

Cahier d'activités

SVT

Sciences de la Vie et de la Terre

LE CORRIGE PROVISOIRE

Tle D

Par :

MILCE Adjoua M-M. Reine E. épouse **THALMAS**

LOUKOU KOUAKOU ALEXANDRE

GOHI BI IRIE

DIAKITE ALI

Inspecteur de l'Enseignement Secondaire

Inspecteur de l'Enseignement Secondaire

Conseiller Pédagogique

Professeur de lycée

Sous la supervision du CNFPMD

CIV 0000



Les Classiques

ivoiriens

10 BP 1034 Abidjan 10 • info@classiquesivoiriens.com

Tél : (225) 21.56.50.63 • Fax : (225) 21. 36.56.57

www.classiquesivoiriens.com

LES GISEMENTS MINIERS EN CÔTE D'IVOIRE**QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE****EXERCICE 1 :**

Les catégories de gisements à entourer qui correspondent aux gisements primaires sont : a – c et d.

EXERCICE 2 :

Les informations à souligner qui correspondent à la mise en place d'un placer sont : 1 et 3

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE APPARIEMENT**EXERCICE 3 :**

Colonne A	Colonne B
Gisement alluvionnaire	Gisement primaire
Gisement magmatique	
Gisement d'altération	Gisement secondaire
Gisement filonien	

EXERCICE 4:

Roches magmatiques	Roches sédimentaires	Roches métamorphiques
Or, Diamant, Cuivre, Aluminium, Manganèse, Nickel, Titane, Molybdène.	Or, Diamant, Fer, Aluminium, Manganèse, Nickel, Titane	Fer, Aluminium, Molybdène.

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE ALTERNATIF**EXERCICE 5 :**

1- Faux ; 2- Faux ; 3- Vrai ; 4 - Vrai ; 5- Vrai ; 6- Vrai ; 7-Faux

EXERCICE 6 :

1- Vrai ; 2- Vrai ; 3 – Faux ; 4 – Faux ; 5 – Vrai ; 6 – Faux ; 7 - Vrai

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE REARRANGEMENT**EXERCICE 7:**

2-3-1

EXERCICE 8:

3-1-4-2

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9:

N°	Minerais	Localités
01	Or	Danané ,Aboisso, Toumodi, Bouaflé, Abengourou
02	Diamant.	Séguela, Korhogo, Agnibilékrou
03	Fer	Man, San Pedro,
04	Manganèse	Grang-Lahou, Odienné
05	Titane	Man, Ferkessédougou ; Jacquerville

EXERCICE 10 :

On distingue deux grands types de gisements miniers :

Les gisements miniers **primaires** et les gisements miniers secondaires qui se forment respectivement en profondeur et en **surface**. Parmi les gisements miniers secondaires, on a les gisements résiduels ou **d'altération** et les gisements **alluvionnaires**. Tous ces types de gisements sont **d'origine magmatique** ou proviennent de la cristallisation du magma. La mise en place des gisements primaires se fait selon le processus suivant : la remontée du magma et le dégagement de vapeurs chaudes minéralisantes ou **fluides hydrothermaux**, la **cristallisation fractionnée** des minéraux au cours du refroidissement du magma et la **concentration des minéraux** par piégeage dans les fissures, les diaclases.

Les gisements secondaires alluvionnaires se mettent en place à partir des produits libérés par les gisements secondaires **résiduels** ou par l'altération des gisements primaires. Ces produits sont transportés puis **déposés** dans un bassin où ils s'accumulent ou se concentrent pour former des **placers**.

LES TESTS SUBJECTIFS

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 11:

Le **gisement magmatique** est un dépôt qui résulte de la **cristallisation** du magma, en étroite relation avec la **température**. Les **minéraux** peuvent être disséminés dans la roche (roche éruptive) ou migrer dans la **roche encaissante** environnante pour constituer les dépôts **filoniens** dans des cavités.

EXERCICE 12:

Le **gisement sédimentaire** (ou **d'altération**) ou exogène est un gisement de type **secondaire** qui résulte de l'altération des roches encaissantes. Les sédiments contenant les minéraux peuvent

rester **sur place** pour donner les gîtes secondaires **résiduels** ou être transportés par les eaux de ruissellement ou les vents et **déposés** par gravité dans les bassins de sédimentation où ils s'accumulent, puis **se concentrent** pour former les gîtes secondaires alluvionnaires ou **placers**.

EXERCICE 13:

- 1 : Cristallisation fractionnée
- 2 : filon
- 3 : Placer
- 4 : roche encaissante

EXERCICE 14 :

- Minerai : Roche présentant une concentration anormalement élevée en minéraux utiles en teneurs suffisamment importantes pour permettre leur exploitation.
- Roche encaissante : masse rocheuse renfermant une substance minière.

EXERCICE 15 :

1-veine quartzo-aurifère ou gîte de faille, 2-gîte alluvionnaire ou placer, 3-paléoplacer, 4-gîte d'altération, 5-gîte filonien, 6- gîte magmatique.

EXERCICE 16 :

1- Cristallisation fractionnée

2- Explication :

La mise en place des gisements primaires s'explique par les processus de différenciation magmatique ou cristallisation fractionnée.

Au cours de sa remontée, le magma subit un refroidissement. Il se produit une séparation précoce de certains minéraux qui cristallisent en fonction du gradient de pression et de température. Les minéraux qui cristallisent à la même température se concentrent dans la même zone d'où la zonalité des minéraux observés.

3- Ce sont des gisements primaires

SITUATION D'ÉVALUATION

- 1- C'est un gisement résiduel
- 2- C'est un gisement secondaire
- 3- Ce sont les roches encaissantes pour l'or recristallisé
- 4- Explication :

Affleurement de la roche encaissante, oxydation puis altération de la roche encaissante sous l'action des intempéries, accumulation, concentration (piégeage) et précipitation des minéraux aurifères suivie de la recristallisé dans les roches sédimentaires.

L'EXPLOITATION DES GISEMENTS MINIERS EN COTE D'IVOIRE

QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE

EXERCICE 1 :

Les affirmations justes sont : 2 – 3 - 6

EXERCICE 2 :

Les affirmations justes sont :

1- a) , b) , e)

2- a) , c)

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE APPARIEMENT

EXERCICE 3 :

Actions de prospection	Type de prospection
1- Prélèvement des échantillons pour analyse afin de déterminer le type de roche encaissante. 2- Recherche des minéraux dans les sédiments. 3- Dosage des échantillons d'or à la rhodamine. 4- Prélèvement et lavages des sédiments à l'aide de récipient. 5- Séchage des échantillons préalablement désagrégés	a-Prospection alluvionnaire b-Prospection géochimique c-Prospection géologique

EXERCICE 4 :

Colonne A	Colonne B
La déforestation L'entrée de devises : La création d'infrastructures sanitaires La pollution de l'eau La dégradation du sol La création d'emplois Le déboisement L'émission de gaz à effet de serre	Impact sur la qualité de la vie Impact sur l'environnement

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE ALTERNATIF

EXERCICE 5 :

1- Faux ; 2- Vrai ; 3- Vrai ; 4- vrai ; 5- Faux ; 6- Vrai

EXERCICE 6 :

1- Faux ; 2- Vrai ; 3- Faux ; 4- Vrai ; 5- Faux ; 6- Vrai

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE REARRANGEMENT

EXERCICE 7 :

3-1-4-2

EXERCICE 8 :

Exploitation à ciel ouvert	Exploitation souterraine
<ul style="list-style-type: none">- Les gisements qui affleurent en surface- La mise à nue de la zone minéralisée- L'exploitation en forme de cuvette- Les gisements à faible profondeur	<ul style="list-style-type: none">- Les tunnels ou puits conduisent à des galeries- L'extraction se fait après le forage- L'exploitation par blocs foudroyés

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9 :

L'exploitation à ciel ouvert consiste à **mettre à nu** la zone minéralisée. On enlève la couche de terrain recouvrant la zone appelée « **mort terrain** ». Ce procédé est la **découverte**.

L'extraction par cette technique concerne les gisements affleurant en surface ou à **faible profondeur** (graviers, sables, granulats), les gisements **stratiformes** (charbon, phosphate, manganèse...) et les gisements métallifères (fer, aluminium, nickel...).

Le **taux de découverte** est le rapport entre le volume de terre à enlever et le **volume de minerai**. C'est un paramètre qui influence le prix de revient de l'extrait.

EXERCICE 10 :

L'exploitation souterraine est utilisée pour **l'extraction** des minerais en profondeur (mines d'or, de diamant...). Elle consiste à pénétrer dans la **zone minéralisée** au moyen de voies d'accès appelées **galeries**, creusées à partir de la surface.

Une nouvelle extraction peut même se faire sur une ancienne zone minéralisée pour pouvoir détecter d'autres **minéraux**.

L'extraction se fait après le forage ou **l'explosion** des gradins. L'eau est alors pompée pour enlever les **minerais**.

LES TESTS SUBJECTIFS

EXERCICE 11 :

La méthode de prospection qui fournit le plus de renseignements est la prospection **Alluvionnaire**. Réaliser en « **lit vif** », elle est facile et rapide. Elle donne de bons résultats. Cette méthode consiste à rechercher les minéraux dans des **sédiments** des cours d'eau (marigots), par la technique de la "**bâtée**" : cette technique se fait en utilisant un récipient (un pan, une calebasse) on lave les **limons**, les sables et les graviers. La séparation des minéraux se fait selon leur **densité**.

EXERCICE 12 :



ITEMS A REPONSES COURTES ET ELABOREES

EXERCICE 13 :

- 1- La bâtée
- 2- La prospection radiométrique.
- 3- La découverte
- 4- La prospection géochimique

EXERCICE 14 :

- 1- L'exploitation à ciel ouvert consiste à mettre à nu la zone minéralisée en enlevant la couche de terrain qui la recouvre appelée mort terrain : c'est la découverte.
- 2- La prospection minière désigne l'ensemble des opérations qui sont exécutées depuis la recherche du premier indice jusqu'à l'évaluation du gisement.

EXERCICE 15 :

1- la prospection alluvionnaire

2- à l'aide d'un récipient (un pan, une calebasse) on lave les limons, les sables et les graviers. La loi hydrodynamique permet une séparation densimétrique car les minéraux ont une certaine caractéristique, une certaine densité.

3- Déboisement, pollution de l'eau, pollution de l'air, pollution des sols, dégradation des sols. (choisir 3 conséquences)

EXERCICE 16 :

1- L'exploitation à ciel ouvert.

2- Pour mettre à nu la zone « minéralisée », on enlève la couche de terrain recouvrant la zone appelée « mort terrain » ; ce procédé est la découverte.

EXERCICE 17 :

1- A : Prospection géologique

B : prospection alluvionnaire

C : prospection géochimique

2- Prélèvement d'échantillons ;

Préparation des échantillons par concassage, broyage et séchage des broyats puis tamisage pour obtenir des particules fines ;

Analyse des échantillons préparés qui se fait par des techniques de dosages appropriées à chaque minéral.

3- Gîte de faille : exploitation souterraine

4- Gîte d'altération : exploitation à ciel ouvert.

SITUATION D'ÉVALUATION

1- La technique de la batée

2- Figure c : exploitation souterraine

Figure d : exploitation à ciel ouvert

3- **Figure a** : l'exploitation à ciel ouvert consiste à mettre à nu la zone « minéralisée ». Pour cela, on enlève la couche de terrain recouvrant la zone appelée « mort terrain » ; ce procédé est la découverte.

Figure b : à l'aide d'un récipient (un pan, une calebasse) on lave les limons, les sables et les graviers. La loi hydrodynamique permet une séparation densimétrique car les minéraux ont une certaine caractéristique, une certaine densité.

4- Sur la qualité de la vie : création d'emplois, entrées de devises

Sur les ressources en eau : dégradation de la qualité de l'eau ; pollution de la nappe phréatique

Sur la faune et la flore : la disparition de certaines espèces animales et végétales ; la désertification

L'AMÉLIORATION ET LA PROTECTION DES SOLS**QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE****EXERCICE 1 :**

1- (J) ; 3- (J) ; 5- (J)

EXERCICE 2 :

L'affirmation inexacte est :

1- En présence de calcium, l'activité des microorganismes dans le sol est ralentie.

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE APPARIEMENT**EXERCICE 3 :**

Actions du calcium apporté au sol	Les différents rôles joués par le calcium au niveau du sol
1- Flocculation des particules d'argiles et d'humus. 2- Libération des ions échangeables dans la solution. 3- Relèvement du PH acide vers la neutralité. 4- Formation d'agrégats qui confère une structure grumeleuse. 5- Stimulation de l'activité des bactéries et vers de terre.	1- Rôle physique 2- Rôle chimique 3- Rôle biologique

EXERCICE 4 :

a- Amendement : 3 ; b- Engrais : 1 ; c- Engrais chimique : 4 ; d- Engrais vert : 2

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE ALTERNATIF**EXERCICE 5 :**

1- Vrai ; 2- Faux ; 3- Vrai ; 4- Faux ; 5- Vrai ; 6- Faux

EXERCICE 6 :

1- Faux ; 2- Vrai ; 3- Faux ; 4- vrai ; 5- Vrai ; 6- Vrai

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE REARRANGEMENT

EXERCICE 7 :

5 – 2 – 4 – 1 - 3

EXERCICE 8 :

2-1- 3

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9 :

1-sol fertile ; 2- engrais chimiques ; 3- engrais organiques ; 4- fumier ; 5- amendements ; 6-amendement calcaire ; 7-amendement humifère ; 8-perméable ; 9-stimule ; 10-activateurs de croissance.

EXERCICE 10 :

On parle d'**amendement** lorsqu'un effort de fertilisation est destiné au sol et on parle d'engrais lorsqu'il **effort de fertilisation** est destiné aux plantes.

Les amendements calcaires sont des **apports de composés** riches en calcium (chaux, carbonate de calcium...). Ils sont souvent associés à du magnésium. Ils ont pour rôle de **régulariser** l'état ionique du sol et du complexe argilo-humique, créant ainsi un milieu favorable à l'**activité biologique** et à la nutrition des plantes. L'amendement calcaire est un **amendement chimique**.

En présence de calcium, l'activité des bactéries et des vers de terre est stimulée. On observe une **bonne aération** et une humidité modérée. La présence de calcium et de magnésium accélère la **décomposition des matières organiques**, augmente l'**humification** et active la **minéralisation**.

LES TESTS SUBJECTIFS

EXERCICE 11 :

Les amendements sont des techniques qui consistent à **apporter** des substances au sol afin de **restaurer ou améliorer** l'ensemble de ses propriétés physiques, chimiques et biologiques. Il existe deux types d'amendements : les amendements calcaires et les amendements **humifères**. Les amendements **calcaires** consistent à apporter au sol des substances riches en calcium tandis que les amendements humifères apportent aux sols de la **matière organique** à différents stades de **décomposition**.

EXERCICE 12 :

Sang coagulé	Sang sédimenté
Le paillage consiste à couvrir le sol de paille.	Protection du sol contre l'insolation, la battance et les intempéries.
La mise au repos ou jachère consiste à mettre au repos un sol pendant un certain temps.	Reconstitution naturelle des propriétés du sol.
Le terrassement consiste à faire des cultures en terrasse.	Protection du sol contre l'érosion
L'irrigation consiste à apporter de l'eau au sol par des canalisations ou chenaux issus d'un cours d'eau ou par d'autres procédés.	Amélioration de la l'humidité du sol.
Le labour est une technique qui consiste à retourner le sol afin de l'ameublir et d'enfouir les matières de surface pour préparer à l'ensemencement.	Amélioration de la structure et de l'aération du sol

ITEMS A REPONSES COURTES ET ELABOREES

EXERCICE 13 :

- 1- l'intérêt de jachère est de permettre au sol de se reconstituer naturellement par le rétablissement de ses propriétés physiques, chimiques et biologiques.
- 2- le terrassement.

EXERCICE 14 :

- 1- C'est l'amendement calcaire par apport de sulfate de calcium
- 2- Le sulfate calcium est destiné au sol très basique. Le sulfate de calcium en présence de la solution du sol se dissocie en SO_4^{2-} et Ca^{2+} . Les ions Ca^{2+} se fixent sur le complexe argilo-humique (CAH) en échange des ions H^+ du complexe. Les ions H^+ libérés se combinent aux ions SO_4^{2-} issus de la dissociation pour former l'acide sulfurique (acide fort) qui permet la baisse rapide du pH du sol ; améliorant ainsi les propriétés chimiques du sol.

EXERCICE 15 :

- 1- C'est l'amendement calcaire
- 2- La structure du sol est compacte asphyxiante, imperméable à l'eau ; après le chaulage le sol est formé de grumeaux avec des espaces entre eux ; la structure est devenue grumeleuse.
- 3- Le calcium favorise la floculation des particules d'argile et d'humus pour former le complexe argilo-humique qui soude solidement les éléments terreux en agrégats aérés et stables. On passe ainsi de la structure compacte à la structure grumeleuse.

EXERCICE 16 :

**1- Il s'agit d'un amendement humifère ou organique pour la parcelle A et du pail-
lage pour la parcelle B.**

2- Courbes à tracer annale SVT CND P 67

3- Analyses des courbes

- Courbe de la parcelle avec le fumier

Le rendement augmente rapidement la 1ère année pour baisser par la suite jusqu'à la 4ème année au-delà de laquelle on note une légère augmentation. Il est toujours supérieur à la courbe témoin.

- Courbe parcelle avec la paille.

Le rendement chute brutalement la 1ère année avant de remonter progressivement pour atteindre la valeur maximale à la 3ème année. Il se maintient à cette valeur et donc reste stable.

4- Le fumier améliore mieux les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol que la paille.

EXERCICE 17 :

1- il s'agit de l'assolement ou la rotation des cultures.

2- Analyse :

Les plantes cultivées absorbent aussi bien l'azote, que le phosphore et le potassium. La quantité d'ions absorbée varie d'une plante à l'autre. Pour la même plante, elle varie suivant les sels minéraux.

3- La culture qui épuise le sol est la tomate qui absorbe dans chaque cas la plus grande quantité d'ions.

4- Il s'agit du riz. Cette plante est moins exigeante en azote, en phosphore et en potassium.

SITUATION D'EVALUATION

1. Un engrais vert est une culture de végétation rapide à incorporer au sol qui l'a fait pousser pour en améliorer la fertilité.

2. comparaison.

Pourcentage de l'accroissement du rendement de la culture du riz :

- avec l'engrais vert.
- avec l'engrais azoté.

Le rendement devient meilleur avec l'emploi des légumineuses comme engrais vert.

3. Intérêt de la légumineuse comme l'engrais vert.

Cette légumineuse, grâce à ces rhizobiums contenus dans les nodosités ou nodules, fixe et transforme l'azote atmosphérique en azote assimilable. Incorporé au sol, Sesbania enrichit celui-ci en azote organique. En plus, la décomposition de la légumineuse enrichit le sol en matière organique.

LE RÉFLEXE CONDITIONNEL

QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE

EXERCICE 1 :

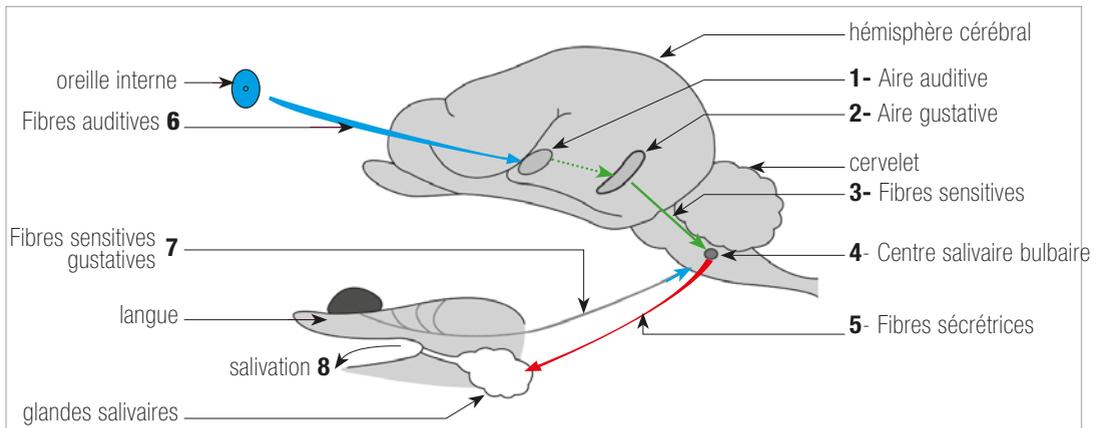
Les réponses à souligner sont : 2 ; 3 et 5

EXERCICE 2 :

Les réponses à entourer sont : 1- Saliver à l'odeur d'un aliment, 2- Conduire une voiture, 3- Lire, 4-Ecrire, 8- Maintenir son équilibre sur une bicyclette.

QUESTIONS A REPOSES DE TYPE APPARIEMENT

EXERCICE 3 :



EXERCICE 4 :

Figure A : la phase d'après le conditionnement

Figure B : la phase pendant le conditionnement

Figure C : la phase pendant le conditionnement

Figure D : la phase avant le conditionnement

QUESTIONS A REPOSES DE TYPE ALTERNATIF

EXERCICE 5 :

1- Vrai ; 2- Faux ; 3- Vrai ; 4- Faux ; 5- Faux ; 6- Vrai

EXERCICE 6 :

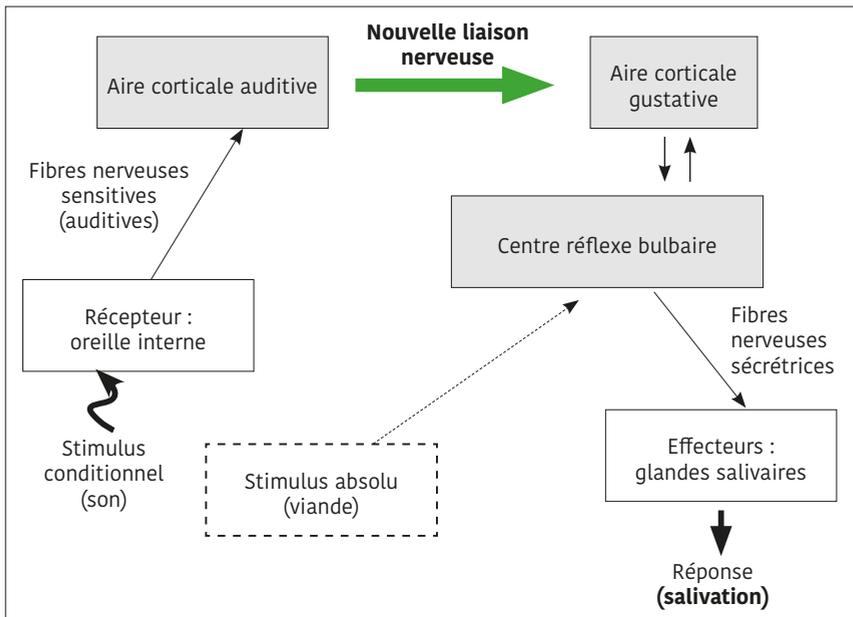
1- Faux ; 2- Vrai ; 3- Vrai ; 4- Faux ; 5-Faux

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE REARRANGEMENT

EXERCICE 7 :

c – b – a – d – e – h – g – f

EXERCICE 8 :



TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9 :

A un chien porteur d'une fistule salivaire, Pavlov fait **entendre** le bruit rythmé d'un métronome puis il donne à manger de la **viande**. Il observe une **sécrétion salivaire** et note que « c'est l'effet produit par les propriétés mécaniques et **chimique** des aliments sur la **muqueuse buccale** ».

Pendant plusieurs jours, l'administration de nourriture est ainsi **précédée** de l'émission du bruit du métronome. Par la suite, Pavlov soumet le chien au bruit du métronome sans donner de **la nourriture**. Constatant alors qu'une sécrétion de salive se produit, il conclut qu'« une irritation étrangère à l'action de manger, une suite de bruits a mis en activité la **glande salivaire** ». Le bruit du métronome, normalement **sans effet** sur la sécrétion salivaire, est donc devenu un **excitant efficace**.

EXERCICE 10 :

De la nourriture placée dans la gueule du chien entraîne une **réaction de salivation**. Cette sécrétion de salive est une **réaction inconditionnelle**. Ceci veut dire que le chien ne peut pas **s'empêcher** de saliver. La salivation est inscrite dans la physiologie de son organisme. La salivation est à tous les coups provoquée par la nourriture qui est donc le **stimulus inconditionnel**. Si l'on fait régulièrement **précéder** l'administration de nourriture par un son, au bout d'un certain nombre d'essais, ce stimulus deviendra, à lui seul capable de **provoquer** la salivation. Le son, initialement **neutre**, c'est-à-dire n'ayant aucun effet sur la réaction salivaire, devient capable de provoquer tout ou une partie de cette réaction parce qu'il a été associé à l'**aliment** « viande ». Le son est devenu **stimulus conditionnel** et la réaction est devenue **conditionnée**.

LES TESTS SUBJECTIFS

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 11 :

« Si un chien est privé de ses **hémisphères cérébraux**, vous ne recevrez jamais la moindre quantité de salive par l'entremise de ces excitants »

Pavlov note cependant « qu'il y a une **différence** entre nos vieux réflexes et ce nouveau phénomène que je viens d'appeler réflexe ».

« Dans ce type de réflexe, l'**excitant conditionnel** doit être bien déterminé car des excitants **variés** peuvent devenir des excitants conditionnels.

Le réflexe acquis n'est pas **immuable**, en effet s'il n'est pas entretenu par l'**association** périodique de l'excitant conditionnel et de l'excitant absolu, il peut disparaître.

EXERCICE 12 :

Phases	Manipulations	Résultats
1ère phase	On fait écouter le son du métronome au chien	Pas de salivation
2ème phase	On dépose la viande sur la langue du chien	Salivation
3ème phase	On fait écouter au chien le son du métronome et on lui donne immédiatement la viande. On répète plusieurs fois l'opération.	Salivation
4ème phase	On fait écouter uniquement le son du métronome au chien.	Salivation

ITEMS A REPONSES COURTES ET ELABOREES

EXERCICE 13 :

- 1- Le réflexe conditionnel est une réaction involontaire immédiate née à partir d'un apprentissage.
- 2- Etablir un réflexe conditionnel, c'est donc créer des liaisons nerveuses nouvelles.
- 3- L'ensemble des opérations nécessaires à l'acquisition du réflexe conditionnel ou acquis est le conditionnement.

EXERCICE 14 :

1- Description de l'expérience

- On donne à manger de la nourriture à un chien : on observe une salivation.
- On fait entendre un son d'une cloche au chien : on n'observe aucune salivation.
- On fait entendre le même son au chien puis immédiatement on lui donne de la nourriture : on observe une salivation.
- On fait uniquement entendre le son au chien : on observe une salivation.

2- Qualification des excitants utilisés

La nourriture : excitant absolu ;

Le son excitant neutre devenu par la suite excitant conditionnel.

3- Les types de réflexe.

Dans le premier cas la salivation est un réflexe inné.

Dans le dernier cas la salivation est réflexe acquis.

EXERCICE 15 :

1- Qualification des excitants utilisés.

Excitant E : excitant neutre devenu excitant conditionnel.

Excitant S : excitant absolu

2- Déduction du type de réaction observé chez le rat.

La réaction est un réflexe conditionnel ou acquis.

EXERCICE 16 :

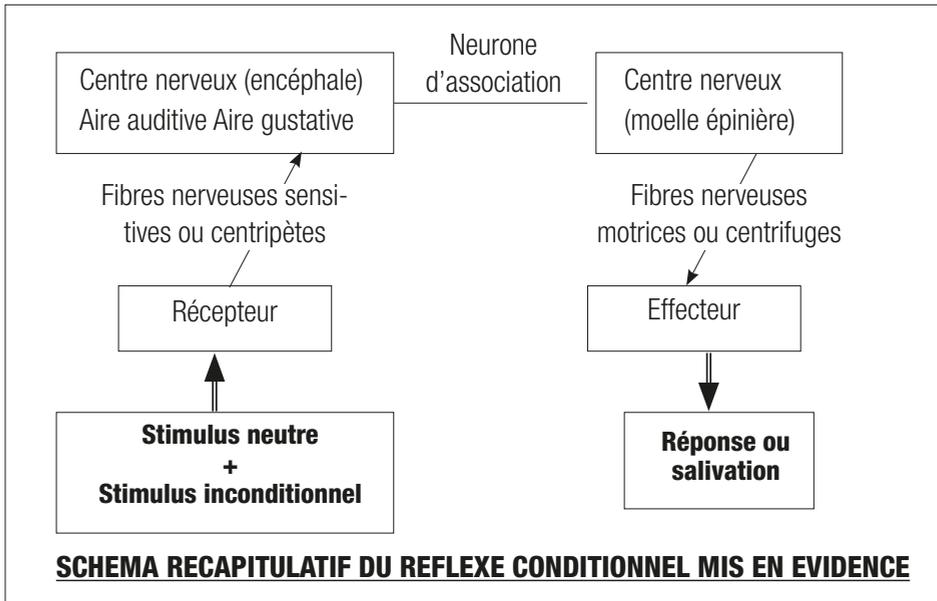
1- Le vinaigre est un stimulus absolu.

2- Analyse de chaque expérience

- Expérience A : Le vinaigre déclenche une réaction chez le chien.
- Expérience B : Toute stimulation du bulbe rachidien donne une réponse par salivation.
- Expérience C : La stimulation du bout périphérique de la corde du tympan entraîne également une réponse de l'animal.
- Expérience D : La stimulation du bout périphérique du nerf lingual n'a aucune réponse alors que celle du bout central du même nerf produit l'effet contraire.

L'encéphale, la stimulation du bulbe rachidien, celle du bout périphérique de la corde du tympan et celle du bout central du nerf lingual entraîne une salivation de l'animal. Par contre la stimulation du bout périphérique du nerf linguale n'entraîne aucune réponse.

2- Représentation du schéma simple du trajet de l'influx nerveux

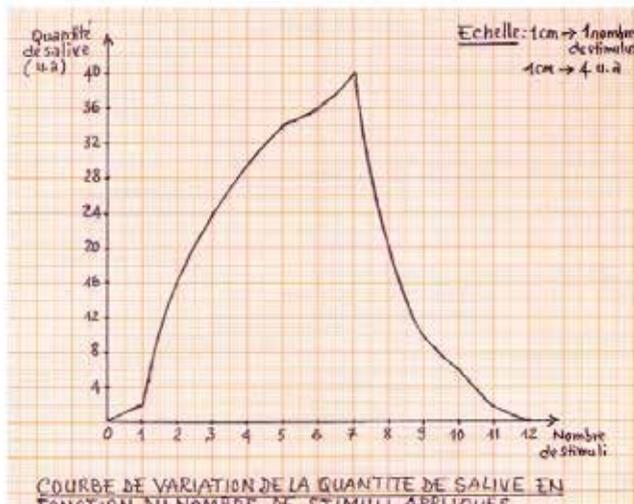


EXERCICE 17 :

1- deux conditions nécessaires à la réalisation de cette expérience. (faire un choix de deux conditions dans cette liste)

- L'association régulière du stimulus neutre et du stimulus conditionnel ;
- L'isolement de l'animal ;
- Le renforcement ;
- L'intégrité des centres nerveux de l'animal.

2- Courbe de variation de la quantité de salive en fonction du nombre de stimuli appliqués.



3- Analyse de la courbe.

La courbe traduit la variation de la quantité de salive en fonction du nombre de présentation de stimuli.

- De 0 à 7 nombres de présentation de stimuli, on constate que la quantité de salive augmente de 0 à 40 u.a ;
- De 7 à 12 nombres de présentation de stimuli, la quantité de salive diminue progressivement pour s'annuler.

4- Caractéristiques de ce réflexe.

- Il s'établit au cours d'un apprentissage, Il n'est pas immuable, il est éphémère ou temporaire ;
- Il doit être entretenu par un apprentissage ou un renforcement pour éviter son extinction (sa disparition)
- Il est acquis.

SITUATION D'ÉVALUATION

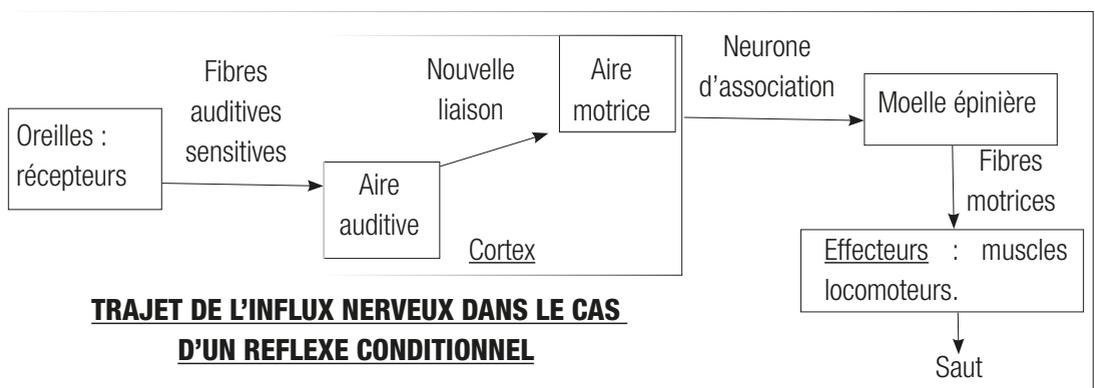
1- Analyse des résultats du tableau

Dans la 1ère, 3ème et 4ème série, on observe une réaction de fuite du rat tandis que dans la 2ème série, le rat ne fuit pas.

2- Explication de la réaction du rat à l'application du signal sonore

La réaction de fuite du rat à l'application du signal sonore signifie que le rat a acquis un nouveau réflexe ou réflexe conditionnel ; cela a été possible grâce au conditionnement qui a permis la mise en place d'une nouvelle liaison nerveuse entre l'aire auditive et l'aire corticale motrice ; ce qui lui a permis de reconnaître le signal sonore (incapable d'induire le saut au départ) comme un excitant efficace auquel il répond.

3- Schématisation du trajet de l'influx nerveux dans le cas de la réaction de saut du rat au signal sonore.



4- Il y a eu installation d'un réflexe conditionnel chez ces animaux. Les prouesses résultent de la mise en place d'un réflexe conditionnel comme dans le cas de la réaction de saut chez le rat avec le signal sonore uniquement.

Tout comme chez le rat, ces animaux ont subi un dressage.

LE FONCTIONNEMENT DU TISSU NERVEUX

QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE

EXERCICE 1 :

Les propositions justes : 2- 4 – 5

EXERCICE 2 :

b – e – f

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE APPARIEMENT

EXERCICE 3 :

Exploitation à ciel ouvert	Exploitation souterraine
1- Intensité minimale de stimulation en dessous de laquelle le nerf est inexcitable.	a- Phénomène de sommation
2- Durée minimale de stimulation correspondant à la rhéobase	b- Infraliminaires
3- Durée minimale de stimulation pour qu'une intensité de stimulation double de la rhéobase soit efficace.	c- Chronaxie
4- Intensités de stimulation pour lesquelles on n'observe aucune réponse.	d- Rhéobase
5- Consiste pour les fibres nerveuses à ajouter leurs effets pour donner une réponse d'amplitude maximale.	e- Temps utile

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

EXERCICE 4 :

1- vésicule synaptique ; 2- membrane pré synaptique ; 3- fente synaptique ; 4- neurotransmetteur ; 5- membrane post synaptique ; 6- neurone pré synaptique ; 7- neurone post synaptique.

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE ALTERNATIF

EXERCICE 5 :

a-vrai ; b-faux ; c-vrai ; d-faux ; e-vrai ; f-faux

EXERCICE 6 :

1- Faux ; 2- Vrai ; 3- Vrai ; 4- Faux ; 5- Faux ; 6- Vrai ; 7- Faux

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE REARRANGEMENT

EXERCICE 7 :

B – E – A – D – C

EXERCICE 8 :

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

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9 :

Dans chaque neurone, on peut distinguer plusieurs **unités fonctionnelles** : le corps cellulaire avec ses dendrites, l'axone et son **arborisation terminale**.

Le **corps cellulaire** contient le **noyau** et toutes les structures cytoplasmiques qui assurent la vie du neurone. Il reçoit directement ou par l'intermédiaire des **dendrites** les signaux qui lui arrivent d'autres neurones.

L'axone est un long prolongement unique qui a pour fonction de **propager** l'influx nerveux.

L'arborisation terminale établit le contact du neurone soit avec un autre **neurone**, soit avec une **cellule effectrice** (le muscle par exemple).

Le nerf et la substance blanche des centres nerveux contiennent des fibres nerveuses (axones). Elles sont entourées d'une **gaine** qui les isole les unes des autres. La substance grise contient les corps cellulaires des neurones ainsi que les ramifications (dendrites).

Contrairement à la plupart des cellules de l'organisme, les neurones ne **se reproduisent** pas. Chaque individu naît avec un stock de neurones qu'il ne peut **renouveler**.

EXERCICE 10 :

Pour une fibre nerveuse donnée, la **vitesse de conduction** est constante sur toute sa longueur cependant elle peut être **modifiée** par certains facteurs.

A une **température** constante, la vitesse de conduction de l'influx **varie** en fonction du **diamètre** de la fibre nerveuse.

Plus le diamètre de la fibre est **grand**, plus la vitesse de conduction est grande.

Pour le même diamètre de la fibre nerveuse, la vitesse de conduction **augmente** en fonction de la température. Plus la température est **élevée**, plus la vitesse de conduction est élevée.

Pour le même diamètre et à température **constante**, la vitesse de conduction varie en fonction du **type de fibre nerveuse** c'est-à-dire en présence ou en absence de myéline. La vitesse de conduction est plus grande au niveau de la **fibre myélinisée**. Elle dépend de la température, du diamètre de la fibre nerveuse et de la nature de la fibre nerveuse (présence ou absence de myéline).

Toute lésion au niveau de la fibre **diminue** la vitesse de l'influx nerveux.

LES TESTS SUBJECTIFS

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 11 :

Un neurone est une cellule très spécialisée qui comporte trois parties, les **dendrites**, le corps cellulaire et l'**axone**. Les dendrites sont des prolongements très ramifiés du corps cellulaire ; l'axone est un long prolongement **unique** qui se termine par l'**arborisation terminale**.

Les neurones ne sont pas **isolés (ou indépendants)** les uns des autres. Ils établissent entre eux des **liaisons (ou contacts)** et forment des « chaînes de neurones » ou plutôt un fantastique réseau. On appelle synapse, la **jonction (ou zone de contact)** entre deux neurones. La plupart des synapses **unissent** les terminaisons de l'axone d'un neurone aux dendrites et au corps cellulaire d'un autre neurone.

EXERCICE 12 :

La courbe d'**excitabilité** du nerf limite deux zones : une zone d'**excitation efficace** et une zone d'excitation inefficace. Des notions essentielles comme la rhéobase, la chronaxie et le temps utile s'y dégagent.

La **rhéobase** est l'intensité minimale permettant d'obtenir une réponse à une excitation. En dessous de la rhéobase, il est impossible de **stimuler** le nerf quelle que soit la durée de stimulation. Plus un nerf est excitable, plus sa rhéobase est faible.

La durée minimale de stimulation pour obtenir la rhéobase est le **temps utile**. C'est le temps minimal d'application de la rhéobase.

La **chronaxie** est la durée de stimulation correspondant à une intensité double de la rhéobase. La propriété du tissu nerveux mis en évidence est l'**excitabilité**.

ITEMS A REPONSES COURTES ET ELABOREES

EXERCICE 13 :

1- Identification des différents enregistrements

Figure 1 : potentiel de référence

Figure 2 : potentiel de membrane ou de repos

2- Analyse des enregistrements.

Figure 1 : on observe sur l'écran de l'oscilloscope une droite horizontale marquant 0 mV ; il n'y a donc pas déviation du spot.

Figure 2 : on observe sur l'écran de l'oscilloscope une déviation du spot de -70 mV.

EXERCICE 14 :

1- dendrites ; 2- cytoplasme ; 3 – membrane ; 4- noyau ; 5- corps cellulaire ; 6- bouton synaptique ; 7- terminaison axonale ; 8- axone ; 9- gaine de myéline ; 10- nœud de Ranvier ; 11- gaine de Schwann ; 12- noyau de la gaine de Schwann.

EXERCICE 15 :

1- Analyse

Pendant la phase de dépolarisation, la perméabilité de la membrane aux ions Na^+ augmente rapidement. Elle atteint le maximum à la fin de la phase de dépolarisation puis elle décroît. Par contre, la perméabilité aux ions K^+ commence à augmenter lentement vers la fin de la phase de dépolarisation, elle atteint son maximum au cours de la phase de repolarisation puis elle diminue progressivement et s'annule à la fin de la phase d'hyperpolarisation.

2-

Les mouvements d'ions qui se font au niveau des différentes phases du potentiel d'action sont les suivants :

- lors du **potentiel de membrane**, les canaux à K^+ et Na^+ sont fermés ;
- pendant la **phase de dépolarisation**, les canaux à K^+ sont fermés pendant que s'ouvrent les canaux à Na^+ . Il s'en suit une pénétration massive d'ions Na^+ dans l'axoplasme : cela signifie que la perméabilité de la membrane aux ions Na^+ est très élevée et sa résistance aux mêmes ions est très faible voire nulle tandis que la perméabilité de la membrane aux ions K^+ est très faible et sa résistance aux mêmes ions est très élevée ;
- Le sommet ou pic du PA s'explique par l'ouverture des canaux à K^+ pendant que les canaux à Na^+ se ferment.
- pendant la **phase de repolarisation**, les canaux à Na^+ sont fermés pendant que s'ouvrent les canaux à K^+ . Il s'en suit une sortie massive d'ions K^+ de l'axoplasme : cela signifie que la perméabilité de la membrane aux ions Na^+ est nulle et sa résistance aux mêmes ions est très forte tandis que la perméabilité de la membrane aux ions K^+ est très forte et sa résistance aux mêmes ions est faible.
- pendant la **phase d'hyperpolarisation**, il y a une sortie accrue d'ions K^+ ou une pénétration d'ions Cl^- dans l'axoplasme. A la fin de la phase de l'hyperpolarisation, il y a une phase de restauration pendant laquelle les concentrations initiales ne sont plus respectées du fait des mouvements des ions. C'est à cette phase qu'intervient la pompe ionique (ATPase) qui fonctionne grâce à l'énergie libérée par l'hydrolyse de l'ATP pour refouler les ions contre leur gradient de concentration. La pompe Na^+/K^+ refoule les ions Na^+ entrés et récupère les ions K^+ sortis de l'axoplasme.

EXERCICE 16 :

1- Schéma de la transmission synaptique (voir schéma)



2- Il s'agit d'une synapse inhibitrice

3- Les molécules de GABA provoquent l'entrée des ions Cl^- dans le neurone post-synaptique entraînant ainsi l'hyperpolarisation de la membrane.

EXERCICE 17 :

1- A= vésicules synaptiques

B= cellule postsynaptique ou cellule musculaire

C= cellule présynaptique ou neurone présynaptique

D= fente synaptique ou espace synaptique

E = membrane postsynaptique

F= mitochondrie

G= myofibrilles

2- Analyse des résultats

Le nombre de récepteurs spécifiques à l'acétylcholine élevé chez l'individu sain diminue environ de moitié chez l'individu myasthénique.

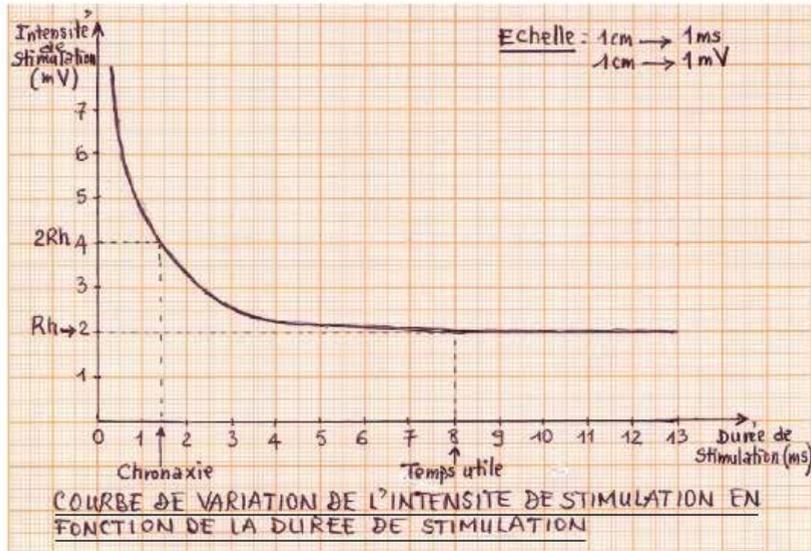
3- Origine de la maladie

Les molécules d'acétylcholine libérées par les vésicules synaptiques se fixent sur les récepteurs spécifiques de la membrane postsynaptique, entraînant ainsi une dépolarisation de cette mem-

brane. La diminution du nombre de ces récepteurs spécifiques provoque donc une forte quantité de neuromédiateur au niveau de la fente synaptique incapables de fixer sur les récepteurs ; ce qui entraînera un phénomène d'hyperpolarisation ou un blocage de l'influx nerveux d'où la non contraction du muscle.

Situation d'évaluation

1- Courbe et situation des notions (voir courbe)



2-Analyse

Structure A

- jusqu'à 3 UA de stimulation elle ne répond pas à la stimulation.
- A partir de 3 UA, il y a une réponse dont l'amplitude est de 50 mV qui reste constante malgré l'augmentation de l'intensité de stimulation.

Structure B

Pour les intensités de stimulation inférieure à 2 UA, il n'y a pas de réponse. A partir de 2 UA, on a une réponse de 30 mV qui augmente au fur et à mesure que l'intensité de stimulation augmente.

3-Explication

Structure A

En dessous de 3 UA pas de réponse: intensité infraliminaire.

A 3 UA : il y a une réponse : intensité seuil; cette réponse est d'emblée maximale. La structure A est une fibre nerveuse

Structure B

En dessous de 2UA pas de réponse: intensité infraliminaire.

A 2 UA : il y a une réponse : intensité seuil; cette réponse est d'emblée maximale
Au-delà de 2 UA l'augmentation progressive de la réponse signifie qu'il y a recrutement d'un nombre de plus en plus élevé de fibres nerveuses excitables contenues dans la structure B. La structure B est un nerf.

4- LES PROPRIETES

- Les structures A et B sont excitables.
- La structure A : la fibre nerveuse répond à la loi de tout ou rien
- La structure B : le nerf répond à la loi de sommation.

LE FONCTIONNEMENT DU MUSCLE STRIÉ SQUELETTIQUE

QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE

EXERCICE 1 :

1 – 3 – 4

EXERCICE 2 :

1- a et c ; 2- b ; 3 – a et c

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE APPARIEMENT

EXERCICE 3 :

Figure 1 : d ; figure 2 : c ; figure 3 : e ; figure 4 : a ; figure 5 : b

EXERCICE 4 :

1- Détachement : figure 3

2- Etat de repos : figure 2

3- Attachement : figure 4

4- Glissement : figure 1

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE ALTERNATIF

EXERCICE 5 :

a- F ; b- V ; c- V ; d- V ; e- F ; f- F ; g- V.

EXERCICE 6 :

1- FAUX ; 2- VRAI ; 3- VRAI ; 4- FAUX ; 5- VRAI ; 6- FAUX

QUESTION DE TYPE REARRANGEMENT

EXERCICE 7:

4 – 1 – 3 – 2

EXERCICE 8:

7 – 1 – 5 – 3 – 2 – 4 – 6

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9 :

Le muscle strié squelettique est constitué de plusieurs **fibres musculaires** qui sont regroupées en faisceaux. L'ultrastructure de chaque fibre montre des **myofilaments** constitués de filaments d'actine et de **filaments de myosine**.

L'arrangement des myofilaments laisse entrevoir différents types de **bandes**. Les **bandes claires** ou bandes I qui sont uniquement constituées de filaments fins. Alors que les bandes sombres ou bandes A comprennent à la fois des filaments fins et des filaments épais. Les **bandes H**, quant à elles sont uniquement constituées de filaments épais de myosine. Deux **stries Z** successives délimitent un **sarcomère** qui est l'unité anatomique de la fibre musculaire.

EXERCICE 10 :

Lorsque la quantité de **dioxygène** est suffisante, l'acide pyruvique issu de la **glycolyse** subit les oxydations respiratoires dans les mitochondries ; **l'oxygène** est fourni par la myoglobine qui représente une importante réserve de dioxygène renouvelée à partir du dioxygène sanguin. Lorsque les muscles sont très sollicités lors d'un effort physique intense, les **fibres musculaires** épuisent tout le dioxygène disponible. L'acide pyruvique subit alors la **fermentation lactique**. La production **d'ATP** est plus faible. La quantité d'**acide lactique** produite est équivalente à la quantité en dioxygène supplémentaire dont le muscle a besoin pour une **dégradation complète** du glucose : c'est ce qu'on nomme la « dette d'oxygène ». Elle est normalement récupérée dans les minutes qui suivent la fin de l'effort par oxydation de l'acide lactique qui est alors **transformé** en acide pyruvique.

LES TESTS SUBJECTIFS

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 11

Des observations à fort grossissement au microscope optique faites sur les fibres du muscle gastrocnémien frais, montre que chaque fibre comprend :

- Une membrane très fine appelée le sarcolemme.
- Un cytoplasme, appelé le sarcoplasme dans lequel se trouvent des mitochondries et de nombreux noyaux ;
- Des fibrilles musculaires ou myofibrilles, groupées en faisceaux, et formées d'une alternance régulière de disques clairs et de disques sombres. C'est à l'alternance de ces disques que les fibres musculaires doivent leur aspect strié.
- Chaque disque clair apparaît traversé par une fine ligne sombre, la strie Z, et chaque disque sombre par une bande plus claire, la zone H. Deux stries Z successives délimitent une portion, appelée sarcomère.

Etapes	Explications
1-Phase de repos	La tropomyosine cache le site d'attachement actine-myosine.
2-Phase de d'attachement	Libération d'ions Ca²⁺ qui se fixent sur la troponine, formation de ponts actomyosine.
3-Phase de glissement (ou de pivotement)	La myosine activée par l'actine hydrolyse l'ATP. La tête de myosine bascule et entraîne le filament d'actine.
4-Phase de détachement	La fixation d'une nouvelle molécule d'ATP, libérée par hydrolyse, sur la tête de la myosine va rompre les ponts acto-myosine . Les ions Ca²⁺ sont réabsorbés par le réticulum endoplasmique lisse. Leur absence provoque la fermeture (ou le masquage) des sites de fixation par la tropomyosine et les filaments retrouvent leur position initiale.

ITEMS A REPONSES COURTES ET ELABOREES

EXERCICE 13

Figure A : a= sarcolemme ; b=noyau ; c= disque sombre ou bande sombre ; d= disque clair ou bande claire.

Figure B : 1=myofibrilles ; 2=mitochondrie ; 3= réticulum endoplasmique ; 4=tubule transverse ou système T ; 5= sarcolemme ; 6= strie Z ; 7=sarcomère ; 8=bande sombre ou bande A ; 9=bande claire ou bande I ; 10= zone H ou bande H.

EXERCICE 14

1- P= bande sombre ou bande A ; Q= zone H ou bande H ; R= bande claire ou bande I ; S= strie Z ; T= sarcomère.

2-

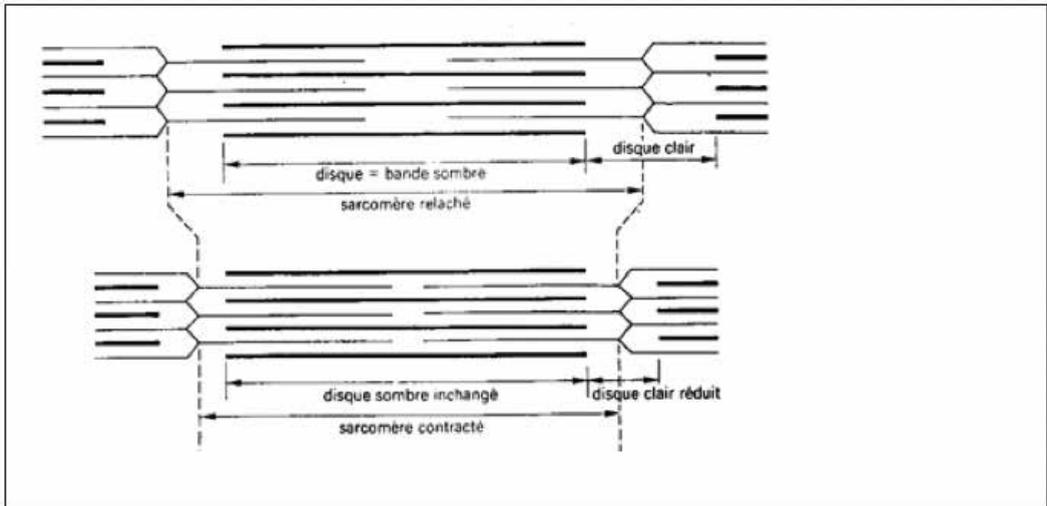
myofilaments bandes	actine	myosine
P	+	+
Q	-	+
R	+	-

EXERCICE 15

1- A : muscle au repos ou relâché

B : muscle contracté ou en contraction

2- schéma d'interprétation des figures 1 et 2.



3- Explication du passage de la figure 1 à la figure 2.

La contraction musculaire se déroule en trois phases qui sont : la phase d'attachement, la phase de pivotement et la phase de détachement ou de relâchement.

- La phase d'attachement

Lorsque la fibre musculaire est excitée, l'influx nerveux provoque la libération d'ions Ca^{2+} accumulés dans le réticulum endoplasmique lisse ou système L. Ces ions se fixent sur la troponine qui se déforme en repoussant la tropomyosine. Cela permet la libération des sites de fixation ou d'attachement. Dans le même temps, les molécules d'ATP produits se fixent sur les têtes de myosines qui se déforment à leur touret s'attachent à l'actine formant ainsi les ponts d'actine-myosine.

- La phase de pivotement et de glissement

Comme la plupart des protéines, la myosine est une enzyme (ATPase). En présence d'ions Mg^{2+} , la myosine activée, hydrolyse l'ATP. L'énergie libérée par cette hydrolyse provoque un pivotement des têtes de myosine vers le centre du sarcomère. Ce qui entraîne le glissement des filaments fins d'actine entre les filaments épais de myosine et le raccourcissement des sarcomères. On dit que l'actine et la myosine sont des protéines motrices.

- La phase de détachement

La fixation d'une nouvelle molécule d'ATP, libérée par hydrolyse, sur la tête de la myosine va rompre les ponts actine-myosine. Le Ca^{2+} est réabsorbé par le réticulum endoplasmique lisse. Son absence provoque la réouverture des sites de fixation par la tropomyosine et les filaments retrouvent leur position initiale.

EXERCICE 16

1) Annotation : 1- pont acto-myosine ; 2- filament d'actine ; 3- tête de myosine ; 4-filament de myosine

2) il y a contraction de la myofibrille dans l'expérience 3

3) justification

On constate que c'est dans l'expérience 3 qu'il a :

- présence de figures
- Production importante de chaleur
- Importante diminution de la quantité d'ATP montrant une consommation d'énergie

4) Explication

- La présence de figures indique qu'il y a eu contraction.
- Le Ca^{2+} , en démasquant les sites de fixation de la myosine sur l'actine, permet la formation de ponts entre ces deux filaments.
- L'importante diminution de la concentration d'ATP est due à l'hydrolyse de cette molécule pour la production d'énergie nécessaire au glissement des filaments d'actine entre les filaments de myosine.
- Une partie de l'énergie libérée par l'hydrolyse de l'ATP se dégage sous forme de chaleur.

SITUATION D'EVALUATION

1) Le muscle du mollet droit d'Edwige est en état de contraction

2) Schéma d'une fibre musculaire contracté (voir manuel)

3) Le muscle du mollet droit d'Edwige est en état de contraction

4) Schéma d'une fibre musculaire contracté (voir manuel)

5) Analyse

Expérience 1 (muscle intact)

De T0 à T1:

- La concentration de glycogène diminue de 0,41 mg/g
- Les concentrations d'ATP et de Phosphocréatine ne varient pas
- La contraction du muscle est prolongée.

Expérience 2 (muscle traité par l'acide iodoacétique)

De T0 à T1:

- Les concentrations de glycogène et d'ATP restent constantes
- La concentration de Phosphocréatine s'annule
- La contraction du muscle reste soutenue.

Expérience 3 (muscle traité par l'acide iodoacétique et par l'inhibiteur de l'enzyme permettant l'utilisation de la Phosphocréatine)

De T0 à T1:

- Les concentrations de glycogène et Phosphocréatine restent constantes

- La concentration d'ATP s'annule
- La contraction du muscle est interrompue.

6) Explication

Lorsque la glycolyse et la formation de l'ATP à partir de la Phosphocréatine sont bloquées, il ne reste qu'une seule source d'énergie : l'ATP.

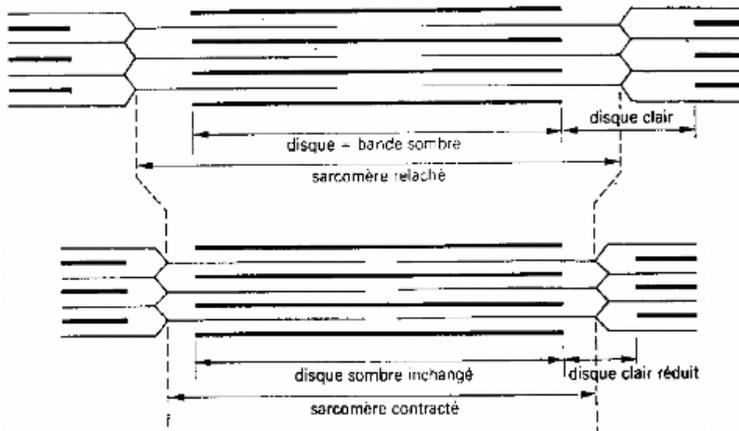
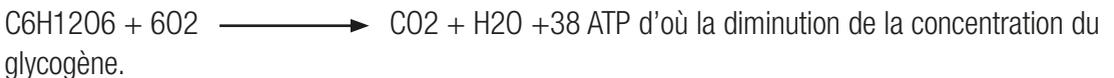


La concentration du muscle s'arrête car la concentration d'ATP épuisée n'est pas renouvelée.

Lorsque c'est la glycolyse seule qui est bloquée, les sources d'énergie restent l'ATP et la Phosphocréatine. la concentration d'ATP épuisée est renouvelée par la Phosphocréatine



Dans le muscle intact, le glycogène est transformé en glucose puis en ATP dans les mitochondries en présence du dioxygène selon la réaction suivante



3- Analyse

7) Analyse

Expérience 1 (muscle intact)

De T0 à T1:

- La concentration de glycogène diminue de 0,41 mg/g
- Les concentrations d'ATP et de Phosphocréatine ne varient pas
- La contraction du muscle est prolongée.

Expérience 2 (muscle traité par l'acide iodoacétique)

De T0 à T1:

- Les concentrations de glycogène et d'ATP restent constantes
- La concentration de Phosphocréatine s'annule
- La contraction du muscle reste soutenue.

Expérience 3 (muscle traité par l'acide iodoacétique et par l'inhibiteur de l'enzyme permettant l'utilisation de la Phosphocréatine)

De T0 à T1:

- Les concentrations de glycogène et Phosphocréatine restent constantes
- La concentration d'ATP s'annule
- La contraction du muscle est interrompue.

4- Explication

L'ATP est la seule forme d'énergie métabolique utilisée par la cellule musculaire pour se contracter.

- Au cours de la contraction prolongée ou soutenue du muscle, le tableau montre une quantité constante d'ATP malgré son utilisation car l'ATP utilisé est aussitôt remplacé par des voies métaboliques de restauration qui sont les voies rapides et les voies lentes.
- Les voies rapides (Myokinase et Phosphocréatinekinase)
- Les voies rapides (respiration et fermentation)

La respiration : elle se réalise au cours des efforts physiques modérés en présence d'oxygène où les cellules musculaires utilisent une molécule de glucose sanguin pour produire 38 molécules d'ATP + 6 molécules de CO₂ et 6 molécules de H₂O dans le cycle de Krebs à l'intérieur de la mitochondrie. C'est une oxydation complète du glucose

La fermentation : elle se réalise au cours des efforts physiques intenses et prolongés lorsque la quantité d'oxygène et de glucose sanguin deviennent faibles ; le glycogène est alors dégradé en glucose et le glucose en acide pyruvique, ce dernier est transformé en acide lactique avec la production de 2 molécules d'ATP dans le cytoplasme. L'accumulation de l'acide lactique dans le muscle provoque des crampes musculaires. Il s'agit d'une oxydation incomplète du glucose.

- En définitive, l'ATP utilisé lors de la contraction est remplacé par la phosphocréatine qui elle-même est remplacée par le glycogène à travers les voies métaboliques de restauration de l'ATP.

8) Explication

Lorsque la glycolyse et la formation de l'ATP à partir de la Phosphocréatine sont bloquées, il ne reste qu'une seule source d'énergie : l'ATP.



La concentration du muscle s'arrête car la concentration d'ATP.

Lorsque c'est la glycolyse seule qui est bloquée, les sources d'énergie restent l'ATP et la Phosphocréatine.



Dans le muscle intact, le glycogène est transformé en glucose puis en ATP dans les mitochondries en présence du dioxygène selon la réaction suivante

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + 38 \text{ ATP}$ d'où la diminution de la concentration du glycogène.

9) Le muscle du mollet droit d'Edwige est en état de contraction

10) Schéma d'une fibre musculaire contracté (voir manuel)

11) Analyse

Expérience 1 (muscle intact)

De T0 à T1:

- La concentration de glycogène diminue de 0,41 mg/g
- Les concentrations d'ATP et de Phosphocréatine ne varient pas
- La contraction du muscle est prolongée.

Expérience 2 (muscle traité par l'acide iodoacétique)

De T0 à T1:

- Les concentrations de glycogène et d'ATP restent constantes
- La concentration de Phosphocréatine s'annule
- La contraction du muscle reste soutenue.

Expérience 3 (muscle traité par l'acide iodoacétique et par l'inhibiteur de l'enzyme permettant l'utilisation de la Phosphocréatine)

De T0 à T1:

- Les concentrations de glycogène et Phosphocréatine restent constantes
- La concentration d'ATP s'annule
- La contraction du muscle est interrompue.

12) Explication

Lorsque la glycolyse et la formation de l'ATP à partir de la Phosphocréatine sont bloquées, il ne reste qu'une seule source d'énergie : l'ATP.

$ATP + H_2O \longrightarrow ADP + P_i + E$.

La concentration du muscle s'arrête car la concentration d'ATP épuisée n'est pas renouvelée.

Lorsque c'est la glycolyse seule qui est bloquée, les sources d'énergie restent l'ATP et la Phosphocréatine. la concentration d'ATP épuisée est renouvelée par la Phosphocréatine

$ADP + PC \longrightarrow ATP + \text{créatine}$.

Dans le muscle intact, le glycogène est transformé en glucose puis en ATP dans les mitochondries en présence du dioxygène selon la réaction suivante

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + 38 \text{ ATP}$ d'où la diminution de la concentration du glycogène.

LE FONCTIONNEMENT DU COEUR**QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE****EXERCICE 1 :**

Les affirmations fausses sont : 1- 5

EXERCICE 2 :

Les réponses justes : 1- C ; 2- a ; 3- b

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE APPARIEMENT**EXERCICE 3 :**

Figure a : 4 ; figure b : 2 ; figure c : 3 ; figure d : 1

EXERCICE 4 :

1 : aorte ; 2 : veine cave supérieure ; 3 : artère pulmonaire ; 4 : oreillette gauche ; 5 : veines pulmonaires ; 6 : valvule auriculo-ventriculaire ; 7 : ventricule gauche ; 8 : ventricule droit ; 9 : oreillette droite.

a : nœud sinusal ; b ; nœud septal ; c : faisceau de His ; d : réseau de purkinje ; e : branches du faisceau de His.

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE ALTERNATIF**EXERCICE 5 :**

1- Vrai ; 2- Vrai ; 3- Faux ; 4 : Faux ; 5 : Vrai

EXERCICE 6 :

1- Vrai ; 2- Faux ; 3- Faux ; 4 – Vrai ; 5- Vrai

QUESTION DE TYPE REARRANGEMENT**EXERCICE 7 :**

3 – 2 – 4 – 5 – 6 – 7 - 1

EXERCICE 8 :

Figure 6 - Figure 2 - Figure 5 - Figure 4 - Figure 3 - Figure 1

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9 :

On trouve, dans le myocarde des Mammifères un tissu spécial, le **tissu nodal**, fait de fibres cardiaques **pauvres en fibrilles** et ayant conservé l'aspect de cellules musculaires embryonnaires. Ce tissu, bien individualisé, forme un premier amas dans la paroi de l'**oreillette droite** au point d'arrivée des veines caves : C'est le **nœud sinusal**. Un deuxième amas est situé au niveau de la **cloison auriculo-ventriculaire** droite, c'est le **nœud septal** ; il se prolonge par un faisceau : le **faisceau de His**. Celui-ci se divise en deux branches qui vont se ramifier dans la paroi de chaque ventricule.

On pense que l'**automatisme cardiaque** est une propriété spécifique du tissu nodal dont les cellules, en raison de leur caractère embryonnaire, auraient conservé la propriété de se **contracter** rythmiquement.

EXERCICE 10 :

Deux centres nerveux interviennent dans l'activité cardiaque. Ce sont :

- un centre localisé dans le **bulbe rachidien** qui permet de diminuer la fréquence cardiaque ;
- un centre localisé dans la moelle épinière qui permet **d'accélérer** la fréquence cardiaque.

Le nerf parasymphatique permet une diminution du rythme cardiaque appelée bradycardie.

Les fibres parasymphatiques ont leur corps cellulaire dans le bulbe rachidien. Ces fibres transmettent au cœur des **influx inhibiteurs** issus du centre cardio-moderateur. Ainsi, ils diminuent la fréquence cardiaque et la puissance des contractions en déprimant les potentiels d'actions spontanés du nœud sinusal.

Les nerfs parasymphatiques ont une **influence modératrice** sur le rythme cardiaque. Ce sont des nerfs **cardio-moderateurs**.

Les nerfs sino-aortiques comprenant le **nerf de Cyon** et le nerf de Hering exercent une action modératrice comparable à celle du nerf pneumogastrique. Ce sont des **nerfs sensitifs** qui conduisent l'influx nerveux du cœur vers le centre bulbaire d'où partent des influx nerveux moteurs centrifuges dans le nerf vague. Les nerfs sino-aortiques sont des **nerfs « freinateurs »**.

LES TESTS SUBJECTIFS

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 11 :

Le cœur est innervé par deux sortes de filets nerveux :

- des filets nerveux qui se détachent des nerfs pneumogastriques (10ème paire de nerfs crâniens), nerfs émergeant du bulbe rachidien ; ils appartiennent au système parasymph-

pathique ;

- des filets nerveux émanant principalement du ganglion étoilé de la chaîne ganglionnaire sympathique, mais ayant leur origine dans la région cervico-dorsale de la moelle épinière. Ces filets nerveux appartiennent au système orthosympathique ; Ils constituent les nerfs cardiaques sympathiques.

Ces deux composantes ont des actions antagonistes sur le cœur. Le système para sympathique exerce une action cardiomodératrice tandis que le système orthosympathique exerce une action cardioaccélétratrice. Ces nerfs libèrent des substances chimiques appelées médiateurs chimiques.

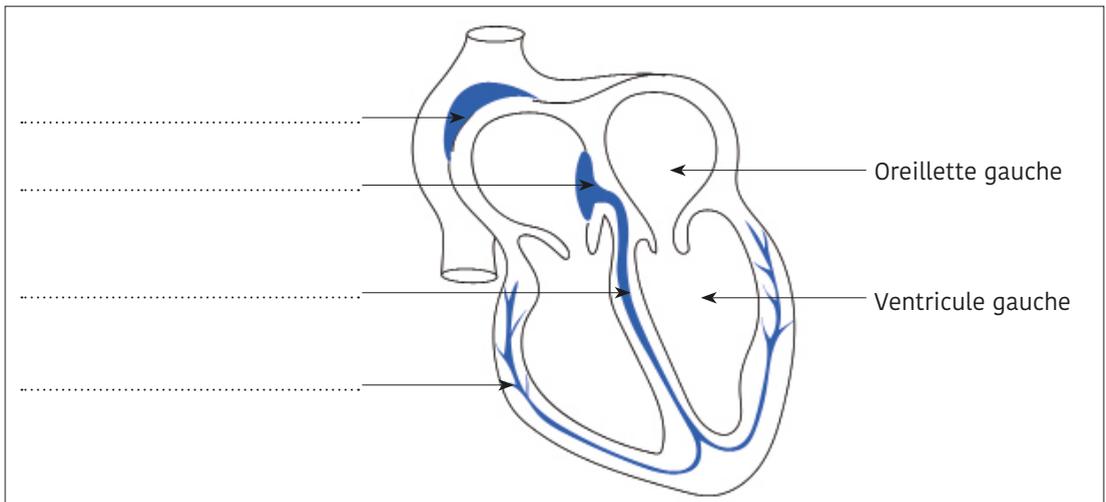
EXERCICE 12 :

Le cœur des mammifères possède son propre foyer d'automatisme appelé **tissu nodal** au sein duquel le **nœud sinusal** joue le rôle de Pacemaker. C'est ce nœud qui impose son **rythme** à l'ensemble du myocarde. Les potentiels d'action à l'origine des contractions cardiaques naissent de **façon spontanée** et rythmique dans le nœud sinusal. Ils sont transmis au **nœud septal** qui les conduit au faisceau de His. Ce dernier les propage aux **ventricules** grâce au réseau de Purkinje.

La **contraction cardiaque** présente deux courbes successives d'amplitudes différentes. L'ensemble forme une **révolution cardiaque**. La première courbe correspond à l'activité des oreillettes et la deuxième, à l'activité des **ventricules**. Les diastoles sont **plus longues** que les systoles. Le cœur se repose plus qu'il ne travaille ; Il est **infatigable**.

ITEMS A REPONSES COURTES ET ELABOREES

EXERCICE 13 :



EXERCICE 14 :

- 1- annotations : 1 : nerf de Héring ; 2 : nerf de Cyon ; 3 : nerf X ou nerf parasympathique ; 4 : nerf orthosympathique ; 5 : ganglion étoilé ; 6 : centre médullaire cardioaccélérateur ; 7 : centre sympathique ou cardiomodérateur ; 8 : centre bulbaire parasympathique
- 2- légende : Schéma de l'innervation cardiaque ou encore schéma des centres nerveux intervenant dans la régulation cardiaque.

EXERCICE 15 :

1) Analyse

- Après la 1^{ère} ligature (A), l'activité des oreillettes et de l'unique ventricule s'arrête alors celle du sinus veineux continue normalement.
- Après la 2^{ème} ligature (B), l'activité ventriculaire reprend mais à un rythme plus. Cela suggère l'existence d'un deuxième siège situé dans le ventricule.
- Le résultat de l'expérience 3(C) confirme celui de l'expérience 2 et montre en plus que l'inhibition du siège situé dans le ventricule se poursuit quelques instants après la ligature.

2) Explication

Le siège de l'automatisme situé dans sinus veineux commande ou entraîne le rythme normal des oreillettes et du ventricule. Il donc est l'initiateur, le pace maker. Le siège situé dans le ventricule fonctionne sous son influence.

Le cœur de la grenouille présente 3 ganglions nerveux intracardiaques intervenant dans son fonctionnement automatique :

- Le ganglion de Remark situé dans le sinus veineux
- Le ganglion de Ludwig situé dans les oreillettes
- Le ganglion de Bodder situé dans le ventricule.

3) Le sinus veineux est le siège principal de l'automatisme cardiaque et le siège ventriculaire est secondaire. il impose son rythme à l'ensemble du myocarde.

EXERCICE 16 :

1- Analyse

Sur le cœur A de grenouille, l'excitation du nerf pneumogastrique provoque un ralentissement du rythme cardiaque suivi d'un arrêt en diastole. Peu de temps après, malgré le maintien de l'excitation, les battements reprennent progressivement un rythme normal. C'est le phénomène d'échappement. Le même résultat s'enregistre au niveau du cœur B mais avec un certain retard par rapport au cœur A.

2- Explication

Il y a lieu de penser qu'une substance active secrétée par la stimulation du nerf pneumogastrique

passer dans le liquide pour atteindre le cœur B.

Le liquide physiologique perfusant le cœur A a acquis des propriétés modératrices. En effet, le nerf X stimulé a libéré au niveau du cœur A une substance chimique modératrice ; ce qui retarde la dépolarisation spontanée du nœud sinusal d'où la bradycardie observée.

La perfusion du cœur avec un liquide physiologique contenant de l'Acétylcholine donne un résultat similaire à celui de l'excitation du nerf vague c'est-à-dire la diminution du rythme cardiaque ou bradycardie.

Cette similitude d'effet permet d'affirmer que la substance libérée dans le liquide physiologique lors de la stimulation du nerf vague est bien de l'acétylcholine (ACH).

3- Déduction : substance chimique libérée par les terminaisons nerveuses des nerfs et qui agit sur d'autres neurones ou d'autres organes.

EXERCICE 17 :

1- Analyse des résultats d'expériences

2- Explication

3- le schéma de la régulation de l'activité cardiaque par le système nerveux.

(a été réalisé).

Schéma de la régulation de l'activité cardiaque par le système nerveux dans le cas d'une hypertension artérielle.

SITUATION D'ÉVALUATION

1) ANNOTATION

1- nœud sinusal, 2-nœud septal, 3-faisceau de His, 4-réseau de Purkinje

2) ANALYSE

Lorsqu'on détruit de façon isolée les cellules du tissu nodal on constate un ralentissement de l'activité cardiaque. Par contre lorsqu'on détruit entièrement le tissu nodal, l'activité cardiaque s'arrête définitivement.

3) EXPLICATION

a- La contraction du cœur est déclenchée par les cellules du tissu nodal qui ont la propriété de se contracter rythmiquement en émettant des impulsions qui se propagent le long du myocarde. L'onde de dépolarisation naît de façon spontanée au niveau du nœud sinusal dans l'oreillette droite, se propage dans les oreillettes et provoque la contraction de celles-ci. Les impulsions parviennent ensuite au nœud septal, puis au faisceau de His et enfin au réseau de Purkinje entraînant ainsi la contraction du ventricule et du myocarde entier.

Le siège de l'automatisme cardiaque est donc le tissu nodal et le cœur entier bat au rythme du nœud sinusal.

b- L'activité du cœur est modulée par le système nerveux :

- Les nerfs sino-aortiques et nerf pneumogastrique (nerf sympathique) ont une action cardio-modératrices
- Les nerfs orthosympathiques ont une action cardio-accélératrices.

4- Le cœur est doué d'automatisme grâce au tissu nodal mais son activité est régulée par le système nerveux.

LE DEVENIR DES CELLULES SEXUELLES CHEZ LES MAMMIFÈRES

QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE

EXERCICE 1 :

L'affirmation à souligner est l'affirmation 3

EXERCICE 2 :

Les informations exactes sont : 1 – 3 - 6

QUESTIONS A REPOSES DE TYPE APPARIEMENT

EXERCICE 3 :

1-A ; 2-D ; 3-C ; 4-E ; 5-B

EXERCICE 4 :

Etapes de la fécondation	caractéristiques
1. rencontre des gamètes	Les spermatozoïdes sont disposés autour de l'ovocyte II
2. formation du zygote	
3. migration des gamètes	Elle a lieu dans l'ampoule de la trompe
4. fusion des noyaux des gamètes	Les chromosomes maternels et paternels se mélangent pour donner une cellule diploïde
5. pénétration d'un spermatozoïde	Les deux pronucléi fusionnent

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

QUESTIONS A REPOSES DE TYPE ALTERNATIF

EXERCICE 5 :

1- Faux ; 2- vrai ; 3- Faux ; 4- vrai ; 5- vrai ; 6- faux ; 7- faux ; 8- vrai

EXERCICE 6 :

1- Vrai ; 2- faux ; 3- vrai ; 4- vrai ; 5- faux ; 6- vrai ; 7- faux

QUESTION DE TYPE REARRANGEMENT

EXERCICE 7 :

5 – 4 – 2 – 3 – 1

EXERCICE 8 :

1 – 3 – 5 – 2 – 6 – 4 – 7

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9 :

L'entrée du spermatozoïde dans l'ovule nécessite une **reconnaissance** et une fixation sur la zone pellucide par l'intermédiaire de glycoprotéines spécifiques. Ainsi, le spermatozoïde traverse cette zone, **pénètre** dans l'espace périvitellin et fusionne avec la membrane plasmique de l'ovocyte.

Après **l'arrimage** du spermatozoïde à l'ovule, **la membrane de la tête** du spermatozoïde et de la pièce intermédiaire fusionne avec la membrane de l'ovule et la totalité du contenu du spermatozoïde **pénètre** dans l'ovule.

Une fois le spermatozoïde intégré dans l'ovocyte, on observe une **réaction corticale**. Elle consiste en l'exocytose des **granules corticaux** accumulés contre la membrane, sous le contrôle d'une augmentation de la **concentration en calcium**. Cela permet à la zone pellucide d'être **imperméable** à l'entrée d'autres spermatozoïdes. Cette **monospermie** est importante pour garder une quantité 2n de matériel génétique chez le zygote.

EXERCICE 10 :

La cellule œuf formée **se divise** en de très nombreuses cellules pour donner un **embryon**. Cet embryon en formation **migre** dans la trompe en direction de l'utérus. Trois jours après, il est au stade huit cellules, quatre jours après, il est au stade de **petite mûre** et quitte la trompe pour rejoindre l'**utérus**.

Plus tard, sous la forme de **blastocyste**, il continue ses divisions dans la cavité utérine.

Le septième jour, l'embryon **s'implante** dans la partie superficielle de la paroi de l'utérus, c'est la **nidation**. L'embryon se développe dans une poche protectrice contenant un liquide qui le protège, l'**amnios**.

Pour assurer le maintien de la nidation, le placenta sécrète une hormone, la gonadotrophine chorionique (**HCG**).

Durant les deux mois qui suivront, l'ensemble des **organes** se mettent en place, l'embryon prendra forme humaine, on le nommera alors **foetus**.

LES TESTS SUBJECTIFS

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 11 :

Etapes de la fécondation	Observations éventuelles
Migration des gamètes	Les spermatozoïdes se déplacent depuis l'entrée du vagin jusqu'à l'ampoule de la trompe de Fallope. Quant à l'ovocyte II ou gamète femelle expulsé de l'ovaire est aspiré par le pavillon de la trompe pour se loger dans l'ampoule.
Rencontre des gamètes	Les spermatozoïdes vigoureux ou fécondants se disposent autour de l'ovocyte II dont le noyau est bloqué en métaphase II de méiose. Au contact de ces spermatozoïdes, les cellules folliculaires se rétractent.
Pénétration d'un spermatozoïde dans l'ovocyte II	Cette pénétration entraîne le réveil physiologique de l'ovocyte II : on parle de l'activation de l'ovocyte II qui se caractérise par les phénomènes essentiels suivants: <ul style="list-style-type: none">- l'augmentation de l'activité respiratoire de l'ovocyte II ;- la libération du contenu des granules corticaux dans l'espace périovocyttaire rendant la zone pellucide imperméable à d'autres spermatozoïdes ;- la formation de la membrane de fécondation ;- la libération ou l'émission du 2ème globule polaire.

EXERCICE 12 :

Après la rencontre des gamètes, un seul spermatozoïde perce la **membrane** de l'ovocyte II et accède à la zone **pellucide** puis à l'espace périovocyttaire de l'ovocyte II où il libère son noyau. Cette pénétration appelée **monospermie** entraîne le réveil de l'ovocyte II : c'est l'activation de l'ovocyte II.

Les deux noyaux présents dans l'ovocyte II s'hydratent et se gonflent et deviennent l'un le **pronucléus mâle** et l'autre le pronucléus femelle. Les deux pronucléus mâle et femelle se rapprochent vers le centre de l'ovocyte II et **fusionnent**: c'est la **caryogamie** ou amphimixie.

Après la caryogamie, l'ovocyte II devient une **cellule-œuf** ou zygote qui marque la fin de la fécondation. Le zygote formé est une cellule à 2n chromosomes et constitue le départ d'un nouvel individu.

Six à sept jours après la fécondation, le zygote devenu embryon s'**implante** à l'intérieur de la muqueuse utérine ; c'est le début de la **grossesse** au cours de laquelle un nouvel individu va s'édifier.

Deux phases sont bien distinctes au cours de cette gestation : la **vie embryonnaire**, qui dure deux mois puis la vie fœtale, qui dure les **sept mois**.

ITEMS A REPONSES COURTES ET ELABOREES

EXERCICE 13:

1- Annotation

1 : globule polaire ; 2 : blastomère ou cellule fille ; 3 : cellule folliculaire ; 4 : spermatozoïde ; 5 : pronucléus femelle ; 6 : spermaste (aster du spermatozoïde) ou pronucléus mâle

a = embryon au stade 2 blastomères (1ère mitose de l'œuf)

b = pénétration d'un spermatozoïde dans l'ovocyte II

c = caryogamie (fusion des pronucléi mâle et femelle)

d = rencontre des gamètes mâles et femelle

e = formation des pronucléi mâle et femelle

2- ordre des figures

d - b - e - c - a

EXERCICE 14

1- Annotations :

a = ovulation

b = fécondation

c = embryon deux cellules (ou deux blastomères)

d = embryon quatre cellules

e = embryon huit cellules

f = morula

g = blastocyste libre

h = nidation

2- légende :

De l'ovulation à la nidation.

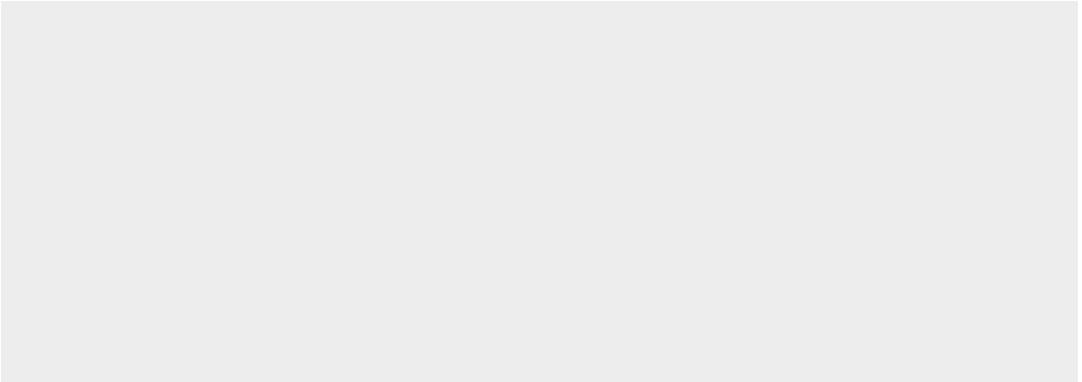
3- description :

Le zygote obtenu migre vers l'utérus en se divisant par mitoses successives : c'est la

segmentation. Le zygote se divise en passant par les embryons aux stades 2 blastomères (cellules filles), 4, 8 puis le stade morula. L'embryon parvient dans la cavité utérine au stade blastocyste libre. Puis se fixe de façon active dans la muqueuse utérine : c'est la nidation.

EXERCICE 15

1- prévoir la place de l'image et y ajouter les flèches sur la figure 1



1- prévoir la place de l'i 2- la capacitation

3- A : rencontre des gamètes ou cellules sexuelles ; B : pénétration du spermatozoïde ;
C : formation des pronuclei ; D : caryogamie ; E : formation du zygote

4- Le zygote obtenu migre vers l'utérus en se divisant par mitoses successives : c'est la segmentation. Le zygote se divise en passant par les embryons aux stades 2 blastomères (cellules filles), 4, 8 puis le stade morula. L'embryon parvient dans la cavité utérine au stade blastocyste libre. Puis se fixe de façon active dans la muqueuse utérine : c'est la nidation.

EXERCICE 16

Les schémas ci-dessous représentent quelques étapes de la fécondation et l'évolution du zygote chez un mammifère.

EXERCICE 17

1- Annotations :

1 = zone pellucide ; 2 = pronucléus mâle ; 3 = pronucléus femelle ; 4= 1er globule polaire ;
5= spermatozoïde ; 6= noyau de l'ovocyte

A : morula ; B : ovule ou ovocyte II ; C : embryon à 8cellules ; D : formation des pronucléi ;
E : embryon à 2 cellules ; F : pénétration d'un spermatozoïde ; G : blastocyste ; H : caryogamie ;
I : embryon à 4 cellules ; J : formation du zygote.

2- figures qui correspondent à la fécondation : B- D – F – H – J

figures qui correspondent à l'évolution du zygote : A – C – E – G – I

3- rangement dans l'ordre

SITUATION D'ÉVALUATION

1- Légende des figures :

figure 1 : rencontre des gamètes ; figure 2 : formation du zygote ; figure 3: pénétration d'un spermatozoïde ; figure 4: formation des pronucléi ; figure 5 : fusion des pronucléi

2- 1 – 3 – 4 – 5 – 2

3- Description

Le zygote devenu embryon, migre vers l'utérus en se divisant par mitoses successives : c'est la segmentation. Le zygote se divise en passant par les embryons aux stades 2 blastomères (cellules filles), 4, 8 puis le stade morula. L'embryon parvient dans la cavité utérine au stade blastocyste libre. Puis se fixe de façon active dans la muqueuse utérine : c'est la nidation.

4- Le sperme utilisé au niveau des brebis du lot 2 n'étant pas traité les spermatozoïdes n'ont pas subi le phénomène de capacitation. Ils n'ont donc par acquis le pouvoir fécondant.

LE FONCTIONNEMENT DES ORGANES SEXUELS CHEZ L'HOMME.

LES TESTS SUBJECTIFS

QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE

EXERCICE 1 :

Les propositions justes sont : 1 – 3 – 5 et 7

EXERCICE 2 :

Les informations fausses sont :

1- b et c ; 2- a et b ; 3- a et b

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE APPARIEMENT

EXERCICE 3 :

e – f – g – h- -a – b – c - d

Cycle sexuel de 28 jours présentant les phases du cycle

EXERCICE 4 :

Les actions suivantes sont produites par certains organes de la femme au cours du cycle sexuel.

Actions	Organes
1- modification de la glaire cervicale	a- Ovaire
2- modification de l'endomètre	b- Utérus
3- production de LH	c- Hypophyse
4- production de progestérone	d- Col de l'utérus
5- production de FSH	
6- production d'oestrogènes	

1 – d ; 2 - b ; 3 – C ; 4 – a ; 5 – c ; 6 – a (tableau non indispensable)

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE ALTERNATIF

EXERCICE 5 :

a) Vrai ; b) vrai ; c) faux ; d) vrai ; e) faux ; f) vrai ; g) faux

EXERCICE 6 :

1-vrai ; 2- faux ; 3- faux ; 4- faux ; 5- vrai ; 6- vrai

QUESTION DE TYPE REARRANGEMENT

EXERCICE 7 :

3 – 2 – 4 – 1 – 5 – 7 – 6

EXERCICE 8 :

Insérer cycle avec les lettres dans l'ordre suivant : c – d – b – e – a

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9 :

En début de **phase folliculaire**, les règles surviennent. Elles traduisent la fin du cycle précédent. La muqueuse utérine se développe et **se vascularise abondamment** à partir du sixième jour, ce qui permet l'implantation éventuelle d'un embryon. Ce développement est favorisé tout d'abord par les **œstrogènes** puis par la **progestérone**. En absence de fécondation, la concentration de progestérone diminue en fin de cycle, ce qui entraîne une **régression de la muqueuse utérine**. Cette régression s'accompagne de saignements. Parallèlement, les glaires du col de l'utérus se modifient : ces glaires sont acides et épaisses en début et en **fin de cycle** alors qu'elles sont moins acides et **filantes** au moment de **l'ovulation**, ce qui facilite le passage des spermatozoïdes.

EXERCICE 10 :

Le contrôle des cycles féminins met en jeu deux rétrocontrôles :

- Un rétrocontrôle des **œstrogènes** sur la production de FSH et LH ; ce rétrocontrôle est **négatif** si les concentrations d'œstrogènes sont faibles et positif pour les **concentrations importantes** d'œstrogènes ;
- Un rétrocontrôle négatif de **progestérone** sur la production de FSH et LH.

En début de cycle, la FSH induit une maturation des follicules qui produisent alors des œstrogènes ; les follicules se développant, la production d'œstrogènes **augmente** et leur concentration devient importante. Le rétrocontrôle sur la FSH et la LH qui était négatif **devient positif**, ce qui induit un **pic** de FSH et surtout celui de LH, conduisant à l'ovulation. L'apparition du corps jaune se traduit par une production de progestérone qui **inhibe** la production de LH et FSH. En fin de cycle, le corps jaune disparaît d'où un **effondrement** du taux de progestérone qui n'**exerce plus** de rétrocontrôle négatif sur la production de FSH et LH. Un nouveau cycle peut alors débuter.

LES TESTS SUBJECTIFS

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 11:

Le déroulement du cycle **ovarien** et par voie de conséquence les sécrétions hormonales de l'ovaire, dépendent des hormones **hypophysaires**, les gonadotrophines. On en distingue deux :

- la FSH qui intervient dans la **maturation (ou croissance)** des follicules et stimule la sécrétion des **œstrogènes** ;
- la LH qui provoque notamment la **transformation** des follicules en corps jaune.
Des dosages précis du taux plasmatique de ces hormones montrent l'**évolution** quantitative de leurs sécrétions.

EXERCICE 12:

Le contrôle de l'appareil génital masculin fait intervenir la LH et la **FSH** produites par l'hypophyse ainsi que la **testostérone** produite par les cellules de Leydig. La FSH agit en stimulant les **cellules de Sertoli** situées dans les tubes séminifères et favorise la spermatogenèse. La LH agit en stimulant les **cellules de Leydig**. Elle est donc **responsable** de la production de testostérone.

Un **taux élevé** de testostérone inhibe la production de LH et d'une neurohormone, la **GnRH** : c'est le rétrocontrôle négatif.

L'inhibine **inhibe** la synthèse et la sécrétion de FSH : c'est également un **rétrocontrôle négatif**.

EXERCICE 13

1- Le cycle ovarien comporte deux phases séparées par l'ovulation. Ce sont :

- la phase folliculaire ou pré ovulaire caractérisée par la croissance et l'évolution des follicules depuis le stade primordial jusqu'au stade follicule mûr ou de DEGRAAF ;
- la phase lutéinique ou post ovulatoire caractérisée par la formation et l'évolution du corps jaune.

L'ovulation sépare les deux phases. Elle correspond à la libération d'un ovocyte II le 14ème jour.

Le cycle hormonal ovarien est caractérisé par la variation du taux des hormones sécrétées au niveau de l'ovaire. Les ovaires produisent essentiellement deux types d'hormones : les œstrogènes (parmi lesquelles l'œstradiol est celle dont l'activité biologique est intense) et la progestérone.

- Pendant la phase folliculaire, la quantité d'œstrogènes sécrétée augmente régulièrement pour atteindre un maximum ou un pic avant l'ovulation puis ce taux baisse pour augmenter par la suite après l'ovulation et atteint un 2ème pic moins important que le 1er.
- Pendant la phase lutéinique, la quantité de progestérone presque nulle au début du cycle

commence à augmenter juste avant l'ovulation pour atteindre un pic.

2- Pendant la phase folliculaire, la quantité d'œstrogènes sécrétée augmente régulièrement pour atteindre un maximum ou un pic avant l'ovulation puis ce taux baisse pour augmenter par la suite après l'ovulation et atteint un 2ème pic moins important que le 1er. Cette hormone est sécrétée par les cellules folliculaires au niveau de la granulosa et de la thèque interne avant l'ovulation. Après l'ovulation, c'est le corps jaune qui sécrète un peu d'œstradiol.

- Pendant la phase lutéinique, la quantité de progestérone presque nulle au début du cycle commence à augmenter juste avant l'ovulation. Les œstrogènes et la progestérone sont sécrétées par le corps jaune.

EXERCICE 14

1- les principales hormones produites ainsi que leur lieu de production.

Œstradiol : cette hormone est sécrétée par les cellules folliculaires au niveau de la granulosa et par le corps jaune

progestérone : cette hormone est sécrétée par le corps jaune

FSH et LH : ces hormones sont sécrétées par le lobe antérieur de l'hypophyse

La GnRH : les cellules neuro sécrétrices de l'hypothalamus

2- schéma de la régulation des cycles sexuels

voir schéma J escalier page 215

EXERCICE 15

1- Analyse

- Taux normaux avant la lésion.

- Après la lésion, chute des taux de LH et FSH.

- Augmentation considérable des taux de FSH et LH lorsque la GnRH est injectée de façon discontinue et diminution du taux de FSH et LH lorsque la GnRH est injectée de façon continue.

2- Déduction

La GnRH agit de façon pulsatile sur la posthypophyse.

3- Rôle de l'hypothalamus

L'hypothalamus contrôle l'hypophyse par l'intermédiaire de la GnRH

EXERCICE 16

1- C – A – B

2- C : maturation et croissance des follicules : phase folliculaire ; A : ovulation : phase ovulatoire ; B : formation du corps jaune : phase lutéale.

3- Il y a un pic de FSH et de LH qui déclenche l'ovulation : c'est le rétrocontrôle positif.

EXERCICE 17

1- les différents types de pilules

On distingue :

- les pilules combinées normo-dosées.
- les pilules séquentielles.
- des micropilules.

2- La prise des pilules entraîne l'imperméabilité de la glaire cervicale aux spermatozoïdes

3- Description de l'effet de la pilule.

La pilule agit par un feed-back négatif permanent exercé au niveau du complexe hypothalamo-hypophysaire ce qui a pour conséquence la non production des gonadostimulines.

SITUATION D'ÉVALUATION

1- Identification de la cause de la stérilité de Mme BENA :

La stérilité de Mme Séry est due au manque important de LH tout au long de son cycle mensuel. Le taux de LH est trop bas. Ce qui ne va pas favoriser l'ovulation.

2- Analyse des graphes du document 2

- Avant le traitement :

Les taux de FSH et LH sont constants et inférieurs à 10 mUI/ml. Quant aux œstrogènes, ils sont constants à environ 29 µg/24h et la progestérone est inexistante.

- Au cours du traitement :

Quelques jours après le début du traitement, les taux de FSH et de LH augmentent fortement et atteignent respectivement un pic de 15 mUI/ml et de 30 mUI/ml avant la fin du traitement. Quant au taux d'œstrogènes, quasiment constant au départ, il connaît une très légère augmentation en fin de traitement et la progestérone est toujours inexistante.

3- Explication de l'action du clomiphène :

Le clomifène provoque une augmentation du taux sanguin de FSH et de LH.

Cette augmentation du taux sanguin de FSH et de LH s'explique par la levée de l'inhibition du rétrocontrôle négatif des œstrogènes sur l'hypothalamus par l'action du clomiphène. En réponse, il y a alors sécrétion du GnRH (gonadolibérine).

La GnRH à son tour stimule la sécrétion de FSH et de LH par l'antéhypophyse. La sécrétion de FSH va avoir comme conséquence, la maturation des folliculaires ovariens qui induit la sécrétion

des œstrogènes. Quant à la LH, elle va aussi entretenir la sécrétion des œstrogènes par les follicules qui augmentent dans le sang.

L'augmentation du taux des œstrogènes dans le sang va entraîner par rétrocontrôle positif, une sécrétion accrue de FSH et LH. Et le pic de LH va provoquer l'ovulation.

LA REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES**LES TESTS SUBJECTIFS****QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE****EXERCICE 1 :**

Les affirmations exactes sont : 1 – 3 - 6

EXERCICE 2 :

Les informations fausses à souligner sont : 2 - 6

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE APPARIEMENT**EXERCICE 3 :**

Schéma page 110 du cahier mettre en 1- ovule ; 2- faisceau libéro-ligneux ; 3- sac embryonnaire ; 4-carpelle ; 5- cavité carpellaire ; 6- placenta.

EXERCICE 4 :

1-Connectif ; 2- future assise mécanique ; 3- épiderme ; 4- cellules mères des grains de pollen ; 5- assise nourricière ; 6- parenchyme ; 7- faisceau criblo-vasculaire ; 8- assise mécanique ; 9- sac pollinique ouvert ; 10- reste de l'assise nourricière ; 11- déhiscence.

QUESTIONS A REPONSES DE TYPES ALTERNATIF**EXERCICE 5 :**

1- Faux ; 2- Vrai ; 3- Faux ; 4- Vrai ; 5- Faux ; 6- Vrai

EXERCICE 6 :

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

EXERCICE 7 :

f-d-b-e-c-a-g

EXERCICE 8 :

2-4-5-3-1.

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9 :

Le **funicule** se prolonge sur le côté de l'ovule proprement dit et constitue le **raphé**. La limite funicule-raphé est appelée hile ; deux **téguments** étroitement accolés entourent l'ovule. A une extrémité ils sont percés d'un orifice, le **micropyle** ; au centre, une masse cellulaire, le **nucelle**, abrite une grosse **cellule claire** accompagnée à chacune de ses extrémités de trois cellules ; l'ensemble forme le sac embryonnaire. Au pôle opposé au micropyle le nucelle et les téguments se confondent en une surface appelée chalaze. Le **sac embryonnaire** est composé de sept cellules : au pôle micropylaire, trois cellules dont la plus grosse est l'**oosphère** flanquée de deux **synergides** ; au pôle chalazien, trois cellules appelées **antipodes** et au centre, une grande cellule avec deux **noyaux centraux**.

EXERCICE 10 :

Après la fécondation, le sac embryonnaire digère le **nucelle** tandis que chacun des deux œufs se divise.

- L'œuf principal se divise et donne le **germe** ou l'embryon à l'origine de la jeune plantule. D'abord globuleux, l'**embryon** prend ensuite la forme de cœur dans laquelle on reconnaît la radicule, la gemmule, le ou les **cotylédons**.

- L'**œuf accessoire** se divise et donne un tissu de réserve triploïde, l'albumen qui enveloppe progressivement l'embryon. Albumen et embryon se développent mais à des vitesses différentes.

Lorsque l'**albumen** se développe plus rapidement que l'embryon, on obtient à maturité une graine contenant un **volumineux** albumen et un petit embryon. C'est une graine à albumen exemple, le maïs, le ricin...

Lorsque l'embryon se développe plus vite que l'albumen et le **détruit** à son tour, on obtient à maturité, une **graine** ne contenant qu'un embryon à volumineux cotylédons : exemple, le haricot.

LES TESTS SUBJECTIFS

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 11 :

La surface de l'anthere apparaît divisée par trois **sillons** longitudinaux. Le sillon médian, plus prononcé, partage l'anthere en deux **loges**. La section montre des loges de part et d'autre du prolongement du filet ou **connectif** ; les loges sont elles-mêmes divisées en deux sacs contenant des petits grains : le **pollen**. L'anthere est donc constituée de quatre **sacs polliniques**. L'anthere mûre peut se présenter **ouverte** suivant deux lignes longitudinales, ou **fente de déhiscence**, orientées normalement vers l'intérieur de la fleur.

EXERCICE 12 :

La cellule-mère diploïde va subir la méiose et donner **quatre cellules haploïdes** dont les trois plus proches du micropyle **dégénèrent**. La plus profonde persiste et subit successivement trois mitoses pour donner huit **noyaux haploïdes** qui ont ensuite s'isoler en cellules. Au pôle micropylaire vont s'isoler trois cellules dont une **oosphère** et deux **synergides**. Au pôle opposé, trois autres vont former les **antipodes**. Le reste du sac embryonnaire est contrôlé par deux noyaux haploïdes appelés **noyaux centraux (ou noyaux du sac embryonnaire)**.

ITEMS A REPONSES COURTES ET ELABOREES

EXERCICE 13 :

- 1- La double fécondation
- 2- Annotations : 1- tube pollinique ; 2- synergides ; 3- anthérozoïde ou spermatozoïde ; 4-oosphère ; 5- 2ème anthérozoïde ou spermatozoïde ; 6- noyaux centraux ; 7- sac embryonnaire ; 8- antipodes.

EXERCICE 14 :

- 1- Le grain de pollen
- 2- Annotations : 1- cytoplasme ; 2- noyau génératif ; 3- membrane plasmique ; 4- cellule reproductrice ou cellule générative ; 5- exine ; 6- intine ; 7- membrane plasmique ; 8- noyau végétatif ; 9- cytoplasme ; 10- cellule végétative.

EXERCICE 15 :

- 1- Figure 1 : coupe transversale d'une anthère ; Figure 2 : la germination du grain de pollen ; figure 3 : la double fécondation.
- 2- Annotations : 1- filet ; 2 : épiderme ; 3- cellule mère des macrospores ; 4- loge pollinique ; 5-cellules de l'assise nourricière ; a- tube pollinique ; b-anthérozoïdes ; c- noyau végétatif ; d- synergides ; e- anthérozoïde ou spermatozoïde ; f-oosphère ; g- 2ème anthérozoïde ou spermatozoïde ; h- noyaux centraux ; i – antipodes
- 3- Le grain de pollen germe au contact du stigmate et émet un tube pollinique grâce au noyau végétatif.
Le tube pollinique pénètre dans le style en digérant le tissu lâche. Il arrive au niveau du micropyle
et injecte ces 2 anthérozoïdes formés à partir du noyau reproducteur :
-l'un des s'unit à l'oosphère pour donner l'œuf embryon à 2n chromosome
- l'autre s'unit aux 2 noyaux du sac pour donner l'œuf albumen à 3n chromosome.

EXERCICE 16 :

- 1- Document 1
1-antipode ; 2-noyaux centraux ; 3- oosphère ; 4- antipode ; 5- sac embryonnaire ; 6- tégument ;

7- nucelle ; 8 : micropyle ; 9 : schéma de la coupe longitudinale d'un ovule mûr

2- Schéma des étapes de la formation du grain de pollen

Voir manuel page 154

3- Description :

Si les conditions sont favorables, chaque grain absorbe de l'eau et germe en formant un tube pollinique. Le tube pollinique dont la croissance est orientée par une substance émise par le stigmate, s'enfonce dans le style, gagne l'ovule en longeant le placenta. Le grain de pollen germe donc sur les stigmates et véhicule les gamètes mâles à destination du sac embryonnaire. Le tube pollinique pénètre dans un ovule en général par le micropyle. Au cours de la germination d'un grain de pollen, le noyau végétatif s'engage dans le tube pollinique suivi du noyau reproducteur. Celui-ci se divise en deux anthérozoïdes haploïdes tandis que le noyau végétatif se désorganise et disparaît dès qu'il a terminé sa croissance.

4- Explication :

Le tube pollinique contenant les 2 anthérozoïdes longe la paroi de l'ovaire et aborde l'ovule généralement par le micropyle. Quand il atteint le sac embryonnaire, il y libère les 2 anthérozoïdes ; le premier s'unit avec l'oosphère pour donner une cellule diploïde appelée œuf principal ou zygote principal à l'origine de l'embryon; le deuxième anthérozoïde fusionne avec les 2 noyaux centraux pour donner une cellule triploïde appelée œuf accessoire ou œuf secondaire ou zygote accessoire ou œuf albumen à l'origine de l'albumen. On parle alors de double fécondation.

EXERCICE 17 :

1- Figure 1 du document 1 : Coupe transversale d'un ovaire ; stade 2 du document 3 : coupe transversale d'une anthère mûre déhiscence.

2- Annotations : 1- faisceau libéro-ligneux ; 2- cavité carpellaire ; 3- ovule ; 4- placenta ; 5- schéma d'un carpelle d'ovaire.

3- Voir schéma (formation du sac embryonnaire page 112 cahier ou page 157 manuel

4- a) Le stade 1 représente l'anthère jeune ; Le stade 2 représente l'anthère mûre avec déhiscence du sac pollinique. Au cours de l'évolution il y a une résorption de l'assise nourricière, transformation des cellules mères en grains de pollen, lignification de la zone représentant la future assise mécanique, ouverture de cette assise mécanique par la fente de déhiscence et libération des grains de pollen.

b) Le grain de pollen germe au contact du stigmate et émet un tube pollinique grâce au noyau végétatif. Le tube pollinique pénètre dans le style, il arrive au niveau du micropyle du sac embryonnaire et injecte ces 2 anthérozoïdes formés à partir du noyau reproducteur. Le premier s'unit avec l'oosphère pour donner une cellule diploïde appelée œuf principal ou zygote principal à l'origine de l'embryon; le deuxième anthérozoïde fusionne avec les 2 noyaux centraux pour donner une cellule triploïde appelée œuf accessoire ou œuf secondaire ou zygote accessoire ou œuf albumen à l'origine de l'albumen. On parle alors de double fécondation.

SITUATION D'ÉVALUATION

1) Annotation

Document 1 : 1-épiderme, 2-grain de pollen, 3-loge pollinique, 4-fente de déhiscence.

Figure 2 du document 2 : a-tube pollinique, b-synergides, c-anthérozoïde 1, d- oosphère, e-anthérozoïde 2, f-noyaux du sac, g-sac embryonnaire, h-antipodes.

2) Schéma des différentes étapes de la formation du grain de pollen

Manuel page 54

3) Explication

Le tube pollinique pénètre dans le style, il arrive au niveau du micropyle du sac embryonnaire et injecte ces 2 anthérozoïdes formés à partir du noyau reproducteur. Le premier s'unit avec l'oosphère pour donner une cellule diploïde appelée œuf principal ou zygote principal à l'origine de l'embryon; le deuxième anthérozoïde fusionne avec les 2 noyaux centraux pour donner une cellule triploïde appelée œuf accessoire ou œuf secondaire ou zygote accessoire ou œuf albumen à l'origine de l'albumen. On parle alors de double fécondation.

Après la fécondation, l'ovaire, sous l'action des substances de croissance contenues dans le tube pollinique et par la multiplication cellulaire, l'embryon grossit et se transforme en fruit.

L'union de l'anthérozoïde 1 avec l'oosphère donne un premier zygote qui va évoluer pour former les différentes parties de l'embryon.

L'union de l'anthérozoïde 2 avec les deux noyaux du sac donne un deuxième zygote qui va évoluer pour former des tissus de réserve appelés albumen.

4) Dédutions de notions

- L'union d'un anthérozoïde avec l'oosphère donne une cellule-œuf diploïde (à $2n$ chromosome) appelé œuf principal.
- L'union d'un second anthérozoïde avec les deux noyaux du sac donne un œuf triploïde (à $3n$ chromosome) est appelé œuf accessoire.

Compétence 3

Leçon 01

THÈME 2 : LA TRANSMISSION DES CARACTÈRES HÉRÉDITAIRES

LA TRANSMISSION D'UN CARACTÈRE HÉRÉDITAIRE CHEZ L'HOMME

LES TESTS SUBJECTIFS

QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE

EXERCICE 1 :

Les informations fausses à relever sont : 2 – 3 – 6

2-La transmission d'une maladie des parents aux enfants se fait uniquement par les autosomes.

3-Les chromosomes sexuels n'interviennent pas dans la transmission des caractères héréditaires.

6-Une maladie récessive se transmet seulement à partir des hétérochromosomes.

EXERCICE 2 :

Les informations justes à souligner sont :

1- b et c ; 2- a et d

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE APPARIEMENT

EXERCICE 3 :

A-Maladies ou anomalies génétiques	B-caractères des maladies ou anomalies génétiques
1-Drépanocytose	a-maladie héréditaire récessive et hétérochromosomale
2-Daltonisme	b-anomalie héréditaire récessive et autosomale
3-hypophosphatémie	c-maladie héréditaire codominante et autosomale
4-Albinisme	d- maladie héréditaire dominante et hétérochromosomale
5-Hémophilie	

EXERCICE 4 :

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

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE ALTERNATIF

EXERCICE 5 :

1- Vrai ; 2- faux ; 3- vrai ; 4- Faux ; 5- vrai ; 6- faux

EXERCICE 6 :

1- F ; 2- V ; 3- V ; 4- V ; 5- F ; 6- V ; 7- V

EXERCICE 7 :

4- Mode de transmission ; 3- Choix des symboles ; 1- Localisation du gène ; 2- Génotypes des individus :

EXERCICE 8 :

A- Récessivité ou dominance du caractère ; C- Choix des symboles ;
E- Nature du chromosome qui porte l'allèle ; B- Génotypes des individus ; D- Estimation de la fréquence

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9 :

1- autosomales ; 2-gène récessif ; 3- homozygotes ; 4- hétérozygotes ; 5- drépanocytose ; 6- codominants ; 7-allèles multiples ; 8- types d'antigènes ; 9-antigènes A ; 10-A et B ; 11- absents.

EXERCICE 10 :

Dans le cas de l'hérédité **autosomique**, le gène est localisé sur un chromosome non **sexuel** ou autosome. Il n'y a donc pas de **différence** suivant le sexe des individus puisque les **autosomes** sont identiques chez la femme et l'homme. Si l'allèle étudié est **dominant**, il s'exprime à chaque **génération**; et un individu porteur a toujours au moins l'un de ses parents **également** porteur. Si l'**allèle** étudié est récessif, le caractère correspondant peut **sauter** une ou plusieurs générations, c'est-à-dire ne pas s'y exprimer. Il est alors transmis aux générations suivantes par des individus **hétérozygotes** conducteurs.

LES TESTS SUBJECTIFS

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 11:

D'une façon générale, les maladies **liées au sexe** sont beaucoup plus fréquentes chez individus de **individus de sexe masculin** que chez les individus de sexe féminin et certaines sont même exclusivement **masculines**. Cette particularité est liée au **mode de transmission** du gène responsable, porté par le seul **chromosome X**. Ce sont donc très généralement des mères **hétérozygotes**, qui transmettent le gène anormal récessif porté par un de leurs deux chromosomes X.

EXERCICE 12

Allèle		Caractéristiques
Récessif	Lié au sexe	Le père sain a toutes ses filles saines ; La mère atteinte a tous ses fils atteints.
	autosomal	Les conditions précitées ne sont pas remplies

Dominant	Lié au sexe	Tout père atteint a toutes ses filles atteintes
	autosomal	La condition précédente n'est pas remplie

ITEMS A REPONSES COURTES ET ELABOREES

EXERCICE 13 :

1- Démontrons à l'aide d'un raisonnement logique la dominance ou la récessivité de chaque maladie.

- Maladie A

L'observation du pedigree montre que les parents 1 et 2 apparemment sains ont donné naissance à 3 enfants dont 2 sont malades (3 et 4). L'allèle de la maladie A est sous forme masquée chez les parents, ils sont forcément hétérozygotes. L'allèle responsable de la maladie A est donc récessif.

Choix des symboles :

Malade A (allèle récessif) : a
 Sain (allèle dominant) : A } Couple d'allèles: A / a

- Maladie B

L'observation du pedigree montre que l'enfant 5 malade a ses deux parents malades. L'allèle de la maladie B n'est pas sous forme masquée chez les parents mais il s'exprime. L'allèle responsable de la maladie B est donc dominant.

Choix des symboles :

Malade B (allèle récessif) : S ou N
 Sain ou normal (allèle dominant) : s ou n } Couple d'allèles: A / a

2- Montrons que l'allèle responsable de chacune des maladies est autosomal ou hétérochromosomal.

- Maladie A

* Supposons que l'allèle de la maladie est lié au sexe ou porté par un hétérochromosome.

* Considérons les parents 1 et 2.

* Vérification de l'hypothèse

Croisement : $\text{♂}_1 \times \text{♀}_2$

Phénotypes : $\text{♂}[A] \times \text{♀}[A]$

Génotypes :

$\frac{X_A}{\text{---}}$

$\frac{X_A}{\text{---}}$
 $\frac{X_a}{\text{---}}$

Gamètes produits :

$50\% \frac{X_A}{\text{---}}$
 $50\% \text{---}$

$50\% \frac{X_A}{\text{---}}$
 $50\% \frac{X_a}{\text{---}}$

Fécondation : Echiquier de croisement

gamètes ♀ / gamètes ♂	$50\% \frac{X_A}{\text{---}}$	$50\% \text{---}$
$\frac{X_A}{\text{---}}$ 50%	$25\% \frac{X_A}{\text{---}}$ ♀ [A] $25\% \frac{X_A}{\text{---}}$ ♀ [A]	$25\% \frac{X_A}{\text{---}}$ ♂ [A] $25\% \frac{X_a}{\text{---}}$ ♂ [A]
$50\% \frac{X_a}{\text{---}}$	$25\% \frac{X_A}{\text{---}}$ ♀ [A] $25\% \frac{X_a}{\text{---}}$ ♀ [A]	$25\% \frac{X_a}{\text{---}}$ ♂ [A] $25\% \frac{X_a}{\text{---}}$ ♂ [A]

Bilan:

75% [S] de ♀ et ♂ (les 2 sexes confondus)

25% [s] de ♂

Conclusion

D'après l'échiquier de croisement, le couple (1 ; 2) n'engendre que des filles malades ; ce qui est conforme au pedigree. L'hypothèse émise est donc vérifiée. L'allèle responsable de la maladie B est donc porté par un hétérochromosome ou un chromosome sexuel.

EXERCICE 14 :

1- Déterminons à partir de l'arbre généalogique la dominance ou la récessivité de cette maladie.

L'observation de l'arbre généalogique montre que les parents 1 et 2 apparemment sains ont donné naissance à 6 enfants dont 2 sont albinos (4 et 7). L'allèle de l'albinisme est sous forme masquée chez les parents ; ils sont forcément hétérozygotes. L'allèle responsable de l'albinisme

est donc récessif.

Choix des symboles :

albinos (allèle récessif) : a
 Sain (allèle dominant) : A } Couple d'allèles: A / a

1-Démontrons à l'aide d'un échiquier de croisement que l'allèle de la maladie est porté par un autosome ou par un chromosome sexuel.

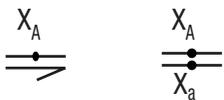
* Supposons que l'allèle de la maladie est lié au sexe ou porté par un hétérochromosome.

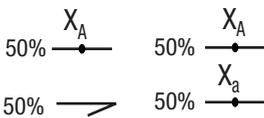
* Considérons les parents 1 et 2.

* Vérification de l'hypothèse

Croisement : ♂1 x ♀2

Phénotypes : ♂[A] x ♀ [A]

Génotypes : 

Gamètes produits : 

Fécondation : Echiquier de croisement

gamètes ♀	gamètes ♂		
		50% 	50% 
 50%		25%   ♀ [A]	25%  ♂ [A]
50% 		25%   ♀ [A]	25%  ♂ [A]

Bilan:

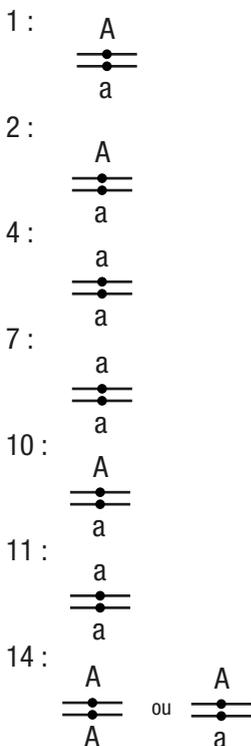
75% [A] de ♀ et ♂ (les 2 sexes confondus)

25% [a] de ♂

Conclusion

D'après l'échiquier de croisement, le couple (1 ; 2) ne peut engendrer de fille albinos. Or dans le pedigree, la fille 7 appartenant au couple est albinos. L'hypothèse émise n'est pas vérifiée ; l'allèle responsable de l'albinisme n'est donc porté par un chromosome sexuel mais plutôt par un autosome.

3- Ecrivons les génotypes des individus 1, 2, 4, 7, 10, 11 et 14.



EXERCICE 15 :

1-Dominance ou récessivité ?

- La maladie apparaît à chaque génération. Tous les enfants du couple (I 2, I2) où la femme est malade sont atteints de la maladie. Il en est de même pour le couple (II3, II4) où l'homme est malade. L'allèle responsable de la maladie est dominant.

Ou

- Les individus I1, II3 et II7 phénotypiquement sains ont très peu de chance d'être hétérozygotes

car la maladie ne s'est jamais manifestée dans leurs familles respectives. Ils sont probablement homozygotes. Dans ce cas, les enfants II4, II5, II6 et III8, II9, III10 malades sont hétérozygotes, car ils reçoivent un allèle normal de l'un de leurs parents respectifs. Si l'allèle responsable de la maladie était récessif, étant hétérozygotes, ces enfants auraient d'avoir un phénotype normal, ce qui n'est pas le cas. L'allèle responsable de la maladie est dominant.

Ou encore

- Le père (I1) phénotypiquement sain, est probablement homozygote, car il vient d'une famille où la maladie ne s'est jamais manifestée. La mère phénotypiquement malade, peut être homozygote ou hétérozygote.

Les enfants de ce couple, tous malades reçoivent un allèle normal de leur père et l'allèle malade de leur mère. Ils sont donc hétérozygotes et de phénotype malade. Ce qui confirme que l'allèle responsable de la maladie est dominant.

Choix des symboles.

N : malade ; n normal

2-Transmission autosomale ou hétérochromosomale ?

- Supposons que le gène responsable de la maladie est porté par un autosome. La maladie frappe aussi bien les filles que les garçons (il ya autant de filles malades que de garçons malades). Le gène responsable de la maladie est porté par un autosome.
- Supposons que le gène responsable de la maladie est porté par le chromosome sexuel Y. dans ce cas il ne devrait pas y avoir de filles malades.. or les filles ... sont malades. le gène responsable de la maladie n'est pas porté par le chromosome sexuel Y.
- Supposons que le gène responsable de la maladie est porté par le chromosome sexuel X. considérons le couple (II4, II5)

- La femme II3 aurait comme génotype $\frac{Xn}{Xn}$

- Son mari II4 aurait comme génotype $\frac{XN}{Y}$

Leur descendance probable

♀ ○	$\frac{XN}{+}$	↗
$\frac{Xn}{Y}$	N $\frac{XN}{+}$ Xn	n $\frac{Xn}{Y}$

Dans ce cas tous les garçons sont sains. Or ce pedigree montre que les II4 et II5 sont malades. Le gène responsable de la maladie n'est pas porté par le chromosome sexuel X. Donc le gène responsable de la maladie est porté par un autosome.

3-génotypes des individus III10 et III13.

- La fille III10 est malade : elle a reçu un allèle malade de son père II4 et un allèle normal de sa mère II3. Elle est donc hétérozygote : $\frac{N}{n}$

- Le garçon III13 est normal. Il est donc homozygote. $\frac{n}{n}$

Génotypes des individus II5 et III9.

Ces individus ont respectivement pour parents :

- Un homozygote normal (I1 et I2). $\frac{n}{n}$

- Un hétérozygote malade. (II4 et I2) $\frac{N}{n}$

Ou

- Un homozygote malade (2).

Ils ont donc reçu au moins un allèle normal du père sain. Ils sont forcément hétérozygotes malades.

4-

a) génotypes des individus III8 et III11 .

Les individus III8 et III11 ont reçu un allèle normal de leur parent sain et un allèle malade de leur parent malade. Ils sont donc hétérozygotes $\frac{N}{n}$

b) Proportions théoriques

$\frac{N}{n}$	$\frac{N}{n}$	
III ₈	X	III ₁₁

Phénotypes N N
 Gamètes produits par III_8 et III_{11} $50\% \underline{N}$ $50\% \underline{n}$

$\begin{matrix} \text{♀} \\ \text{♀} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{♂} \\ \text{♂} \end{matrix}$	$50\% \underline{N}$	$50\% \underline{n}$
$50\% \underline{N}$	N	$\frac{N}{+}$ N	25%
$50\% \underline{n}$	N	$\frac{N}{n}$	25%
$50\% \underline{n}$	n	$\frac{n}{n}$	25%

Bilan 75% N (enfants atteints)
 25% n (enfants sains)

EXERCICE 16 :

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

L'observation de l'arbre généalogique montre que chaque enfant malade a au moins un parent malade. L'allèle de la maladie n'est pas sous forme masquée chez les parents mais il s'exprime. L'allèle responsable de la maladie est donc dominant.

Choix des symboles :

atteint de Fabry (allèle dominant) : S
 sain (allèle récessif) : s } Couple d'allèles: S / s

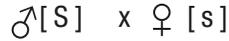
2- Démontrons que l'allèle de la maladie est autosomal ou hétérosomal.

- * Supposons que l'allèle de la maladie est lié au sexe ou porté par un chromosome sexuel X.
- * Considérons le couple II1 et II2.
- * Vérification de l'hypothèse

Croisement :



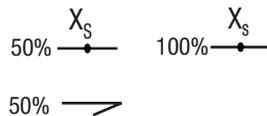
Phénotypes :



Génotypes :



Gamètes produits :



Fécondation : Echiquier de croisement

gamètes ♂		
gamètes ♀	$50\% \begin{array}{c} X_S \\ \text{---} \end{array}$	$50\% \text{---}$
$100\% \begin{array}{c} X_s \\ \text{---} \end{array}$	$50\% \begin{array}{c} X_S \\ \text{---} \\ \text{---} \\ X_s \end{array} \quad \text{♀} [S]$	$50\% \begin{array}{c} X_S \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \quad \text{♂} [S]$

Bilan :

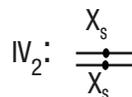
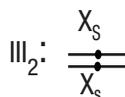
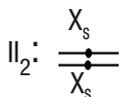
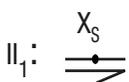
50% [S] de ♀

50% [s] de ♂

Conclusion

D'après l'échiquier de croisement, un tel couple II1 et II2 n'engendre que des filles malades et de garçons sains. Ce qui est conforme au pedigree. L'hypothèse émise est vérifiée ; l'allèle responsable de la maladie est donc porté par un chromosome sexuel X ou est hétérosomal.

3- Ecrivons les génotypes des individus.



EXERCICE 17 :

1-Les parents I3 et I4 apparemment sains ont donné des enfants II3 et II4 sourds-muets. Ils possèdent donc l'allèle responsable de la surdi-mutité sous forme masquée.

Les parents sont donc hétérozygotes. L'allèle responsable de la surdi-mutité est récessif. L'allèle normal est dominant.

Choix des symboles.

sourd-muet : s

normal S

2-supposons que l'allèle responsable de la surdi-mutité est porté par le chromosome sexuel X.

Etudions la descendance du couple I3 et I4

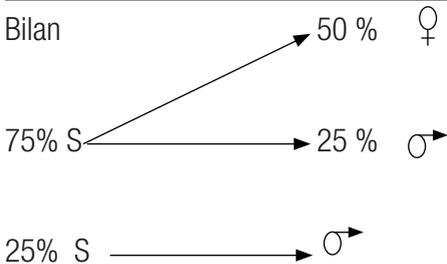
Phénotypes S x S

Génotypes Xs Xs

X

Gamètes 50% X_S 50% Y 50% X_S 50% X_s

♀ ↙ ↘ ♂	50% <u>S</u> +	50% <u>s</u> →
50% <u>X_S</u> +	S <u>X_S</u> + X _S ♀ 25%	S <u>S</u> + → 25% ♂
50% <u>X_s</u>	S <u>X_S</u> + X _s ♀ 25%	s <u>s</u> → 25% ♂



Conclusion : selon l'échiquier un tel couple ne peut donner de fille sourde-muette alors que dans le pedigree la fille II4 est sourde-muette. L'allèle responsable de la surdi-mutité n'est donc pas porté par un chromosome sexuel mais il est porté par un autosome.

3-a) génotype de Gisèle

$$\frac{S}{s} \quad \text{ou}$$

b) indication du génotype de Marc.

$$\frac{S}{s}$$

c) justification pour que ce couple ait un enfant sourd-muet (homozygote récessif) il faut que les parents soient hétérozygotes.

d) la probabilité pour Gisèle d'avoir un enfant sourd-muet

Phénotypes S X S

Génotypes $\frac{S}{s}$ $\frac{S}{s}$

Gamètes 50% s 50% S 50% S 50% s

♀	♂	50% $\frac{S}{+}$	50% <u>s</u>
50% $\frac{S}{+}$	S	$\frac{XS}{+}$ $\frac{XS}{+}$ 25%	S $\frac{S}{s}$ 25%
50% <u>s</u>	S	$\frac{XS}{s}$ $\frac{XS}{s}$ 25%	s $\frac{s}{s}$ 25%

Bilan : 25% sont enfants sont sourds-muets et ce sont des garçons. La probabilité est de 0,25.

SITUATION D'EVALUATION

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

L'observation de l'arbre généalogique montre que chaque enfant malade a au moins un parent malade. L'allèle de la maladie n'est pas sous forme masquée chez les parents mais il s'exprime.

L'allèle responsable de la maladie est donc dominant.

Choix des symboles :

atteint de polydactylie (allèle dominant) : N
 normal (allèle récessif) : n } Couple d'allèles: N / n

2- Démontrons que l'allèle de la maladie est porté par un autosome ou par un hétérochromosome.

- * Supposons que l'allèle de la maladie est lié au sexe ou porté par un hétérochromosome X.
- * Considérons le couple II7 et II8.
- * Vérification de l'hypothèse

Croisement :

♂ II₇ x ♀ II₈

Phénotypes :

♂ [N] x ♀ [n]

Génotypes :

$\frac{X_N}{\text{---}}$ $\frac{X_n}{\text{---}}$
 $\frac{X_n}{\text{---}}$

Gamètes produits :

50% $\frac{X_N}{\text{---}}$ 100% $\frac{X_n}{\text{---}}$
 50% ---

Fécondation : Echiquier de croisement

gamètes ♂	50% $\frac{X_N}{\text{---}}$	50% ---
gamètes ♀	50% $\frac{X_N}{\text{---}}$ ♀ [N]	50% $\frac{X_n}{\text{---}}$ ♂ [n]
100% $\frac{X_n}{\text{---}}$		

Bilan :

50%[N] de ♀

50%[n] de ♂

Conclusion

D'après l'échiquier de croisement, un tel couple ne donne naissance qu'à des filles malades. Ce qui n'est pas conforme au pedigree car la fille II6 issue du couple est normale. L'hypothèse émise n'est pas vérifiée ; l'allèle responsable de la maladie n'est donc pas porté par un chromosome sexuel X mais plutôt par un autosome.

3- Ecrivons les génotypes des individus.

II₁ : $\begin{array}{c} N \\ \text{---} \bullet \text{---} \\ n \end{array}$

II₆ : $\begin{array}{c} n \\ \text{---} \bullet \text{---} \\ n \end{array}$

III₅ : $\begin{array}{c} n \\ \text{---} \bullet \text{---} \\ n \end{array}$

III₆ : $\begin{array}{c} N \\ \text{---} \bullet \text{---} \\ n \end{array}$

LA TRANSMISSION DE DEUX CARACTÈRES HÉRÉDITAIRES CHEZ LES ÊTRES VIVANTS

LES TESTS SUBJECTIFS

QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE

EXERCICE 1 :

L'affirmation à cocher est : 2

2-Dans un cas de gènes liés, on constate qu'il y a un seul type de phénotype dans la descendance à savoir les phénotypes recombinés. (F)

EXERCICE 2 :

Les affirmations à souligner sont : 1 – 2 – 4

1- Dans un test-cross, les phénotypes qui apparaissent au niveau de la descendance reflètent en qualité et en quantité, les génotypes des gamètes produits par le parent hétérozygote F1 (parent testé). (J)

2-La distance génétique est la distance entre les gènes situés sur la même paire de chromosomes. (J)

4-Les gènes indépendants sont des gènes situés sur des paires différentes de chromosomes. (J)

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE APPARIEMENT

EXERCICE 3 :

Caractéristiques	Mode de transmission
1. étude caractères par caractère	1. dihybridisme à gènes liés
2. calcul de la distance génétique	
3. étude simultanée des 2 caractères	2. dihybridisme à gènes indépendants
4. représentation de la carte factorielle	
5. test de l'hypothèse d'indépendance	

EXERCICE 4 :

a. —————> 1.

b. —————> 3.

c. —————> 4.

d. —————> 2.

QUESTION DE TYPE ALTERNATIF.

EXERCICE 5:

1- Faux ; 2- Vrai ; 3- Faux ; 4- Vrai ; 5- vrai ; 6- Vrai

EXERCICE 6:

1- Faux ; 2- Faux ; 3- Vrai ; 4- Faux ; 5- Vrai ; 6- Vrai ; 7- Faux

QUESTION DE TYPE REARRANGEMENT.

EXERCICE 7:

6- identification des génotypes des parents croisés ; 3-pour le caractère couleur des grains ;

2- pour le caractère aspect des grains ; 1- détermination de la liaison au sexe ou non des gènes ;

5-test d'hypothèse d'indépendance ; 4- déduction des parents croisés.

EXERCICE 8:

D-Identification des phénotypes des caractères étudiés ; G- analyse des résultats de la F1 ;

C- explication des résultats ; E-analyse des résultats de la F2 ; H- explication ;

B- pour le caractère couleur du corps ; F- détermination de la liaison au sexe ou non des gènes ;

A- test d'hypothèse d'indépendance des gènes ; I- génotypes des parents

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9:

La transmission simultanée de deux caractères héréditaires se fait soit par des gènes indépendants, soit par des gènes liés.

Lorsque cette transmission se fait par des paires de chromosomes différents, on parle de deux couples d'allèles indépendants ou de deux gènes indépendants.

La distance génétique est la distance entre les gènes situés sur la même paire de chromosomes liés. Elle s'exprime en unité de recombinaison (UR) ou en pourcentage de recombinaison ou encore en centimorgan(CM).

Les lois de l'uniformité des hybrides de première génération et de la ségrégation des caractères énoncés par Mendel au cours de la transmission d'un seul caractère sont également vérifiées avec deux caractères.

Au niveau des gènes liés, on constate qu'il y a deux (2) classes de phénotypes dans la descen-

dance :

- Une classe de phénotypes majoritaires ou parentaux ;
- Une classe de phénotypes minoritaires ou recombinés.

EXERCICE 10:

Dans le **monohybridisme** comme dans le **dihybridisme**, chez les plantes, on réalise une **autofécondation** entre les individus de la F₁ pour obtenir des individus de la F₂.

Le calcul de la **distance génétique** permet d'établir la carte factorielle qui est la **représentation linéaire** de la distance génétique séparant deux couples d'allèles liés sur les chromosomes selon une échelle choisie.

La génétique formelle s'appuie sur les **lois de Mendel**.

Deux **couples d'allèles** peuvent se comporter l'un par rapport à l'autre de deux façons différentes.

- les deux couples peuvent être portés par deux paires différentes de chromosomes, on parle de **gènes indépendants** ;

- es deux couples peuvent être portés par la même paire de chromosomes, on dit qu'ils sont liés ; dans ce cas, on calcule la distance entre ces deux gènes et on établit la **carte factorielle** du chromosome.

Le développement des êtres vivants est fonction de leurs **caractères héréditaires**. Ces caractères qui déterminent le fonctionnement de l'organisme peuvent **se conserver** d'une génération à l'autre bien que les descendants d'une espèce **diffèrent** les uns des autres.

TESTS SUBJECTIFS

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 11:

Croisement	Observation	Interprétation	
F1	Homogène quel que soit le sens du croisement.	-Parents de lignée pure -Les allèles dominants ont le phénotype des individus de la F1 -Gènes portés par des autosomes	1ère loi de Mendel

F2	Ségrégation de chaque caractère dans les proportions $\frac{3}{4}$ - $\frac{1}{4}$	Les deux caractères sont gouvernés chacun par un couple d'allèles	2ème loi de Mendel
	Ségrégation de deux caractères dans les proportions $\frac{9}{16}$; $\frac{3}{16}$; $\frac{3}{16}$; $\frac{1}{16}$ ou 9 ; 3 ; 3 ; 1	-Deux caractères indépendants - Disjonction des caractères à la formation des gamètes	
Test-cross	Ségrégation dans les proportions $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$	-Caractères étudiés sous la dépendance de deux couples d'allèles indépendants -Disjonction indépendante des caractères.	

EXERCICE 12:

Croisement	Observation	Interprétation
F1	Homogène quel que soit le sens du croisement.	-parents de race pure ou lignée pure -les allèles dominants représentent les phénotypes des individus de la F1 -gènes portés par un autosome
	Hétérogène quand on change le sens du croisement	-parents de race pure ou lignée pure -les allèles dominants représentent les phénotypes des individus de la F1 -gènes portés par un chromosome sexuel
F2	Hétérogène Ségrégation de chaque caractère dans les proportions $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{4}$	Les deux caractères sont gouvernés chacun par un couple d'allèles
	Hétérogène Ségrégation différente de $\frac{9}{16}$; $\frac{3}{16}$; $\frac{3}{16}$; $\frac{1}{16}$	Les deux couples d'allèles sont liés. Deux phénotypes majoritaires ou parentaux et deux phénotypes minoritaires ou recombinés.
Test-cross	Ségrégation différente des proportions : $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$	Les caractères étudiés sont sous la dépendance de deux couples d'allèles liés.

QUESTIONS A REPONSES COURTES ET ELABOREES

EXERCICE 13:

1- Analysons les résultats de ce croisement.

Les caractères étudiés sont :

- le caractère "jointless" qui s'exprime sous deux phénotypes alternatifs : "jointless" et "non

jointless";

- le caractère "résistant au stemphyllium" qui s'exprime également sous deux phénotypes alternatifs : "résistant" et "sensible".

On constate que la descendance F1 est homogène avec les phénotypes [résistant] et [non jointless] et la

descendance F2 est hétérogène.

• **Etude caractère par caractère**

✓ **Caractère " jointless "**

Calcul des proportions phénotypiques

[Jointless] = 39 + 11 = 50% soit 1/2

[Non jointless] = 11 + 39 = 50% soit 1/2

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

✓ **Caractère " résistant"**

Calcul des proportions phénotypiques

[Résistant] = 39 + 11 = 50% soit 1/2

[Sensible] = 11 + 39 = 50% soit 1/2

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

2- Choix des symboles

D'après l'énoncé les phénotypes dominants sont :

- résistant au stemphyllium

- non jointless

Le choix des symboles est donc :

Caractère " résistant" { Résistant (dominant) : S
Sensible (récessif) : s

Caractère " jointless" { Non jointless (dominant) : J
Jointless (récessif) : j

3- Phénotypes et leur répartition

39% [JS]

11%[Js]

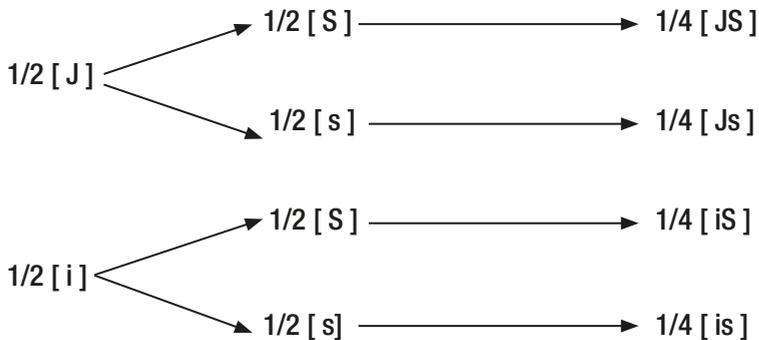
11%[jS]

39%[js]

4- Montrons que les gènes sont liés

• Etude simultanée des deux caractères

✓ Recherche de ségrégation (système branché)



L'étude simultanée des deux caractères donne dans la descendance quatre phénotypes dans les proportions 1/4 ; 1/4 ; 1/4 ; 1/4 (cas de test-cross de dihybridisme)

✓ Test de l'hypothèse d'indépendance

Phénotypes observés	Pourcentages observés	Hypothèse d'indépendance	
		Ségrégation	Effectifs théoriques attendus
[JS]	39%	1/4	100% x 1/4 = 25%
[Js]	11%	1/4	100% x 1/4 = 25%
[iS]	11%	1/4	100% x 1/4 = 25%
[is]	39%	1/4	100% x 1/4 = 25%
Total	100%	4/4	100%

Conclusion :

D'après le test de l'hypothèse d'indépendance, les effectifs théoriques sont différents des effectifs observés. Les deux couples d'allèles ou les deux gènes J/j et S/s sont donc liés.

EXERCICE 14:

1- Relevons les caractères étudiés et les phénotypes respectifs.

Les caractères étudiés sont :

- le caractère « couleur des yeux » qui s'exprime également sous deux phénotypes alternatifs : « rouge » et « sépia ».
- le caractère « taille des ailes » qui s'exprime sous deux phénotypes alternatifs : « longue » et « vestigiale »

2- Analysons les résultats des différents croisements.

*** Analyse des résultats du premier croisement**

On constate que la descendance issue du premier croisement est constituée d'un seul type de phénotypes ; la descendance F_1 est donc homogène ou uniforme.

*** Analyse des résultats du deuxième croisement**

On constate que la descendance issue du deuxième croisement est constituée de quatre phénotypes différents ; la descendance F_2 est donc hétérogène.

- Etude caractère par caractère

✓ **Caractère taille des ailes**

Calcul des proportions phénotypiques (Total des phénotypes = 6.400)

$$[\text{longue}] = \frac{3.600 + 1.198}{6.400} \times 100 = 74,96\% \approx 75\% \text{ soit } 3/4$$

$$[\text{vestigiale}] = \frac{398 + 1.204}{6.400} \times 100 = 25,03\% \approx 25\% \text{ soit } 1/4$$

Le caractère taille des ailes donne une descendance en ségrégation 3/4; 1/4 au niveau des phénotypes.

✓ **Caractère couleur des yeux**

Calcul des proportions phénotypiques (Total des phénotypes = 6.400)

$$[\text{rouge}] = \frac{3.600 + 1.204}{6.400} \times 100 = 75,06\% \approx 75\% \text{ soit } 3/4$$

$$[\text{sépia}] = \frac{398 + 1.198}{6.400} \times 100 = 24,93\% \approx 25\% \text{ soit } 1/4$$

Le caractère couleur des yeux donne également une descendance en ségrégation 3/4; 1/4 au niveau des phénotypes.

3- Interprétons les résultats.

*** Interprétation des résultats du premier croisement**

- La descendance F1 est homogène car les parents croisés sont de race pure ou de lignée pure ;
- Les individus obtenus dans la descendance F1 sont hybrides ou hétérozygotes ;
- Les phénotypes « longues » et « rouge » qui apparaissent dans la descendance F1 sont dominants.

*** Interprétation des résultats du deuxième croisement**

Les caractères « taille des ailes » et « couleur des yeux » chez la drosophile donne chacun une descendance en ségrégation 3/4; 1/4 au niveau des phénotypes parce que :

- les caractères étudiés (taille des ailes et couleur des yeux) sont chacun gouverné par un couple d'allèles autosomal avec dominance complète ;
- pour chaque caractère, le croisement est effectué entre deux (2) parents hétérozygotes F1 ;
- les phénotypes « longue » et « rouge » qui s'expriment chacun à la fréquence 3/4 sont dominant et les phénotypes « vestigiale » et « sépia » qui s'expriment à la fréquence 1/4 sont récessifs.

Choix des symboles :

◀ Caractère « taille des ailes »

vestigial (récessif) : vg

longue (dominant) : vg⁺

}

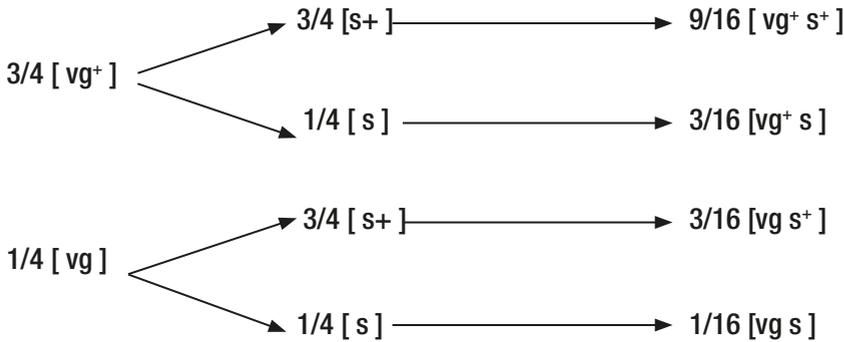
Couple d'allèles : vg⁺/vg

◀ Caractère « couleur des yeux »

sépia (récessif) : s
rouge (dominant) : s⁺ } Couple d'allèles : s⁺/s

• Etude simultanée des deux caractères

✓ Recherche de ségrégation (système branché)



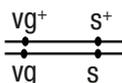
Phénotypes observés	Pourcentages observés	Hypothèse d'indépendance	
		Ségrégation	Effectifs théoriques attendus
[vg ⁺ s ⁺]	3.600	9/16	6.400 x 9/16 = 3.600
[vg ⁺ s]	1.198	3/16	6.400 x 3/16 = 1.600
[vg s ⁺]	1.024	3/16	6.400 x 3/16 = 1.600
[vg s]	398	1/16	400 x 1/4 = 400
Total	6.400	16/16	6.400

Conclusion :

D'après le test de l'hypothèse d'indépendance, les effectifs théoriques sont identiques aux effectifs observés. Les deux couples d'allèles vg⁺/vg et s⁺/s sont donc indépendants.

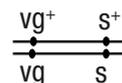
✓ Ecriture des génotypes finaux des parents croisés

Parent hétérozygote



et

Parent hétérozygote



• Interprétation chromosomique

* Interprétation chromosomique du premier croisement

Croisement : ♀ P1 X ♂ P2

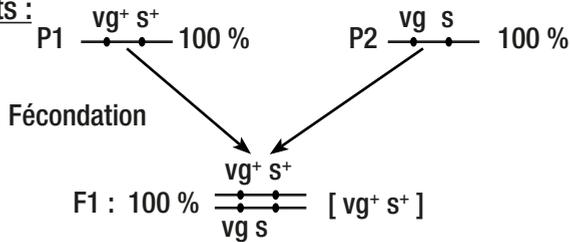
Phénotypes :

♂ [vg⁺ s⁺] X ♀ [vg s]

Génotypes :



Gamètes produits :



Conclusion :

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.

* Interprétation chromosomique du deuxième croisement

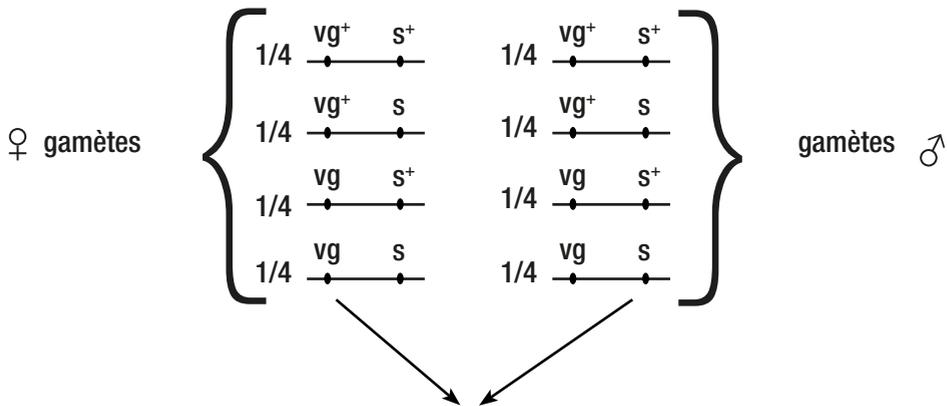
Croisement : ♀ F1 X ♂ F2

Phénotypes : ♀ [vg⁺ s⁺] X ♂ [vg⁺ s⁺]

Génotypes :



Gamètes produits :



gamètes ♂	1/4 $vg^+ s^+$	1/4 $vg^+ s$	1/4 $vg s^+$	1/4 $vg s$
gamètes ♀				
1/4 $vg^+ s^+$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg^+ s^+}{vg s}$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg^+ s}{vg^+ s^+}$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg^+ s^+}{vg^+ s^+}$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg^+ s^+}{vg^+ s^+}$
1/4 $vg^+ s$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg^+ s^+}{vg^+ s}$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg^+ s^+}{vg^+ s}$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg s^+}{vg^+ s}$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg s}{vg^+ s}$
1/4 $vg s^+$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg^+ s^+}{vg s^+}$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg^+ s}{vg s^+}$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg s^+}{vg s^+}$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg s}{vg s^+}$
1/4 $vg s$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg^+ s^+}{vg s}$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg^+ s}{vg s}$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg s^+}{vg s}$	1/6 $[vg^+ s^+]$ $\frac{vg s}{vg s}$

Bilan :

$$[vg^+ s^+] = 9 \times 1/16 = 9/16$$

$$[vg^+ s] = 3 \times 1/16 = 3/16$$

$$[vg s^+] = 3 \times 1/16 = 3/16$$

$$[vg s] = 1 \times 1/16 = 1/16$$

Conclusion :

Les résultats théoriques (ceux de l'échiquier) sont en conformité avec les résultats expérimentaux (ceux de l'énoncé).

EXERCICE 15

1- A partir d'un raisonnement logique, retrouvons les génotypes et les phénotypes de la descendance et leur proportions.

Croisement :

P1 X P2

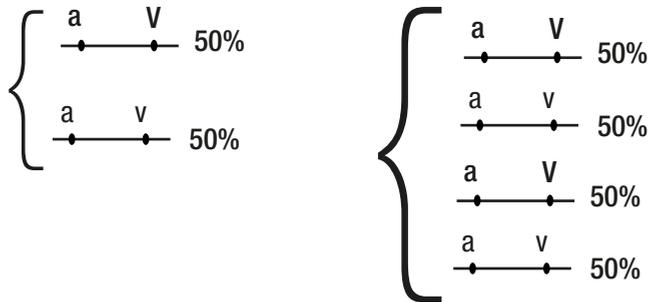
Phénotypes :

♂ [aV] X ♀ [AV]

Génotypes :



Gamètes produits :



Les proportions des gamètes du parent P2 sont déterminées de la manière suivante :

Dg = 12 CM avec Dg = p x 100 (p est la fréquence de recombinaison)

Donc p = Dg/100 avec Dg = 12 UR = 12 CM p = 0,12

Fréquence d'un gamète recombiné = $\frac{p}{2} = 0,06$ soit 6 %

Fréquence d'un gamète parental = $\frac{1-p}{2} = 0,44 = 0,44$ soit 44 %

Fécondation : Echiquier de croisement

gamètes ♂	44% a V	44% A ⁺ v	6% a v	6% A V
gamètes ♀	50% a V	50% a v		
	22% a V A v [aV]	22% A v a V [AV]	3% a V a v [aV]	3% A V a V [AV]
	22% a V a v [aV]	22% A v a v [Av]	3% a V A v [av]	3% A V a v [AV]

Bilan :

Génotypes : (voir échiquier de croisement)

Phénotypes :

$$[aV] = 47 \%$$

$$[AV] = 28 \%$$

$$[Av] = 22 \%$$

$$[av] = 3 \%$$

2- Calculons le nombre d'individus de chaque catégorie phénotypique pour une récolte de 1.000 pommes de terre.

Les 1.000 pommes de terre correspondent à 100 %

47 % [aV] correspondent à X ?

$$x = \frac{1.000 \times 47}{100} = 470 \text{ pommes de terre}$$

On a donc

$$[aV] = 470 \text{ pommes de terre}$$

$$[AV] = 280 \text{ pommes de terre}$$

$$[Av] = 220 \text{ pommes de terre}$$

$$[av] = 30 \text{ pommes de terre}$$

EXERCICE 16

1- Analysons les résultats de ce croisement.

Les caractères étudiés sont :

- le caractère « couleurs des grains » qui s'exprime sous deux phénotypes alternatifs : « rouges » et « blancs »
- le caractère « forme des grains » qui s'exprime également sous deux phénotypes alternatifs : « arrondis » et « déprimés ».

On constate que la descendance de croisement est constituée de quatre phénotypes différents ; la descendance est donc hétérogène.

• Etude caractère par caractère

✓ Caractère couleur des grains

1- Analysons les résultats de Calcul des proportions phénotypiques (Total des phénotypes = 400) ce croisement.

$$[\text{Rouge}] = \frac{176}{400} \times 100 \approx 44,0\% \approx 50\% \text{ soit } 1/2$$

$$[\text{Blanc}] = \frac{184}{400} \times 100 \approx 46,0\% \approx 50\% \text{ soit } 1/2$$

Le caractère couleur des grains donne une descendance en ségrégation 1/2; 1/2 au niveau des phénotypes.

✓ Caractère forme des grains

1- Analysons les résultats de Calcul des proportions phénotypiques (Total des phénotypes = 400) ce croisement.

$$[\text{Arrondi}] = \frac{176}{400} \times 100 \approx 44,0\% \approx 50\% \text{ soit } 1/2$$

$$[\text{Déprimé}] = \frac{23}{400} \times 100 \approx 5,75\% \approx 50\% \text{ soit } 1/2$$

Le caractère forme des grains donne également une descendance en ségrégation 1/2; 1/2 au niveau des phénotypes.

2- Interprétons les résultats (NB : Ne pas réaliser d'échiquier de croisement).

Les caractères « couleur des grains » et « forme des grains » donne chacun une descendance en ségrégation 1/2; 1/2 au niveau des phénotypes parce que :

- les caractères étudiés sont chacun gouverné par un couple d'allèles autosomal avec dominance complète ;
- pour chaque caractère, le croisement est effectué entre un individu hétérozygote et un autre homozygote récessif : c'est un test-cross.

D'après l'énoncé les phénotypes « blancs » et « déprimés » sont récessifs ; on a donc :

Choix des symboles

- ◀ Caractère « couleur des grains »

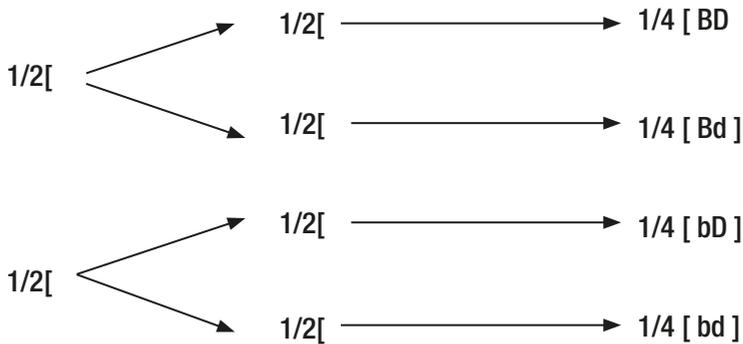
blanc (récessif) : b }
rouge (dominant) : B } Couple d'allèles:

◀ Caractère « forme des grains »

déprimé (récessif) : d }
arrondi (dominant) : D } Couple d'allèles:

• Etude simultanée des deux caractères

✓ Recherche de ségrégation (système branché)



L'étude simultanée des deux caractères donne dans la descendance quatre phénotypes dans les proportions 1/4 ; 1/4 ; 1/4 ; 1/4 (cas de test-cross de dihybridisme)

Phénotypes observés	Pourcentages observés	Hypothèse d'indépendance	
		Ségrégation	Effectifs théoriques attendus
[BD]	176	1/4	400 x 1/4 = 100
[Bd]	23	1/4	400 x 1/4 = 100
[bD]	17	1/4	400 x 1/4 = 100
[bd]	184	1/4	400 x 1/4 = 100
Total	400	4/4	400

Conclusion :

: D'après le test de l'hypothèse d'indépendance, les effectifs théoriques sont différents des effectifs observés. Les deux couples d'allèles B/b et D/d sont donc liés.

✓ Ecriture des génotypes finaux des parents croisés

Parent homozygote récessif :

$$\begin{array}{cc} b & d \\ \hline \bullet & \bullet \\ \hline b & d \end{array}$$

Parent

$$\begin{array}{cc} B & D \\ \hline \bullet & \bullet \\ \hline b & d \end{array}$$

D'après le tableau de l'échiquier de croisement :

- Les phénotypes [BD] et [db] sont les phénotypes majoritaires ou parentaux ;
- Les phénotypes [Bd] et [dD] sont les phénotypes minoritaires ou récombinés ;

✓ Calcul de la distance génétique (Dg)

$$Dg = \frac{\text{Nombre de gamètes}}{\text{Nombre total de}} \times 100$$

$$AN : Dg = \frac{23 + 17}{176 + 23 + 17} \times 100 = \frac{40}{400} \times 100 = 10 \% \text{ de recombinaison} = Dg = 10 \text{ CM}$$

✓ Représentation de la carte factorielle



EXERCICE 17

Un cobaye à poils blancs et longs est élevé au laboratoire à partir d'une lignée à poils blancs et longs depuis plusieurs générations. Ce cobaye a été croisé avec un cobaye à poils noirs et courts d'ascendance inconnue. On a obtenu trois portées de ce croisement.

1ère portée :

- 2 cobayes à poils noirs et courts
- 1 cobaye à poils noirs et longs
- 1 cobaye à poils blancs et longs

2ème portée :

- 2 cobayes à poils noirs et longs
- 2 cobayes à poils blancs et courts

- 1 cobaye à poils blancs et longs
3ème portée :

- 1 cobaye à poils noirs et courts

- 1 cobaye à poils blancs et courts

- 1 cobaye à poils blancs et longs

Sachant que les croisements entre :

- Cobaye à poils noirs et cobayes à poils blancs (de lignée pure) donne une descendance de cobayes à poils noirs

- Cobayes à poils courts et cobaye à poils longs (de lignée pure) donne une descendance aux poils courts.

1- a)- Montrez s'il s'agit d'une hérédité liée au sexe ou non.

b)- justifiez votre réponse.

2- Déterminez les génotypes des parents et des différents petits obtenus.

SITUATION D'EVALUATION

Dans l'arrière-cour de la maison familiale, David et son jeune frère Yoan aidés par leur cousin Dominique, ancien élève de TD devenu fermier, réalisent un petit élevage de cochon d'inde appelé aussi cobayes.

Pour ce faire, ils utilisent un couple de cochon d'inde présentant des poils bruns et lisses.

Au bout de quelques semaines, le couple produit plusieurs petits cochons d'inde dont certains ont des poils blancs et frisés.

Ce résultat est incompréhensible pour les deux jeunes garçons qui s'attendaient à ce que les petits soient identiques à leurs parents.

Afin de leur expliquer le mode de transmission des caractères héréditaires chez les mammifères, l'ancien élève de TD leur présente les résultats de plusieurs croisements similaires réalisés dans un laboratoire de recherches entre hamsters à poils frisés et œil normal. Le tableau suivant présente ces résultats.

phénotypes Effectifs	Poils lisses et œil normal	Poils lisses et œil mal formé	Poils frisés et œil normal	Poils frisés et œil mal formé n
Nombre d'individus	105	35	38	13

LE MAINTIEN DE LA CONSTANCE DU MILIEU INTÉRIEUR

QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE

EXERCICE 1 :

Les affirmations inexactes sont : 1 – 3 – 4 – 5

EXERCICE 2 :

Les informations exactes sont : 2 – 3 – 5

ADH	Aldostérone	Rénine
-Est une hormone sécrétée par la post hypophyse. -a une action antidiurétique.	-est sécrété par la corticosur-rénale. -intervient dans la réabsorption de Na+	-est sécrétée par les cellules du rein -permet la transformation de l'angiotensinogène en angiotensine.

EXERCICE 4:

Les éléments à associer sont : 1-a ; 2- b, d et e ; 3-c ; 4- f

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE ALTERNATIF

EXERCICE 5 :

1-VRAI ; 2- FAUX ; 3- FAUX ; 4- VRAI ; 5- FAUX ; 6-VRAI

EXERCICE 6 :

1- VRAI ; 2- FAUX ; 3- FAUX ; 4- VRAI ; 5- VRAI

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE REARRANGEMENT

EXERCICE 7:

3-5-1-2-6-4

EXERCICE 8:

4-2-5-1-3

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9:

L'ingestion d'une grande quantité d'eau augmente sa **volémie** ce qui dilue le plasma et provoque une baisse de la **pression osmotique**.

L'ingestion d'une grande quantité d'eau augmente sa **volémie** ce qui dilue le plasma et provoque une baisse de la **pression osmotique**.

Cette augmentation de la quantité d'eau dans le sang **stimule** les récepteurs sensibles au volume sanguin appelés tensorécepteurs ou **volorécepteurs** situés dans l'oreillette gauche du cœur et relié à l'hypothalamus.

De même, la **baisse** de la Pression Osmotique provoquée par l'augmentation de la volémie, entraîne une **faible stimulation** des osmorécepteurs situés dans l'artère carotidienne et reliés aussi à l'hypothalamus.

Ces **osmorécepteurs** transmettent alors un **message nerveux** à la posthypophyse pour la diminution de la sécrétion de l'**hormone antidiurétique**. Cette hormone sécrétée en faible quantité entraîne une diminution de la **réabsorption** de l'eau au niveau des **tubules rénaux**. Il y aura donc une forte **élimination** de l'eau dans l'urine.

EXERCICE 10 :

Le rein élimine une partie du glucose excédentaire grâce à ses **fonctions d'épuration**. Il comprend deux zones : la **zone corticale** ou cortex, la zone médullaire composée d'une douzaine de pyramides appelées **pyramides de Malpighi**. L'unité fonctionnelle du rein est le **néphron**. C'est un long tubule très fin composé du corpuscule de Malpighi et du **tubule rénal**. Le corpuscule de Malpighi est lui-même constitué de la partie terminale du tubule, la **capsule de Bowman**, englobant un peloton de capillaires artériels, le **glomérule**. Le tubule rénal est subdivisé en tube contourné proximal, en **anse de Henlé** et en tube contourné **distal**. Le tubule rénal est raccordé à un canal collecteur commun à plusieurs néphrons : **l'uretère**.

LES TESTS SUBJECTIFS

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 11 :

Les reins qui **assurent** l'élimination de l'eau et des sels minéraux, maintiennent **l'équilibre** entre les entrées et les sorties de ces substances. Ce sont les organes effecteurs de la **régulation** de l'équilibre hydrominéral.

Le **néphron** ou tube urinaire est **l'unité fonctionnelle** du rein. L'urine s'y forme à partir du plasma sanguin en deux étapes :

- la filtration glomérulaire produit l'**urine primitive** dont la composition est celle du plasma sans les protéines ;
- la **réabsorption** tubulaire renvoie dans le sang une partie des composants de l'urine primitive ; la réabsorption est totale pour certains comme le glucose et partielle pour d'autres (eau, sels minéraux...). La réabsorption de l'eau et de Na⁺ concerne environ 99% de la quantité filtrée au niveau du **glomérule**.

EXERCICE 12:

Le rein, grâce à son mécanisme de régulation de la teneur en eau et de sels minéraux du plasma, assure une fonction **osmoréglatrice** du milieu intérieur.

Le rein, grâce à son mécanisme de régulation de la teneur en eau et de sels minéraux du plasma, assure une fonction **osmoréglatrice** du milieu intérieur.

Cependant, d'autres organes tels que le pancréas, l'hypophyse, le foie etc. interviennent également dans le maintien de la **constance du milieu intérieur**.

Le foie a une **action glycogénique**. Il intervient dans la régulation de la glycémie en stockant le glucose sous forme de glycogène.

Le pancréas intervient dans la **régulation de la glycémie** en sécrétant deux hormones, l'insuline et le glucagon.

L'antéhypophyse sécrète une hormone hyperglycémiant: la **TSH** (Thyroïd Stimulating Hormone).

Les **poumons** interviennent dans la régulation du pH. En cas d'alcalose, les poumons interviennent par une **hyperventilation**.

La régulation du milieu intérieur par les reins et certains organes concoure à sa stabilité. Cette constance est appelée homéostasie.

LES ITEMS A REPONSES COURTES ET ELABOREES

EXERCICE 13:

Schéma du néphron à réaliser avec les annotations (voir image sur ordi ou manuel page 201)

EXERCICE 14 :

Rein humain. Cahier page 174

- 1- zone corticale
- 2- artère rénale
- 3- veine rénale
- 4- uretère
- 5- pyramide de Malpighi
- 6- zone médullaire
- 7- calice
- 8- bassinnet
- 9- schéma de la coupe longitudinale du rein

EXERCICE 15 :

1- Comparaison de l'évolution du débit urinaire et de la PO.

Avant l'injection d'eau

- Le débit urinaire est très faible et constant et environ 1ml/min tandis que la pression osmotique est élevée et constante à environ 300 mmosm/l

Après l'injection d'eau

- Le débit urinaire reste toujours constant pendant 20 mn alors que la pression osmotique baisse immédiatement pour atteindre 291 mmosm/l au bout de 30 mn
- Le débit urinaire augmente et atteint un maximum d'environ 19ml/mn au bout de 60 mn. Alors que la pression osmotique augmente progressivement et atteint 293mmosm/l au bout de 30 mn
- 60 mn après l'ingestion d'eau le débit urinaire diminue jusqu'à 1ml/mn, quand la PO continue d'augmenter pour atteindre sa valeur initiale de 300 mmosm/l.

2- Explication des résultats obtenus.

- Après l'injection massive d'eau le volume sanguin ou volémie augmente.
- Ceci entraîne une baisse de la PO
- Les volorecepteurs ou tensiorecepteurs auriculaires sensibles à cette variation sont excités et inhibent alors la sécrétion de l'hormone antidiurétique par l'hypothalamus.
- Ce qui engendre une augmentation de la diurèse et une baisse du volume sanguin.
- Cette baisse du volume sanguin entraîne une augmentation de la PO jusqu'à sa valeur initiale.
- L'inhibition de la sécrétion de l'ADH est alors levée ce qui permet de diminuer la diurèse jusqu'à sa valeur initiale.

3- Conclusion

Le fonctionnement du rein permet de réguler la PO par la variation du débit urinaire grâce à l'action de l'ADH

EXERCICE 16 :

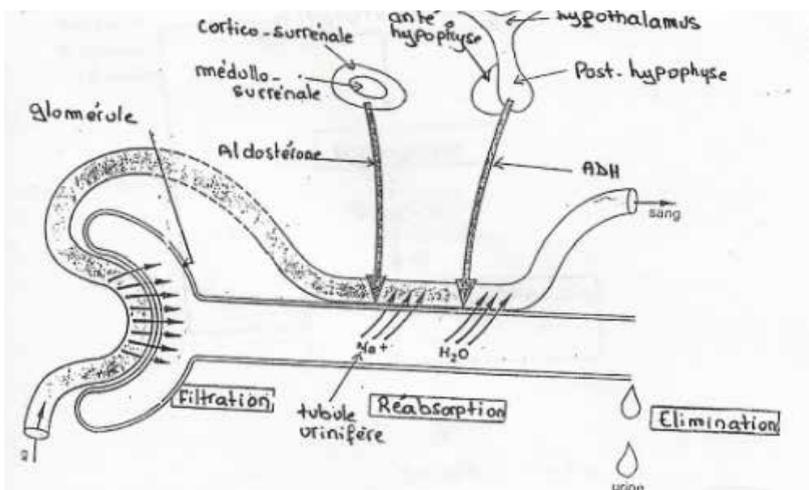
- 1- l'acide urique, l'eau, les ions Na^+ et Cl^- sont présentes dans les trois milieux mais la concentration de chacun d'eux qui est constante dans les deux premiers milieux est plus élevée dans l'urine définitive.
- 2- L'acide urique, l'eau, le glucose, les ions Na^+ et Cl^- sont filtrés par la capsule de Bowman, à partir du plasma sanguin. Ils sont concentrés dans les néphrons sauf le glucose qui est totalement réabsorbé. Les sels ammoniacaux sont sécrétés par les tubules des néphrons.
- 3- Les néphrons jouent un rôle de filtre qui concentre des substances, un rôle de sécrétion et de réabsorption de substances.

EXERCICE 17 :

- 1- La molécule d'ADH est sécrétée par la posthypophyse.
- 2- Avant l'hémorragie, le taux d'ADH est constant et correspond à $2\mu\text{g/ml}$. Après l'hémorragie, le taux d'ADH augmente considérablement et atteint environ $8\mu\text{g/ml}$.
- 3- L'hémorragie entraîne une perte d'eau par l'organisme. L'hypothalamus alerté par rétroaction commande à la posthypophyse la sécrétion de l'ADH qui freine l'élimination de l'eau. L'hémorragie entraîne une chute de la pression artérielle. L'augmentation de l'ADH favorise la réabsorption de l'eau au niveau des reins, donc accroît la pression artérielle.

SITUATION D'ÉVALUATION

- 1- Le néphron
- 2- Annotation



3- Analyse

EXP A : l'ingestion d'eau après un temps de latence de 20 min fait passer la production d'urine de 1cm³/min à 4 cm³/min une heure après. Il y a augmentation de la diurèse.

EXP B : l'injection d'une solution à 20 % dans une artère carotide entraîne une chute du débit urinaire qui passe de 4 à 1cm³/min.

EXP C : l'injection de 20 ml de NaCl à 8 % dans une artère carotide est sans effet sur la diurèse. L'injection de NaCl à 20 % dans l'artère fémorale est sans effet sur la diurèse alors que la même injection dans la carotide a les effets étudiés en 2.

EXP D : l'injection d'extrait de la partie postérieure de l'hypophyse provoque une chute de la diurèse qui passe de 4cm³ à 1cm³/min comme dans le cas d'une injection de NaCl à 20%.

1) EXPLICATION

EXP A

L'eau ingérée a dilué le sang et a entraîné une augmentation de volume sanguin et une baisse de la pression osmotique (PO).

Ces modifications provoquent une filtration importante d'où l'augmentation de la diurèse qui emmène la PO et le volume sanguin à la normale.

EXP B

Le plasma a une concentration normale de 20 %

L'injection de de NaCl à 20 % augmente la pression osmotique du plasma.

Il y a alors réabsorption d'eau au niveau du néphron, d'où la baisse de la diurèse ce qui ramène la PO à la normale. Il y a pareillement élimination de Na⁺.

EXP C

L'injection de NaCl à 20 % dans l'artère fémorale est sans effet alors que la même injection pratiquée dans la carotide a les effets étudiés en l'exp 2 ceci s'explique par le fait que la solution de NaCl à 20 % a été dilué dans tout le volume sanguin avant d'atteindre les osmorécepteurs qui sont donc situés loin de l'artère fémorale (les osmorécepteurs sont dans la paroi des carotides). La solution de NaCl à 8 % est isotonique du plasma. Il n'y a donc pas de variation de la PO et pas de variation de la diurèse. Les variations importantes de la PO du plasma sont détectées par des récepteurs sensibles appelés osmorécepteurs.

EXP D

L'extrait hypophysaire injecté contient une substance qui agit par voie sanguine sur la diurèse. Il s'agit de l'hormone antidiurétique (ADH) qui freine la diurèse en augmentant la réabsorption par le tube urinaire. Ainsi, toute variation de la PO du plasma stimule les osmorécepteurs carotidiens. Ceux-ci alertent par voie nerveuse le complexe hypothalamo-hypophysaire qui module la libération de d'ADH provoquant soit une augmentation, soit une chute de la diurèse.

RQ : Une autre hormone, l'aldostérone est sécrétée par la glande cortico surrénale. Elle stimule la réabsorption de Na⁺ au du tube urinaire.

Compétence 4

Leçon 01

LE SYSTÈME DE DÉFENSE DE L' ORGANISME

QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE

EXERCICE 1

Les affirmations inexactes sont : 2 – 4 et 5

EXERCICE 2

Les affirmations exactes sont : a – b – c – e

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE APPARIEMENT

EXERCICE 3

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

EXERCICE 4

Caractéristiques de la défense immunitaire face à un microbe ou antigène	Type de défense
1- Lente 2- Acquise 3- Elaborée 4- Immédiate 5- Rapide 6- Innée 7- Naturelle 8- Propre à un antigène donné 9- Présence de cellules mémoires 10- Indépendant du microbe	a- Défense spécifique b- Défense non spécifique

Acquise, élaborée, lente, propre à un antigène donné, présence de cellules mémoires = défense spécifique.

Immédiate, rapide, innée, naturelle, indépendant du microbe = défense non spécifique.

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE ALTERNATIF

EXERCICE 5

1- VRAI ; 2- FAUX ; 3- VRAI ; 4- FAUX ; 5- FAUX ; 6- FAUX

EXERCICE 6 :

a- VRAI ; b- VRAI ; c- FAUX ; d- VRAI ; e- FAUX ; f- FAUX

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE REARRANGEMENT

EXERCICE 7 :

5-1-4-2-3

EXERCICE 8 :

2-1-5-3-6-4

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9 :

Un fait essentiel dans la compréhension de la distinction du «soi» et du «non soi» a été fourni par la mise en évidence de **molécules spécifiques** contenues dans les **membranes cellulaires**. En dehors des **protéines du CMH**, il existe également des antigènes des **groupes sanguins** (antigènes A, B, et facteur rhésus) qui sont localisés à la surface des **hématies**. L'organisme dispose des moyens lui permettant de faire la différence de reconnaissance de ce qui lui **appartient** (« le soi ») et de ce qui ne lui appartient pas (« le non soi »).

Le « soi » se définit comme étant l'ensemble des organes, tissus, cellules et molécules, **propres** à un individu déterminé génétiquement. Les molécules caractéristiques du soi sont : les **molécules du CMH**, les antigènes des groupes sanguins.

L'ensemble des organes, tissus, cellules et molécules, étrangers à un organisme donné susceptibles de déclencher des **réactions immunitaires** est le non soi. Le « non soi » est un **antigène**.

EXERCICE 10 :

L'organisme assure sa **défense spécifique** grâce à certains acteurs immunitaires.

Les acteurs de la défense spécifique sont d'une part des organes lymphoïdes et des **cellules immunitaires**.

Il existe deux types d'organes lymphoïdes :

- les organes lymphoïdes **primaires** ou centraux. Il s'agit du **thymus** et de la moelle osseuse. Les lymphocytes B et T prennent naissance dans la moelle osseuse mais acquièrent leur maturation ou **immunocompétence** dans le thymus pour les **lymphocytes T** et dans la **moelle osseuse** pour les lymphocytes B ;
- les organes lymphoïdes secondaires ou **périphériques** sont les **ganglions lymphatiques**, la rate et les amygdales. Ces organes sont les lieux de passage ou de **stockage** des cellules immunitaires.

Les cellules immunitaires sont des cellules qui circulent dans la **lymphe**. Elles sont issues d'une **cellule souche** qui évolue pour donner :

- les granulocytes ou phagocytes polynucléaires ;

- les monocytes ou phagocytes mononucléaires qui se transforment en **macrophages** ;
- les lymphocytes B qui se transforment en **plasmocytes**;
- les lymphocytes T (LT).

LES TESTS SUBJECTIFS

EXERCICE 11 :

L'acceptation ou le **rejet** de la greffe s'explique par la présence à la surface membranaire des cellules des molécules spécifiques (protéines propres). Ce sont les protéines du système de **re-connaissance** ou CMH (complexe majeurs d'histocompatibilité).

Lorsque les cellules de l'organisme du **donneur** et du receveur portent **les mêmes** CMH, il y a une compatibilité tissulaire d'où l'acceptation de la greffe dans le cas de **l'autogreffe**.

Au contraire lorsque les cellules de l'organisme du donneur et du receveur ne portent pas les mêmes CMH, il y a une **incompatibilité tissulaire** d'où le rejet de la greffe dans le cas de **l'allogreffe**.

EXERCICE 12 :

La coopération cellulaire existe à trois niveaux essentiels entre les cellules immunitaires :

- lors de la présentation des **déterminants antigéniques** au LT, après reconnaissance des antigènes puis phagocytose par les **macrophages**, il y a donc une **coopération** macrophage - LT et LB - LT (pendant la phase de reconnaissance et de différenciation).
- lors de la production **d'interleukines** par les LT qui activent la multiplication et la **différenciation** des LB et amplifient aussi l'action des macrophages ; il y a une coopération pendant la phase **d'activation** et de différenciation entre LT-LB et entre LT-macrophage (LT4-LB ; LT4-LT8).
- Pendant la **phase effectrice**, pour les réactions à médiation cellulaire, il y a coopération entre les LT cytotoxiques et les cellules présentatrices des déterminants antigéniques (LB, macrophages). Lors de la réaction à **médiation humorale**, les plasmocytes produisent des anticorps qui vont former des **complexes immuns** avec les antigènes. Ces complexes seront ensuite **phagocytés** par les macrophages.

ITEMS A REPONSES COURTES ET ELABOREES

EXERCICE 13 :

1- B- autogreffe, A- allogreffe ou homogreffe, C - isogreffe

2- L'autogreffe et l'isogreffe sont acceptées dans chacun des cas parce que les lymphocytes de la souris receveuse ont reconnu le greffon comme étant le " soi ". En effet, il y a une compatibilité entre les cellules du donneur et du receveur ; ces cellules portent à la surface de leur membrane les mêmes molécules spécifiques appelées marqueurs biologiques du "soi" ou glycoprotéines propres à l'organisme constituant un système de reconnaissance appelé CMH (Complexe Majeur d'Histocompatibilité).

Lorsque les cellules de l'organisme du donneur et du receveur portent les mêmes CMH, il y a une compatibilité tissulaire d'où l'acceptation de la greffe dans les cas de l'autogreffe et de l'isogreffe.

Dans le cas de l'allogreffe ou homogreffe la souris receveuse rejette le greffon de la souris A parce que ses lymphocytes ont reconnu ce greffon comme étant le " non-soi " c'est à dire n'appartenant pas à son organisme. Lorsque les cellules de l'organisme du donneur et du receveur ne portent pas les mêmes **CMH**, il y a une incompatibilité tissulaire d'où le rejet de la greffe dans le cas de l'allogreffe.

EXERCICE 14 :

1) Analyse les résultats.

Pour les lots de souris a et d, il n'y a pas de production de lymphocytes B et T par contre pour les lots b et c, on constate une production de LB et LT.

2) Déduction

La moelle osseuse est responsable de la production des lymphocytes B et T et de la maturation des LB uniquement.

Le thymus est responsable de la maturation des LT.

EXERCICE 15 :

1) Analyse

Il y a une absence d'agglutination dans les cas suivants :

- Individu A : Lymphocytes prélevés + bacilles de Klebs-Löffler ;

- Individu B : Lymphocytes prélevés + bacilles de Klebs-Löffler ;

Sérum prélevé + bacilles de Klebs-Löffler ;

Par contre, il y a présence d'agglutination dans le cas suivant :

Individu A : Sérum prélevé + bacilles de Klebs-Löffler.

2) Explication

Pas d'agglutination : pas d'anticorps dans les cellules vivantes

La personne n'est pas atteinte de la diphtérie. L'individu B n'a pas été en contact avec le bacille.

Son sérum ne contient pas de bacilles de Klebs-Löffler.

L'agglutination traduit la réaction immunitaire par la formation de complexes immuns. Les anticorps présents dans le sérum neutralisent les bacilles de Klebs-Löffler

3) Déduction : c'est le RIMH

EXERCICE 16 :

1) Analyse

Lorsque les lymphocytes et les macrophages sont cultivés séparément en présence de l'antigène X, il n'y a pas de production d'anticorps anti-X par contre, lorsque les lymphocytes et les

macrophages sont cultivés ensemble, en présence de l'antigène x, il y a production d'anticorps anti-X.

2) Interprétation

La présence simultanée des lymphocytes et des macrophages avec l'antigène X, déclenche une réaction immunitaire à médiation humorale qui se traduit par la production d'anticorps anti-X. il y a donc une collaboration entre ces cellules immunitaires pour la défense de l'organisme.

3) Déduction du type de relation.

La relation qui existe entre les lymphocytes et les macrophages est la coopération cellulaire.

EXERCICE 17 :

confiée à KONATE

??

SITUATION D'EVALUATION

1- Le type de lymphocyte mis en jeu est le lymphocyte T cytotoxique (LTC)

2- Analyse des résultats des expériences.

La souris A2 ayant reçu le sérum contenant quelques cellules cancéreuses (préparation a) et la souris A3 ayant reçu quelques cellules cancéreuses avec peu de lymphocytes(préparation b) meurent. Par contre la souris A4 ayant reçu quelques cellules cancéreuses avec de nombreux lymphocytes (préparation c) survit.

3- Explication

a- Explication es résultats des expériences.

- La mort de la souris A2 est due au fait que le sérum n'agit pas sur les cellules cancéreuses. En effet, les anticorps contenus dans le sérum n'ont aucune action sur celles-ci.
- La mort de la souris A3 est due au fait que les lymphocytes en faible quantité sont inefficaces sur les cellules cancéreuses.
- La survie de la souris A4 est due au fait que les lymphocytes en grand nombre détruisent les cellules cancéreuses.

b- Explication de la mort de la souris A1

La souris A1 meurt parce qu'elle n'a pas de protection naturelle (immunité) contre les cellules cancéreuses.

a- Explication du mode d'action des lymphocytes.

- Fixation des lymphocytes sur la cellule cancéreuse
- Libération de la perforine par les lymphocytes.
- Eclatement ou lyse de la cellule cancéreuse

4- Déduction du type d'immunité.

C'est l'immunité ou la réaction immunitaire à médiation cellulaire.

L'INFECTION DE L'ORGANISME PAR LE VIH**QUESTIONS A CHOIX UNIQUE OU MULTIPLE****EXERCICE 1 :**

Les affirmations justes à relever sont :

1-Le VIH est l'agent pathogène responsable du SIDA. ; 3-Le VIH est un rétrovirus. ; 5-La nucléo-capside centrale virale est entourée d'une enveloppe lipoprotéique.

EXERCICE 2 :

Les informations à souligner sont : 3 ; 4 ; 5 ;

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE APPARIEMENT**EXERCICE 3 :**

A- 5 ; B- 1 ; C- 4 ; D- 2 ; E- 7 ; F- 6 ; G- 3

EXERCICE 4 :

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

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE ALTERNATIF**EXERCICE 5 :**

1- Vrai ; 2- Faux ; 3- Vrai ; 4- Faux ; 5- Vrai ; 6- Vrai

EXERCICE 6 :

1- Faux ; 2- Vrai ; 3- Faux ; 4- Vrai ; 5- Vrai ; 6- Vrai

QUESTIONS A REPONSES DE TYPE REARRANGEMENT**EXERCICE 7 :**

Ordre : 3-2-1

3. Le virus se lie à la surface d'une cellule sensible (lymphocyte portant le récepteur 4) avec laquelle il fusionne injectant ainsi son ARN. Celui-ci est transcrit en ADN. L'ADN proviral peut s'intégrer à l'ADN cellulaire ;

2. Il peut demeurer à l'état latent : dans ce cas, le sujet est séropositif. C'est-à-dire que son sang contient des anticorps dirigés contre le virus, mais il n'est pas forcément malade.

1. Le virus se multiplie lentement ou rapidement détruisant ainsi la cellule. Il y a toujours une infection persistante.

EXERCICE 8 :

Ordre des informations : 1-3-4-6-5-7-2

1-Adsorption ou fixation du VIH au LT4 ; 3- Entrée du VIH, fusion avec la membrane du LT4 ; 4- Libération du matériel génétique dans la cellule ; 6- Transformation de l'ARN viral en ADN proviral ; 5- Intégration de l'ADN proviral dans l'ADN de la cellule du LT4 ; 7- Productions de protéines virales ; 2- Bourgeonnement des virions.

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 9 :

Pour pénétrer dans l'organisme, le VIH se rapproche de la **membrane** de la cellule hôte, le **lymphocyte** par exemple. La boucle de la protéine d'enveloppe gp 120 du virus se redresse permettant sa **fixation** sur le récepteur CD4 de la cellule hôte. Cette interaction assure un **contact étroit** entre le virus et le lymphocyte. La protéine gp 120 se décroche par un changement de configuration et libère la **protéine GP 41**. ; celle-ci se déploie et se fixe sur la membrane de la cellule hôte en permettant la **fusion** des enveloppes.

L'organisme infecté produit les anticorps **anti-VIH**. Le diagnostic de l'infection par le VIH consiste, le plus souvent, en la **détection** de ces anticorps produits. Lorsque les anticorps sont détectés dans le **sérum**, l'individu est **séropositif**, au VIH. Dans le cas contraire il est séronégatif.

La recherche des **anticorps circulants** se fait dans le sérum sanguin.

EXERCICE 10 :

Le SIDA est une affection provoquée par un virus appelé **VIH**. Ce virus est spécifique des cellules ayant un **récepteur membranaire** appelé CD4. C'est le cas des lymphocytes T4, des **macrophages**. Par l'une des voies de transmission, le virus entre dans la circulation sanguine. Il s'introduit dans une **cellule à CD4**. La paroi du virus **se rompt**, mettant à nu l'ARN viral dans le cytoplasme de la **cellule hôte**. Une enzyme virale spécifique, la **transcriptase inverse**, est responsable de la transcription de l'**ARN viral** en ADN. Par un mécanisme particulier, l'ADN viral s'introduit dans le noyau de la cellule hôte et s'incorpore dans son ADN. **L'ADN viral** devient une partie du **patrimoine génétique** de cette cellule.

LES TESTS SUBJECTIFS

TEST DE CLOSURE

EXERCICE 11 :

Le virus se lie à la **membrane** d'une cellule sensible (lymphocyte portant le récepteur 4) avec laquelle il **fusionne** injectant son **ARN**. Celui-ci est **transcrit** en ADN. L'ADN **viral** peut s'intégrer à l'ADN cellulaire ; il entraîne une multiplication lente ou rapide qui détruit la cellule. Il y a toujours une infection persistante.

Le virus s'attaque à un type bien particulier de globules blancs : les lymphocytes, chargés

d'organiser normalement la défense de l'organisme. Il peut demeurer à l'état latent : dans ce cas, le sujet est séropositif. C'est-à-dire que son sang contient des anticorps dirigés contre le virus, mais il n'est pas forcément malade.

EXERCICE 12 :

La phase **asymptomatique** est de durée variable selon les patients. Elle peut durer plusieurs années, de 1 à 10 ans. Aucun **signe clinique** ne se manifeste. Cependant, le virus toujours présent continue à se **multiplier** dans les cellules des organes lymphoïdes. Le taux de **lymphocytes** (ou **lymphocytes T4**) diminue progressivement alors que la défense (ou réaction) immunitaire reste active comme en témoignent le taux de lymphocytes T cytotoxiques et le taux d'anticorps qui restent élevés. La phase **asymptomatique** survient en fin d'évolution, lorsque tous les acteurs de la défense immunitaire sont à taux faible. Dans l'organisme, des affections opportunistes et des cancers se développent. C'est le stade SIDA déclaré qui provoque la mort de l'individu.

ITEMS A REPONSES COURTES ET ELABOREES

EXERCICE 13 :

L'ultrastructure du VIH montre que le virus est constitué d'une enveloppe externe protéique et d'une partie interne nucléique contenant des protéines et des molécules d'ARN. L'observation de l'ultrastructure du VIH montre de l'intérieur vers l'extérieur :

- deux molécules d'ARN ;
- une enzyme, la transcriptase inverse;
- une capsidite entourant les molécules d'ARN et la transcriptase inverse;
- une enveloppe externe constituée d'une double couche lipidique contenant deux sortes de glycoprotéines : les glycoprotéines 120 (GP 120) et les glycoprotéines 41 (GP 41).

EXERCICE 14 :

- 1- a) le lymphocyte T4
- b) 1-adsorption ou fixation ; 2- fusion des membranes ; 3- libération de l'ARN ;
- 4- transcription inverse ; 5 – entrée de l'ADN viral dans le noyau ; 6- intégration à l'ADN cellulaire ;
- 7-transcription de l'ARN proviral ; 8- ; synthèse de ARNm ; 9- synthèse des protéines ; 10- assemblage de l'ARN et de protéine. 11- bourgeonnement et libération des virions.

EXERCICE 15 :

1- ANALYSE DES COURBES

- Pendant la 1ère année les LT4 se multiplient activement : leur concentration augmente les six premiers mois. Cette concentration diminue ensuite à partir du 10ème mois.
 - le taux d'anticorps augmente.
 - le nombre de VIH augmente pendant les trois premiers mois ensuite il commence à chuter à partir du 4ème mois.

- pendant les six années qui suivent :

Les taux des LT4 et d'anticorps baissent tandis que la quantité du virus augmente.

2- EXPLICATION

Pendant la 1ère année les LT4 sensibilisés par la présence du VIH dans l'organisme, se multiplient activement. Cette concentration diminue ensuite à cause de l'augmentation de la quantité de VIH.

- le taux d'anticorps augmente car les LT4 vont à leur tour activer les LB qui se multiplient et se différencient en plasmocytes sécréteurs d'anticorps anti VIH.
- le VIH une fois dans le sang se multiplie et son nombre augmente mais l'augmentation du taux d'anticorps va freiner la multiplication du VIH dans le sang.

pendant les six années qui suivent :

Les VIH pénètrent dans l'organisme qu'ils détruisent en se reproduisant.

La diminution du nombre de LT4 entraîne la chute du taux d'anticorps dans le sang. L'organisme se trouve affaibli.

Le VIH affaibli l'organisme en rendant son système immunitaire défaillant. L'organisme incapable de se défendre est exposé à tous les agents pathogènes qui finissent par le détruire.

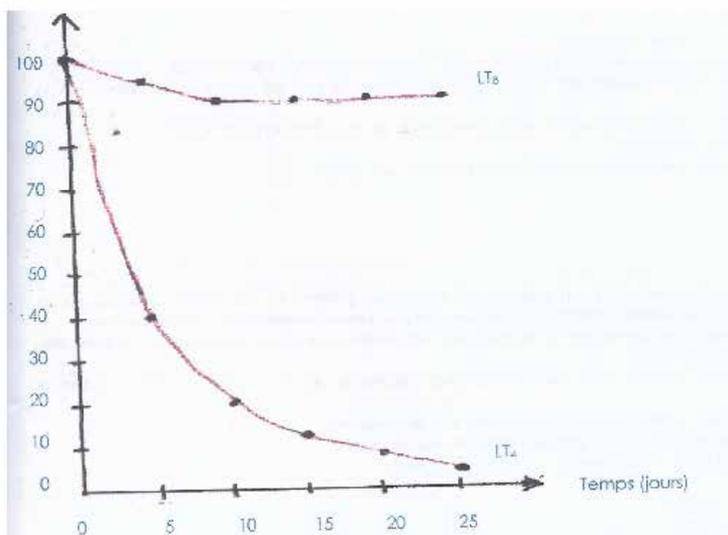
EXERCICE 16 :

1- La réplication de l'ARN en ADN est précédée par l'injection de l'ARN viral et de la transcriptase inverse dans le cytoplasme du LT4

2- **L'ARN** viral est copié sous forme d'ADN simple brin grâce à la transcriptase inverse. Cet ADN simple brin forme avec l'ARN viral une molécule hybride ARN viral-ADN viral ; un deuxième brin **d'ADN** se forme ensuite à partir de l'ADN viral : on obtient alors un ADN double brin.

EXERCICE 17 :

1- COURBE



2- COMPARAISON DE L'EVOLUTION DES PROPORTIONS DES LT4 ET DES LT8

- De 0 à 10 jours : le pourcentage de LT8 diminue faiblement passant de 100% à 90% tandis que celui des LT4 chute brutalement de 100% à 20%.
- De 10 à 25 jours : le pourcentage de LT8 reste constant alors que celui des LT4 continue de baisser jusqu'à 4%.

3- EXPLICATION

- De 0 à 10 jours : le pourcentage de LT8 diminue faiblement parce qu'il y a encore suffisamment de LT4 pour stimuler leur transformation en LTc.

La proportion des LT4 chute fortement parce que le VIH a une grande affinité par les CD4 portés par les LT4 il les infecte facilement et provoque leur destruction massive

- De 10 à 25 jours : les LT4 sont pratiquement détruits par le VIH et ne stimule plus la transformation des LT8 en LTc d'où la constance de leur proportion.

4- Le VIH désorganise (affaiblit) le système immunitaire

SITUATION D'EVALUATION

1- le système immunitaire commence à devenir inefficace à partir de 24 mois

2-

a- le système immunitaire devient inefficace à cause de la diminution de la concentration des LT4 et de la diminution de la concentration des anticorps anti VIH.

b- Pendant la 1ère année les LT4 sensibilisés par la présence du VIH dans l'organisme, se multiplient activement : leur concentration augmente les six premiers mois. Cette concentration diminue ensuite à cause de l'augmentation de la quantité de VIH.

- les LT4 vont à leur tour activer les LB qui se multiplient et se différencient en plasmocytes sécrétant d'anticorps anti VIH : le taux d'anticorps augmente.

- le VIH une fois dans le sang se multiplie et son nombre augmente pendant les trois premiers mois mais l'augmentation du taux d'anticorps va freiner la multiplication du VIH dans le sang. pendant les six années qui suivent :

Les VIH pénètrent dans l'organisme qu'ils détruisent en se reproduisant.

Le taux des LT4 baisse tandis que la quantité du virus augmente.

La diminution du nombre de LT4 entraîne la chute du taux d'anticorps dans le sang. L'organisme se trouve affaibli et dérégulé. Il y a un dysfonctionnement du système immunitaire.

3- Le VIH affaibli, l'organisme en rendant son système immunitaire défaillant. L'organisme incapable de se défendre, est exposé des maladies dites opportunistes qui finissent par le détruire.

Création et Réalisation de la maquette :
Service PAO Les Classiques Ivoiriens (Blamassi SOUMAHORO, Eric GOMEZ)
Coordination éditoriale (Juliette N'DONG)

© **Les Classiques Ivoiriens 2020**

ISBN

Dépôt légal :