

C.E.E.R.R.F.

Concours du Vendredi 3 Avril 2009

EPREUVE DE BIOLOGIE

3 questions obligatoires – Durée : 1 heure 30 – Noté sur 40 – Calculatrice interdite.

PREMIERE QUESTION : Q.C.M. sur 20 POINTS

Une grille est à votre disposition pour répondre à cette question.

Veillez, pour chacune des propositions, entourer la (ou les) lettre(s) correspondant à la réponse exacte.

Exemple : question 14 **Ⓐ**

Ne pas utiliser de crayon à papier.

A la fin de l'épreuve de Biologie, en rendant votre copie, n'oubliez pas d'y insérer la grille complétée de la première question.

Barème des points

Exact	1 point
1 oubli	½ point
2 oublis ou non réponse	0 point
1 erreur ou +	0 point

- 1) **Dans une réaction enzymatique simple :**
- a) quand toute l'enzyme est complexée par le substrat, la vitesse de formation du produit est constante
 - b) la vitesse de formation du produit est constante jusqu'à disparition complète du substrat
 - c) la vitesse de formation du produit est proportionnelle à la concentration de l'enzyme
 - d) la vitesse de disparition du substrat est indépendante de la concentration en enzyme
- 2) **La morphogenèse :**
- a) est la construction du port d'un végétal
 - b) dépend de gènes spécifiques
 - c) se met en place à partir de territoires spécifiques uniquement de la tige
 - d) est inchangée même si les gènes la contrôlant présentent des mutations non-sens
 - e) ne dépend pas de l'environnement
- 3) **Un brin d'ADN est constitué :**
- a) de désoxyribose
 - b) de ribose
 - c) d'acide phosphorique
 - d) d'acides aminés
 - e) d'adénine liée à la guanine
 - f) de cytosine liée à la guanine
 - g) d'uracile lié à l'adénine
- 4) **Un gène est dit polymorphe :**
- a) s'il est présent sous plusieurs formes alléliques dans une espèce
 - b) s'il existe, au sein de l'espèce, sous deux formes alléliques dont la fréquence est supérieure ou égale à 1%
 - c) s'il intervient lors de la morphogenèse
 - d) s'il s'exprime dans plusieurs cellules
 - e) quand ces différentes formes alléliques sont responsables de plusieurs phénotypes moléculaires
- 5) **Si une molécule d'ARN se replie sur elle-même, on peut observer les appariements :**
- a) AT
 - b) TA
 - c) GC
 - d) CG
 - e) AC
 - f) AG
- 6) **La séquence d'un polypeptide :**
- a) dépend de l'ordre d'enchaînement des nucléotides dans l'ADN
 - b) dépend de l'ordre d'enchaînement des désoxyribonucléotides de l'ARN
 - c) correspond aux acides aminés qui le constituent
 - d) est toujours modifiée si une mutation affecte la séquence nucléotidique de l'ADN
 - e) peut être modifiée par la température du milieu environnant
 - f) correspond à sa structure primaire
- 7) **Le code génétique :**
- a) est également appelé programme génétique
 - b) est basé sur la correspondance entre un codon et un acide aminé
 - c) est dit universel, ce qui est un argument en faveur d'une origine commune des êtres vivants
 - d) est redondant, c'est à dire que plusieurs acides aminés peuvent être désignés par le même triplet de nucléotides
 - e) est le même chez les végétaux et les animaux

8) **Le diabète de type II :**

- a) est la forme la plus fréquente du diabète
- b) apparaît généralement chez des individus âgés de plus de quarante ans
- c) est dû à un manque de sécrétion d'insuline
- d) est dû à une sécrétion d'insuline toujours inférieure aux besoins de l'organisme
- e) est dû à une diminution de la reconnaissance du glucose comme signal de la sécrétion d'insuline

9) **Un potentiel d'action :**

- a) est une modification du potentiel de repos d'une fibre nerveuse
- b) est une inversion brutale de la polarisation d'une fibre nerveuse
- c) a toujours la même amplitude quelque soit la fibre nerveuse considérée
- d) n'affecte, à un instant donné, qu'une zone très limitée de la fibre nerveuse excitée
- e) se propage lentement le long d'une fibre nerveuse
- f) a une amplitude variable en fonction de l'intensité de la stimulation
- g) a une amplitude de l'ordre du volt

10) **Le réflexe myotatique :**

- a) correspond à une contraction musculaire indépendante des centres nerveux
- b) est la contraction d'un muscle en réponse à son étirement
- c) est un réflexe monosynaptique
- d) assure le maintien de la posture
- e) permet de contrôler la longueur du muscle
- f) permet de contrôler la tension du muscle

11) **Les lymphocytes B :**

- a) ont pour récepteurs du non soi des gammaglobulines
- b) sont capables de reconnaître directement le non soi
- c) se transforment en plasmocytes dans les organes lymphoïdes secondaires
- d) sont à l'origine d'anticorps spécifiques
- e) sont des cellules cibles du VIH

12) **La vaccination :**

- a) assure une protection contre les organismes microbiens
- b) est une exploitation de la mémoire immunitaire
- c) provoque une réponse immédiate et durable
- d) est un acte préventif et curatif
- e) consiste en l'injection d'anticorps spécifiques

13) **Cette image montre :**

- a) un macrophage détruisant une bactérie
- b) Le VIH pénétrant dans un LT_4
- c) un LT_c lysant une cellule infectée
- d) un lymphocyte B reconnaissant le non soi
- e) la formation d'un complexe immun
- f) la coopération cellulaire entre leucocytes



14) **Chez la femme, le second globule polaire :**

- a) possède un chromosome X quand la méiose se déroule bien
- b) possède moins d'ADN que le premier globule polaire
- c) possède 23 chromosomes monochromatidiens
- d) est issu de la division réductionnelle de la méiose, c'est à dire la première division
- e) est issu de la division réductionnelle de la méiose, c'est à dire la seconde division
- f) est issu de la division équationnelle de la méiose, c'est à dire la première division
- g) est issu de la division équationnelle de la méiose, c'est à dire la seconde division

- 15) Chez *Sordaria*, champignon haploïde, après croisement d'une souche à spores blanches par une souche à spores noires, on obtient des asques à huit spores dont quatre blanches et quatre noires. On considère un gène et ses deux allèles *b* et *n*. Voici les différents types d'asques observés et leurs proportions :

b b b b n n n n	n n b b n n b b	b b n n n n b b	b b n n b b n n	n n n n b b b b	n n b b b b n n
Type 1 (27)	Type 2 (9)	Type 3 (13)	Type 4 (7)	Type 5 (33)	Type 6 (11) = nombre d'asques observés

- le type 6 correspond à un cas où est intervenu un crossing-over entre les deux gènes considérés
- le type 1 correspond à un type où n'intervient que le brassage interchromosomique
- les huit spores sont obtenues à partir d'une cellule œuf ayant subi trois mitoses successives
- le type 3 est dû à un cas où est intervenu un crossing-over entre le gène considéré et le centromère
- le type 5 correspond à un cas où les deux allèles considérés sont séparés dès la première division de méiose

- 16) Les sujets ayant un caryotype caractérisé par $X0$:

- ont 45 chromosomes dans leurs cellules
- ont un syndrome de Turner
- ont un syndrome de Klinefelter
- sont issus par exemple d'un ovocyte qui n'avait pas de chromosome sexuel
- sont atteints d'une trisomie
- sont atteints d'une monosomie

- 17) A propos du déterminisme des cycles des hormones sexuelles féminines, on peut dire que:

- le rétrocontrôle des hormones ovariennes est toujours négatif
- une augmentation des taux d'hormones ovariennes peut entraîner une hypersécrétion des gonadostimulines
- le rétrocontrôle ovarien demande, entre autres que des récepteurs spécifiques aux hormones ovariennes soient localisées dans l'utérus
- les potentiels d'action générés et conduits par les neurones de l'hypophyse stimulent certaines cellules sécrétrices de l'hypothalamus, glande en contact direct de l'encéphale
- le rétrocontrôle positif dû aux œstrogènes est à l'origine du pic de LH, appelé décharge ovulante

- 18) L'activité endocrine du testicule :

- est assurée par les cellules de Leydig
- est sous la dépendance directe de la GnRH
- est sous la dépendance de la FSH
- est sous la dépendance de la LH
- est assurée par les cellules de Sertoli
- est sous la dépendance indirecte de la GnRH

19) **Les *Homo erectus* :**

- a) ont un volume crânien supérieur à celui des *Homo habilis* mais inférieur à celui des *Homo sapiens*
- b) sont bipèdes
- c) sont des Hominidés
- d) vivaient en Australie
- e) ont coexisté avec des Australopithèques
- f) ont des outils de pierre taillée correspondant à une industrie dite oldowayenne

20) **Les caractères dérivés :**

- a) sont issus de la transformation des caractères magistraux
- b) remplacent les caractères ancestraux du fait d'innovations génétiques
- c) marquent le plus souvent une avancée dans le processus évolutif
- d) apparaissent avant les caractères ancestraux au cours de l'ontogénie
- e) possédés par certaines espèces, permettent d'établir des liens de parenté entre ces espèces

DEUXIEME QUESTION : sur 10 POINTS

Une enzyme A, extraite d'un broyat de cellules de rat, catalyse la décomposition d'un substrat S en un produit P. Le suivi de cette catalyse est réalisé, dans deux conditions expérimentales, en mesurant la quantité de produit P formé :

- en présence de S seul : condition I
- en présence de S et d'une substance X : condition II

Dans les dix premières secondes des expériences, on s'assure que ni S ni X ne se transforment spontanément en P. Au temps $t=10$ secondes, on ajoute la solution d'enzymes A.

Le document 1 présente les résultats expérimentaux de ces deux réactions :

Document 1 : Quantité de produit P formé (en mol.L⁻¹) en fonction du temps

Temps (s)	0 et 5	15	30	45	60	75	80
Condition I	0	1	4	7	8	8,1	8,1
Condition II	0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8

- 1- Construire, sur le même graphique, les courbes montrant l'évolution de la quantité de produit P formé en fonction du temps dans les deux conditions expérimentales.
Prendre 1cm pour 10 secondes et 1cm pour 1 mol.L⁻¹.
- 2- En déduire la conséquence de la présence de la substance X sur l'activité de l'enzyme A.
Proposer un mode d'action de cette substance X sur cette enzyme A.

Une enzyme B a également été extraite de ce broyat : elle catalyse la décomposition du substrat S mais en un produit Z différent de P. Les acides aminés situés au niveau du site actif des deux enzymes A et B ont été identifiés. Le document 2 présente ces acides aminés désignés par leur abréviation suivie de leur position dans la séquence de la protéine fonctionnelle.

Document 2 :

Enzyme A : Glu35 ; Asp55 ; Ile70 ; Ser102 ; His 130 ; Glu150 ; Ile151 ; Trp152.
Enzyme B : Met40 ; Ser42 ; Gln60 ; Asp70 ; Thr71 ; Leu72 ; His90 ; Phe130.

- 3- Déterminer quels sont les acides aminés, qui constituent le site de fixation du substrat de ces deux enzymes. Justifier votre réponse.

Le document 3 correspond à la séquence d'un fragment du brin transcrit d'ADN codant l'enzyme A (du nucléotide 160 au nucléotide 171)

Document 3 :

CTTAAACTAAAA

Document 4 : Extrait du code génétique

AAA	AUU	CAA	CAU	CUA	CUU	GAU	GUA	GUU	UUU
Lys	Ile	Gln	His	Leu	Leu	Asp	Val	Val	Phe

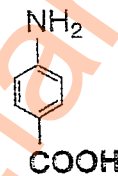
- 4- Quelle incidence aurait une substitution du nucléotide C en position 166 par un nucléotide G sur l'activité de l'enzyme A ? Justifier votre réponse.

Les sulfamides sont des antibiotiques qui perturbent la synthèse de certains nucléotides de l'ADN chez les bactéries. Cette synthèse bactérienne nécessite de l'acide folique synthétisé à partir d'acide para-aminobenzoïque par une enzyme C.

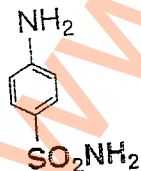
Le document 5 présente les formules chimiques de l'acide para-aminobenzoïque et d'un sulfamide.

Document 5 :

Acide para-aminobenzoïque :



Sulfamide :



- 5- Proposer un mode d'action possible des sulfamides. Dire en quoi leur administration limite l'infection bactérienne.

TROISIEME QUESTION : sur 10 POINTS

* * * * *

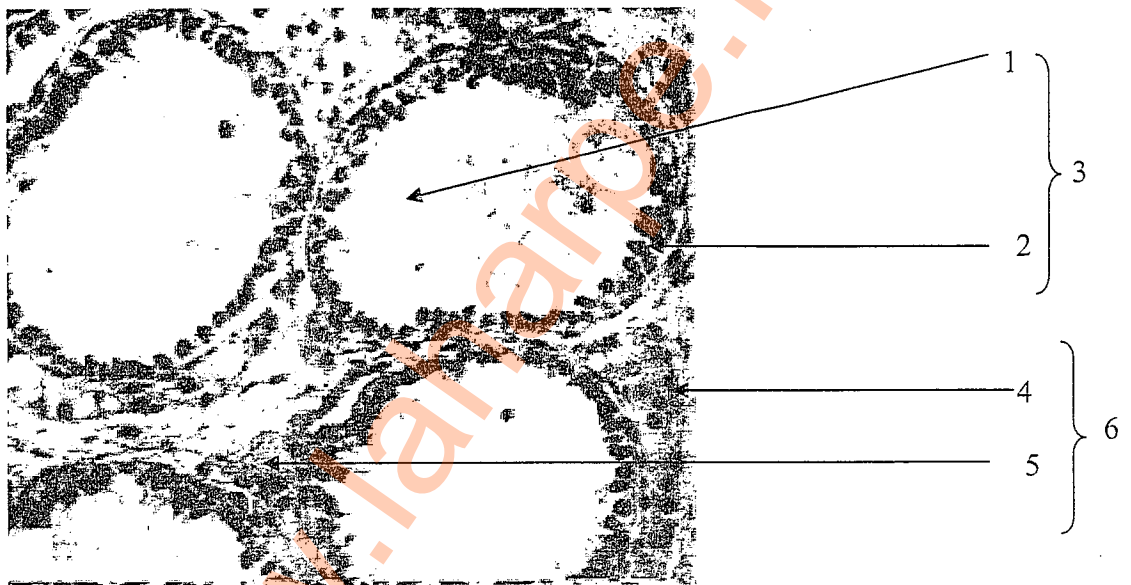
Partie A

Un garçon de trois ans (caryotype XY) est amené en consultation car, bien que ses organes génitaux externes soient normalement masculinisés, il est atteint de cryptorchidie.

De plus il présente une hernie inguinale du côté droit ; il doit donc subir une opération pour la supprimer. Lors de l'intervention, la présence d'une gonade surmontée d'une trompe conduisant à un utérus est observée.

La biopsie de cette gonade révèle la structure observée dans le document ci-dessous. Une analyse sanguine montre que sa concentration en AMH est nulle alors qu'elle est en moyenne de 40ng/mL chez un enfant de cet âge.

Observation en Microscope Optique d'une coupe transversale d'une gonade présente chez cet enfant (X20 000)



- 1- Qu'est ce que la cryptorchidie et quelle est sa conséquence ?
- 2- Recopier les chiffres de la légende de ce document **sur la copie** et les annoter (aucun sujet ne sera ramassé).
- 3- Expliquer précisément le mécanisme de différenciation de ce type de gonade.
- 4- Expliquer la présence d'une trompe et d'un utérus chez cet enfant.
- 5- Comment expliquer que ses organes génitaux externes soient normalement masculinisés.

Partie B

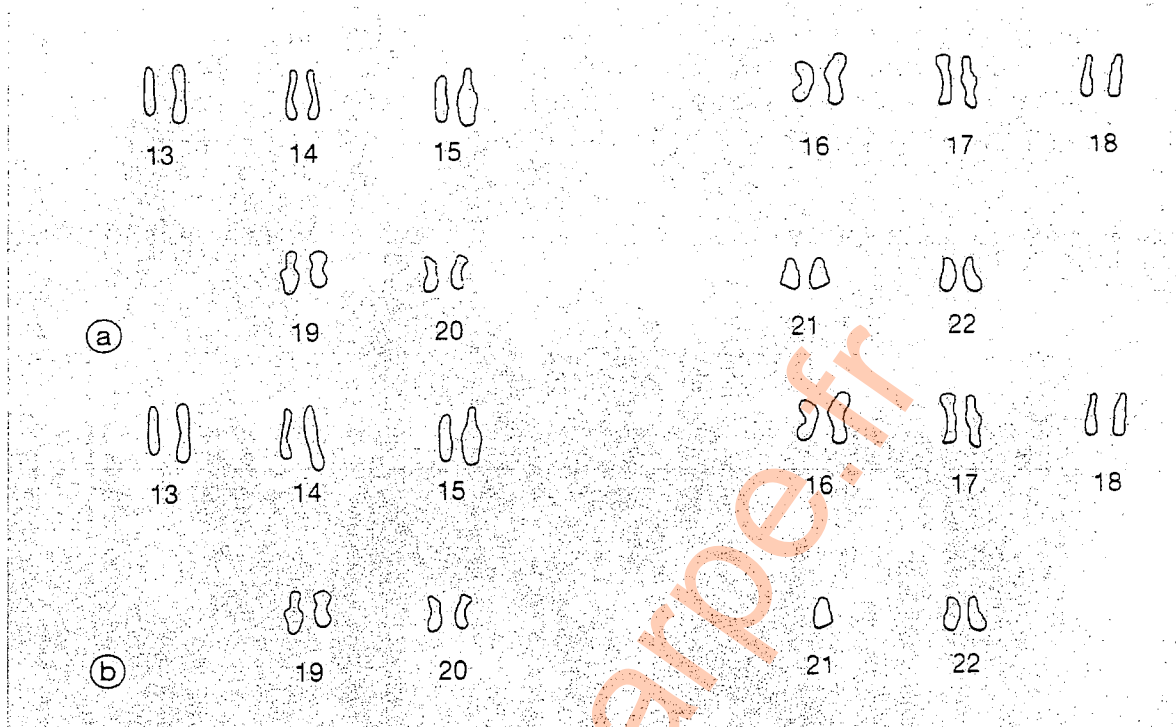
Le document 1 présente les caryotypes partiels de parents a et b et le document 2 ceux de leurs deux enfants a et b.

- 6- La mère des enfants présente une anomalie chromosomique mais un phénotype normal. Le père n'a pas d'anomalie.

D'après le document 1, de quelle anomalie s'agit-il et pourquoi le phénotype est-il normal ?

- 7- L'un des deux enfants est trisomique. Pourquoi et de quelle trisomie s'agit-il ?

8- Montrer à l'aide d'un schéma simple, comment la méiose chez la mère a abouti à la formation d'un ovocyte à l'origine de cette trisomie lors de la fécondation avec le spermatozoïde.



DOCUMENT 1 Caryotypes partiels des parents : père « a » et mère « b ». Seules les deux dernières lignes du caryotype ont été représentées

DOCUMENT 2 : Caryotypes partiels de leurs deux enfants a et b. Seules les deux dernières lignes du caryotype ont été représentées

