

# CORRIGE SUJET 11 PREPA BAC D ELITE-RENFO 2024

## EXERCICE 1 (4 points)

A-



### RESUME DE COURS

❖ **La défense non spécifique ou immunité naturelle** : C'est une défense **innée, immédiate**, qui est dirigée contre tous les antigènes **sans distinction**. Elle est constituée par les **barrières physiques** (peau, muqueuses) et par les **barrières chimiques** (les différentes sécrétions : salive, larmes, sucs ...).

-Les différentes étapes de la défense non spécifique en cas de rupture d'une barrière physique, sont :

✓ La **réaction inflammatoire** dont les caractéristiques sont : la **rougeur**, la **chaleur**, la **douleur** et le **gonflement**

✓ La **réaction ganglionnaire** (adénite)

✓ La **réaction généralisée** (septicémie ou toxémie).

- Les étapes de la phagocytose sont :

✓ le **rapprochement**,

✓ l'**adhésion**,

✓ l'**absorption** ou **ingestion**,

✓ la **digestion**.

❖ **La défense spécifique** : C'est une défense **acquise** qui est dirigée contre un **Ag** bien défini. Elle se développe après un **1er** contact avec l'**Ag**, sous sa forme virulente ou sous sa forme atténuée appelée **Anatoxine** (cas des vaccins).

Elle se met en place **lentement**, cependant elle est **intense** et **durable**

❖ **1er cas** : Injection de **toxines** et d'**anatoxines (ATT)** à des animaux (analyses + interprétations des expériences)

⇒ existence d'une réponse immunitaire à médiation humorale (**RIMH**) basée sur l'action des **anticorps**(ou immunoglobulines=**Ig**).

❖ **2ème cas** : Injection de **BCG** et de **lymphocytes vivants** d'un sujet vacciné au **BCG**, à des animaux (analyses + interprétations des expériences) ⇒ existence d'une réponse immunitaire à médiation cellulaire (**RIMC**) basée sur l'action des **lymphocytes Tc** (LT cytotoxiques).

❖ Il est possible de **transférer une immunité spécifique** par :

• injection du **sérum** d'un sujet immunisé (vacciné) contre un germe donné, à un autre sujet de la même espèce (cas de la **RIMH**) :c'est la **sérothérapie**.

• injection de **lymphocytes T vivants** d'un sujet immunisé contre un germe donné, à un autre sujet de la même espèce (cas de la **RIMC**)

La réponse immunitaire spécifique, lors d'un **1er** contact avec un **Ag(X)** appelée **réponse primaire**, est **lente, faible** et **brève** donc peu efficace

❖Cependant, lors d'un **2nd** contact avec le même **Ag(X)** la réponse, appelée **réponse secondaire**, est **plus rapide** (ou **précoce**), **plus intense**, et **plus durable** donc plus efficace on dit qu'elle est **fulgurante**; d'où l'importance des rappels en vaccination.

❖ Les mécanismes de la **RIMH** et de la **RIMC** sont basés sur l'action concertée des Macrophages, des **LB** et des **LT** (on parle de coopération cellulaire).

❖ Les **LB** acquièrent leur **immunocompétence** dans la **moelle rouge osseuse**, tandis que les **LT** acquièrent la leur, dans le **Thymus** : le thymus et la moelle rouge osseuse sont les organes **lymphoïdes primaires** ou **centraux**. Ce sont les lieux de maturation ou « d'éducation » des **LB** et des **LT**.

❖ Après leur maturation, les **LB** et les **LT** migrent et circulent dans les organes **lymphoïdes secondaires** ou **périphériques** (la rate, les ganglions lymphatiques, les amygdales, la plaque de Peyer ...) où se fait la rencontre avec les **Ag**.

❖ Le mécanisme des réponses spécifiques se déroule en **3** phases et est basé sur la **coopération cellulaire** :

• **La phase de reconnaissance ou d'induction** : les macrophages phagocytent l'**Ag** et retiennent les déterminants antigéniques à la surface de leur membrane qu'ils présentent aux **LB** et aux **LT**.

• **La phase d'activation et de différenciation** : les **LB** et les **LT** activés se multiplient et se différencient en plusieurs catégories de cellules :

o les **LT4** ⇒ **LTm** et les **LTs**

o les **LT8** ⇒ les **LTc**

o certains **LB** ⇒ les **LBm** et d'autres se transforment en **plasmocytes** (producteurs d'**Anticorps**).

• **La phase effectrice** : les **AC** se fixent sur les **Ag** contre lesquels ils sont produits et forment ainsi des **complexes immuns**. Ces complexes sont ensuite phagocytés par les macrophages ou détruits par le **complément**. Les **LTc** détruisent les cellules infectées, les cellules cancéreuses ainsi que les cellules des greffons (incompatibles) par la production de **perforines**.

Expériences d'autogreffes et de greffes croisées (analyses et interprétation)  $\Rightarrow$  Existence de molécules sur la membrane des cellules de tout organisme et qui déterminent l'**identité biologique** de l'individu : ce sont les **marqueurs** du « soi ». On distingue :

- les **marqueurs mineurs** du « soi » : ils sont présents sur les hématies ; et sont à l'origine des groupes sanguins du système **ABO** et du facteur rhésus).
- les **marqueurs majeurs** du « soi » : ce sont les **Ag** du **complexe majeur d'histocompatibilité (CMH)**, appelés chez l'homme **HLA** (human leucocyte antigens)
  - ❖ **Le processus de la reconnaissance de l'antigène** par les molécules du CMH du macrophage se présente comme suit :

- Entrée de l'antigène dans l'organisme, il est identifié par les molécules du CMH du macrophage.
- Capture et dégradation partiellement de l'antigène par phagocytose pour en extraire ses déterminants antigéniques ou épitopes.
- Passage des épitopes à la surface de la membrane du macrophage.
- Association des épitopes aux molécules du CMH pour former le complexe CMH-épitopes.
- Présentation du complexe CMH-épitopes au lymphocyte T ou B voisin : c'est la phase de présentation
- Reconnaissance du complexe CMH-épitope par le lymphocyte T qui possède des récepteurs compatibles avec l'antigène et les lymphocytes B: c'est la double reconnaissance.

### RESOLUTION

1-antigènes ; 2-glycoprotéines ; 3-CMH ; 4-inflammatoire ; 5-phagocytose ; 6-phagocytes ; 7-non spécifique ; 8-humorale ; 9-immunoglobulines ; 10-lymphocytes B ; 11-lymphocytes B mémoires ; 12-complexes immuns.  
**B-**

### RESUME DE COURS

- ❖ Le nerf est constitué de **fibres nerveuses** d'un **tissu conjonctif** des **vaisseaux sanguins**. Le tout emballé par une **enveloppe conjonctive**.
  - ❖ Le neurone est constitué de 3 parties : le **péricaryon** ou **soma** ou **corps cellulaire**, l'**axone** ou **cylindraxe** et l'**arborisation terminale**. Le fonctionnement de l'**oscilloscope cathodique** est basé sur le **mécanisme de déviation du spot lumineux** par les plaques horizontales en fonction de leur charge. Chaque plaque a la même charge que l'électrode à laquelle elle est reliée. (*Par convention la plaque supérieure de l'oscilloscope est toujours reliée à R2 et la plaque inférieure à R1.*)
  - ❖ Pour enregistrer le **potentiel de référence**, on maintient les électrodes R1 et R2 à la surface de la structure nerveuse **sans excitation**.
  - ❖ Pour enregistrer le **PM** on maintient l'électrode R1 à la surface et la microélectrode R2 est enfoncée dans la structure nerveuse **sans excitation**.
  - ❖ Pour enregistrer le **PA diphasique** on maintient les électrodes R1 et R2 à la surface de la structure nerveuse puis l'excite
  - ❖ Pour enregistrer le **PA monophasique** (avec hyperpolarisation), on maintient l'électrode R1 à la surface et la microélectrode R2 est enfoncée dans la structure nerveuse puis on l'excite.
  - ❖ Pour enregistrer le **PA monophasique** (sans hyperpolarisation) on maintient seulement l'électrode R1 à la surface de la structure nerveuse puis on l'excite ; il s'obtient également lorsque R1 et R2 sont maintenues à la surface de la structure nerveuse et que celle-ci est lésée au niveau de R2, puis on excite.
- Le **potentiel de repos (PR)** ou de membrane (**PM**) d'une structure nerveuse, est la différence de potentiel (**DDP**) entre l'intérieur et la surface de cette structure nerveuse.
- ❖ Le **potentiel d'action (PA)** monophasique est la courbe qui traduit les variations du **PM**, au cours d'une excitation efficace.
  - ❖ Le **potentiel d'action (PA)** diphasique est la courbe qui traduit les variations du **potentiel de référence**, au cours d'une excitation efficace
- Le **PM** est dû à une inégale répartition des ions (notamment **Na<sup>+</sup>** et **K<sup>+</sup>**) de part et d'autre de la membrane. Il est maintenu grâce à la pompe ionique **Na<sup>+</sup> /K<sup>+</sup>**.
- ❖ Le **PA** monophasique se compose de plusieurs phases :
  - une **phase de dépolarisation** due à une entrée massive de **Na<sup>+</sup>**
  - une **phase repolarisation** due à une sortie massive de **K<sup>+</sup>** (ou dans certains cas à une entrée massive de **Cl<sup>-</sup>**)
  - une **phase d'hyperpolarisation** due à une sortie excessive de **K<sup>+</sup>**
  - une **phase de retour au PM** ou **phase de restauration** due à l'activité de la pompe ionique **Na<sup>+</sup> /K<sup>+</sup>** qui fait sortir **3Na<sup>+</sup>** et fait entrer **2K<sup>+</sup>** contre leur gradient de concentration.
  - ❖ Toute structure nerveuse possède **2** propriétés : l'**excitabilité** et la **conductibilité**.
  - ❖ A partir de l'excitabilité on détermine **3** caractéristiques :

- la **Rhéobase ou intensité seuil** ; c'est l'intensité minimale au-dessous de laquelle la structure ne répond pas quelque soit la durée d'excitation.
  - le **temps utile** : c'est la durée minimale nécessaire pour qu'une stimulation produise une réponse.
  - la **chronaxie** : c'est le temps correspondant à l'intensité double de la rhéobase.
  - ❖ La fibre nerveuse obéit à la **loi du « tout ou rien »**, tandis que le nerf entier obéit au **phénomène de sommation** (lorsqu'on soumet chacune de ces structures à des stimulations d'intensité croissante).
  - ❖ La **période réfractaire (PR)** :c'est la durée pendant laquelle la structure nerveuse ne répond pas à une **2nde** excitation quelque soit son intensité .Pour le nerf entier on observe une période **réfractaire absolue (PRA)** durant laquelle il n'y a aucune réponse et une **période réfractaire relative (PRR)** durant laquelle les réponses sont d'amplitude croissante.
  - ❖ A partir de la conductibilité, on détermine :
    - la **vitesse** et le **sens** de conduction de l'influx nerveux.
    - la **conduction saltatoire** (pour les fibres myéliniques)
    - la **conduction continue** (pour les fibres amyéliniques)
- Une **synapse** est une zone de contact assurant la transmission de l'IN d'un neurone à une cellule excitable (un neurone, une fibre musculaire ou une cellule glandulaire).Pour un contact entre 2 neurones, on a une **synapse neuro-neuronique**. Pour un contact entre un neurone et une fibre musculaire on a une **synapse neuromusculaire** ou **plaque motrice**.
- ♣ Il existe 3 types de synapses neuro-neuroniques (**synapse axo-axonique**, **synapse axo-dendritique** et **synapse axo somatique**)
- Le mécanisme de transmission synaptique est le suivant :
- 1-L'arrivée d'un **PA** au niveau du bouton synaptique  $\Rightarrow$  l'ouverture des canaux à **Ca<sup>2+</sup>** voltage-dépendants et l'entrée d'ions **Ca<sup>2+</sup>**  $\Rightarrow$  la migration des vésicules synaptiques vers la membrane pré-synaptique et la libération par **exocytose** des molécules du neurotransmetteur(NT) dans l'espace synaptique.
  - 2-Les molécules du **NT**, se fixent sur des récepteurs spécifiques au niveau de la membrane post-synaptique  $\Rightarrow$  l'ouverture de canaux spécifiques chimio-dépendants et la naissance d'un **PPS**.
    - si les complexes **NT-récepteurs** provoquent l'ouverture des canaux à **Na<sup>+</sup>** chimio-dépendants, l'entrée des **Na<sup>+</sup>** dans la cellule postsynaptique  $\Rightarrow$  la dépolarisation de la membrane post- synaptique (**PPSE**) et si le seuil d'excitabilité de la cellule post synaptique est atteint, il y a entrée d'ions **Na<sup>+</sup>** voltage-dépendants et la naissance d'un **PA** qui se propage ; la synapse est alors dite excitatrice.
    - si les complexes **NT-récepteurs** provoquent l'ouverture des canaux à **K<sup>+</sup>** ou **Cl<sup>-</sup>** chimio-dépendants, l'entrée des **Cl<sup>-</sup>** ou la sortie des **K<sup>+</sup>**  $\Rightarrow$ l'hyperpolarisation de la membrane post- synaptique (**PPSI**) et aucun PA ne se propage ; la synapse est alors dite inhibitrice.
  - 3-Après la transmission de l'influx nerveux, les molécules du **NT** sont rapidement hydrolysées par une enzyme spécifique (exemple : l'**acétylcholinestérase** qui détruit l'acétylcholine) ; puis ré capturées par le neurone pré-synaptique pour servir à une nouvelle synthèse du **NT**.
- NB** : Au niveau de la plaque motrice, le PPSE est aussi appelé **PPM** (potentiel de plaque motrice)

## RESOLUTION

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

C-

## RESUME DE COURS

-L'ensemble des **sépales** forme le **calice**  
-L'ensemble des **pétales** forme la **corolle** } 2 ensembles forment le **périanthe**, ensemble des organes **protecteurs**

-Les **étamines** sont les **pièces reproductrices mâles** ; leur ensemble forme l'**androcée**.  
-Le pistil ou le **gynécée** est la **pièce reproductrice femelle** } Ces 2 ensembles forment les organes **reproducteurs**

Une **cellule-mère** diploïde (**2n** chromosomes) contenue dans un sac pollinique, subit la **méiose** et donne naissance à **4** cellules haploïdes (**n** chromosomes) appelées **microspores** ou **tétra spores**. Puis, chaque tétra spore (dont le noyau subit une mitose pour donner **2** noyaux :**1 noyau reproducteur** + **Inoyau végétatif**), se transforme en un **grain de pollen**.

Dans le **nucelle** d'un ovule, une **cellule-mère** diploïde, subit la méiose et donne naissance à **4** cellules haploïdes appelées **macrospores** dont 3 dégèrent ; la **4ème** grossit pour donner une **méga spore**. Le noyau de la **méga spore** subit **3** mitoses successives pour donner **8** noyaux, qui forment **7** cellules dont la répartition se fait comme suit :

- ♣ au **pôle micropylaire**, on a l'**oosphère** encadrée par 2 **synergides**,
- ♣ au **pôle chalazien** (opposé au pôle micropylaire), on a les **3 antipodes**,

♣ au centre, on a la cellule centrale à 2 noyaux.

L'ensemble de ces 7 cellules constitue le **sac embryonnaire**

❖ Après sa formation, le grain de pollen est transporté sur le **stigmate** de la fleur : c'est la **pollinisation**. Cette pollinisation, assurée par les **agents pollinisateurs** (le vent, l'eau, les animaux...), peut-être **directe (autopollinisation)** ou **indirecte (pollinisation croisée)**.

❖ Après la pollinisation, le grain de pollen germe et donne un **tube pollinique** dans lequel s'engagent le noyau végétatif et le noyau reproducteur.

❖ Dans le tube pollinique, le noyau végétatif dégénère, tandis que le noyau reproducteur subit une mitose pour donner 2 **spermatozoïdes** ou **anthérozoïdes** dont l'un s'unit à l'oosphère du **sac embryonnaire** pour donner **l'œuf principal** ou **œuf plantule** (à 2n chromosomes) et l'autre s'unit aux 2 noyaux centraux du sac embryonnaire, pour donner **l'œuf accessoire** ou **œuf albumen** (à 3n chromosomes). Il se produit ainsi une double fécondation qui caractérise la reproduction des spermaphytes.

❖ Après la double fécondation : les synergides et les antipodes du sac embryonnaire dégèrent.

- Le ou les ovule(s) se transforme(nt) en **graine(s)**.
- L'ovaire se transforme en **fruit**.
- L'œuf principal se transforme en **embryon** ou **germe** ou **plantule**.
- L'œuf accessoire se transforme en **albumen**.

### RESOLUTION

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

## EXERCICE 2 (4 points)

A-

### RESUME DE COURS

Chez les Mammifères, la fécondation se déroule en plusieurs étapes :

- ♣ La **migration des gamètes** : Au cours de cette migration les spermatozoïdes **non-fécondants** au début, subissent le phénomène de la **capacitation** et deviennent **fécondants**.
- ♣ La **rencontre des gamètes** : Un seul spermatozoïde pénètre dans l'**ovocyte II** et provoque le **réveil physiologique** de celui-ci (c'est l'**activation** de l'ovocyte II et formation du 2<sup>ème</sup> globule polaire).
- ♣ La **fusion des gamètes** : Les noyaux des 2 gamètes se transforment chacun en pronucléus ⇒ (**pronucléi** ♂ et ♀) se rapprochent et fusionnent : c'est la **caryogamie**
- ♣ L'amphimixie est mélange des chromosomes d'origines maternelle et paternelle) qui aboutit à la formation du **zygote** diploïde (2n chromosomes)
- ♣ 1<sup>ère</sup> division de la cellule œuf aboutissant au stade deux cellules
- ♣ La **fécondation** est la fusion d'un gamète ♂ appelé **spermatozoïde** et d'un gamète ♀ appelé **ovocyte II**
- ♣ Le zygote progresse à travers la trompe tout en se divisant par mitoses : c'est la **segmentation** du zygote. Cette segmentation aboutit progressivement aux stades suivants : le **stade blastomères** ⇒ le **stade morula** ⇒ le **stade blastocyste**. Au 7<sup>ème</sup> jour après la fécondation, le blastocyste se fixe sur la muqueuse utérine : c'est la **nidation**.

### RESOLUTION

1 : globule polaire ; 2 : cellule folliculaire ; 3 : cellule fille ; 4 : spermatozoïde ; 5 : pronucléus femelle ; 6 : pronucléus mâle ; A : stade deux cellules ; B : pénétration d'un spermatozoïde ; C : caryogamie ; D : rencontre des gamètes E : formation des pronucléi

B-

### RESUME DE COURS

❖ La **défense non spécifique ou immunité naturelle** : C'est une défense **innée, immédiate**, qui est dirigée contre tous les antigènes **sans distinction**. Elle est constituée par les **barrières physiques** (peau, muqueuses) et par les **barrières chimiques** (les différentes sécrétions : salive, larmes, sucs ...).

- Les différentes étapes de la défense non spécifique en cas de rupture d'une barrière physique, sont :

- ✓ La **réaction inflammatoire** dont les caractéristiques sont : la **rougeur**, la **chaleur**, la **douleur** et le **gonflement**
- ✓ La **réaction ganglionnaire** (adénite)
- ✓ La **réaction généralisée** (septicémie ou toxémie).

- Les étapes de la phagocytose sont :

- ✓ le **rapprochement**,
- ✓ l'**adhésion**,
- ✓ l'**absorption** ou **ingestion**,
- ✓ la **digestion**.

❖ **La défense spécifique** : C'est une défense **acquise** qui est dirigée contre un **Ag** bien défini. Elle se développe après un **1er** contact avec l'**Ag**, sous sa forme virulente ou sous sa forme atténuée appelée **Anatoxine** (cas des vaccins). Elle se met en place **lentement**,

pendant elle est **intense** et **durable**

❖ **1er cas** : Injection de **toxines** et d'**anatoxines (ATT)** à des animaux (analyses + interprétations des expériences) ⇒ existence d'une

réponse immunitaire à médiation humorale (**RIMH**) basée sur l'action des **anticorps** (ou immunoglobulines=**Ig**).

❖ **2ème cas** : Injection de **BCG** et de **lymphocytes vivants** d'un sujet vacciné au **BCG**, à des animaux (analyses + interprétations des expériences) ⇒ existence d'une réponse immunitaire à médiation cellulaire (**RIMC**) basée sur l'action des **lymphocytes Tc** (LT cytotoxiques).

❖ Il est possible de **transférer une immunité spécifique** par :

• injection du **sérum** d'un sujet immunisé (vacciné) contre un germe donné, à un autre sujet de la même espèce (cas de la **RIMH**) : c'est la **sérothérapie**.

• injection de **lymphocytes T vivants** d'un sujet immunisé contre un germe donné, à un autre sujet de la même espèce (cas de la **RIMC**)

La réponse immunitaire spécifique, lors d'un **1er** contact avec un **Ag(X)** appelée **réponse primaire**, est **lente, faible** et **brève** donc peu efficace

❖ Cependant, lors d'un **2nd** contact avec le même **Ag(X)** la réponse, appelée **réponse secondaire**, est **plus rapide** (ou **précoce**), **plus intense**, et **plus durable** donc plus efficace on dit qu'elle est **fulgurante**; d'où l'importance des rappels en vaccination.

❖ Les mécanismes de la **RIMH** et de la **RIMC** sont basés sur l'action concertée des Macrophages, des **LB** et des **LT** (on parle de coopération cellulaire).

❖ Les **LB** acquièrent leur **immunocompétence** dans la **moelle rouge osseuse**, tandis que les **LT** acquièrent la leur, dans le **Thymus** : le thymus et la moelle rouge osseuse sont les organes **lymphoïdes primaires** ou **centraux**. Ce sont les lieux de maturation ou « d'éducation » des **LB** et des **LT**.

❖ Après leur maturation, les **LB** et les **LT** migrent et circulent dans les organes **lymphoïdes secondaires** ou **périphériques** (la rate, les ganglions lymphatiques, les amygdales, la plaque de Peyer ...) où se fait la rencontre avec les **Ag**.

❖ Le mécanisme des réponses spécifiques se déroule en **3** phases et est basé sur la **coopération cellulaire** :

• **La phase de reconnaissance ou d'induction** : les macrophages phagocytent l'**Ag** et retiennent les déterminants antigéniques à la surface de leur membrane qu'ils présentent aux **LB** et aux **LT**.

• **La phase d'activation et de différenciation** : les **LB** et les **LT** activés se multiplient et se différencient en plusieurs catégories de cellules :

o les **LT4** ⇒ **LTm** et les **LTs**

o les **LT8** ⇒ les **LTc**

o certains **LB** ⇒ les **LBm** et d'autres se transforment en **plasmocytes** (producteurs d'**Anticorps**).

• **La phase effectrice** : les **AC** se fixent sur les **Ag** contre lesquels ils sont produits et forment ainsi des **complexes immuns**. Ces complexes sont ensuite phagocytés par les macrophages ou détruits par le **complément**. Les **LTc** détruisent les cellules infectées, les cellules cancéreuses ainsi que les cellules des greffons (incompatibles) par la production de **perforines**.

Expériences d'autogreffes et de greffes croisées (analyses et interprétation) ⇒ Existence de molécules sur la membrane des cellules de tout organisme et qui déterminent l'**identité biologique** de l'individu : ce sont les **marqueurs** du « soi ». On distingue :

• les **marqueurs mineurs** du « soi » : ils sont présents sur les hématies ; et sont à l'origine des groupes sanguins du système **ABO** et du facteur rhésus).

• les **marqueurs majeurs** du « soi » : ce sont les **Ag** du **complexe majeur d'histocompatibilité (CMH)**, appelés chez l'homme **HLA** (human leucocyte antigens)

❖ **Le processus de la reconnaissance de l'antigène** par les molécules du CMH du macrophage se présente comme suit :

-Entrée de l'antigène dans l'organisme, il est identifié par les molécules du CMH du macrophage.

-Capture et dégradation partiellement de l'antigène par phagocytose pour en extraire ses déterminants antigéniques ou épitopes.

-Passage des épitopes à la surface de la membrane du macrophage.

Association des épitopes aux molécules du CMH pour former le complexe CMH-épitopes.

-Présentation du complexe CMH-épitopes au lymphocyte T ou B voisin : c'est la phase de présentation

-Reconnaissance du complexe CMH-épitope par le lymphocyte T qui possède des récepteurs compatibles avec l'antigène et les lymphocytes B : c'est la double reconnaissance.

## RESOLUTION

1-a ; 2-c ; 3-a

C-

### RESUME DE COURS

Une roche encaissante est une roche qui abrite (dans laquelle se trouve) un gisement minier.

♣ Les **roches magmatiques** abritent l'Au, le Diamant, le Mn, le Ni, le Cu, l'Al, l'Etain, le Mo et le Ti.

♣ Les **roches métamorphiques** abritent le Fe, l'Al, et le Mo.

♣ Les **roches sédimentaires** abritent l'Au, le Diamant, le Ni, l'Al, l'Etain, le Ti et le sable de verrerie

Un **gisement minier** est un lieu de concentration et d'accumulation d'un ou de plusieurs métaux.

♣ Un **minerai** est le lieu où la concentration d'un ou de plusieurs métaux est suffisamment élevée pour permettre une exploitation économiquement rentable.

La formation d'un gisement minier nécessite la concentration d'un ou de plusieurs métaux au dépens d'une source (magma) qui le, ou les contenait à l'état diffus et peu concentré. En effet ces métaux transportés par des fluides aqueux (**fluides hydrothermaux**) ou gazeux (**fluides pneumatolytiques**), sont concentrés dans des structures géologiques appelées **pièges**, à la suite des modifications des conditions physiques (T°c et P°)

❖ La **prospection minière** est la recherche des gisements miniers.

Il existe des méthodes de **prospection directes** et des méthodes de **prospection indirectes**.

❖ Pour les méthodes directes (basées sur la manipulation des échantillons). On a :

• La **prospection alluvionnaire**: Elle consiste à laver les sédiments des cours d'eau par la technique de la « batée ».

• La **prospection géochimique** : Elle consiste d'abord à prélever des échantillons de sol (**géochimie des sols**), d'alluvions (**géochimie alluvionnaire**) ou de roches (**géochimie des roches**); ensuite à préparer les échantillons récoltés en les broyant, en les séchant et en les tamisant ; enfin à analyser les échantillons par la technique de dosage appropriée avec des produits chimiques.

❖ Pour les méthodes indirectes (basées sur l'utilisation d'appareils). On a :

• La **méthode radiométrique** : Elle consiste à déterminer la **radioactivité** des affleurements rocheux à l'aide d'un compteur Geiger (*scintillomètre*).

• La **méthode électrique** : Elle consiste à localiser les métaux en mesurant leur **résistivité**. Elle permet de tracer des courbes **iso-valeur**.

• La **méthode magnétique** : Elle consiste à mesurer le magnétisme des métaux. Elle permet d'établir des cartes.

• La **méthode sismique** : Elle consiste à enregistrer des ondes sismiques artificielles. L'analyse des enregistrements obtenus permet d'établir la structure du sous-sol et de connaître ainsi la géométrie des gisements

Il existe 2 grandes méthodes d'exploitation minière :

♣ L'**exploitation à ciel ouvert** (pour les gisements affleurant en surface ou situés à faible profondeur ; tels que les gisements stratiformes et les gisements métallifères). Elle consiste à enlever le **mort-terrain** (la couche de terrain qui recouvre la zone minéralisée) puis à exploiter le gisement.

♣ L'**exploitation souterraine** (pour les gisements de grandes profondeurs appelées **mines**). Elle consiste à accéder à la zone minéralisée au moyen de **galeries** creusées à partir de la surface

L'exploitation minière a un impact sur l'environnement et la qualité de la vie.

❖ Les **avantages** (aspects positifs)

• la rentabilité

• la création d'emplois

• l'amélioration de la qualité de la vie (routes, ponts, électrification, infrastructures sanitaires, adduction d'eau potable...).

❖ Les **inconvénients** (aspects négatifs).

• la déforestation et la désertification

• la destruction de la couche d'ozone

• émission des gaz à effet de serre et de produits toxiques (tels que le cyanure et le mercure dans le cas de l'or).

• dégradation physique des sols.

• pollution des sols et des eaux

## RESOLUTION

I-ABC-2 ; II- A-6; III-AC-1; IV-AC- 8; V- BC-4 ; VI -AC-9 ; VII -AB -3; VIII-AC-6; IX-AC-5 ; X-AC -7

### EXERCICE 3 (6 points)

#### RESUME DE COURS

Le fonctionnement des organes sexuels de la femme s'accompagne de certaines manifestations qui se répètent chaque mois, : ce sont les **cycles sexuels**. On observe ainsi :

❖ Le **cycle ovarien** : il comprend :

- une **phase folliculaire** ou **pré-ovulatoire**, caractérisée par la croissance et la maturation d'un follicule.
- une **ovulation** ou **ovulation**, caractérisée par la rupture du follicule mûr et la libération de l'ovocyte II.
- une **phase lutéinique** ou **post-ovulatoire**, caractérisée par la transformation du follicule rompu en corps Jaune
  - ❖ Le **cycle utérin** : il est caractérisé par les modifications de la **muqueuse utérine** ou **endomètre** qui augmente d'épaisseur, se creuse de glandes en doigts de gant et s'enrichit de vaisseaux sanguins.
  - ❖ Le **cycle des hormones ovariennes** : les ovaires sécrètent 2 types d'hormones :
    - Les **Œstrogènes** : ils sont produits durant tout le cycle sexuel. Leur taux varie et présente un pic quelques heures avant l'ovulation.
    - La **progestérone** : elle n'est produite que pendant la phase post-ovulatoire et présente un pic au milieu de cette phase (autour du 21ème jour).
    - ❖ Le **cycle des hormones hypophysaires** : les hormones hypophysaires sont produites au niveau de l'**antéhypophyse** :
      - La **FSH** (hormone folliculostimulante) stimule la maturation des follicules et la sécrétion des œstrogènes. Son taux est élevé durant la phase folliculaire et atteint un pic, quelques heures avant l'ovulation.
      - La **LH** (hormone lutéinisante) déclenche l'ovulation grâce à son pic caractéristique (appelé **décharge ovulante**) quelques heures Avant l'ovulation.
      - ❖ Les cycles sexuels chez la femme sont sous le contrôle du **complexe hypothalamo-hypophysaire**. Cependant le taux sanguin des hormones sexuelles agit également sur le fonctionnement du complexe hypothalamo-hypophysaire : c'est le phénomène du **rétrocontrôle** ou **feed-back**.
        - Chez l'homme, le taux de la testostérone n'a pas d'effet sur la sécrétion de **FSH**, mais exerce un rétrocontrôle négatif sur celle de la **LH**.
        - Les taux de la LH et de la FSH sont sensiblement **constants chez l'homme**.
        - ❖ Les **pilules contraceptives** contiennent des hormones **ovariennes de synthèse** (artificielles) ; leur absorption quotidienne augmente leur quantité dans sang. Cette quantité élevée déclenche un rétrocontrôle négatif, qui empêche l'ovulation et/ou la nidation du zygote

## RESOLUTION

### 1- Identifions les hormones a, b, c et d.

L'hormone a est la FSH

L'hormone b est la LH

L'hormone c est l'œstrogène

L'hormone d est la progestérone.

### 2- Réalisons le schéma fonctionnel et simplifié de la régulation des cycles sexuels de la femme.



### 3- Proposons deux hypothèses possibles pouvant expliquer la constance des hormones hypophysaires chez la femme Y après le 28ème jour.

Hypothèse 1 : Peut-être que cette femme Y prend des pilules.

Hypothèse 2 : peut-être que la femme Y est en état de grossesse (enceinte).

#### **4- précisons l'hypothèse la plus probable**

L'hypothèse concernant la prise de pilule

#### **EXERCICE 4 (6 points)**

#### **RESUME DE COURS**

❖ Pour le mode de transmission (**dominance / récessivité/ Codominance**)

**Si dans le pedigree j'observe que :**

-Des parents apparemment sains donnent naissance à, au moins un enfant malade,  
-La maladie ne se trouve pas dans toutes les générations (saut de générations) ⇒ Alors L'allèle de la maladie est **récessif** par rapport à l'allèle normal

-Chaque individu malade a, au moins un parent malade.  
-La maladie se trouve dans toutes les générations (pas de saut de générations) ⇒ L'allèle de la maladie est **dominant** par rapport à l'allèle normal

-Le phénotype d'un malade est intermédiaire entre celui exprimé par les parents (cas de la drépanocytose révélé par l'électrophorèse) ⇒ L'allèle de la maladie et l'allèle normal sont **codominants**

❖ Pour le déterminisme génétique (**autosomique / hétérosomique**)

Pour démontrer que l'allèle responsable de la maladie est autosomique ou hétérosomique, il est recommandé d'émettre l'hypothèse qu'il est lié au sexe (**hétérosomique**) ; on observe alors **3** cas de figure :

**Si dans le pedigree j'observe que :**

##### **1<sup>er</sup> cas**

-Seuls les hommes sont malades (aucune femme n'est atteinte).  
-Tout homme malade a forcément son père malade ⇒ Alors l'allèle de la maladie est lié au **chromosome Y**

##### **2<sup>eme</sup> cas**

-La maladie est plus fréquente chez les hommes que chez les femmes.  
-Une femme n'est malade que si son père l'est.  
-Un père sain a toutes ses filles saines.  
-Une mère malade a tous ses garçons malades ⇒ Alors l'allèle de la maladie est récessif et lié au **chromosome X**

##### **3<sup>eme</sup> cas**

-La maladie est plus fréquente chez les femmes que chez les hommes.  
-Tout père malade a toutes ses filles malades.  
-Toute mère saine a tous ses garçons sains ⇒ Alors l'allèle de la maladie est dominant et lié au **chromosome X**

❖ L'électrophorèse est une technique pour séparer des constituants chimiques porteurs de charges électriques

différentes. Ainsi, déposées sur un papier spécial et placées dans un champ électrique, les protéines se séparent d'autant plus vite que leur charge électrique est plus forte et leur masse molaire plus faible. Elles se dispersent ainsi en bandes parallèles que l'on peut ensuite fixer et colorer.

-Lorsque qu'un garçon ou un homme possède 2 allèles du gène étudié ⇒ alors l'allèle de la maladie est autosomal

- Lorsque qu'un garçon ou un homme possède 1 seul et unique allèle du gène étudié, le chromosome sexuel Y étant génétiquement inerte ⇒ alors l'allèle de la maladie est lié au sexe

#### **RESOLUTION**

##### **1- Montrons que le gène responsable de cette maladie est dominant ou récessif.**

Les parents Paul et Nathalie apparemment sains ont engendré l'enfant Jacques malade. L'allèle responsable de la maladie se trouve donc sous forme masquée chez ces parents. L'allèle de la maladie (muté) est donc récessif et l'allèle normal dominant.

**2- Formulons deux hypothèses à partir du pédigré indiquant la localisation chromosomique du gène.**

Hypothèse 1 : on suppose que l'allèle muté est porté par un autosome.

Hypothèse 2 : on suppose que l'allèle muté est porté par un hétérosome.

**3- Justifions que l'hypothèse la plus probable.**

- Les individus A, C et D possèdent chacun un allèle (ou une séquence d'ADN)

-Les individus B et E possèdent chacun deux allèles (ou deux séquences d'ADN).

C'est seulement dans le cas de gène hétérosomal ou lié au sexe que les individus mâles ont un allèle et les individus femelles, deux allèles.

-Les individus A, C et D sont donc de sexe masculin et les individus B et E, de sexe féminin.

L'hypothèse la plus probable est celle qui concerne l'allèle muté porté par un hétérosome.

**4- Ecrivons les génotypes des individus.**

