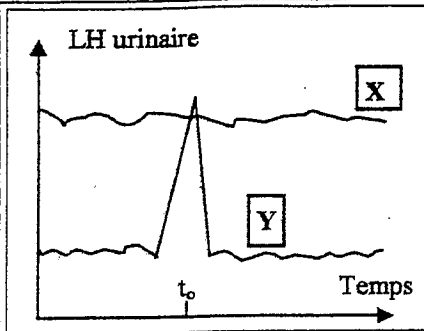


Première partie : OCM sur 12,5 points

Cette partie du sujet comporte 50 séries d'affirmations, chaque série est désignée par un numéro, chaque affirmation est désignée par une lettre (a, b, c, d, e ou f). Le candidat utilisera le tableau situé sur la première page de sa copie et **cochera à l'encre noire ou bleue la ou les cases correspondant aux affirmations qu'il jugera exactes**. Si vous pensez qu'aucune affirmation n'est exacte, ne cochez aucune case à la ligne correspondant à la question.



Document 1

Le document 1 ci-contre représente une superposition de deux mesures du taux de LH urinaire chez deux femmes pubères X et Y ; Y ne présentant aucune anomalie hormonale. Les valeurs de ces taux et l'échelle du temps n'apparaissent volontairement pas.

1. La LH est sécrétée par :

- a) les follicules ovariens - b) le tout jeune embryon nidé - c) l'hypothalamus - d) le placenta - e) l'hypophyse antérieure - f) l'utérus.

2. La LH :

- a) est décelée lors d'un test classique de grossesse - b) n'est pas une hormone - c) est produite à l'extrémité de certains neurones - d) est sécrétée de manière pulsatile - e) agit sur le follicule mûr de De Graaf - f) stimule le corps jaune.

3. Il est probable que la femme Y :

- a) possède une activité sexuelle cyclique - b) ovule - c) a eu des menstruations au temps t_0 - d) prend une pilule contraceptive courante - e) a pris peu avant le temps t_0 une pilule du lendemain - f) n'est pas ménopausée.

4. Au temps t_0 :

- a) la synthèse de LH a été stimulée - b) les cellules à LH ont été stimulées peu avant par de la progestérone - c) les cellules hypophysaires à LH sont très sensibles à l'œstradiol - d) les cellules à LH sont très sensibles à la GnRH - e) une seconde division de méiose est débloquée au niveau de l'un des ovocytes présents dans un follicule ovarien singulier - f) un rétrocontrôle positif des hormones ovariennes a eu lieu sur l'hypophyse antérieure.

5. On peut vraisemblablement dire de la femme X :

- a) qu'un dysfonctionnement touche le système de régulation de ses hormones sexuelles - b) que ses ovaires ne reçoivent plus de gonadostimulines - c) que ses ovaires n'exercent plus de rétrocontrôle négatif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire - d) qu'elle est ménopausée - e) qu'elle n'a plus de menstruations - f) qu'étant donné le niveau de son taux de LH, elle produit de grandes quantités d'œstradiol.



Document 2

Le document 2 ci-contre est une représentation schématique d'une cellule dans laquelle on observe des chromosomes.

6. Cette cellule est probablement :

- a) issue d'une télophase de mitose - b) issue d'une télophase de première division de méiose - c) issue d'une télophase de seconde division de méiose - d) en phase S d'interphase - e) en une quelconque division - f) un futur gamète ou une future spore.

7. On peut affirmer d'après cette représentation que la cellule :

- a) est haploïde - b) est diploïde - c) ne peut être en prophase - d) ne peut être issue d'une télophase - e) ne peut, dans l'état, entrer en mitose - f) est en fait une cellule d'un organisme haploïde ayant terminé une télophase de mitose.

Pour les questions 8 et 9.

Soient deux gènes présentant chacun un allèle dominant A ou B et un allèle récessif a ou b. On réalise un croisement de deux lignées pures, l'une présentant le phénotype [AB] et l'autre présentant le phénotype [ab]. Les effectifs de la génération F2 de ce croisement montrent 749 individus de phénotype [AB] et 251 individus de phénotype [ab].

8. Sachant que les gènes sont situés sur des autosomes, on peut déduire de ces données :

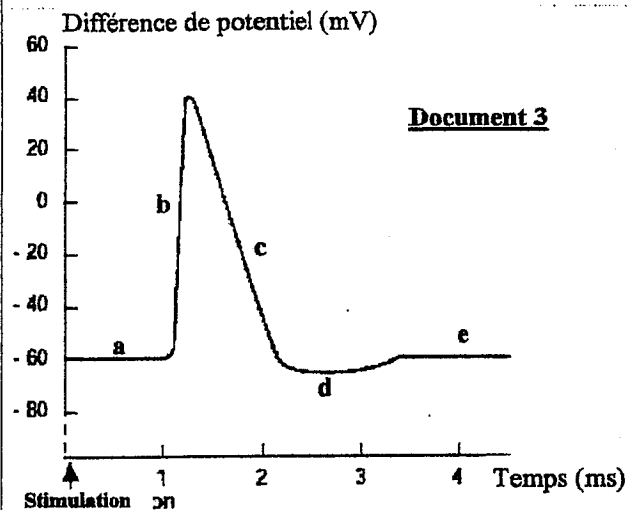
- a) que les gènes ne sont pas liés - b) que les gènes ne sont pas indépendants - c) que la F2 est en fait un croisement test, les gènes étant liés - d) que la F2 est en fait un croisement test, les gènes étant indépendants - e) que la F2 est en fait un croisement test, les gènes étant liés mais qu'aucun enjambement ne s'est produit - f) qu'il n'y a pas eu de gamètes recombinés.

9. On peut aussi dire, à partir des données :

- a) que les individus F1 sont forcément hétérozygotes - b) que les individus F1 sont hétérozygotes pour l'un des deux gènes et homozygote pour l'autre - c) qu'un croisement test aurait donné deux phénotypes parentaux à proportion égale - d) que les gènes sont totalement liés - e) que les parents sont doubles homozygotes - f) que tous les 749 individus sont hétérozygotes.

10. Cherchez l'intrus dans la liste suivante :

- a) ADN - b) ARN - c) adénine - d) uracile - e) acide aminé - f) polypeptide.



11. L'enregistrement représenté sur le document 3 ci-contre a pu être obtenu suite à une stimulation efficace sur :

- a) une partie de cellule nerveuse - b) un nerf - c) un axone - d) une cellule quelconque puisque toutes les cellules possèdent un potentiel de membrane - e) une fibre nerveuse - f) une racine rachidienne.

A quelle(s) lettre(s) : a, b, c, d, e correspond(ent) les termes proposés dans les questions 12 à 16.

Vous cochez la case si vous pensez qu'aucune lettre ne correspond au terme proposé.

12. le potentiel de membrane.
13. le potentiel d'action.
14. une dépolarisation.
15. une hyperpolarisation.
16. un artéfact de stimulation.

17. L'enregistrement du document 3 permet de dire que :

- a) l'amplitude du signal est de 40 mV - b) le temps mis par ce signal pour parcourir la distance séparant les électrodes de stimulation des électrodes d'enregistrement n'est pas mesurable - c) la valeur du potentiel de repos du nerf sur lequel a été effectuée l'expérience est de -60 mV - d) que ce signal répond à la loi du tout ou rien - e) que la structure sur laquelle a été effectuée l'expérience est excitable - f) que la fibre, sur laquelle a été effectuée l'expérience, est certainement myélinisée.

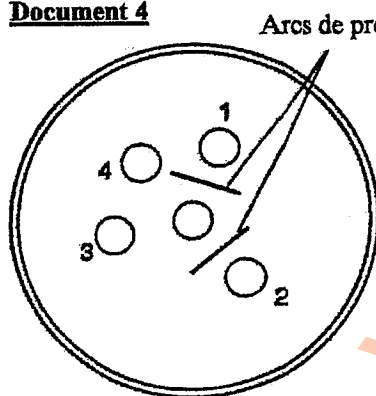
18. Une fibre myélinisée peut se trouver dans :

- a) un centre nerveux - b) un nerf rachidien - c) une racine ventrale ou antérieure - d) un effecteur musculaire - e) la substance grise - f) une racine dorsale ou postérieure.

19. A propos de la régulation de la glycémie et de ses dysfonctionnements :

- a) l'ablation du foie entraîne dans un premier temps une hyperglycémie puis un coma et enfin la mort - b) le fait que certains groupes ethniques soient plus sujets au diabète de type 2 montre l'existence d'une prédisposition génétique, en effet certains gènes sont dits diabétogènes et sont, entre autres, liés à la sécrétion d'insuline - c) une absence d'activité physique et/ou une alimentation déséquilibrée augmentent considérablement le risque d'être atteint d'un diabète de type 2 - d) les médicaments trouvés pour lutter contre le diabète de type 2 ne sont jamais suffisants s'ils ne sont pas associés à une meilleure hygiène de vie - e) l'ablation du pancréas entraîne une hypoglycémie et des troubles digestifs pouvant aller jusqu'à la mort - f) le diabète de type 1 ne peut être guéri.

Document 4



Arcs de précipitation

Le document 4 ci-contre est le résultat d'un test d'Ouchterlony.

On rappelle que le principe est de placer dans le puits central, creusé dans une gélose appropriée, du sérum d'un animal ayant subi une ou des injections d'antigènes et de placer dans les puits périphériques, creusés dans cette même gélose, différentes molécules pouvant constituer ou non des antigènes.

20. Les deux arcs de précipitation s'expliquent par le fait que :

- a) une réaction a lieu entre des molécules des puits 1 et 4 et des molécules du puits central - b) les molécules réagissant à ce niveau se sont déplacées dans la gélose - c) des molécules immunitaires des puits 1 et 2 ont réagi avec des antigènes du puits central - d) se sont formés des complexes immuns - e) des molécules du puits central ont reconnu spécifiquement des molécules, au moins partiellement identiques, issues des puits 1 et 2 - f) des molécules du puits central ont reconnu spécifiquement des molécules différentes issues des puits 1 et 2.

21. Ce résultat montre que :

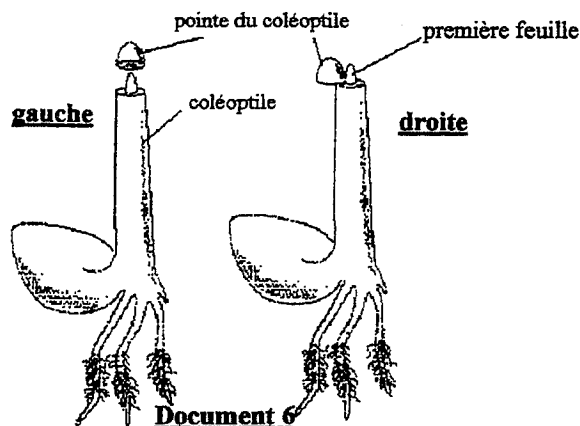
- a) l'animal a réagi immunitairement et spécifiquement à une injection contenant un antigène retrouvé dans le puits 1 - b) l'animal a réagi immunitairement et spécifiquement à une injection contenant un antigène retrouvé dans le puits 2 - c) l'animal a réagi immunitairement et spécifiquement à une injection contenant un antigène retrouvé dans le puits 3 - d) l'animal a réagi immunitairement et spécifiquement à une injection contenant un antigène retrouvé dans le puits 4 - e) les antigènes des puits 1 et 2 sont semblables ou très proches - f) les puits 4 et 5 peuvent contenir de l'eau distillée afin de réaliser, rigoureusement, deux puits témoins.

22. Concrètement, on peut déduire de ce test :

- a) qu'au niveau des arcs de précipitation, des anticorps de l'animal ont reconnu des antigènes des puits 1 et 4 et s'y sont liés - b) que le complexe immun formé au niveau des arcs de précipitation ne peut plus, de par sa taille, migrer dans la gélose - c) que les puits 1 et 2 possèdent des antigènes ayant même spécificité vis-à-vis des anticorps contenus dans le puits central - d) qu'il ne peut y avoir d'antigènes dans les puits 3 et 4 - e) grâce à la position des arcs de précipitation que la proposition c est vraie - f) qu'un anticorps peut reconnaître et fixer deux antigènes différents.

43. Cherchez l'intrus dans la liste suivante :

a) îlot de Langerhans - b) insuline - c) cellule bêta - d) hépatocyte - e) cellules musculaire - f) adipocyte.



Pour les questions 44 et 45, le document 6 ci-contre représente partiellement une expérience que Pàal réalisa sur un coléoptile de blé vers 1919.

44. Le résultat de cette expérience fut :

a) simplement une courbure du coléoptile vers la gauche, c'est-à-dire du côté où repose l'apex décapité - b) une courbure vers la gauche à condition d'éclairer le coléoptile avec une source lumineuse unidirectionnelle provenant de la gauche - c) une courbure vers la droite à condition d'éclairer le coléoptile avec une source lumineuse unidirectionnelle provenant de la droite - d) aucune courbure particulière puisque Pàal n'a pas utilisé d'éclairage anisotrope - e) simplement une courbure vers la droite - f) une courbure vers le côté opposé à celui sur lequel repose l'apex décapité.

45. Le résultat obtenu par Pàal et qui n'apparaît donc pas sur le document, s'explique par :

a) le poids de l'apex reposant sur un côté du coléoptile sectionné - b) le fait que l'apex contient une hormone de croissance - c) la répartition d'auxine du côté du coléoptile où repose l'apex décapité - d) la répartition d'auxine du côté du coléoptile qui est opposé à celui sur lequel repose l'apex décapité - e) une élévation cellulaire plus importante du côté où repose l'apex décapité que du côté opposé - f) une absence d'élévation cellulaire du côté où ne repose pas l'apex décapité.

Pour les questions 46 à 50, voici une liste de molécules informatives qui participent à la communication hormonale ou nerveuse .

a) acétylcholine - b) glucagon - c) cytokinine - d) GnRH - e) LH - f) testostérone.

46. Laquelle est caractéristique de l'homme (sexe masculin) ?

47. Lesquelles sont présentes indistinctement chez la femme et chez l'homme ?

48. Laquelle n'est pas animale ?

49. Lesquelles sont produites à l'extrémité de neurones ?

50. Laquelle n'est ni une hormone ni une neuro-hormone ?

Seconde partie : Exercice sur 7,5 points.

Le système Luthéran est un système de groupes sanguins totalement indépendant des systèmes ABO et Rhésus. Les personnes Luthéran possèdent sur leur hématies un marqueur particulier et les personnes Luthéran ne le possèdent pas. La synthèse de ce marqueur est gouvernée par un gène dont on connaît deux allèles : Lu^+ qui permet la synthèse et Lu^- qui ne le permet pas. L'allèle Lu^+ est dominant.

Dans la salive de certains individus, on trouve à l'état dissous les marqueurs des groupes sanguins du système ABO. Ces individus sont dits « sécréteurs ». Les autres individus dont la salive ne contient pas ces marqueurs sont dits « non sécréteurs ». Ce phénotype particulier est sous la dépendance d'un gène dont on connaît deux allèles : Se^+ qui fait que l'on est sécréteur et Se^- qui fait que l'on est non sécréteur. L'allèle Se^+ est dominant.

Les deux gènes sont liés.

Des enquêtes relatives à la transmission de ces deux phénotypes ont porté sur 16 familles :

- pour tous les couples considérés, l'un des parents était de phénotype $[Lu^+ Se^+]$ et l'autre $[Lu^- Se^-]$, de plus le parent $[Lu^+ Se^+]$ était hétérozygote pour les deux gènes.

- dans la descendance de la majorité des couples, on a trouvé les effectifs suivants :

Nombre et phénotype des enfants				
Familles	$[Lu^+ Se^+]$	$[Lu^- Se^-]$	$[Lu^+ Se^-]$	$[Lu^- Se^+]$
1	0	0	6	2
2	4	1	0	0

1°) Expliquez en quoi ces résultats ont amené à considérer que les deux gènes sont liés.

2°) Indiquez à l'aide de schémas et après justification la disposition la plus probable des allèles de ces deux gènes sur les chromosomes d'un parent hétérozygote du couple 1 et sur les chromosomes d'un parent hétérozygote du couple 2.

Dans l'une des familles étudiées (parents $[Lu^+ Se^-]$ et $[Lu^- Se^+]$) la descendance est la suivante : 1 enfant $[Lu^- Se^-]$, 0 enfant $[Lu^+ Se^+]$, 3 enfants $[Lu^+ Se^-]$ et 5 enfants $[Lu^- Se^+]$.

3°) Quelle est chez le parent $[Lu^+ Se^-]$ la disposition la plus probable des allèles sur les chromosomes ? (pas de justification)

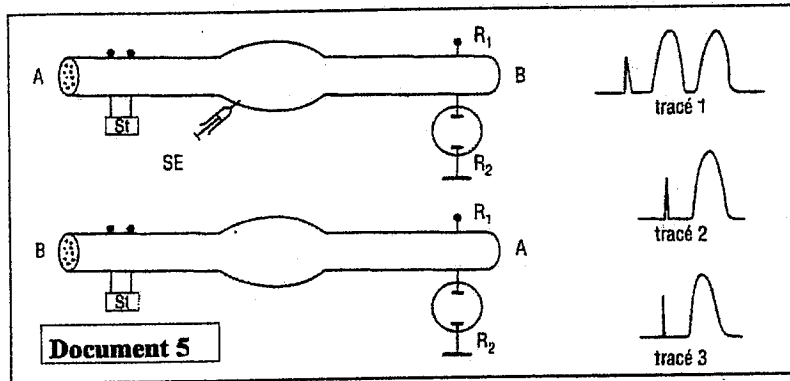
4°) Expliquez à l'aide de 3 schémas judicieusement choisis, légendés et non commentés, le comportement des chromosomes qui, au cours de la méiose, permet de comprendre le phénotype de l'enfant $[Lu^+ Se^+]$.

Cherchez l'intrus dans les deux listes suivantes (questions 23 et 24).

23. a) pilule normodosée - b) ovulation - c) contraceptif - d) endomètre - e) rétrocontrôle - f) menstruations.
 24. a) GnRH - b) FSH - c) LH - d) œstradiol - e) progestérone - f) testostérone.

Pour les questions 25 à 27 : soient un fragment d'ADN contenant 350 adénines, 150 cytosines, 350 thymines et 150 guanines, et l'ARN correspondant contenant entre autres 150 uraciles et 50 cytosines.

25. On peut en déduire que le brin non transcrit contient :
 a) 150 adénines - b) 50 cytosines - c) 50 guanines - d) 200 adénines - e) 200 thymines - f) 150 thymines.
 26. On peut en déduire que le brin transcrit contient :
 a) 100 cytosines - b) 100 guanines - c) 150 adénines - d) 200 adénines - e) 50 guanines - f) 150 thymines.
 27. On peut en déduire que l'ARN correspondant contient :
 a) 150 thymines - b) 200 adénines - c) 100 guanines - d) 50 guanines - e) 100 adénines - f) on ne peut pas répondre à la question.



le document 5 ci-contre concerne les questions 28 à 30.

On isole un nerf d'insecte incluant un ganglion gris. A et B sont les deux extrémités de ce nerf. On réalise des expériences de stimulation (St) et d'enregistrement (R₁) et on obtient 3 tracés numérotés 1, 2 et 3. Les montages correspondant aux deux premiers tracés sont indiqués. Le 3ème tracé a été obtenu après avoir injecté du curare dans le ganglion à l'aide d'une seringue SE.

28. La lecture du tracé 1 montre :

- a) qu'un message nerveux s'est propagé de St jusque R₁ - b) que la stimulation est bien de nature électrique - c) qu'il existe dans le nerf deux types de fibres conduisant le message à deux vitesses différentes - d) qu'il existe dans le nerf deux types de fibres conduisant le message et qu'elles sont en nombre identique dans le nerf - e) qu'il existe des synapses dans le ganglion - f) deux potentiels globaux de nerf.

29. La lecture du tracé 2 montre :

- a) que la proposition a) de la question 28 est fautive - b) qu'il n'existe en fait qu'un seul type de fibre dans le nerf - c) que le message nerveux enregistré s'est propagé dans le sens B vers A - d) qu'il existe des synapses dans le ganglion - e) que le message nerveux est unidirectionnel - f) que le ganglion a stoppé l'un des deux messages nerveux.

30. A propos du tracé 3 :

- a) il est identique au tracé 2 - b) il montre qu'entre la deuxième et la troisième expérience, il n'y a pas eu de variation de distance entre le stimulateur St et les électrodes réceptrices - c) il ne devrait pas exister, sauf l'artefact, du fait de l'injection du curare - d) il confirme la présence de structures ganglionnaires fonctionnant avec un principe chimique : les synapses - e) il montre bien l'existence de deux voies nerveuses différentes comme, d'ailleurs, le tracé 1 complété par le tracé 2 - f) ce n'est pas un potentiel d'action car l'expérience est réalisée sur un groupe de fibres.

31. La voie polysynaptique d'un réflexe d'extension dû à un coup de marteau au niveau du genou :

- a) comporte en fait deux synapses - b) existe afin de provoquer une chute de tonus du muscle fléchisseur concerné par le réflexe - c) entraîne le relâchement du muscle antagoniste - d) est constituée exactement de 4 types de neurones différents - e) possède deux synapses excitatrices - f) a un fuseau neuromusculaire comme point de départ.

Pour les questions 32 à 35, voici une liste de termes relatifs à une réaction immunitaire normale :

- a) récepteur membranaire - b) anticorps - c) interleukine - d) double reconnaissance - e) phagocytose - f) mémoire.

32. Quel terme est (ou quels termes sont) applicable(s) à un macrophage ?
 33. Quel terme est (ou quels termes sont) applicable(s) à un lymphocyte T4 ?
 34. Quel terme est (ou quels termes sont) applicable(s) à un lymphocyte B ?
 35. Quel terme est (ou quels termes sont) applicable(s) à un lymphocyte T cytotoxique ?

Pour les questions 36 à 42, voici une liste de propositions concernant une cellule souche animale de caryogramme 2n = 24 :

- a) 12 chromatides - b) 24 brins d'ADN - c) 24 chromatides - d) 48 brins d'ADN - e) 48 chromatides - f) 96 brins d'ADN.

36. Quelle proposition (ou quelles propositions) correspond(ent) à la cellule en anaphase de seconde division de méiose ?
 37. Quelle proposition (ou quelles propositions) correspond(ent) à la cellule en anaphase de mitose ?
 38. Quelle proposition (ou quelles propositions) correspond(ent) à la cellule en prophase de première division de méiose ?
 39. Quelle proposition (ou quelles propositions) correspond(ent) à la cellule en anaphase de première division de méiose ?
 40. Quelle proposition (ou quelles propositions) correspond(ent) à la cellule en phase G1 d'interphase ?
 41. Quelle proposition (ou quelles propositions) correspond(ent) à la cellule en télophase de seconde division de méiose ?
 42. Quelle proposition (ou quelles propositions) correspond(ent) à la cellule en télophase de mitose ?