



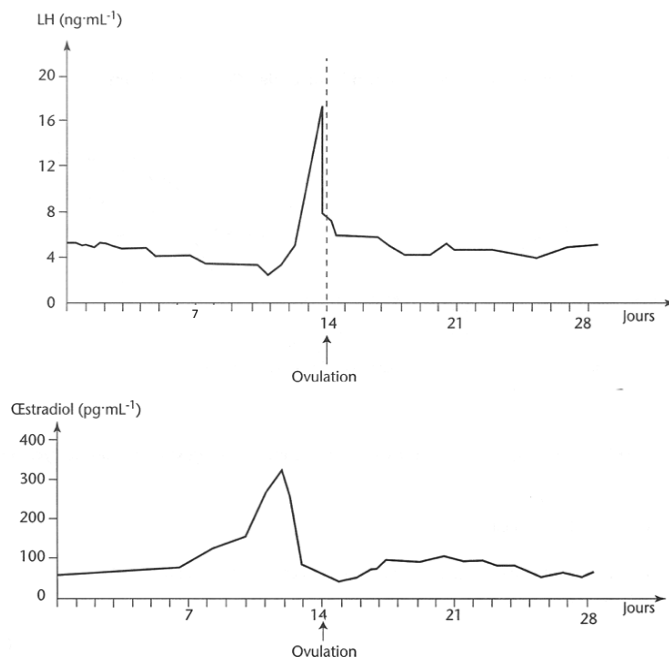
BRANCHE	SECTION(S)	ÉPREUVE ÉCRITE
Biologie	C	Durée de l'épreuve : 3 heures Date de l'épreuve : 20 mai 2019

Question 1 : Les cycles sexuels féminins (20 points)

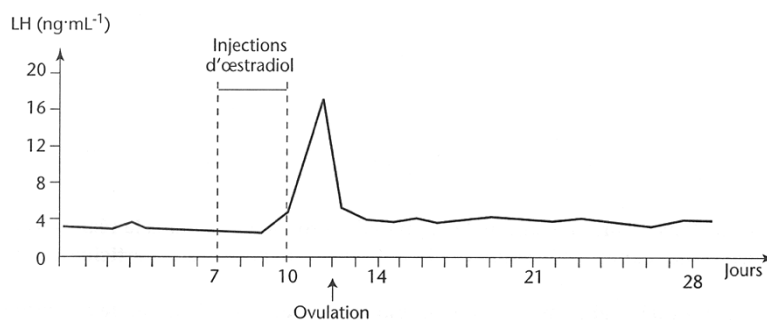
I. Le cycle ovarien

1. À partir de l'exploitation des documents 1 et 2, montrez que le signal à l'origine de l'ovulation est donné par le follicule ovarien. Expliquez la régulation hormonale lors de la phase folliculaire. (6p)

Document 1 : Variations du taux de LH et du taux d'œstradiol chez une guenon normale



Document 2 : Variations du taux sanguin de LH chez une guenon normale et soumise à des injections rapprochées de fortes doses d'œstradiol du 7^e au 10^e jour du cycle sexuel



2. Décrivez à l'aide d'un schéma commenté l'ovogenèse jusqu'à ce que l'ovocyte soit expulsé de l'ovaire. (5p)

II. Le cycle utérin

1. Décrivez les modifications que subit l'endomètre au cours du cycle. Quel est le rôle de ces modifications ? (4p)
2. Dans le cadre de l'étude des effets des hormones sexuelles sur le développement de l'endomètre, on réalise chez les lapines impubères, les expériences suivantes :

Expériences	Résultats
1. Lapine témoin	Aucun développement de l'endomètre
2. Injection de progestérone	Aucun développement de l'endomètre
3. Injection d'œstradiol	Pas de développement important de l'endomètre
4. Injections simultanées d'œstradiol et de progestérone	Pas de développement important de l'endomètre
5. Injections d'œstradiol suivies quelques jours plus tard d'injections de progestérone	Développement de l'endomètre identique à celui d'une lapine pubère en phase lutéale

Analysez et interprétez les résultats des expériences 1 à 5. (5p)

Question 2 : La mucoviscidose (20 points)**I. Le phénotype peut se définir à différentes échelles**

La mucoviscidose se traduit notamment par de graves troubles pulmonaires. Ceux-ci sont, au début, essentiellement dus à l'abondance et à la viscosité du mucus qui revêt l'intérieur des bronches. Les plus petites (qui mènent aux alvéoles) s'obstruent. Les premiers signes de l'atteinte se traduisent par une toux sèche puis par la succession d'infections de plus en plus fréquentes et de plus en plus sévères qui entraînent la destruction du tissu pulmonaire.

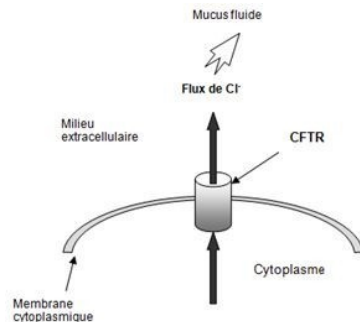
Le gène impliqué et ses différents allèles ont été identifiés sur le chromosome 7. Parmi les nombreux allèles conduisant à cette maladie « mucoviscidose », le plus fréquent est l'allèle DeltaF508. La protéine codée par l'allèle normal du gène s'appelle « CFTR ». Elle comporte 1480 acides aminés. La protéine codée par l'allèle muté se caractérise par la disparition d'un seul acide aminé. (document 1)

Document 1 : portion des séquences de l'allèle « normal » et de l'allèle « muté » à partir du triplet 506 jusqu'au triplet 510 ainsi que la séquence protéique correspondante

triplet	506	507	508	509	510
Allèle « normal »	ATC	ATC	TTT	GGT	GTT
Protéine d'un sujet sain	Ile	Ile	Phe	Gly	Val
Allèle « muté »	ATC	ATT	GGT	GTT	TCC
Protéine d'un sujet malade	Ile	Ile	Gly	Val	Ser

La protéine CFTR est une protéine membranaire qui assure un flux d'ions chlorure (document 2). Dans les cellules des bronches où elle est synthétisée, elle entraîne la production d'un mucus fluide. La protéine mutée est très difficilement intégrée à la membrane et ne remplit pas son rôle de canal à ions chlorure. Ceci entraîne la production d'un mucus visqueux qui bouche les bronchioles.

Document 2 : La protéine CFTR et le flux d'ions chlorure

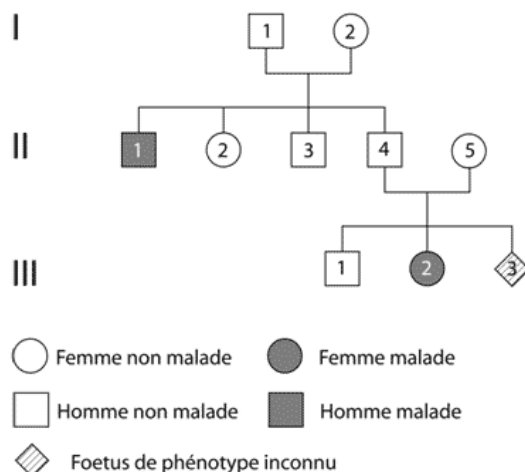


1. Définissez le terme “mutation”. (1p)
2. À partir du document 1, déterminez les deux types de mutations à l'origine de l'allèle muté. Pourquoi la protéine mutée ne diffère-t-elle que par un seul acide aminé manquant par rapport à la protéine CFTR ? (3p)
3. Montrez que les caractéristiques des différentes échelles du phénotype chez un individu atteint de la mucoviscidose découlent les unes des autres. (5p)

II. Diagnostic prénatal de la mucoviscidose

1. À partir de l'analyse du document 1:
 - a. Déterminer le mode de transmission de la mucoviscidose. Discutez chaque cas possible. (3p)
 - b. Donnez les génotypes possibles des individus suivants : I.1; II.1 ; II.3 ; III.1. (2p)
 - c. Quel est le risque que le fœtus III.3 soit malade ? (1p)

Document 1: Arbre généalogique de la famille atteinte de mucoviscidose



2. Madame X (II.5) fait pratiquer, sur avis médical, un diagnostic prénatal.

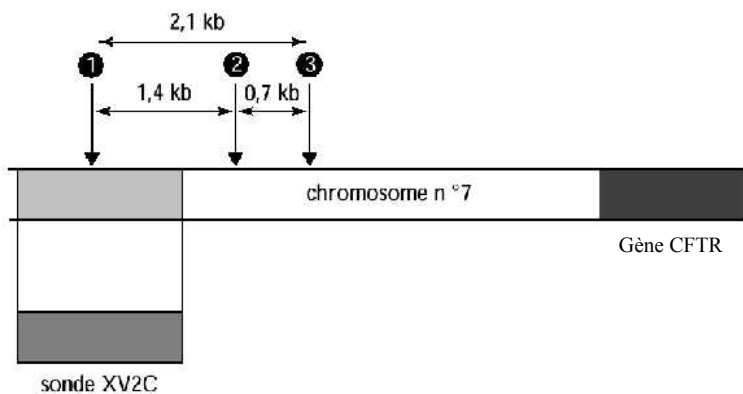
De nombreuses mutations de ce gène peuvent être responsables de la mucoviscidose. Le diagnostic direct de la mucoviscidose par apparition ou suppression d'un site de restriction à l'intérieur du gène est impossible à réaliser. La méthode utilisée est donc indirecte.

À partir de l'exploitation rigoureuse des documents 2 et 3, indiquez et justifiez le génotype des différents membres de la famille de Mme X. Le fœtus aura-t-il la maladie ? (5p)

Document 2 : Le locus du gène et les sites de restriction

Le gène impliqué dans la maladie (gène CFTR) est localisé sur le chromosome numéro 7.

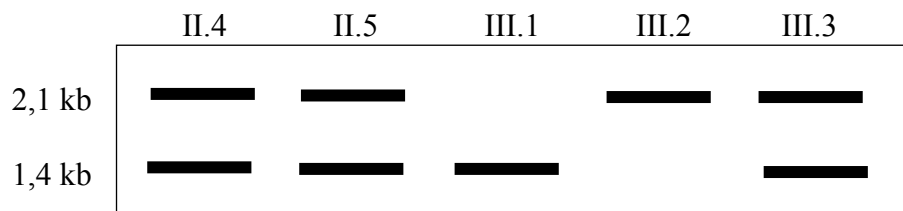
On a établi une corrélation entre la présence du **gène sain** et celle à proximité du locus de ce gène de 3 sites de restriction de l'enzyme de restriction TaqI.



Document 3 : Les fragments de restriction repérés par la sonde

L'ADN du fœtus et celui des autres membres de la famille sont soumis à l'action de l'enzyme TaqI, ce qui produit des fragments de restriction.

La séparation des fragments de restriction se fait selon la méthode du Southern blot. La matrice produite est alors hybridée avec la sonde moléculaire XV2C marquée au ³²P radioactif. Le document montre le résultat de l'autoradiographie effectuée pour 5 personnes de l'arbre généalogique.



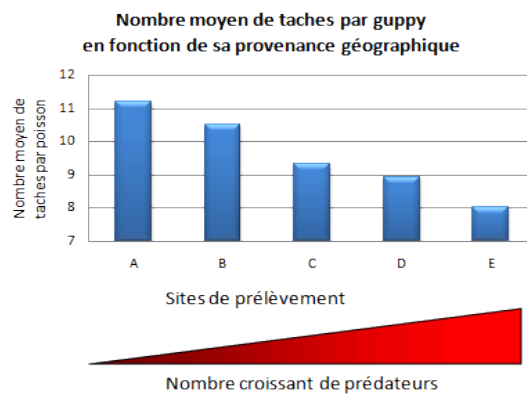
Question 3 : Les mécanismes de l'évolution (20 points)

I. Évolution des phénotypes des guppies

Les guppies sont des petits poissons ; les mâles portent des taches vivement colorées de nombre et de forme variables. Ces taches permettent d'attirer les femelles. Dans le milieu naturel cependant, les guppies ont pour prédateurs d'autres poissons qui les repèrent à leurs taches.

Document 1 :

Des guppies ont été récoltés dans cinq rivières du Venezuela notées A à E ; A étant la rivière présentant le moins de prédateurs et E celle où les prédateurs sont les plus nombreux. On compte le nombre de taches par poisson. Les résultats sont indiqués dans le graphique ci-dessous :



Document 2 :

Des guppies mâles et femelles provenant de la rivière E ont été récoltés et transférés dans des étangs artificiels. Six mois plus tard, en janvier 1985, des prédateurs ont été introduits dans certains étangs, les autres demeurant sans prédateur. Le nombre de taches sur les guppies mâles a été mesuré en septembre 1985. (Une dizaine de générations de guppies se sont succédées durant cette expérience.)

		Janvier 1985	Septembre 1985
Nombre moyen de taches par guppy	Etang avec prédateur	11,8	9,5
	Etang sans prédateur	11,8	13

À partir d'une exploitation structurée des documents fournis et de vos connaissances proposez une explication à la variation des phénotypes (ternes et colorés) des guppies mâles. (8p)

II. Théorie de l'évolution

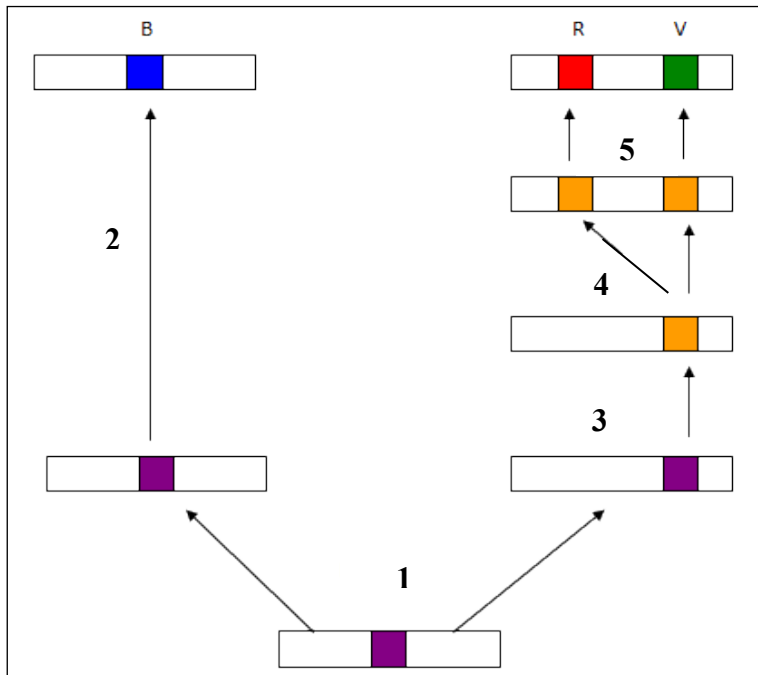
Comment Lamarck explique-t-il l'évolution des espèces ? Pourquoi cette théorie n'est-elle pas valide ? (3p)

III. Famille multigénique

Les opsines sont des pigments visuels chez l'Homme. Un modèle possible de l'histoire évolutive des gènes des opsines est proposé dans le document de référence.

La vision des couleurs chez l'Homme est liée à la présence de trois types de cellules photoréceptrices, synthétisant chacune un type de pigment de nature protéique, nommé opsine. Chaque opsine absorbe dans une partie spécifique de spectre de la lumière blanche, dans le bleu ou dans le vert ou dans le rouge ; les trois gènes codant ces opsines sont notés respectivement gène B (Bleu), gène V (Vert) et gène R (Rouge)

Document de référence : modèle proposé pour illustrer l'histoire évolutive des gènes B, V et R chez l'Homme



Document 1 : Localisation des gènes B, V et R sur les chromosomes de l'Homme :



Document 2 : Tableau des identités (exprimées en %) obtenu à partir d'une comparaison des séquences nucléotidiques des gènes B, V et R :

	V	R	B
V	100		
R	96	100	
B	44	43	100

- Justifiez le terme de « multigénique » donné à la famille des opsines. (2p)
- Expliquez les étapes numérotées de 1 à 5 du modèle de l'histoire évolutive de la famille des gènes des opsines. (4p)
- Montrez que le modèle est compatible avec les informations apportées par les documents 1 et 2. (3p)