps jaune.

Le taux de progestérone augmente à partir du 14^{ème} jour pour atteindre un maximum de 10 ng/mol au 21^{ème} parce qu'elle est secrétée par les cellules lutéales du corps jaune formé après l'ovulation. Ce taux chute suite à la regression du corps jaune.

Chez la femme sous pilule contraceptive, les taux des hormones hypophysaires (FSH et LH) sont faibles et constants durant tout le cycle sexuel parce que les œstrogènes contenues dans les pilules, par rétrocontrôle négatif inhibe la synthèse des gonadostimulines ce qui empêche la croissance des follicules, l'ovulation et la formation du corps jaune et la sécrétion de la progestérone.

4- Déduction

La pilule empêche l'ovulation, la fécondation et la nidation

Exercice 3

1- Identification

Document 1 : femme enceinte ;

Document 2 : femme au cycle sexuel normal ;

Document 3 : femme sous pilule contraceptive.

2- Justification

Document 1 : la femme est enceinte parce que les taux d'œstrogènes et de progestérone continuent d'augmenter à la fin du cycle;

Document 2 : la femme a cycle sexuel normal parce que les taux d'œstrogènes et de progestérone chutent à leur valeur du début du cycle

Document 3 : la femme est sous pilule contraceptive parce que les taux d'œstrogènes et de progestérone demeurent faibles et constants durant tout le cycle.

3- Explication

Du 1^{er} au 13^{ème} jour du cycle, phase pré ovulatoire, le taux de progestérone est faible et constant parce qu'il n'y pas de corps jaune. Le taux de progestérone augmente à partir du 14^{ème} jour pour atteindre un maximum de 20 pg/ml au 21^{ème} jour parce qu'elle est sécrétée par les cellules lutéales du corps jaune formé après l'ovulation. Ce taux chute à partir du 21^{ème} jour suite à la régression du corps jaune.

Du 1^{er} au 13^{ème} jour du cycle, phase pré ovulatoire, le taux d'œstrogènes augmente considérablement pour atteindre un maximum de 300 ng/ml parce que la thèque interne et la granulosa des follicules en croissance produisent les œstrogènes dont le taux atteint un optimum à la veille de l'ovulation.

Le taux d'œstrogènes chute entre le 14^{ème} et le 16^{ème} jour suite à l'ovulation ou à la libération de l'ovocyte II par le follicule de Degraaf.

Le taux d'œstrogènes augmente légèrement entre le 16^{ème} et le 22^{ème} jour parce qu'elle est sécrétée par la thèque interne du corps jaune.

Le taux d'œstrogènes chute entre le 21^{ème} et le 28^{ème} jour suite à la régression du corps jaune.

4- Déduction

Les œstrogènes contenus dans la pilule, par feed-back négatif bloque la sécrétion des gonadostimulines (FSH, LH) par l'hypophyse empêchant ainsi la croissance des follicules, la sécrétion des hormones ovariennes, l'ovulation, la fécondation et la nidation.

Exercice 1

A- vrai; D- vrai;
 B- faux; E- vrai;
 C- vrai; F- faux.

Exercice 2

Affirmations	Vrai	Fausse
A	X	
B		X
C	X	
D	X	
E		X
F	X	

Exercice 3

A et B

Exercice 4

A

Exercice 5

1- b et c 6- c
 2- a 7- c
 3- b 8- b et c
 4- b 9- a
 5- b

Exercice 6

1- a 6- b
 2- b 7- c
 3- a 8- a
 4- a 9- b
 5- c 10- c

Exercice 7

a - c - e - b - f - h - g

Exercice 8

a - b - d - c - e

Exercice 9

1- pièce reproductrice mâle ;
 2- anthère ;
 3- sacs polliniques ;
 4- assise mécanique ;
 5- méiose ;
 6- microspores haploïdes ;
 7- tétrade ;
 8- l'intine ;
 9- mitose ;
 10- cellule végétative ;
 11- cellule reproductrice mâle ;
 12- grain de pollen.

Exercice 10

1- nectar ;
 2- loges carpellaires ;
 3- ovules ;
 4- renversé ;
 5- micropyle ;
 6- sac embryonnaire ;
 7- archéospore diploïde ;
 8- méiose ;
 9- mégaspores haploïdes ;
 10- mitoses ;
 11- oosphère ;
 12- synergides ;
 13- trois antipodes.

Exercice 11

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1- stigmate ; | 8- synergides ; |
| 2- pollinisation ; | 9- noyau de l'oosphère ; |
| 3- tube pollinique ; | 10- embryon diploïde ; |
| 4- noyau végétatif | 11- l'albumen triploïde ; |
| 5- mitose ; | 12- graine ; |
| 6- anthérozoïdes haploïdes ; | 13- l'ovaire ; |
| 7- sac embryonnaire ; | 14- fruit. |

3

CORRIGÉ DES SITUATIONS D'ÉVALUATION

Exercice 1

1- Annotation des schémas

- 1- parenchyme cortical ;
- 2- parenchyme médullaire ;
- 3- ovules ;
- 4- carpelle ;
- 5- vaisseau du bois ;

Figure 1 : schéma de la coupe de l'ovaire des spermaphytes

- 1- téguments ;
- 2- nucelle ;
- 3- sac embryonnaire ;
- 4- micropyle ;
- 5- funicule ;

Figure 2 : schéma de l'ovaire renversé des spermaphytes

- 1- antipodes ;
- 2- cellule centrale ;
- 3- synergides sac embryonnaire ;
- 4- oosphère ;

Document 2 : schéma du sac embryonnaire

2- Explication du sac embryonnaire

Le sac embryonnaire ou gamétophyte femelle des spermaphytes se forme à partir d'une cellule centrale du nucelle appelée archéospore diploïde différente des autres cellules du nucelle par sa grande taille. Au cours de la maturation de l'ovule, l'archéospore ou cellule-mère du sac embryonnaire subit la méiose pour donner quatre mégaspores haploïdes dont trois dégénèrent. Le noyau de l'unique mégaspore subit trois mitoses successives pour engendrer huit noyaux haploïdes puis, le cytoplasme de la mégaspore se cloisonne pour isoler sept cellules : une oosphère volumineuse, entourée de deux synergides au pôle micropylaire, trois antipodes au pôle chalazien et une cellule centrale binucléée.

Exercice 3

1- Annotation

- 1- épiderme ;
- 2- assise mécanique ;
- 3- microspores ;
- 4- assise transitoire ;

Document 1 : schéma de la coupe de l'anthere des spermaphytes

- 5- exine ;
- 6- intine ;
- 7- cellule reproductrice ;
- 8- cellule végétative ;

Document 2 : schéma du grain de pollen

2- Explique de la formation du grain de pollen

Au cours de la maturation de l'anthere chaque cellule-mère de pollen diploïde subit la méiose pour donner quatre microspores haploïdes groupées à l'intérieur du cytoplasme de la cellule-mère formant ainsi une tétrade. Chaque microspore élabore une paroi cutinisée, l'exine et une paroi interne cellulosique l'intine puis subit une mitose pour donner deux cellules haploïdes : une grosse cellule appelée cellule végétative et une petite cellule appelée cellule reproductrice mâle. Ces deux cellules forment le grain de pollen ou gamétophyte mâle.

Exercice 3

1- Description de phénomène représenté par le document 2.

Les grains de pollen libérés par les anthères des étamines se déposent sur le stigmate du pistil : c'est la pollinisation qui est suivie de l'absorption d'eau par le grain de pollen sur les papilles du stigmate pour devenir turgescent, provoquant une saillie de l'intine qui entraîne une partie du cytoplasme de la cellule végétative à travers l'un des pores de l'exine. Il se forme alors une hernie qui s'allonge pour devenir un tube pollinique dans lequel s'engage le noyau végétatif suivi du noyau reproducteur qui subit une mitose pour engendrer deux anthérozoïdes haploïdes. Le tube pollinique chemine dans le canal du style et parvient au sac embryonnaire au niveau du micropyle. Il pénètre dans l'une des synergides et y déverse ses deux anthérozoïdes. Après avoir traversé la synergide, l'un des noyaux reproducteurs fusionne avec le noyau de l'oosphère pour donner naissance à un embryon diploïde l'autre fusionne avec les deux noyaux de la cellule centrale pour donner l'albumen triploïde : c'est la double fécondation.

3- Analyse de la courbe du document 1

La courbe traduit l'évolution de la quantité d'ADN de la cellule mère du grain de pollen.

- De t_0 à t_1 , la quantité d'ADN est constante et égale à q .
- De t_1 à t_2 , la quantité d'ADN augmente passant de q à $2q$.
- De t_2 à t_3 , la quantité d'ADN chute passant de $2q$ à $q/2$.
- De t_3 à t_4 , la quantité d'ADN augmente passant de $q/2$ à q puis chute à $q/2$.

3- Explication de l'évolution de la quantité d'ADN

De t_0 à t_1 , la quantité d'ADN est constante et égale à q parce qu'en phase G1 de l'interphase chaque chromosome de la cellule est constitué d'une chromatide.

La quantité d'ADN passe de q à $2q$ durant la phase S de l'interphase suite à la duplication de l'ADN qui fait que chaque chromosome de la cellule est constitué de deux chromatides.

De t_2 à t_3 , la quantité d'ADN chute passant de $2q$ à $q/2$ parce que la cellule subit une méiose qui diminue de moitié le nombre de chromosome constitué chacun d'une chromatide.

De t_3 à t_4 , la quantité d'ADN augmente passant de $q/2$ à q puis chute à $q/2$ parce que suite à une nouvelle duplication de l'ADN suivie de la mitose que subit la cellule diminue de moitié la quantité d'ADN et le nombre de chromosomes, constitué chacun d'une chromatide.

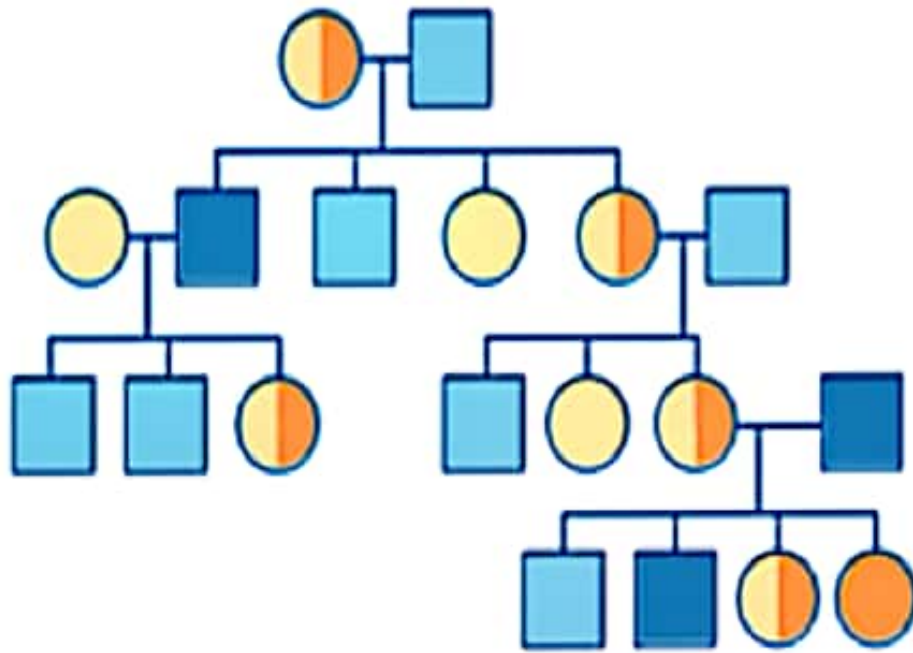
4- Relation entre l'évolution de la quantité d'ADN et la formation du grain de pollen

Au cours de la maturation de l'anthère la quantité d'ADN chaque cellule-mère de pollen diploïde est constante et égale à q durant la phase G1 de l'interphase et chaque chromosome est constitué d'une chromatide.

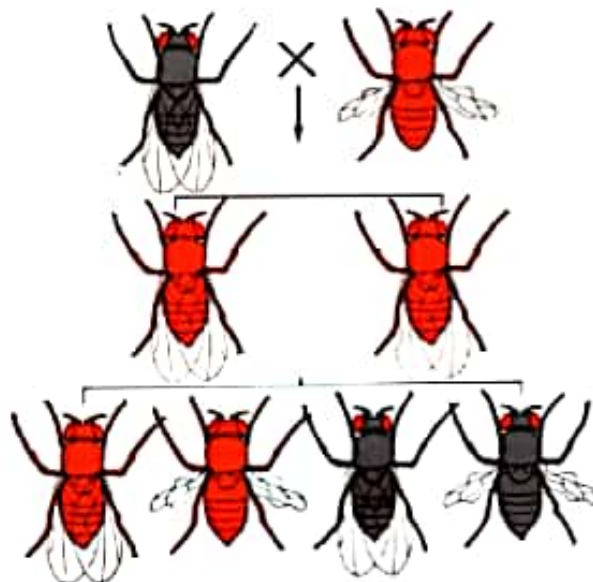
Chaque chromosome de la cellule mère du grain de pollen diploïde se dédouble durant la phase S de l'interphase suite à la duplication de l'ADN qui fait que chaque chromosome est constitué de deux chromatides.

La cellule mère du grain de pollen subit une méiose pour donner quatre microspores haploïdes groupées à l'intérieur du cytoplasme de la cellule-mère formant ainsi une tétrade. Ce qui traduit la diminution de moitié de la quantité d'ADN et du nombre de chromosomes, constitué chacun d'une chromatide à $q/2$.

La quantité d'ADN augmente passant de $q/2$ à q puis chute à $q/2$ suite à une nouvelle duplication de l'ADN suivie de la mitose que subit chaque microspore haploïde pour donner deux cellules haploïdes : une grosse cellule appelée cellule végétative et une petite cellule appelée cellule reproductrice mâle qui forme toutes deux le grain de pollen.



THÈME 2 : LA TRANSMISSION DES CARACTÈRES HÉRÉDITAIRES



Exercice 1

Affirmations	Vraie	Fausse
A	X	
B		X
C	X	
D		X
E	X	
F	X	

Exercice 2

A- V D- F
B- V E- V
C- F

Exercice 8

Demandez aux élèves de construire le tableau

Allèle dominant	Allèle récessif	Allèles codominants	Allèle autosomal	Allèle hétérosomal
d	a ; b ; e ;	c ; f ; g , h	a ; b ; c ; f ; g , h	b ; d

Exercice 9

1- d'apparence normale ;
2- l'allèle masqué ;
3- récessif ;
4- chromosome sexuel X ;
5- génétiquement inerte ;
6- génotypes ;

Exercice 10

1- daltonisme ;
2- l'allèle ;
3- récessif ;
4- couple du pédigrée ;
5- d'apparence normale ;
6- l'allèle masqué
7- mode de transmission ;

Le livre du professeur SVT - Tle D

Exercice 3

A- vrai. C- faux E- faux
B- vrai D- faux F- vrai

Exercice 4

A ; B ; C ; D et E

Exercice 5

1- A ; 3- C ;
2- B ; 4- D.

Exercice 6

1- a 4- b
2- e 5- d
3- d

Exercice 7

D - F - C - A - E - B

7- proportion ;
8- échiquier de croisement ;
9- proportions des descendants ;
10- différents ;
11- gène autosomal.

8- chromosome sexuel X ;
9- génétiquement inerte
10- proportions différents ;
11- échiquier de croisement ;
12- descendants ;
13- conformes ;
14- gène hétérosomal

Exercice 11

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1- au moins ; | 6- proportions des descendants ; |
| 2- aucune génération ; | 7- résultats théoriques ; |
| 3- dominant ; | 8- conformes ; |
| 4- sexuel X ; | 9- gène hétérosomal. |
| 5- échiquier de croisement ; | |

1

CORRIGÉ DES SITUATIONS D'ÉVALUATION

Exercice 1

1- Montrons que l'allèle responsable de la maladie de Bruton est récessif ou dominant.

Le couple $II_1 - II_2$ d'apparence normale a engendré un garçon III_3 atteint de la maladie de Bruton, les parents possèdent l'allèle responsable de la maladie de Bruton sous forme masquée. L'allèle responsable de la maladie de Bruton est donc récessif, l'allèle normal est dominant.

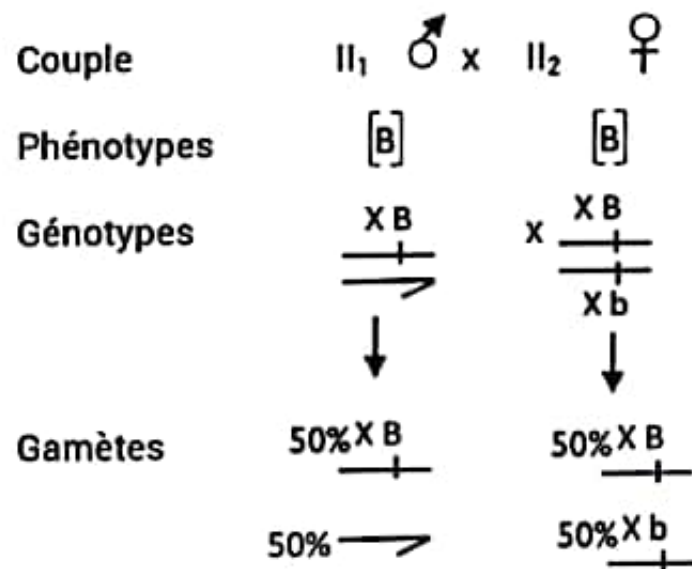
Choix des symboles

Allèle normal B

Allèle de Bruton b

2- Démontrons que la maladie de Bruton est autosomale ou liée au sexe.

Supposons que l'allèle responsable de la maladie de Bruton est porté par le chromosome sexuel X



Echiquier de croisement

$\begin{array}{c} \gamma \\ \text{♀} \end{array} \backslash \begin{array}{c} \gamma \\ \text{♂} \end{array}$	50% $\frac{X^B}{+}$	50% $\rightarrow$
50% $\frac{X^B}{+}$	25% $\frac{X^B}{+} \frac{X^B}{+} [B] \text{♀}$	25% $\frac{X^B}{+} \rightarrow \text{♂}$
50% $\frac{X^b}{+}$	25% $\frac{X^B}{+} \frac{X^b}{+} [B] \text{♀}$	25% $\frac{X^b}{+} \rightarrow \text{♂}$

Bilan 50% $[B] \text{♀}$
 25% $[b] \text{♂}$
 25% $[b] \text{♂}$

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux, De plus dans le pédigrée, seuls les hommes sont malades. La maladie de Bruton est liée au sexe.

3- Déterminons le génotype de l'enfant à naître.

L'homme IV_1 est atteint de la maladie de Bruton, il a pour génotype : $\frac{X^b}{+}$

La femme IV_4 est normale. Son père III_8 malade lui transmet l'allèle b et sa mère III_7 normale lui transmet l'allèle B.

Son génotype $\frac{X^B}{+} \frac{X^b}{+}$

Le cas où l'enfant à naître est une fille, elle aura pour génotypes possibles

$\frac{X^B}{+} \frac{X^B}{+}$ ou $\frac{X^B}{+} \frac{X^b}{+}$

Le cas où l'enfant à naître est un garçon, il aura pour génotypes possibles

$\frac{X^B}{+} \rightarrow$ ou $\frac{X^b}{+} \rightarrow$

Exercice 2

1- Analyse

• de la descendance du couple D-E du pédigrée

Le couple D-E d'apparence normale à engendré deux filles normales, un garçon normal et deux garçons atteints du favisme.

• Des données du tableau

Les hommes A, I et K sont atteints du favisme, ils possèdent un seul type d'allèle, l'allèle du favisme.

Les hommes C, E et G sont normaux, ils possèdent un seul type d'allèle, l'allèle normal.

Les femmes B et J sont normales, elles possèdent deux allèles normaux.

Les femmes D et F sont normales, elles possèdent deux types d'allèles, un allèle normal et un allèle du favisme.

2- Interprétation.

• de la descendance du couple D-E du pédigrée

Le couple D-E d'apparence normale à engendré deux garçons I et K atteints du favisme, ils possèdent l'allèle du favisme sous forme masquée. L'allèle du favisme est donc récessif, l'allèle normal est dominant.

Choix des symboles

Normal F

Favisme f

• des données du tableau

Les hommes A, I et K atteints du favisme possèdent uniquement l'allèle du favisme. Par contre, les hommes C, E et G normaux possèdent uniquement l'allèle normal. Le favisme est transmis aux hommes par le chromosome sexuel X, le chromosome sexuel Y étant génétiquement inerte.

3- Génotype de la femme H

Supposons que l'allèle responsable de la maladie de Bruton est porté par le chromosome sexuel X

Couple	♂ E	x	D ♀
Phénotypes	[F]		[F]
Génotypes	$\frac{XF}{X}$	x	$\frac{XF}{Xf}$
Gamètes	$\downarrow$		$\downarrow$
	50% $\frac{XF}{X}$		50% $\frac{XF}{X}$
	50% $\rightarrow$		50% $\frac{Xf}{X}$

Échiquier de croisement

$\begin{array}{c} \gamma \\ \gamma \end{array} \begin{array}{c} \text{♀} \\ \text{♂} \end{array}$	50% $\frac{XF}{+}$	50% $\rightarrow$
50% $\frac{XF}{+}$	25% $\frac{XF}{XF} [B] \text{♀}$	25% $\frac{XF}{+} [F] \text{♂}$
50% $\frac{Xf}{+}$	25% $\frac{XF}{Xf} [F] \text{♀}$	25% $\frac{Xf}{+} [f] \text{♂}$

Bilan 50% de filles normales,
25% de garçons normaux,
25% de garçons atteints du favisme

Conclusion : les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux, le favisme est lié au sexe.

Génotypes possibles de la femme H : $\frac{XF}{XF}$ ou $\frac{XF}{Xf}$

4- Génotypes des individus du pédigrée

Les hommes A, I et K ont pour génotype : $\frac{Xf}{+}$

Les hommes C, E et G ont pour génotype : $\frac{XF}{+}$

Les femmes B et J ont pour génotype : $\frac{XF}{Xf}$

Les femmes D et F ont pour génotype :

Exercice 3

1- Montrons que les allèles responsables des groupes sanguins sont récessifs ou codominants.

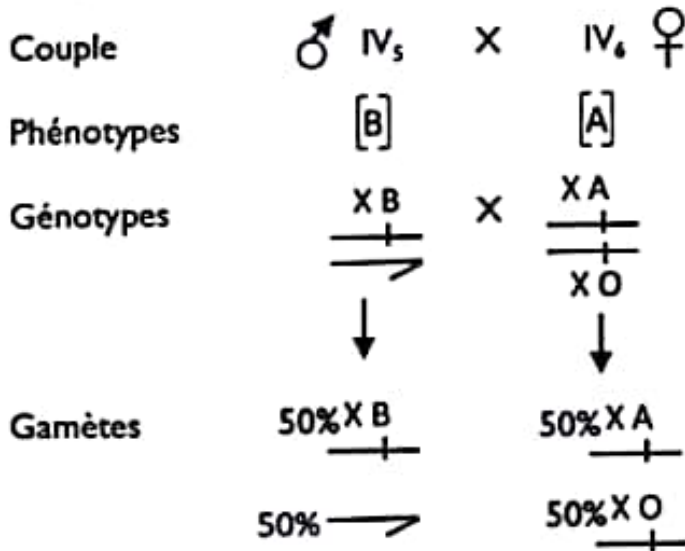
L'homme III4 de groupe sanguin B et la femme III5 de groupe sanguin A ont engendré une fille IV4 de groupe B, un garçon IV5 de groupe A, une fille IV6 de groupe O et un garçon IV7 de groupe AB.

Les parents possèdent l'allèle O sous forme masquée qu'ils ont transmis à leur fille IV6, l'allèle O est donc récessif.

Les parents ont transmis à leur garçon IV7 les allèles A et B, les allèles sont codominants.

Choix des symboles : Groupe A : A
 Groupe B : B
 Groupe O : O

2- Démontrons que les allèles responsables des groupes sanguins sont portés par des autosomes. Supposons que les allèles responsables des groupes sanguins sont portés par le chromosome sexuel X



Échiquier de croisement

$\begin{array}{c} \text{Y} \text{ } \text{♂} \\ \text{Y} \text{ } \text{♀} \end{array}$	$\begin{array}{c} 50\% \text{X B} \\ \text{---} \end{array}$	$50\% \text{---}$
$\begin{array}{c} 50\% \text{X A} \\ \text{---} \end{array}$	$25\% \begin{array}{c} \text{X B} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{X A} \end{array} [AB] \text{ } \text{♀}$	$25\% \begin{array}{c} \text{X A} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \text{A } \text{♂}$
$\begin{array}{c} 50\% \text{X O} \\ \text{---} \end{array}$	$25\% \begin{array}{c} \text{X B} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{X O} \end{array} [B] \text{ } \text{♀}$	$25\% \begin{array}{c} \text{X O} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \text{O } \text{♂}$

Bilan 25% de filles de groupe sanguin AB;
 25% de filles de groupe sanguin B ;
 25% de garçons de groupe sanguin A ;
 25% de garçons de groupe sanguin O.

Conclusion

Les résultats théoriques sont différents des résultats expérimentaux, dans le cas de la liaison au sexe, aucun homme ne peut être du groupe AB. Les allèles responsables des groupes sanguins sont portés par des autosomes.

4- Génotypes des individus I1 ; I2 ; II3 ; II4 ; III5 ; IV4 ; IV5 ; IV6 ; IV7

I14 ; II ; III5 et IV5: $\frac{A}{O}$

I2 et IV6: $\frac{O}{O}$

II3 et IV4: $\frac{B}{O}$

IV7: $\frac{A}{B}$



3 Leçon 2 : La transmission de deux caractères héréditaires chez les êtres vivants

2

CORRIGÉ DES TESTS OBJECTIFS

Exercice 1

Affirmations	Juste
A	x
B	x
C	x
D	
E	x
F	

Exercice 2

A- V
B- F
C- F
D- V

Exercice 3

A- vrai ;
B- faux;
C- faux;
D- vrai.

Exercice 4

A ; B et E

Exercice 5

1- b
2- f
3- c
4- e
5- d
6- a

Exercice 6

- 1- b
- 2- d
- 3- c
- 4- a

Exercice 7

3 - 1 - 4 - 5 - 8 - 6 - 9 - 7 - 2 -

Exercice 8

Croisement entre deux doubles hétérozygotes	Croisement entre un double hétérozygote et un double homozygote récessif	Croisement entre un double hétérozygote et un hétérozygote pour un caractère et un homozygote récessif pour le second caractère
1 - 5	3 - 4	2 - 6

Exercice 9

- 1-l'analyse;
- 2-calcul des proportions;
- 3-ségrégation 3/4 ; 1/4;
- 4-dominance complète;
- 5-hétérozygotes;
- 6-dominant;

- 7-fréquence 1/4;
- 8-test-cross;
- 9-couple d'allèles;
- 10-homozygote récessif;
- 11-génotypes.

Exercice 10

- l'analyse caractère par caractère;
- test de l'hypothèse d'indépendance;
- effectifs théoriques;
- observés;
- indépendants;

- paires différentes;
- différents;
- liés;
- même paire.

Exercice 11

- effectifs théoriques;
- couples d'allèles;
- crossing-over;
- gamètes recombinés;
- double récessif;
- supérieure;
- position cis;
- inférieure;
- position trans
- mâle hétérozygote,

Exercice 1**1 - Analyse**

- Caractère "couleur des fleurs"

$$[\text{rouge}] = \frac{(559+187) \times 100}{997} = 74,82\% \text{ soit } 3/4$$

$$[\text{blanche}] = \frac{(188+63) \times 100}{997} = 25,18\% \text{ soit } 1/4$$

On obtient une descendance en ségrégation $3/4$, $1/4$ au niveau des phénotypes.

- Caractère "aspect des feuilles"

$$[\text{velue}] = \frac{(559+188) \times 100}{997} = 74,92\% = 75\% \text{ soit } 3/4$$

$$[\text{glabre}] = \frac{(187+63) \times 100}{997} = 25,08\% = 25\% \text{ soit } 1/4$$

On obtient une descendance en ségrégation $3/4$, $1/4$ au niveau des phénotypes.

2- Interprétation

- Caractère "couleur des fleurs"

La ségrégation $3/4$, $1/4$ permet de dire que :

- Le caractère "couleur des fleurs" est gouverné par un couple d'allèles avec dominance complète.
- Le phénotype "rouge" qui s'exprime à la fréquence $3/4$ est dominant et le phénotype "blanche" qui s'exprime à la fréquence $1/4$ est récessif.
- Les deux parents croisés sont hétérozygotes.
- Choix des symboles : rouge : B
blanche : b

Le couple d'allèles est B/b.

- Les génotypes des parents croisés sont :

$$\begin{array}{c} B \\ | \\ \hline b \end{array} \quad \begin{array}{c} B \\ | \\ \hline b \end{array}$$

- Caractère "aspect des feuilles"

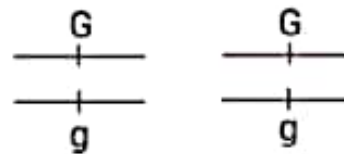
La ségrégation $3/4$, $1/4$ permet de dire que :

- Le caractère "aspect des feuilles" est gouverné par un couple d'allèles avec dominance complète.
- Le phénotype "velue" qui s'exprime à la fréquence $3/4$ est dominant et le phénotype "glabre" qui s'exprime à la fréquence $1/4$ est récessif.
- Les deux parents croisés sont hétérozygotes

- Choix des symboles : velue : G
glabre : g

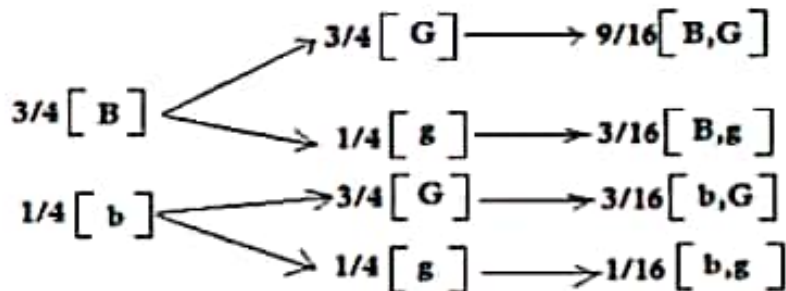
Le couple d'allèles est G/g.

- Les génotypes des parents croisés sont :



3- Montrons que les couples d'allèles sont indépendants ou liés.

- Recherche de ségrégation (système branché)



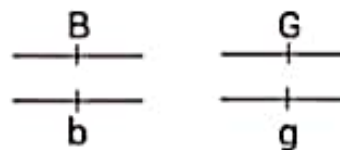
- Test de l'hypothèse d'indépendance

Phénotypes observés	Effectifs observés	Hypothèse d'indépendance	
		Ségrégation	Effectifs théoriques attendus
[B,G]	559	9/16	$997 \times 9/16 = 560,81$
[B,g]	187	3/16	$997 \times 3/16 = 186,94$
[b,G]	188	3/16	$997 \times 3/16 = 186,94$
[b,g]	63	1/16	$997 \times 1/16 = 62,31$
Total	997		

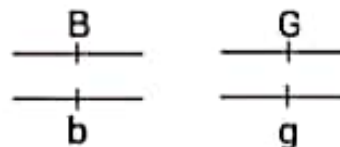
Les effectifs théoriques attendus sont statistiquement identiques aux effectifs observés. On conclut que les deux couples d'allèles B/b et G/g sont indépendants.

4- Génotypes des parents croisés

- Parent 1 (hétérozygote) :



- Parent 2 (hétérozygote) :



Exercice 2

1- Analyse

- Caractère "couleur du corps"

$$[\text{gris}] = \frac{(400 + 100) \times 100}{1000} = 50 \% \text{ soit } 1/2$$

$$[\text{ébène}] = \frac{(100 + 400) \times 100}{1000} = 50 \% \text{ soit } 1/2$$

On obtient une descendance en ségrégation $1/2; 1/2$ au niveau des phénotypes.

- Caractère "taille des ailes"

$$[\text{longue}] = \frac{(400 + 100) \times 100}{1000} = 50 \% \text{ soit } 1/2$$

$$[\text{vestigiale}] = \frac{(100 + 400) \times 100}{1000} = 50 \% \text{ soit } 1/2$$

On obtient une descendance en ségrégation $1/2, 1/2$ au niveau des phénotypes.

2- Interprétation

- Caractère "couleur du corps"

La ségrégation $1/2; 1/2$ permet de dire que :

- Le croisement effectué est un test-cross.
- Le caractère "couleur du corps" est gouverné par un couple d'allèles.
- L'un des parents croisés est hétérozygote et l'autre est homozygote récessif.

- Choix des symboles : gris : e^+
ébène : e

Le couple d'allèles est e^+/e .

- Les génotypes des parents croisés sont :

$$\begin{array}{c} e^+ \\ | \\ \hline | \\ e \end{array} \quad \text{et} \quad \begin{array}{c} e \\ | \\ \hline | \\ e \end{array}$$

- Caractère "taille des ailes"

La ségrégation $1/2; 1/2$ permet de dire que :

- Le croisement effectué est un test-cross.
- Le caractère "taille des ailes" est gouverné par un couple d'allèles.
- L'un des parents croisés est hétérozygote et l'autre est homozygote récessif.

- Choix des symboles : longue : vg^+
vestigiale : vg

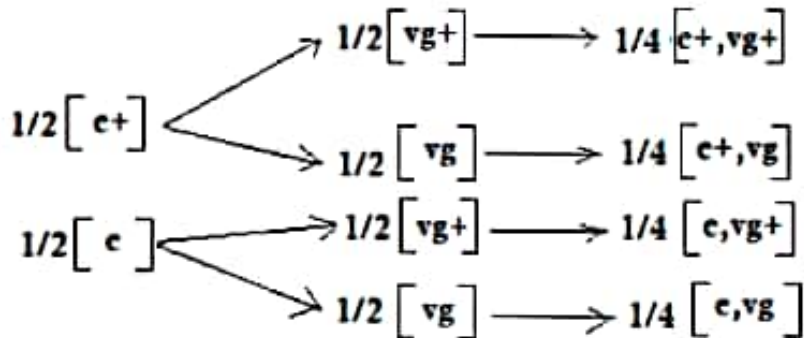
Le couple d'allèles est vg^+/vg .

• Les génotypes des parents croisés sont :

$$\frac{vg^+}{-} \quad \text{et} \quad \frac{vg}{-}$$

- Montrons que les couples d'allèles sont indépendants ou liés.

- Recherche de ségrégation (système branché)



Test de l'hypothèse d'indépendance

Phénotypes observés	Effectifs observés	Hypothèse d'indépendance	
		Ségrégation	Effectifs théoriques attendus
$[e^+, vg^+]$	400	1/4	$1000 \times 1/4 = 250$
$[e^+, vg]$	100	1/4	$1000 \times 1/4 = 250$
$[e, vg^+]$	100	1/4	$1000 \times 1/4 = 250$
$[e, vg]$	400	1/4	$1000 \times 1/4 = 250$
Total	1000		

Les effectifs théoriques attendus sont différents des effectifs observés.
On conclut que les deux couples d'allèles e^+/e et vg^+/vg sont liés.

3- Génotypes, phénotypes et proportions des descendants

- Génotypes des parents croisés

$$\text{Génotypes des parents croisés} \quad \frac{e^+ \quad vg^+}{e \quad vg} \times \frac{e \quad vg}{e \quad vg}$$

Gamètes produits :

$$\begin{array}{l}
 \text{- par la femelle} \quad 40\% \quad \frac{e^+ \quad vg}{-} \quad 10\% \quad \frac{e^+ \quad vg^+}{-} \quad 10\% \quad \frac{e \quad vg^+}{-} \quad 40\% \quad \frac{e \quad vg}{-} \\
 \text{- par le mâle} \quad 40\% \quad \frac{e \quad vg}{-} \quad 10\% \quad \frac{e^+ \quad vg}{-}
 \end{array}$$

Echiquier de croisement :

Y ♀ \ Y ♂	100% e vg
40% e ⁺ vg	40% $\frac{e^+}{e} \frac{vg^+}{vg} [e^+, vg^+]$
10% e ⁺ vg	10% $\frac{e^+}{e} \frac{vg}{vg} [e^+, vg]$
10% e vg ⁺	40% $\frac{e}{e} \frac{vg^+}{vg} [e, vg^+]$
40% e vg	40% $\frac{e}{e} \frac{vg}{vg} [e, vg]$

La descendance du croisement comprend :

- 40% drosophiles au corps gris et aux ailes longues, de génotype :
- 10% drosophiles au corps ébène et aux ailes longues,
- 10% drosophiles au corps gris et aux ailes vestigiales, de génotypes :
- 40% drosophiles au corps ébène et aux ailes vestigiales, de génotype :

Les pourcentages théoriques attendus sont conformes aux pourcentages observés, les deux couples d'allèles e⁺/e et vg⁺/vg sont donc liés.

4- Calcul de la distance génétique

$$Dg = P \times 100 \quad \text{et} \quad P = \frac{\text{Total des phénotypes recombinés}}{\text{Total des phénotypes}}$$

$$Dg = \frac{(100+100)}{1000} \times 100 \quad \boxed{Dg = 20 \text{ UR}}$$

Exercice 2

1- Analyse

- Caractère "aspect des graines"

$$[\text{rond}] = \frac{(508+18) \times 100}{702} = 74,93\% = 75\% \text{ soit } 3/4$$

$$[\text{déprimé}] = \frac{(16+160) \times 100}{702} = 25,07\% = 25\% \text{ soit } 1/4$$

On obtient une descendance en ségrégation $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{4}$ au niveau des phénotypes

- Caractère "couleur des grains"

$$[\text{rouge}] = \frac{(508+16) \times 100}{702} = 74,65\% = 75\% \text{ soit } \frac{3}{4}$$

$$[\text{blanc}] = \frac{(18+160) \times 100}{702} = 25,35\% = 25\% \text{ soit } \frac{1}{4}$$

On obtient une descendance en ségrégation $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$ au niveau des phénotypes

2-Interprétation

- Caractère "aspect des grains"

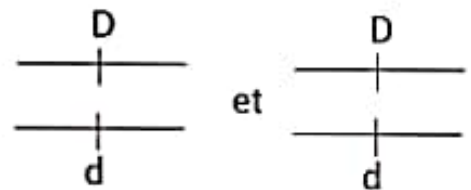
La ségrégation $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$ permet de dire que :

- Le caractère "aspect des grains" est gouverné par un couple d'allèles avec dominance complète.
- Le phénotype "rond" qui s'exprime à la fréquence $\frac{3}{4}$ est dominant et le phénotype "déprimé" qui s'exprime à la fréquence $\frac{1}{4}$ est récessif.
- Les deux parents croisés sont hétérozygotes.

- Choix des symboles : rond : D
 déprimé : d

Le couple d'allèles est D/d.

- Les génotypes des parents croisés sont :

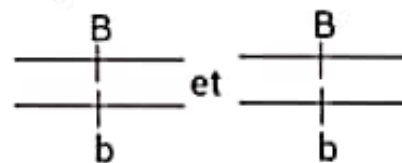


- Caractère "couleur des grains"

La ségrégation $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$ permet de dire que :

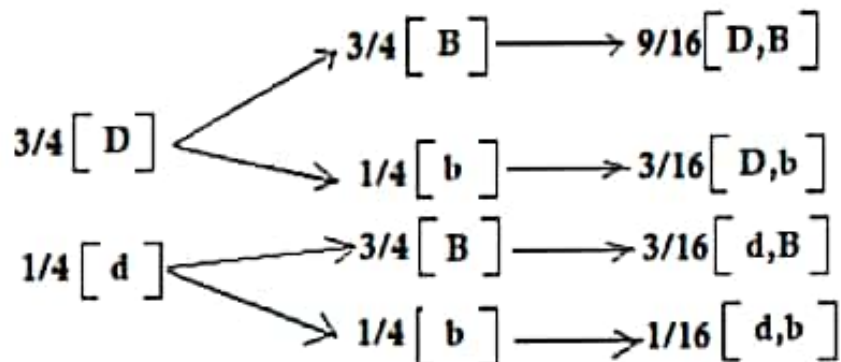
- Le caractère "couleur des grains" est gouverné par un couple d'allèles avec dominance complète.
- Le phénotype "rouge" qui s'exprime à la fréquence $\frac{3}{4}$ est dominant et le phénotype "blanc" qui s'exprime à la fréquence $\frac{1}{4}$ est récessif.
- Les deux parents croisés sont hétérozygotes.

- Choix des symboles : rouge : B
 blanc : b



3- Montrons que les couples d'allèles sont indépendants ou liés.

- Recherche de ségrégation (système branché)

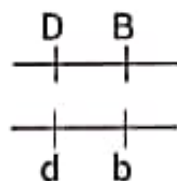


Phénotypes observés	Effectifs observés	Hypothèse d'indépendance	
		Ségrégation	Effectifs théoriques attendus
$[D,B]$	508	$9/16$	$702 \times 9/16 = 394,88$
$[D,b]$	18	$3/16$	$702 \times 3/16 = 131,63$
$[d,B]$	16	$3/16$	$702 \times 3/16 = 131,63$
$[d,b]$	160	$1/16$	$702 \times 1/16 = 43,88$

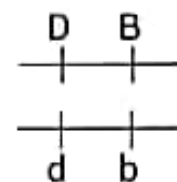
Les effectifs théoriques attendus sont différents des effectifs observés. On conclut que les deux couples d'allèles D/d et B/b sont liés.

Génotypes des parents croisés

- Parent 1 (hétérozygote) :



- Parent 2 (hétérozygote) :



4- justification de la position des allèles

Le croisement n'étant pas un test-cross, les allèles de l'individu double hétérozygote sont en position cis car, l'effectif observé du double récessif est supérieur à l'effectif théorique attendu de ce double récessif.

Exercice 1

A/

B - E - C - D - A

B/

J - E - F - D - K - A - H - I - G - B

C/

1- a

2- d

3- b

4- a

5- C

6- g

Exercice 2

A/

1- ovulation ;

2- équilibre hormonal ;

3- progestérone ;

4- concentration d'œstrogènes ;

5- follicule de Degraaf ;

6- rétroaction négative ;

7- LH ;

8- muqueuse utérine ;

9- imperméable ;

B/

1- b

2- c

3- c

4- c

5- a

C/

J - i - b - d - h - g - e - c - f - a

Exercice 3

1- Analyse des résultats des croisements

Dans les deux croisements effectués, il s'agit de la transmission simultanée de deux caractères héréditaires chez le manioc.

14. **Premier croisement** : la descendance du croisement est homogène.

donc les individus croisés sont de lignée pure ou homozygotes. Les phénotypes petit et résistant sont dominants. Les phénotypes gros et sensibles sont récessifs.

Deuxième croisement

Analyse caractère par caractère

Caractère taille des tubercules

$$\text{Gros : } \frac{2432 + 809}{12962} \times 100 = 25\% \Rightarrow \frac{1}{4}$$

$$\text{Petit : } \frac{7290 + 2431}{12962} \times 100 = 75\% \Rightarrow \frac{3}{4}$$

La ségrégation 3/4, 1/4 obtenue indique :

- le caractère taille des tubercules est gouverné par un couple d'allèles autosomal,
- les individus croisés sont hétérozygotes,
- le phénotype petit qui s'exprime dans les proportions 3/4 est dominant,
- le phénotype gros qui s'exprime dans les proportions 1/4 est récessif.

Choix des symboles : Petit G
Gros g

$$\text{Génotype des individus croisés : } \frac{\text{G}}{\text{g}} \times \frac{\text{G}}{\text{g}}$$

Caractère comportement des tubercules face au pourrissement

$$\text{Sensible : } \frac{2432 + 809}{12962} \times 100 = 25\% \Rightarrow \frac{1}{4}$$

$$\text{Résistant : } \frac{7290 + 2431}{12962} \times 100 = 75\% \Rightarrow \frac{3}{4}$$

La ségrégation 3/4, 1/4 obtenue indique :

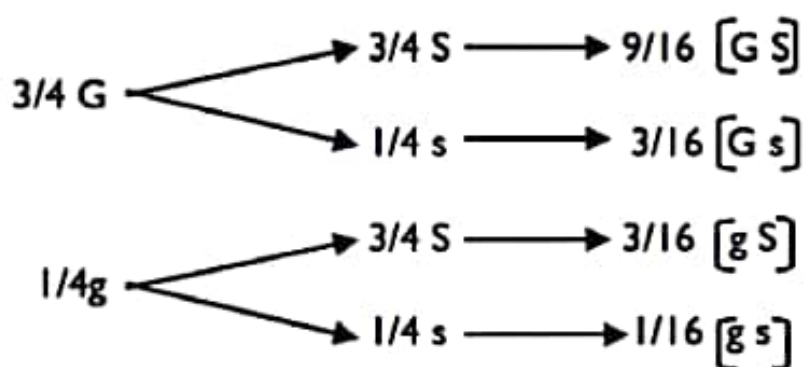
- le caractère comportement des tubercules face au pourrissement est gouverné par un couple d'allèles autosomal,
- les individus croisés sont hétérozygotes,
- le phénotype résistant qui s'exprime dans les proportions 3/4 est dominant,
- le phénotype sensible qui s'exprime dans les proportions 1/4 est récessif.

Choix des symboles : Résistant S
Sensible s

Génotype des individus croisés $\frac{S}{s} \times \frac{S}{s}$

2- Démonstration

Etude simultanée de deux caractères par la méthode du système branché



Test de l'hypothèse de gènes indépendants

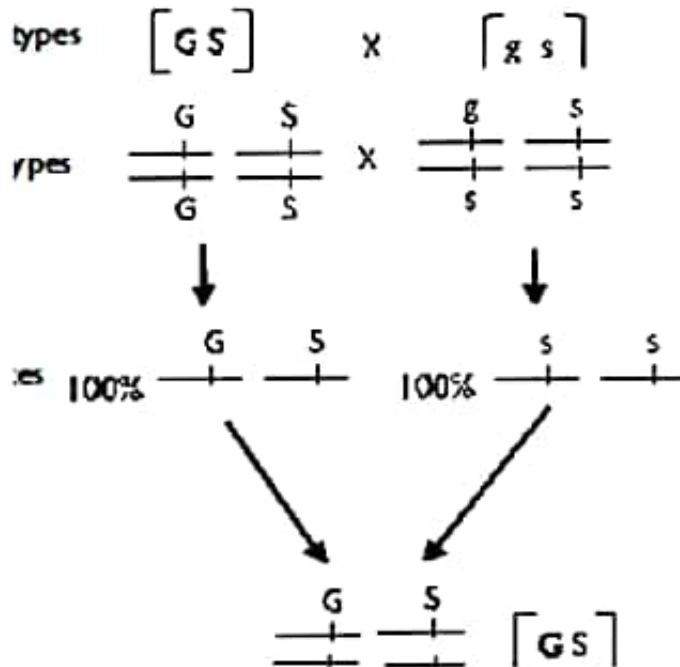
Phénotypes observés	Effectifs observés	Hypothèse de gènes indépendants	
		Ségrégation	Effectif théoriques attendus
[G S]	7290	9/16	$\frac{12962 \times 9}{16} = 7291,12$
[G s]	2431	3/16	$\frac{12962 \times 3}{16} = 2430,37$
[g S]	2432	3/16	$\frac{12962 \times 3}{16} = 2430,37$
[g s]	809	1/16	$\frac{12962 \times 1}{16} = 810,12$

Les effectifs théoriques attendus dans le cas de gènes indépendants sont identiques aux effectifs observés, les gènes sont donc indépendants ou portés par des paires de chromosomes différents ou par des autosomes.

Interprétation chromosomique des résultats.

Premier croisement

Supposons que les allèles responsables des groupes sanguins sont portés par le chromosome sexuel X



Deuxième croisement

Phénotypes des individus croisés $[GS] \times [GS]$

Génotypes des individus croisés $\frac{G}{+} \frac{S}{+}$ $\frac{S}{+} \frac{S}{+}$ $\frac{G}{+} \frac{s}{+}$ $\frac{S}{+} \frac{s}{+}$

Gamètes produits par chaque parent hétérozygote

$\frac{1}{4} \frac{G}{+} \frac{S}{+}$ $\frac{1}{4} \frac{G}{+} \frac{s}{+}$ $\frac{1}{4} \frac{g}{+} \frac{S}{+}$ $\frac{1}{4} \frac{g}{+} \frac{s}{+}$

Échiquier de croisement

P2 \ P1	1 4 — G — S	1 4 — G — s	1 4 — g — S	1 4 — g — s
1 16 — G — S	1 16 — G — S [GS]	1 16 — G — s [GS]	1 16 — g — S [GS]	1 16 — g — s [GS]
1 16 — G — s	1 16 — G — S [GS]	1 16 — G — s [GS]	1 16 — g — S [GS]	1 16 — g — s [GS]
1 16 — g — S	1 16 — G — S [GS]	1 16 — G — s [GS]	1 16 — g — S [GS]	1 16 — g — s [GS]
1 16 — g — s	1 16 — G — S [GS]	1 16 — G — s [GS]	1 16 — g — S [GS]	1 16 — g — s [GS]

Bilan 9/16 [GS]

3/16 [Gs]

3/16 [gS]

1/16 [gs]

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux, les gènes sont donc indépendants.

La nouvelle variété recherchée par les chercheurs est du manioc est à gros tubercules et résistants

de phénotype et de génotype $\frac{g}{g} \frac{S}{s}$

Exercice 4

1-Explication

Analyse

• des résultats des expériences du document 1

L'ablation de l'hypophyse chez un sujet et l'injection de GnRH hypothalamique à un sujet hypophysectomisé entraînent l'arrêt des cycles ovarien et utérin

L'injection d'extraits hypophysaires à un sujet hypophysectomisé et de GnRH hypothalamique à un sujet normal engendrent la reprise ou le déroulement normal des cycles ovarien et utérin

• de l'évolution des hormones du document 2

- de l'évolution des hormones ovariennes

Du 1^{er} au 14^{ème} jour, phase pré ovulatoire ou phase oestrogénique du cycle normal, le taux d'oestrogènes augmente considérablement pour atteindre un maximum d'environ 25 ng/ml, puis il chute à 10 ng/ml au 14^{ème} jour. Par contre, le taux de progestérone presque nul reste constant durant tout le cycle.

Du 14^{ème} au 28^{ème} jour, phase post ovulatoire ou phase lutéinique du cycle normal, le taux d'oestrogènes augmente de nouveau pour atteindre un maximum d'environ 15 ng/ml puis, il diminue pour retrouver sa valeur initiale de 5 ng/ml au 28^{ème} jour. Par contre, le taux de la progestérone augmente jusqu'à un maximum d'environ 25 ng/ml au 24^{ème} jour puis diminue pour retrouver sa valeur initiale.

Au cours du cycle durant lequel la femme prend quotidiennement la pilule combinée, les taux des hormones ovariennes (oestrogènes et progestérone) faibles demeurent constants.

- de l'évolution des hormones hypophysaires

Du 1^{er} au 14^{ème} jour, phase pré ovulatoire ou phase oestrogénique du cycle normal, le taux FSH augmente modérément pour atteindre un optimum de 40mUI/ml au 6^{ème} jour et chute entre le 6^{ème} jour et 13^{ème} jour parce qu'elle stimule les follicules pour la croissance. Le taux diminue ensuite et demeure faible et constant durant la phase lutéinique parcequ'il.

Le taux de LH faible et constant au début du cycle augmente brutalement à partir du 13^{ème} jour pour atteindre son pic de 40mUI/ml au 14^{ème} jour. Il chute pour retrouver sa valeur initiale au 18^{ème} jour puis demeure faible et constant.

Au cours du cycle durant lequel la femme prend quotidiennement la pilule combinée, les taux des hormones hypophysaires faibles demeurent constants

Interprétation

• des résultats des expériences du document 1

La GnRH hypothalamique stimule l'hypophyse qui sécrète la FSH et la LH qui déclenchent l'ovogénèse et la sécrétion d'hormones par les ovaires. Les hormones ovariennes stimulent l'utérus pour la formation de la dentelle utérine. La GnRH agit spécifiquement sur l'hypophyse. La FSH et la LH ont pour organes cibles, chez la femme les ovaires. Les hormones ovariennes agissent sur plusieurs organes dont l'utérus.

- de l'évolution des hormones ovariennes (document 2)

Durant la phase préovulatoire, le taux d'oestrogènes augmente considérablement pour atteindre un maximum de 300 ng/ml parce que la thèque interne et la granulosa des follicules en croissance produisent les oestrogènes dont le taux

atteint un maximum à la veille de l'ovulation. Le taux d'œstrogènes chute suite à l'ovulation ou à la libération de l'ovocyte II par le follicule de Degraaf. Le taux d'œstrogènes augmente légèrement pendant la phase post ovulatoire parce qu'elle est sécrétée par la thèque interne du corps jaune. Le taux d'œstrogènes chute enfin de cycle suite à la régression du corps jaune.

Durant la phase pré ovulatoire, le taux de progestérone est faible et constant parce qu'il n'y pas de corps jaune. Le taux de progestérone augmente à partir du 14^{ème} jour qu'elle est sécrétée par les cellules lutéales du corps jaune formé après l'ovulation. Ce taux chute enfin de cycle suite à la régression du corps jaune.

Les taux des hormones ovariennes (œstrogènes et progestérone) chez la femme sous pilule contraceptive sont faibles et constants parce qu'elles ne sont pas sécrétées en absence de croissance des follicules.

- de l'évolution des hormones hypophysaires (document 2)

Durant la phase pré ovulatoire ou phase oostrogénique du cycle normal, le taux FSH augmente modérément pour atteindre un optimum de 40mUI/ml au 6^{ème} parce qu'elle est sécrétée pour stimuler la croissance des follicules.

Le taux diminue ensuite et demeure faible et constant durant la phase lutéinique parce qu'elle continue d'être sécrétée pour stimuler la thèque interne du corps jaune.

Le taux de LH est faible et constant au début du cycle par manque de corps jaune. Il augmente brutalement à partir du 13^{ème} jour pour atteindre son pic au 14^{ème} jour parce que le pic de la LH provoque l'ovulation. Elle agit sur les cellules lutéales du corps durant la phase post ovulatoire.

Les taux des hormones hypophysaires chez la femme sous pilule contraceptive sont faibles et constants parce que par feed-back négatif les hormones ovariennes (œstrogènes et progestérone) inhibent la sécrétion des gonadostimulines (FSH et LH).

2- Relation entre l'évolution des hormones ovariennes et hypophysaires

L'hypothalamus sécrète de façon pulsatile la GNRH qui stimule l'antéhypophyse qui libère dans le sang les gonadostimulines qui sont : l'hormone folliculostimulante (FSH) et l'hormone lutéinisante (LH).

La FSH, pendant la phase pré ovulatoire stimule la thèque interne et la granulosa des follicules en croissance et durant la phase post ovulatoire la thèque interne du corps jaune pour la sécrétion des œstrogènes.

La LH provoque l'ovulation et stimule les cellules lutéales du corps jaune qui libèrent dans le sang la progestérone.

Les œstrogènes stimulent l'endomètre utérin qui pour sa régénération et pour la formation des glandes en tube.

La progestérone amplifie l'action des œstrogènes sur la muqueuse utérine pour la formation de la dentelle utérine.

4

TRAITER UNE SITUATION RELATIVE À LA NUTRITION ET À LA SANTÉ



THÈME LE MILIEU INTÉRIEUR

Exercice 1

A-Vrai; D-Vrai;
B-Vrai; E-Vrai.
C-Faux;

Exercice 2

A	X
B	
C	X
D	X

Exercice 3

A ; C ; D et E.

Exercice 4

A et E

Exercice 5

1-g 5-f

2-a 6-b

3-d 7-c

4-h 8-e

Exercice 6

Mots et groupes de mots	Significations
1 →	c
2 →	d
3 →	a
4 →	e
5 →	b

Exercice 7

C – F – A – D – B – E.

Exercice 8

4 – 1 – 3 – 2.

Exercice 9

1-unités fonctionnelles ;
2-capsule de Bowman ;
3-tube contourné proximal ;
4-anse de Henlé ;
5-tube contourné distal ;
6-tube collecteur de Bellini.

Exercice 10

1-constituants ;
2-substances organiques ;
3-rôle de barrière ;
4-rôle de filtre sélectif ;
5-plasma ;
6-rôle d'organes sécréteurs ;
7-rôle d'élimination ;
8-l'urine primitive ;
9-rôle de réabsorption.

Exercice 11

1-teneur en eau ;
2-manque d'eau ;
3-osmorécepteurs ;
4-l'Hormone Anti Diurétique ;
5-lobe postérieur ;
6-tubes collecteurs de Bellini ;
7-réabsorbée ;
8-plus concentrée ;
9-l'absence d'A.D.H ;
10-abondante.

Exercice 1

1- Annotation du document 1

1-tube contourné distal ; 2-tube contourné proximal ; 3-capsule de Bowman ; 4-anse de Henlé ; 5-réseau de capillaire sanguin ; 6-tube collecteur de Bellini.

2- Analyse des courbes du document 2

La quantité de glucose filtrée initialement nulle, augmente au fur à mesure que la glycémie augmente pour atteindre 1000 mg/min pour une glycémie de 8mg/l. Il en est de même pour la quantité de glucose réabsorbée qui augmente pour atteindre sa valeur maximale d'environ 250 mg/min pour une glycémie de 2 mg/l. Lorsque la glycémie est supérieure à 2 mg/ml, la quantité de glucose réabsorbée reste constante à 250 mg/min ; tandis que la quantité de glucose éliminée par les urines initialement nulle, augmente progressivement pour atteindre sa valeur maximale d'environ 600 mg/min pour une glycémie de 8 mg/l.

3- Interprétation

Le glucose est constamment filtré puis totalement réabsorbé pour des valeurs de glycémie inférieure à 2 mg/l. Lorsque la glycémie est supérieure à 2 mg/l, les transporteurs membranaires du glucose sont saturés maintenant ainsi constant le taux de glucose réabsorbé. Dans ces conditions, le surplus de glucose filtré est donc éliminé par les urines. D'où l'augmentation de la quantité de glucose par les urines.

4- Déduction

Le glucose est donc une substance seuil. Une substance seuil est une substance qui au-delà d'une certaine concentration (2 mg/l dans le cas présent) dans le sang est éliminée ou excrétée dans l'urine définitive.

Exercice 2

1- Définition de l'homéostasie

L'homéostasie est l'ensemble des réactions qui maintient stable les caractéristiques ou paramètres physicochimiques du milieu intérieur.

2- Analyse des résultats

Chez l'animal normal le taux de sodium dans l'urine est plus élevé que celui du plasma.

Chez l'animal surrénalectomisé, le taux de sodium du plasma est inférieur à celui de l'animal normal mais dans l'urine, il est supérieur à celui de l'animal.

Chez l'animal surrénalectomisé, le taux de sodium diminue dans le plasma tandis qu'il augmente dans l'urine.

3- Explication.

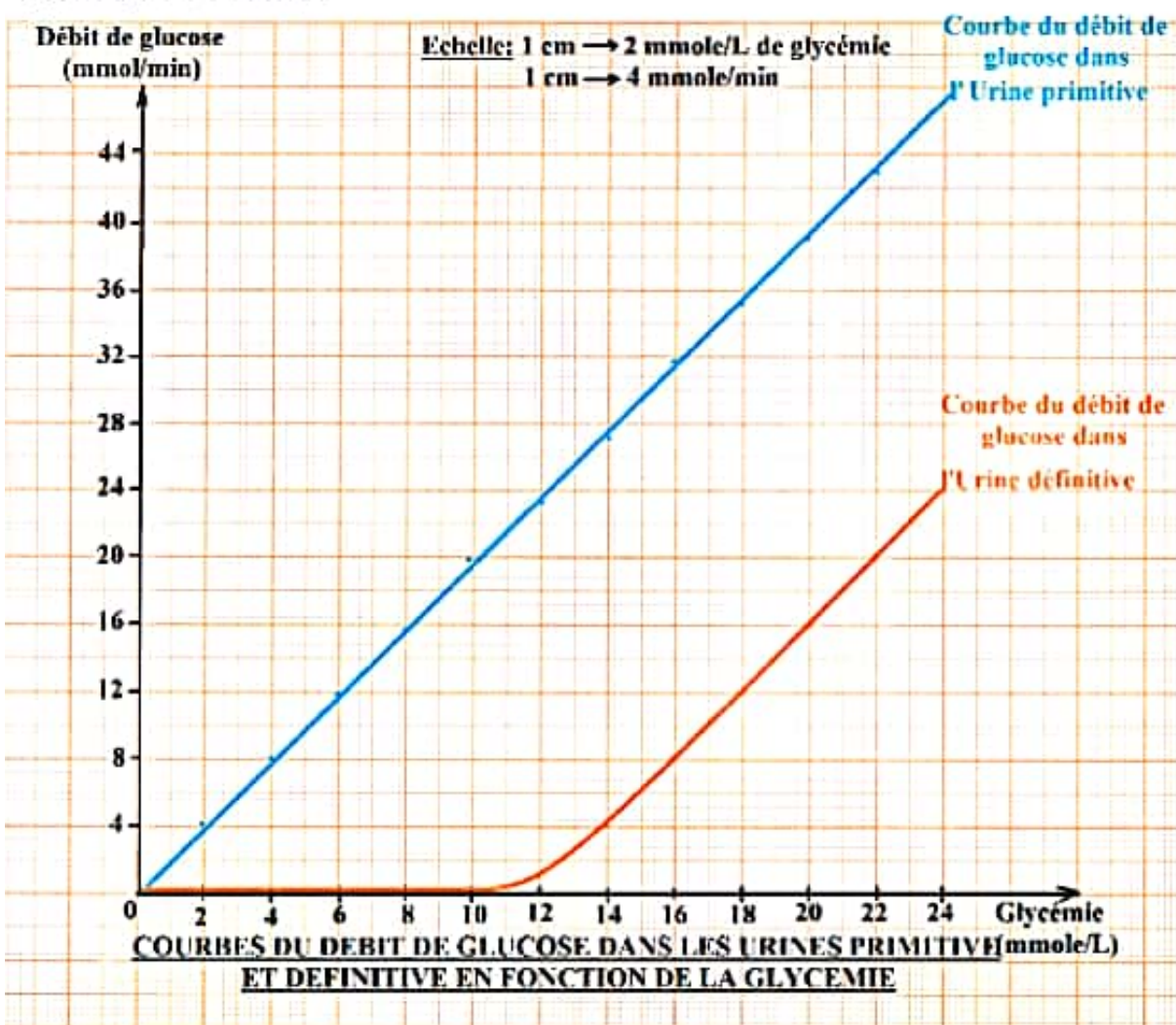
Chez l'individu normal les glandes surrénales (corticosurrénales) sécrètent l'aldostérone qui assure la réabsorption des Na^+ de l'urine vers le plasma. En absence de cette glande (surrénalectomie) les ions Na^+ sont donc éliminés dans les urines. Cette élimination de Na^+ s'accompagne obligatoirement d'eau, rendant les urines abondantes.

4- Déduction

La glande surrénale assure la réabsorption des Na^+ par la sécrétion d'aldostérone.

Exercice 3

1-Tracé des courbes



2-Analyse des histogrammes et des courbes

• Analyse des histogrammes

A l'exception des protéines et des triglycérides qui sont présents uniquement dans le plasma, la composition du plasma et celle de l'urine primitive sont identiques.

• Analyse des courbes

Le débit de glucose dans l'urine primitive augmente (proportionnellement) au fur et mesure que la glycémie augmente. Par contre le débit du glucose dans l'urine définitive reste nul pour des valeurs de glycémie inférieure ou égale 10 mmol/l. Au-delà de 10 mmol/l de glycémie, le débit de glucose dans l'urine définitive augmente progressivement pour atteindre 24 mmol/min pour une valeur de glycémie égale à 24 mmol/l.

2- Interprétation

-Les substances organiques (protéines et triglycérides) sont présentes et absentes dans l'urine primitive car elles ne peuvent pas traversées la membrane glomérulaire à cause de leur taille moléculaire élevée. Les substances présentes dans le plasma et dans l'urine primitive en quantité égale s'explique par le fait qu'elles ont été filtrées. Le rein joue donc un rôle de filtre sélectif.

-Le débit de glucose dans l'urine primitive augmente proportionnellement par rapport à la glycémie car il est constamment filtré au niveau du glomérule.

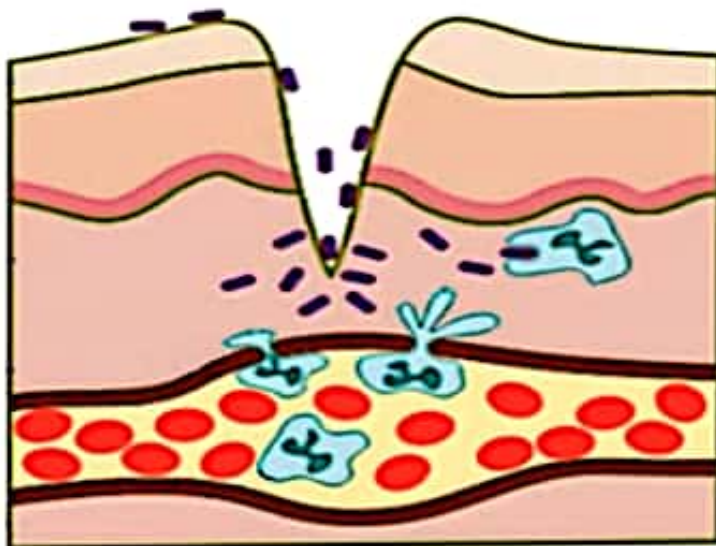
De 0 à 10 mmol/l (inclus) de glycémie, le débit de glucose dans l'urine définitive est nul car pour ces valeurs de glycémie le glucose filtré est entièrement réabsorbé et retourne dans le plasma.

De 10 à 24 mmol/l de glycémie, le débit de glucose dans l'urine définitive augmente régulièrement en fonction de la glycémie car les transporteurs membranaires du glucose étant saturés, le glucose n'est plus réabsorbé et le surplus de glucose passe dans les urines. Le glucose est donc une substance seuil.

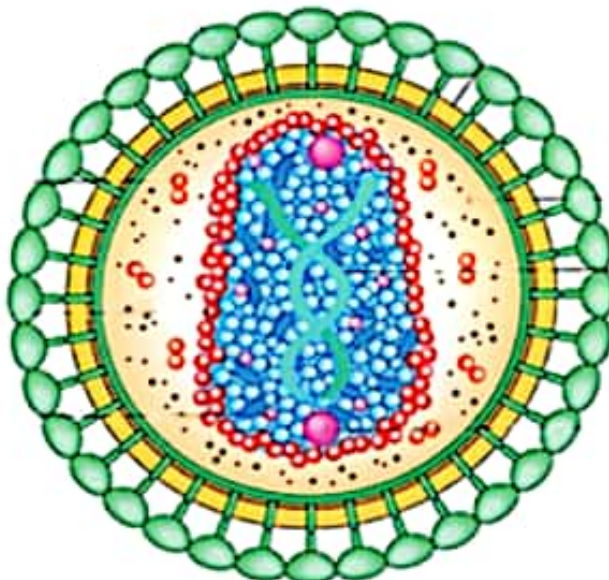
4- Déduction

Le seuil d'élimination rénal du glucose est de 11 mmol/l (accepter 10,5 mmol/l).

Les fonctions du rein mises en évidence sont : la filtration, la réabsorption et l'excrétion.



THÈME 2 LA DÉFENSE DE L'ORGANISME ET SON DYSFONCTIONNEMENT



Exercice 1

Affirmations	Juste	Fausse
A	X	
B	X	
C		X
D		X
E		

NB : les anticorps ne détruisent pas les antigènes, ils les neutralisent.

Exercice 2

A-F D-F
B-V E-F
C-F F-V

Exercice 3

B et E.

Exercice 4

Leucocytes	Rôle(s)
1	c
2	a ; d
3	b

Exercice 5

A.

Exercice 6

1	—————→	c
2	—————→	a
3	—————→	d
4	—————→	b

Exercice 7

5- 8- 3- 6- 2- 4 - 7- 1.

Exercice 8

B - D - C - E - A.

Exercice 9

1-Phagocytose ;
2-réaction inflammatoire ;
3-monocytes ;
4-macrophages ;
5-phagocytose ;
6-l'adhésion ;
7-l'absorption ;
8-enzymes lytiques ;
9-détruit l'antigène ;
10-digestion ;
11-réparation tissulaire.

Exercice 10

1- membrane plasmique ;
2- glycoprotéines ;
3- Complexe Majeur d'Histocompatibilité ;
4- marqueurs du soi ;
5- chaînes lourdes ;
6- site de reconnaissance ;
7- récepteurs ;
8- lymphocytes B ;
9- non soi.

Exercice 12

1-antigène ;
2-lymphocytes B ;
3-lymphocytes T4 ;
4-plasmocytes ;
5-d'anticorps ;
6-complexes immuns ;
7-phagocytose ;
8-médiation humorale ;
9-lymphocytes T8 ;
10-lymphocytes T cytotoxiques ;
11-médiation cellulaire.

Exercice 1

1- Analyse des résultats

- Lorsqu'on réalise une greffe de peau d'une souris A sur elle-même (autogreffe), le greffon est accepté.
- Lorsqu'on réalise une greffe de peau d'une souris A sur une souris B, on constate que la peau greffée est rejetée en 7 à 10 jours. Mais un mois plus tard, lorsqu'on réalise la même greffe de peau, on constate que le greffon est rejeté plus vite que précédemment c'est-à-dire en 4 à 6 jours.

2- Explications des résultats

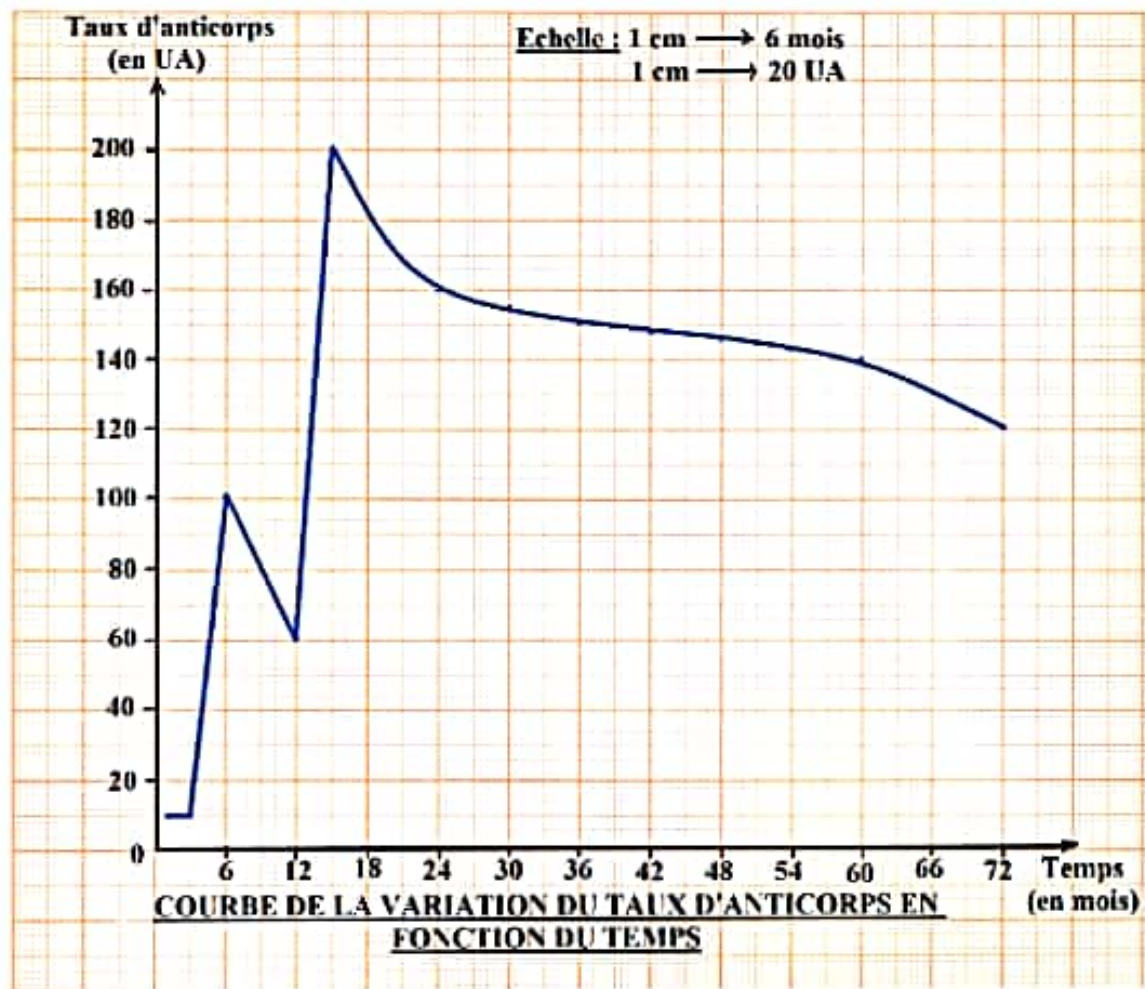
- Dans le cas de l'autogreffe, le greffon est accepté car le CMH du greffon et celui du receveur sont identiques (il s'agit du même individu). Les glycoprotéines du CMH des cellules du greffon sont reconnues comme un soi par les LT8 du receveur et tolérés par ces derniers.
 - Le rejet du greffon en 7 à 10 jours s'explique par le fait que les Complexes Majeurs d'Histocompatibilité (CMH) du donneur et du receveur ne sont pas identiques. Les glycoprotéines du CMH des cellules du greffon ont été reconnues comme un non soi par les Lymphocytes T8 (LT8) du receveur et détruit par ces derniers.
- 15 jours plus tard, lorsqu'on réalise la même greffe, le rejet rapide du greffon s'explique par le fait que les LT mémoires, formés lors du premier contact avec l'antigène, ce sont lors du second contact avec le même antigène, rapidement et abondamment multipliés et différenciés en lymphocytes T cytotoxiques (LTc) qui ont détruit les cellules du greffon.

3- Déduction du type de réaction immunitaire mis en jeu.

Il s'agit d'une réaction immunitaire spécifique à médiation Cellulaire (RIMC).

Exercice 2

1- Tracé de la courbe



2- Analyse le document 1 et de la courbe.

Analyse du document 1

Lorsqu'à un cobaye B_1 on injecte des bacilles de Koch après que celui-ci ait reçu une injection de sérum d'un cobaye A immunisé, le cobaye B_1 meurt. Lorsqu'à un cobaye B_2 on injecte des bacilles de Koch après que celui-ci ait reçu une injection de lymphocytes vivants du cobaye A immunisé, le cobaye B_2 survit.

Analyse de la courbe

Les 3 premiers mois (avant la vaccination), le taux d'anticorps est constant et égal à 10 U.A. A partir du 3^{ème} mois, (après la vaccination), le taux d'anticorps augmente pour atteindre un 1^{er} pic de 100 U.A le 6^{ème} mois, puis chute pour atteindre 60 U.A, 6 mois plus tard.

Le 12^{ème} mois (après le rappel), le taux d'anticorps augmente en 3 mois pour atteindre un 2^e pic, deux fois plus élevé que le premier, le 15^e mois. Le taux d'anticorps diminue progressivement par la suite pour atteindre 120 U.A le 72^e mois.

3- Interprétation des résultats des expériences et de la courbe.

Interprétation du document 1

Le cobaye B₁ meurt car le transfert de l'immunité contre le bacille de Koch ne se fait pas par l'intermédiaire du sérum.

Le cobaye B₂ survit car le transfert de l'immunité contre le bacille de Koch se fait par l'intermédiaire des lymphocytes T.

Interprétation de la courbe

Le taux d'anticorps est constant car la production d'anticorps par l'organisme n'est pas immédiate.

Du 3^{ème} au 6^{ème} mois, le taux d'anticorps augmente faiblement car les LB sélectionnés ce sont faiblement multipliés et différenciés en LB mémoires et en plasmocytes sécréteurs d'anticorps.

Du 6^{ème} au 12^{ème} mois et du 15^{ème} au 72^{ème} mois le taux d'anticorps diminue car les anticorps ont une durée de vie limitée ; ils sont donc éliminés naturellement par l'organisme au bout d'un certain temps.

Du 12^{ème} au 15^{ème} mois le taux d'anticorps augmente fortement car les LB mémoires formés lors du premier contact avec l'antigène, ce sont, lors du second contact avec le même antigène, abondamment multipliés et différenciés en LB mémoires et en plasmocytes qui ont sécrété davantage d'anticorps.

4- Déduction

- Contre la tuberculose, il s'agit de la réaction immunitaire à médiation cellulaire.
- Contre la maladie X, il s'agit de la réaction immunitaire à médiation humorale.

Exercice 3

1- Analyse les résultats.

A t=0 jour, on dénombre environ 70 Millions de lymphocyte B (LB). Au 5^e jour, le nombre de LB baisse légèrement. Au 10^e jour le nombre de LB augmente pour atteindre 130 M et 250M au 25^e jour. Au-delà du 25^e jour le nombre de LB diminue progressivement pour atteindre 60 Millions au 90^e jour.

Par contre au niveau du document 2, avant le 10^e jour on observe une très faible quantité de plasmocytes (environ 5 millions au 5^e jour) et une concentration faible et constante d'anticorps (environ 6 U.A). Au 10^e jour le nombre de plasmocyte augmente fortement pour atteindre environ 100 millions puis chute pour atteindre 4 millions au 25^e jour et s'annule au-delà du 25^e jour. Pendant ce temps la concentration d'anticorps augmente fortement du 10^e au 45^e jour de 6 UA à environ 100 UA et reste constant à cette valeur jusqu'au 90^e jour.

2- Interprète-les.

De 0 à 5 jours le faible nombre de LB s'explique par le fait qu'on est en début d'infection, les LB sélectionnés ne se sont pas encore multipliés et différenciés c'est la phase d'identification.

Au 10^e jour le nombre de LB augmente de même que le nombre de plasmocytes et d'anticorps car les LB sélectionnés se sont abondamment multipliés et différenciés en plasmocytes sécréteurs d'anticorps anti-malaria.

La diminution du nombre de LB à partir du 45^e jour, s'explique par leur différenciation en plasmocytes et en LB mémoire.

La diminution du nombre de plasmocytes qui finit par s'annuler, s'explique par leur faible durée de vie.

La constance de la concentration d'anticorps anti-malaria (du 45^e au 90^e jour) est due à l'absence de plasmocytes sécréteurs de ces anticorps et au fait que ceux-ci ne sont pas encore éliminés naturellement par l'organisme de l'animal.

3-Déduction

La réaction immunitaire à médiation humorale.

1 2 3 4 CORRIGÉ DE L'ÉVALUATION DE LA COMPÉTENCE

Exercice 1

A/

- 1- glomérule de Malpighi ; 4- anse de Henlé ;
2- tube contourné distal ; 5- tube contourné proximal ;
3- capsule de Bowman ; 6- tube de Bellin.

B/

B – A – E – D – C

C/

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1- glycémie ; | 7- glycogène ; |
| 2- respiration cellulaire ; | 8- glucagon ; |
| 3- constante ; | 9- glucose ; |
| 4- reins ; | 10- adrénaline ; |
| 5- régulation ; | 11- médullosurrénale. |
| 6- pancréas ; | |

Exercice 2

A- vrai; D- vrai;
B- faux; E- vrai.
C- vrai;

B/

1- a et b 7- a
2- a et b 8- a
3- a 9- b
4- a et b 10- b
5- a et b 11- a
6- a

C /

1- production lente;	7- lymphocytes B et T4 ;
2- anticorps ;	8- vaccin ;
3- réponse primaire ;	9- anatoxine ;
4- secondaire ;	10- toxine adrénaline;
5- rapide ;	11- médullosurrénale.
6- mémoire;	

Exercice 3

1- Identification des phases A, B, C et D

Phase a : phase d'induction ou de reconnaissance de l'antigène ;

Phase b : phase de prolifération ;

Phase c : phase de différenciation ;

Phase d : phase effectrice.

2- Comparaison

Durant la phase A, le nombre de lymphocytes B, de plasmocytes et la concentration des anticorps sont faibles et constants

Durant la phase B, le nombre de lymphocytes B augmente passant de 2500 à 15000 alors que celui des plasmocytes ainsi que la concentration des anticorps demeure faibles et constants.

Durant la phase C, le nombre de lymphocytes B diminue passant de 15000 à 7500 tandis que celui des plasmocytes augmente passant de 2000 à 14000 puis demeure constant et la concentration des anticorps augmente et demeure constante.

Durant la phase D, la concentration des anticorps diminue.

3- Explication.

L'injection de l'anatoxine X induit, au cours de la phase B la prolifération de lymphocytes B sélectionnés durant la phase A, ce qui explique l'augmentation de leur nombre.

Certains lymphocytes B issus du clone se transforment en lymphocytes B

mémoires et les autres en plasmocytes d'où l'augmentation du nombre des plasmocytes durant la phase C et la diminution du nombre de lymphocytes B. Les plasmocytes sécrètent de grandes quantités d'anticorps ce qui explique l'augmentation de la concentration d'anticorps dans la deuxième moitié de la phase C. Certains anticorps dégénèrent durant la phase D provoquant ainsi une diminution de leur concentration dans le plasma.

4- Dédution

La réaction immunitaire mise en jeu est à la réaction à médiation humorale

Exercice 4

1- Explication de l'apparition du glucose dans l'urine,

• Analyse et interprétation du document 1

La concentration de glucose dans l'urine primitive est plus élevée et augmente proportionnellement avec celle du plasma, lorsque la concentration dans le plasma est comprise entre 0 et 10 mmol/l. Cela s'explique par le fait le glucose est filtré passivement au niveau de la capsule de Bowman et se concentre dans le tubule et dans le canal collecteur.

Pour les concentrations de glucose dans le plasma, comprises entre 0 et 10 mmol/l, le taux glucose dans l'urine définitive est nul: le glucose filtré et concentré dans l'urine primitive est entièrement réabsorbé au niveau des tubules, d'où l'absence de glucose dans l'urine définitive.

A partir de 23,2 mmol/l de glucose dans l'urine primitive, la concentration de glucose dans l'urine définitive augmente au fur et à mesure que la concentration de glucose filtré du plasma s'élève car les récepteurs des transporteurs sont saturés et le surplus de glucose est éliminé ce qui explique l'augmentation du débit de glucose dans l'urine définitive.

• Dédution

Le seuil d'élimination du glucose est égal à 12 mmole/l de glucose dans le plasma.

Le néphron unité fonctionnelle du rein joue le rôle de filtre sélectif, de réabsorption et d'élimination.

Le diabète dont souffre le père de l'élève, qui se caractérise par l'apparition du glucose dans l'urine est donc provoquée par une forte concentration de glucose dans le sang due à une alimentation déséquilibrée riche riche en amidon et en sucre

2- Relation entre le système de contrôle du fonctionnement du cœur et l'apparition de l'hypertension artérielle

• Annotation des schémas

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 – centre cardiomodérateur ; | 6 – nerf splanchnique ; |
| 2 – nerf de Hering ; | 7 – artère carotide ; |
| 3 – nerf vague ou nerf X ou parasympathique ; | 8 – nerf de cyon ; |
| 4 – centre cardio-accélérateur ; | 9 – crosse aortique ; |
| 5 – nerf orthosympathique moelle épinière ; | 10 – cœur. |

Document 2 : innervation du cœur

- a- glomérule ;
- b- artère rénale ;
- c- tubule distal ;
- d- veine rénale ;
- e- tubule proximal ;
- f- canal collecteur.

Document 2 : innervation du cœur

• Analyse des documents 2 et 4

Le cœur est innervé par des nerfs sensitifs tels que le nerf de Hering et le nerf de Cyon et des nerfs moteurs tels que le nerf orthosympathique et le nerf vague ou nerf X ou nerf parasympathique.

Il est doté de récepteurs sensibles à l'augmentation de la pression sanguine appelés barorécepteurs ou mécanorécepteurs. L'un est localisé au niveau du sinus carotidien et relié au centre cardio-modérateur par le nerf de Hering et l'autre est situé au niveau de la crosse aortique, et est relié au centre cardio-modérateur par le nerf de Cyon.

Le rythme cardiaque de l'individu hypertendu est accéléré et l'amplitude des contractions cardiaques est plus grande que celles d'un individu normal.

• Explication de la régulation de l'activité cardiaque

Lorsque la pression sanguine augmente dans les artères, les barorécepteurs sino-aortiques sont stimulés et l'influx nerveux sensitif est transmis au centre par le nerf de Hering et de cyon. Transformé en influx moteur, il est transmis au cœur par le nerf parasympathique qui diminue la pression sanguine et provoque le ralentissement du rythme cardiaque.

Lorsque la pression sanguine baisse dans les artères, le centre cardio-modérateur est inhibé et le centre cardio-accélérateur situé dans la moelle épinière est stimulé. L'influx nerveux est transmis au cœur par le nerf orthosympathique provoquant ainsi une accélération du rythme cardiaque. Dans le même temps, le nerf splanchnique stimule la corticosurrénale qui sécrète l'adrénaline qui amplifie l'action du nerf orthosympathique.

L'augmentation de l'amplitude des contractions cardiaques provoque une forte pression sanguine dans les artères à l'origine de l'hypertension artérielle.

La consommation excessive de sel alimentaire (NaCl) provoque le dysfonctionnement des systèmes de régulation d'eau et de la pression artérielle car un excès d'ions sodium dans les cellules inhibe le fonctionnement du centre cardio-modérateur, d'où l'augmentation de la pression sanguine.

• **Déduction**

L'apparition de l'hypertension artérielle est engendrée par un excès d'ions Na^+ qui perturbe le fonctionnement du centre cardio-modérateur et stimule le cardio-accélérateur dont l'action sur le cœur se traduit par une accélération du rythme cardiaque et une augmentation de la pression sanguine dans les artères.

3- Moyens pour éviter le diabète et l'hypertension

- éviter de consommer des aliments gras ;
- éviter de consommer trop de sel gemme ;
- faire des exercices physiques.

Annexe

**COMPÉTENCE 1 : TRAITER UNE SITUATION RELATIVE
À LA GÉOLOGIE ET À LA PÉDOLOGIE**
THÈME 1 : LES RESSOURCES MINIERES DE LA COTE D'IVOIRE

LEÇON 1 : LA MISE EN PLACE DES GISEMENTS MINIERES EN COTE D'IVOIRE

- | | |
|------------------------------|--|
| 1- roche
magmatique ; | 5- gîte filonien ;
a- structure de la Terre ; |
| 2- magma ; | b- remontée du magma métallifère et fracture de la roche
magmatique ; |
| 3- noyau ; | |
| 4- fissures
(fractures) ; | c- cristallisation du magma riche en or associé à d'autres
minéraux ; |

Document A : PROCESSUS DE MISE EN PLACE D'UN GISEMENT PRIMAIRE

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1- gîte d'altération ; | 6- rivière ; |
| 2- protérozoïque ; | 7- gîte de faille ; |
| 3- archéen grès ; | 8- gîte alluvionnaire
(placer) ; |
| 4- gîte filonien ; | 9- paléoplacer ; |
| 5- roche magmatique (minéralisation
disséminée) ; | 10- faille ; |
- Document B : SCHÉMA DES DIFFÉRENTS TYPES DE GISEMENTS D'OR

THÈME 2 : LA GESTION DES SOLS

LEÇON : L'AMÉLIORATION ET LA PROTECTION DES SOLS

Document A : ACTION DES AMENDEMENTS CALCAIRES SUR LE pH ET LES PROPRIÉTÉS DU SOL

Document B : ACTION DES AMENDEMENTS HUMIQUES SUR LE pH ET LES PROPRIÉTÉS DU SOL

Document C : ACTION DES ENGRAIS SUR LE pH ET LES PROPRIÉTÉS DU SOL

- a : jachère ;
a : terrassement ;
c : paillage.

Document D : QUELQUES TECHNIQUES DE PROTECTION DES SOLS

**COMPÉTENCE 2 : TRAITER UNE SITUATION RELATIVE
À LA COMMUNICATION**
THÈME 1 : LA COMMUNICATION DANS L'ORGANISME

LEÇON 1 : LE RÉFLEXE CONDITIONNEL

Document A : PROCESSUS DE MISE EN PLACE DU RÉFLEXE SALIVAIRE

- 1- aire auditive ;
2- aire gustative ;
3- centre salivaire ;
a- son du métronome seul ;
b- viande seule ;
c- association son métronome + viande ;
d- son du métronome seul ;

Amener les élèves à tracer :

- la fibre sensitive du métronome vers l'aire auditive,
- la nouvelle liaison nerveuse entre l'aire auditive et l'aire gustative
- le neurone d'association entre l'aire gustative et le centre salivaire
- le neurone moteur entre le centre salivaire et les glandes salivaires

Document A : MÉCANISME DU RÉFLEXE SALIVAIRE

- 1- nerf ;
- 2- cuve à nerf ;
- 3- plaques verticales ;
- 4- plaques horizontales ;
- 5- écran fluorescent ;
- a : dispositif d'enregistrement des réponses du nerf
- 6- électrodes réceptrices ;
- 7- amplificateur ;
- 8- électrodes excitatrices ;
- 9- stimulateur.

- 1- plaques verticales ;
- 2- plaques horizontales ;
- 3- tube cathodique ;
- 4- écran fluorescent ;
- 5- spot lumineux.
- b : oscilloscope cathodique

Document A : DISPOSITIF D'ENREGISTREMENT DES POTENTIEL D'ACTION

- 1- faisceau de fibres nerveuses ;
- 2- tissu conjonctif ;
- 3- fibres nerveuses ;
- 4- épinèvre.
- Document A : **MICROPHOTOGRAPHIE D'UN NERF COUPE TRANSVERSALEMENT**

- 1- épinèvre ;
- 2- fibres nerveuses ;
- 3- tissu conjonctif ;
- 4- faisceau de fibres nerveuses ;
- 5- vaisseau sanguin.
- Document B : **MICROPHOTOGRAPHIE D'UN NERF COUPE TRANSVERSALEMENT**

- 1- dendrite ;
- 2- corps cellulaire (péricaryon) ;
- 3- noyau ;
- 4- axone ;
- 5- arborisation terminale ;
- 6- gaine de myéline ;
- 7- nœud de Ranvier ;
- 8- noyau.
- Document C : **SCHÉMA D'UN NERF NEURONE**

a : dispositif d'enregistrement d'un potentiel d'action diphasique

b : dispositif d'enregistrement d'un potentiel monophasique

- 1- phase de dépolarisation ;
- 2- phase de repolarisation ;
- 3- potentiel de référence ;
- c : un potentiel d'action diphasique
- 1- phase de dépolarisation ;
- 2- phase de repolarisation ;
- 3- potentiel de membrane (repos) ;
- 4- hyperpolarisation.
- d : un potentiel d'action monophasique

Document D : ENREGISTREMENT DES POTENTIELS D'ACTION DIPHASIQUE ET MONOPHASIQUE

Document E : INTERPRETATION IONIQUE DU POTENTIEL D'ACTION DIPHASIQUE

- a- phase de latence ;
- b- phase de dépolarisation ;
- c- phase de repolarisation ;
- d- phase de dépolarisation ;
- e- phase de repolarisation.

Document F : INTERPRETATION ELECTRIQUE DU POTENTIEL D'ACTION DIPHASIQUE

Document G: **RÉPONSE DU NERF ET D'UNE FIBRE NERVEUSE EN FONCTION DE L'INTENSITÉ DES STIMULATIONS**

- a : réponse d'une fibre nerveuse à deux excitations espacées ;
b : réponse d'une fibre nerveuse à deux excitations rapprochées.

Document H: **RÉPONSE D'UNE FIBRE NERVEUSE EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE DES STIMULATIONS**

- a : théorie saltatoire;
b : théorie des courants locaux.

Document I : **VITESSE DE CONDUCTION DE L'INFLUX NERVEUX PAR LA FIBRE NERVEUSE**

- a : synapses neuro-neuroniques;
b : synapse au repos ;
c : synapse en activité.
d : synapse en repos.
- 1- bouton synaptique ;
2- vésicule synaptique ;
3- libération du neurotransmetteur par exocytose ;
4- fente synaptique ;
5- récepteur ;
6- neurone postsynaptique.
e: transmission synaptique.

Document J : **MÉCANISME DE LA TRANSMISSION SYNAPTIQUE**

LEÇON 3 : LE FONCTIONNEMENT DU MUSCLE STRIÉ SQUELETTIQUE

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1- stimulateur ; | 6- stimulateur ; |
| 2- nerf sciatique ; | 7- cylindre |
| 3- muscle | enregistreur; |
| squelettique ; | 8- myogramme ; |
| 4- fil; | 9- signal d'excitation; |
| 5- stylet inscripteur ; | 10- diapason ; |

MYOGRAPHE

a et b: secousse isolée

Document B : **RÉPONSE DU MUSCLE À UNE EXCITATION**

- a : sommation incomplète et complète de deux secousses.
b : téтанos imparfait.
c : téтанos parfait.

Document B : **RÉPONSE DU MUSCLE O DEUX OU PLUSIEURS EXCITATIONS**

a : muscle squelettique

- 1- nerf ;
2- faisceau de fibres musculaires ;
3- vaisseau sanguin;
4- tissu conjonctif;
5- fibres musculaires.

- 1- myofibrille ;
- 2- noyaux ;
- 3- sarcoplasme.
- c : schéma d'une fibre musculaire

- 1- strie z ;
- 2- sarcomère;
- 3- disque sombre ;
- 4- disque clair;
- d : schéma d'une myofibrille

- 1- strie z ;
- 2- filament d'actine ;
- 3- filament de myosine
- 4- bande H
- 5- bande I
- e : schéma d'un sarcomère

Document C : STRUCTURE ET ULTRASTRUCTURE DU MUSCLE STRIÉ

- a : sarcomère au repos ;
- b : sarcomère contracté ;
- c : sarcomère relâché.

Document D : ÉTAPES DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE

- a : tête de myosine masquée en absence de Ca^{2+} ;
- b : fixation des têtes de myosine sur l'actine ;
- c : pivotement des têtes de myosine et raccourcissement du sarcomère grâce à l'énergie libérée par l'hydrolyse de l'ATP.
- d : détachement des têtes de myosine et relâchement du sarcomère.

Document D : MÉCANISME DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE

- a : phénomène électrique de la contraction musculaire
- b : phénomène chimique de la contraction musculaire;
- c : phénomène thermique de la contraction musculaire.

Document D : PHÉNOMÈNES QUI ACCOMPAGNENT LA CONTRACTION MUSCULAIRE

- 1- membrane externe ;
- 2- membrane interne ;
- 3- crêtes mitochondriales
- 4- matrice
- 5- ADN
- 6- ribosome
- e : SCHEMA D'UNE MITOCHONDRIE

LEÇON 4 : LE FONCTIONNEMENT DU CŒUR

- a : cardiographe
- b : cardiogramme de grenouille
- a : cardiogramme humain

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1- centre sympathique; | 7- nerf parasympathique (vague, |
| 2- centre | X); |
| bulbaire parasympathique; | 8- crosse aortique ; |
| 3- nerf de Hering ; | 9- nerf orthosympathique ; |
| 4- nerf de Cyon ; | 10- cœur ; |
| 5- sinus carotidien; | 11- ganglion étoilé ; |
| 6- centre cardio-modérateur ; | 12- centre médullaire. |
- a : schéma de l'innervation cardiaque

- a : effet de la stimulation du nerf parasympathique sur le rythme cardiaque
- b : effet de la stimulation du nerf parasympathique sur le rythme cardiaque

Document C : RÉGULATION RYTHME CARDIAQUE

- 1- stimulateur;
- 2- liquide de perfusion;
- 3- nerf ;
- 4- raccord ;
- 5- cœur A;
- 6- cœur B ;
- 7- cylindre enregistreur.

Document C : **DISPOSITIF D'ENREGISTREMENT DE L'ACTION DES SUBSTANCES SUR LE RYTHME CARDIAQUE**

**COMPÉTENCE 3 : TRAITER UNE SITUATION RELATIVE
À LA REPRODUCTION ET À L'HÉRÉDITÉ**
THÈME 1 : LA REPRODUCTION CHEZ LES ÊTRES VIVANTS

LEÇON 1 : LE DEVENIR DES CELLULES SEXUELLES CHEZ LES MAMMIFÈRES

- a : glaire cervicale moins opaque durant la phase pré ovulatoire ;
b : glaire cervicale filante durant la période ovulatoire ;
c : glaire cervicale très opaque durant la phase post ovulatoire

Document C : **ÉVOLUTION DE LA GLAIRE CERVICALE DURANT LE CYCLE SEXUEL CHEZ LA FEMME**

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1- cellule folliculaire; | a- ovocyte II ; |
| 2- 1 ^{er} globule polaire; | b- rencontre des gamètes; |
| 3- noyau ; | c- pénétration du noyau du spermatozoïde dans l'ovocyte II; |
| 4- zone pellucide ; | d- libération du 2 ^{ème} globule polaire et rapprochement des pronucléi; |
| 5- cytoplasme; | e- fusion des pronucléi; et formation du zygote |
| 6- granules corticaux ; | |

Document B : **LES ÉTAPES DE LA FÉCONDATION**

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| 1- stade 2 cellules; | 7- ovocyte II ; |
| 2- stade 4 cellules; | 8- cavité du corps jaune); |
| 3- myomètre | I- ovulation; |
| 4- morula ; | II- fécondation; |
| 5- blastula; | III- segmentation et migration |
| 6- embryon ; | IV- nidation |

Document C : **DE LA FÉCONDATION À LA NIDATION**

LEÇON 2 : LA RÉGULATION DES CYCLES SEXUELS CHEZ L'HOMME

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1- cellules folliculaires; | 9- cellule lutéale; |
| 2- granulosa ; | a- follicule cavitaire; |
| 3 et 5- ovocyte II ; | b- follicule de Degraaf ; |
| 4- cavité ; | c- ovulation ; |
| 6- cavité du follicule de Degraaf ; | d- corps jaune ; |
| 7- ovocyte II expulsé; | e et f- corps jaune en régression. |
| 8- cavité du corps jaune ; | |

A : **CYCLE OVARIEN**

B : **ÉVOLUTION DES HORMONES OVARIENNES AU COURS D'UN CYCLE SEXUEL**

- 1- desquamation de l'endomètre utérin;
- 2- glandes ;
- 3- dentelle utérine ;
- Du 1^{er} jour au 7^{ème} jour menstruations ;
- Du 7^{ème} jour au 14^{ème} jour régénération de l'endomètre utérin
- Du 14^{ème} jour au 28^{ème} jour prolifération et formation de la dentelle utérine.

C : **CYCLE UTÉRIN**

Document A : **LES CYCLES SEXUELS CHEZ LA FEMME**

- 1- hypothalamus ;
 - 2- neurones sécréteurs hypothalamiques ;
 - 3- posthypophyse ;
 - 4- antéhypophyse ;
 - 5- ovaire ;
 - 6- utérus ;
 - 7- rétrocontrôle négatif ou positif de l'œstradiol ;
 - 7- rétrocontrôle de la progestérone ;
- Document B : RÉGULATION DU CYCLE SEXUEL CHEZ LA FEMME**

- 1- hypothalamus ;
 - 2- neurones sécréteurs hypothalamiques ;
 - 3- posthypophyse ;
 - 4- antéhypophyse ;
 - 5- cellules de Leydig ;
 - 6- spermatogénèse ;
 - 7- rétrocontrôle négatif.
- Document C : RÉGULATION DES FONCTIONS TESTICULAIRES**

LEÇON 3 : LA REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1- pétale ; | 7- filet ; |
| 2- stigmate ; | 8- étamine ; |
| 3- style | 9- réceptacle |
| 4- ovaire ; | 10- sépale ; |
| 5- pistil (gynécée) ; | 11- pédoncule floral |
| 6- anthère ; | |

COUPE LONGITUDINALE D'UNE FLEUR DE SPERMAPHYTES

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1- épiderme ; | 7- filet ; |
| 2- parenchyme ; | 8- étamine ; |
| 3- ovule | 9- réceptacle |
| 4- carpelle ; | 10- sépale ; |
| 5- vaisseau du bois ; | 11- pédoncule floral |
| 6- anthère ; | |
- a : schéma d'une coupe d'ovaire**

- 1- tégument externe ;
 - 2- tégument interne ;
 - 3- sac embryonnaire
 - 4- micropyle ;
 - 5- funicule ;
- b : Microphotographie d'un ovule**

- 1- téguments ;
 - 2- nucelle ;
 - 3- sac embryonnaire ;
 - 4- micropyle ;
 - 5- funicule.
- c : schéma d'un ovule renversé**

- 1- anthère ;
 - 2- filet ;
- SCHEMA D'UNE ETAMINE**

- 1- grain de pollen ;
- 2- vaisseau du bois ;
- 3- déhiscence de l'anthère ;
- 4- loge pollinique.

SCHEMA D'UNE COUPE D'ANTHERE

- | | |
|--------------------------------|---|
| a- cellule mère de pollen; | f- élaboration de l'intine ; |
| b- cellules filles haploïdes ; | g- grain de pollen ; |
| c- microspores haploïdes; | 1- 1 ^{ère} division réductionnelle |
| d- microspore ; | méiotique ; |
| e- élaboration de l'exine ; | 2- 2 ^{ème} division réductionnelle |
| | méiotique ; |
| | 3- méiose. |

Document B : MECANISME DE LA FORMATION DU GRAIN DE POLLEN

- 1- exine;
- 2- intine ;
- 3- cellule reproductrice ;
- 4- cellule végétative.

Document C : ULTRASTRUCTURE DU GRAIN DE POLLEN

- | | |
|---------------------------------------|---|
| a- cellule mère du sac embryonnaire ; | g- stade 8 noyaux ; |
| b- cellules filles haploïdes ; | h- sac embryonnaire. |
| c- macrospores haploïdes; | 1- 1 ^{ère} division réductionnelle |
| d- dégénérescence de trois | méiotique ; |
| macrospores ; | 2- 2 ^{ème} division réductionnelle |
| e- stade 2 noyaux ; | méiotique ; |
| f- stade 4 noyaux ; | 3- méiose. |

Document D : MECANISME DE LA FORMATION DU SAC EMBRYONNAIRE

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| 1- pore ; | a- gain de pollen ; |
| 2- cytoplasme ; | b- formation du tube pollinique ; |
| 3- noyau reproducteur ; | c- allongement du tube pollinique ; |
| 4- noyau végétatif ; | d- division mitotique du noyau |
| 5- anthérozoïdes | reproducteur. |
| 6- dégénérescence du noyau | |
| végétatif. | |

Document E : LES ETAPES DE LA FORMATION DU TUBE POLLINIQUE

- 1- gain de pollen ;
- 2- tube pollinique ;
- 3- allongement du tube pollinique ;
- 4- anthérozoïde ;
- 5- anthérozoïde et noyaux de la cellule ;
- 6- anthérozoïde et noyau de l'oosphère ;
- 7- albumen triploïde ;
- 8- embryon diploïde ;
- a- dépôt du gain de pollen sur le stigmate;
- b- formation du tube pollinique ;
- c- cheminement du tube pollinique dans le style ;
- d- contact entre le tube pollinique avec le sac embryonnaire ;
- e- déversement des anthérozoïdes dans une synergide ;
- f- rapprochement entre les anthérozoïdes, les noyaux de la cellule centrale et celui de l'oosphère
- g- fusion d'un anthérozoïde avec le noyau de l'oosphère et de l'autre anthérozoïde avec les noyaux c centrale.

Document F : SCHEMA MONTRANT LES ETAPES DE LA DOUBLE FECONDATION

- 1- gemmule ;
- 2- tigelle ;
- 3- radicule ;
- 4- tégument ;
- 5- cotylédon.

Document G: SCHEMA D'UNE GRAINE

**COMPÉTENCE 4 : TRAITER UNE SITUATION RELATIVE
À LA NUTRITION ET À LA SANTÉ**

THÈME 1 : LE MILIEU INTÉRIEUR

LEÇON 1 : LE MAINTIEN DE LA CONSTANCE DU MILIEU INTÉRIEUR

- 1- zone corticale ;
- 2- pyramide de Malpighi ;
- 3- artère rénale ;
- 4- veine rénale ;
- 5- bassinet ;
- 6- urètre.

Document B: SCHÉMA DE LA COUPE DU REIN

- 1- tube contourné proximal ;
- 2- tube contourné distal
- 3- glomérule ;
- 4- vaisseau sanguin ;
- 5- anse de Henlé ;
- 6- tube collecteur.

Document D: SCHÉMA DU NEPHRON

- 1- corticosurrénale ;
- 2- hypophyse
- 3- capillaire sanguin ;
- 4- tubule urinaire ;
- 5- glomérule ;
- 6- médullosurrénale ;
- 7- aldostérone ;
- 8- ADH.

Document E: SCHÉMA ILLUSTRANT LE RÔLE DU NÉPHRON

THÈME 2 : LA DÉFENSE DE L'ORGANISME ET SON DYSFONCTIONNEMENT

LEÇON 1 : LE SYSTÈME DE DÉFENSE DE L'ORGANISME

- 1- monocyte ;
- 2- lymphocyte
- 3- plaquettes sanguines
(globulins);
- 4- hématie (globule rouge);
- 5- plasma ;
- 6- polynucléaire ;

a: FROTTIS SANGUIN

Document C: MISE EN ÉVIDENCE DE LA DÉFENSE SPÉCIFIQUE A MÉDIATION CELLULAIRE

Document D: MISE EN ÉVIDENCE DE LA DÉFENSE SPÉCIFIQUE A MÉDIATION HUMORALE

- 1- site de reconnaissance et fixation de l'antigène ;
- 2- chaîne légère
- 3- chaîne lourde
- 4- site de fixation du phagocyte.

Document D: STRUCTURE DE L'ANTICORS

- 1- lymphocyte Ta ;
- 2- fixation de l'antigène par le lymphocyte B
- 3- lymphocyte B activé par les interleukines secrétées par le lymphocyte TA;
- 4- lymphocyte B mémoire ;
- 5- lymphocyte B activé ;
- 6- lymphocytes B activés issus de plusieurs mitoses ;
- 7- plasmocytes ;
- 8- anticorps ;
- 9- complexe immun ;
- A- phase d'induction ;
- B- phase de prolifération ;
- C- phase effectrice.

Document E: MÉCANISME DE LA RÉACTION IMMUNITAIRE À MÉDIATION HUMORALE

- 1- macrophage (phagocyte);
- 2- lymphocyte Ta ;
- 3- lymphocyte Ta mémoire ;
- 4- lyse de la cellule infectée ;
- 5- lymphocytes T ;
- A- phase d'induction ;
- B- phase de prolifération ;
- C- phase effectrice.

Document E: MÉCANISME DE LA RÉACTION IMMUNITAIRE À MÉDIATION CELLULAIRE

LEÇON 2 : L'INFECTION DE L'ORGANISME PAR LE VIH

- 1- glycoprotéine 120
- 2- glycoprotéine 41;
- 3- membrane ;
- 4- capsid ;
- 5- ARN ;
- 6- transcriptase inverse ;

Document A: ULTRASTRUCTURE DU VIH

- 1- lymphocyte T4 ;
- 2- VIH ;
- 3- attachement et pénétration du VIH dans le lymphocyte T4;
- 4- ARN viral ;
- 5- intégration de l'ARN viral à l'ADN du lymphocyte T4 ;
- 6- cytoplasme ;
- 7- nouveaux virus ;
- 8- bourgeonnement de nouveaux virus ;

Document B: MECANISME DE L'INFECTION AU VIH

LEÇON 2 : LE FONCTIONNEMENT DU NERF

- 1- nerf ;
- 2- cuve à nerf ;
- 3- plaques verticales ;
- 4- plaques horizontales ;
- 5- écran fluorescent ;
- a : **dispositif d'enregistrement des réponses du nerf**
- 6- électrodes réceptrices ;
- 7- amplificateur ;
- 8- électrodes excitatrices ;
- 9- stimulateur.

- 1- plaques verticales ;
- 2- plaques horizontales ;
- 3- tube cathodique ;
- 4- écran fluorescent ;
- 5- spot lumineux.
- b : **oscilloscope cathodique**

Document A : DISPOSITIF D'ENREGISTREMENT DES POTENTIEL D'ACTION

- 1- faisceau de fibres nerveuses ;
- 2- tissu conjonctif ;
- 3- fibres nerveuses ;
- 4- épinèvre.

Document A : MICROPHOTOGRAPHIE D'UN NERF COUPE TRANSVERSALEMENT

- 1- épinèvre ;
- 2- fibres nerveuses ;
- 3- tissu conjonctif ;
- 4- faisceau de fibres nerveuses ;
- 5- vaisseau sanguin.

Document B : MICROPHOTOGRAPHIE D'UN NERF COUPE TRANSVERSALEMENT

- 1- dendrite ;
- 2- corps cellulaire (péricaryon) ;
- 3- noyau ;
- 4- axone ;
- 5- arborisation terminale ;
- 6- gaine de myéline ;
- 7- nœud de Ranvier ;
- 8- noyau.

Document C : SCHEMA D'UN NERF NEURONE

a : **dispositif d'enregistrement d'un potentiel d'action diphasique**

b : **dispositif d'enregistrement d'un potentiel monophasique**

- 1- phase de dépolarisation ;
- 2- phase de repolarisation ;
- 3- potentiel de référence ;
- c : **un potentiel d'action diphasique**
- 1- phase de dépolarisation ;
- 2- phase de repolarisation ;
- 3- potentiel de membrane (repos) ;
- 4- hyperpolarisation.
- d : **un potentiel d'action monophasique**

Document D : ENREGISTREMENT DES POTENTIELS D'ACTION DIPHASIQUE ET MONOPHASIQUE

Document E : INTERPRETATION IONIQUE DU POTENTIEL D'ACTION DIPHASIQUE

- a- phase de latence ;
- b- phase de dépolarisation ;
- c- phase de repolarisation ;
- d- phase de dépolarisation ;
- e- phase de repolarisation.

Document F : INTERPRETATION ELECTRIQUE DU POTENTIEL D'ACTION DIPHASIQUE