

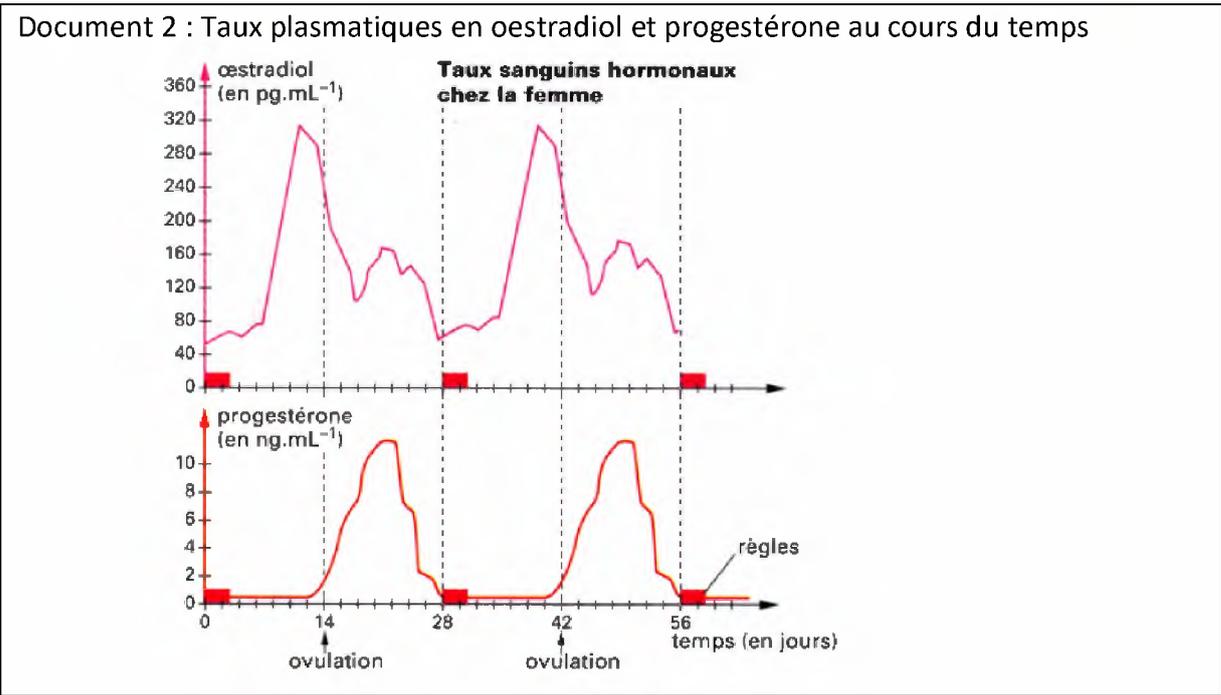
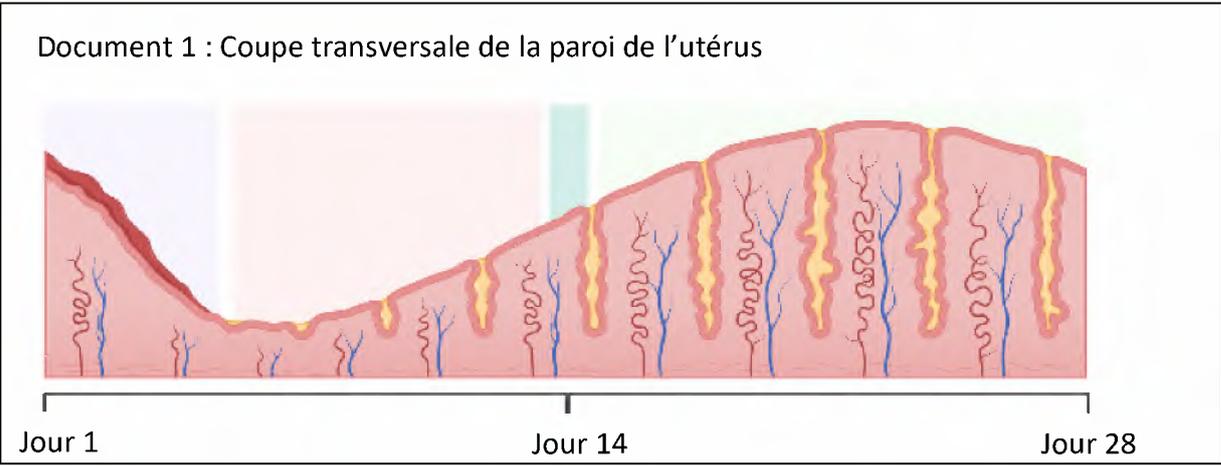
**EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES – Sessions 2024**

**QUESTIONNAIRE**

Date :	07.06.24	Horaire :	08:15 - 11:15	Durée :	180 minutes	
Discipline :	BIOLO	Type :	écrit	Section(s) :	CC / CC-4LANG	
					Numéro du candidat :	

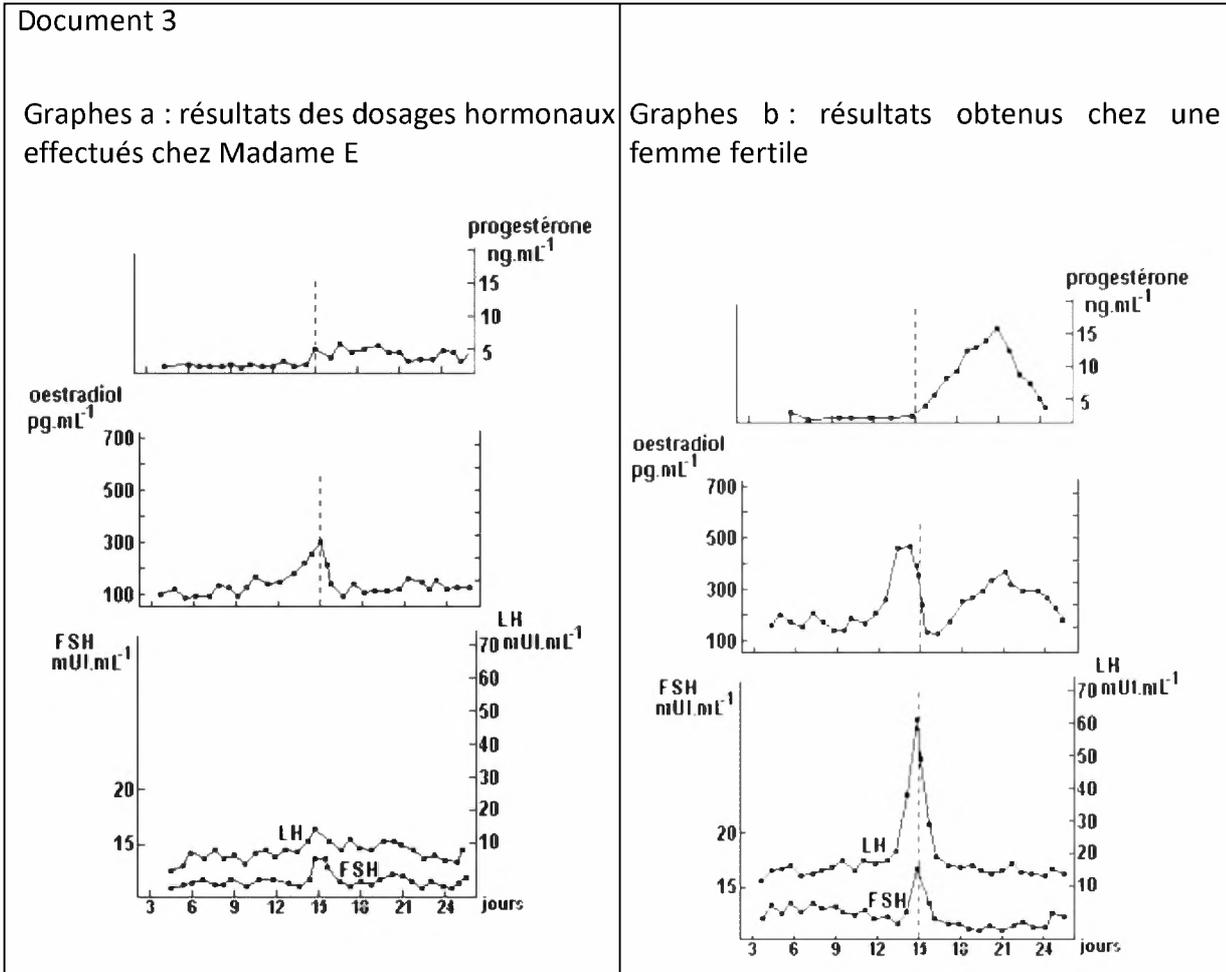
**Question 1: Les hormones ovariennes et les variations cycliques de l'utérus (20 points)**

- a) Présenter et décrire les changements qui s'observent périodiquement au niveau de la muqueuse utérine d'une femme pubère pendant un cycle entier (document 1). 4P
- b) Expliquer comment les variations régulières du taux plasmatique des hormones sexuelles permettent de comprendre cette évolution de la muqueuse utérine (document 2). 4P
- c) Quelles autres répercussions ont les hormones ovariennes sur l'organisme femelle ? 3P

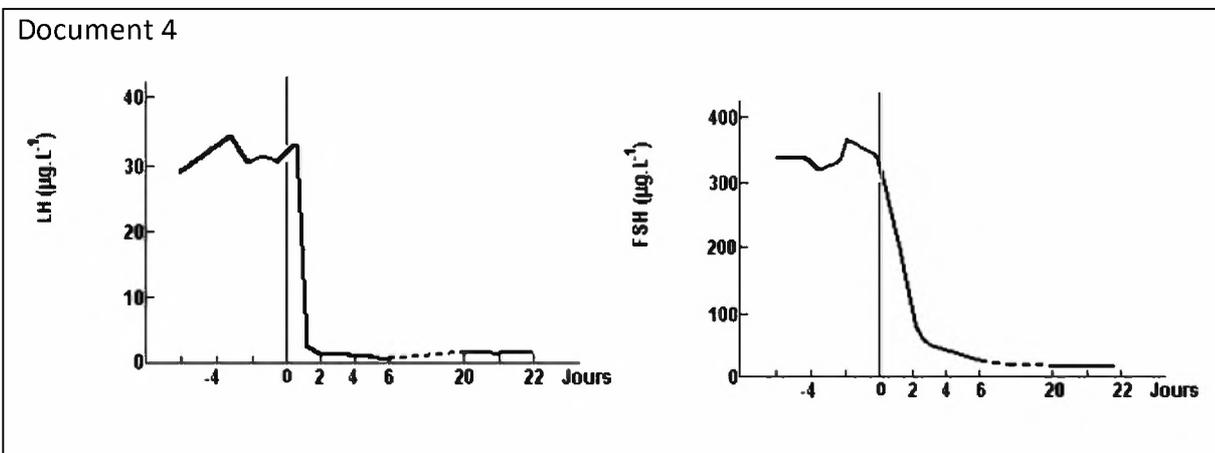


Un cas particulier :

Chez Madame E on n'observe pas les variations cycliques typiques pour l'utérus. De plus elle rencontre des difficultés pour avoir un enfant et consulte un gynécologue. Le spermogramme de son mari étant normal, le médecin lui propose de faire effectuer des dosages hormonaux réguliers (voir document 3). Les résultats obtenus ont été comparés avec ceux d'une femme fertile.

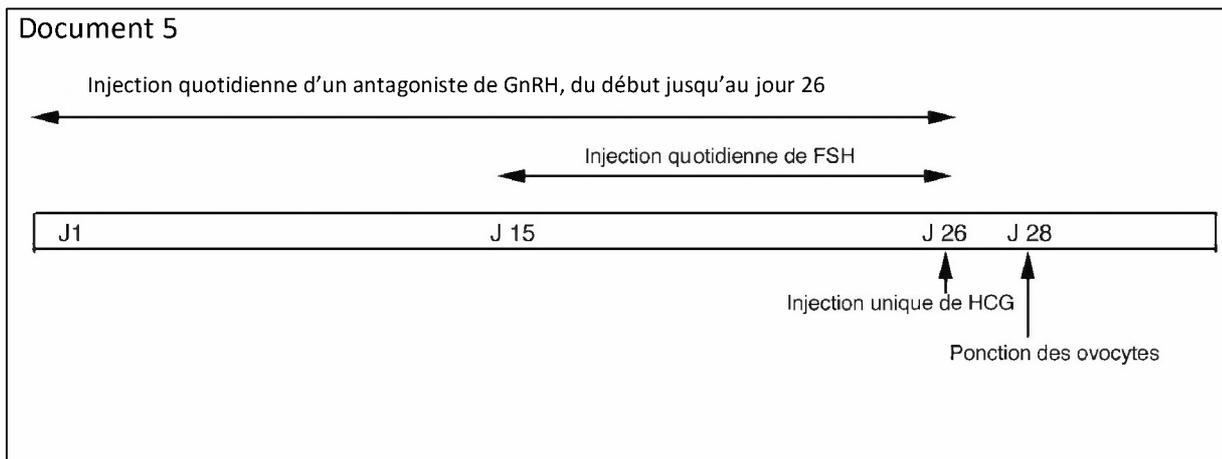


Afin de préciser l'origine de la stérilité de Madame E, on a réalisé une expérience de lésion sélective de la région postérieure de l'hypothalamus chez une guenon, sachant que la régulation hormonale de la guenon est très proche de celle de la femme. On a mesuré le taux sanguin de LH et FSH ; les traits verticaux au jour 0 indiquent le moment de la lésion hypothalamique.



d) A partir de l'exploitation des documents 3 et 4 et de la mise en relation avec vos connaissances : identifier les causes du développement anormal de l'utérus et proposer une hypothèse pour expliquer l'origine de la stérilité dont souffre Madame E. 6P

e) Le médecin recommande à Madame E le traitement illustré par le document 5. Expliquer l'effet des différentes interventions réalisées au cours de ce traitement et décrites par le document. 3P



Question 2: La démence britannique familiale

(20 points)

Document 1 : Description de la maladie

La démence britannique familiale (DBF) est une maladie rare, souvent mortelle, caractérisée par une démence progressive, des paralysies fréquentes et divers autres troubles touchant le système nerveux central ou vasculaire. Les attaques se produisent généralement vers la cinquantaine et ne peuvent donc être dépistées précocement. La maladie est due à une protéine anormale de 277 acides aminés. La forme normale, elle, est une protéine membranaire de 266 acides aminés appelée Abri, codée par le gène BRI.

Les chercheurs qui ont étudié la DBF pensent qu'elle est d'origine héréditaire. Aussi une personne qui a dans sa famille des parents atteints craint-elle d'avoir la maladie. Comme elle n'a pas l'âge critique où les symptômes sont déclarés (moins de 50 ans) et désire avoir des enfants, elle vient consulter un généticien pour connaître les risques d'avoir elle-même la maladie et de la transmettre.

Document 2 : Extrait des allèles séquencés du gène BRI, brins NON transcrits

*Brin non transcrit, correspondant à l'allèle du gène BRI donnant la protéine ABri :*

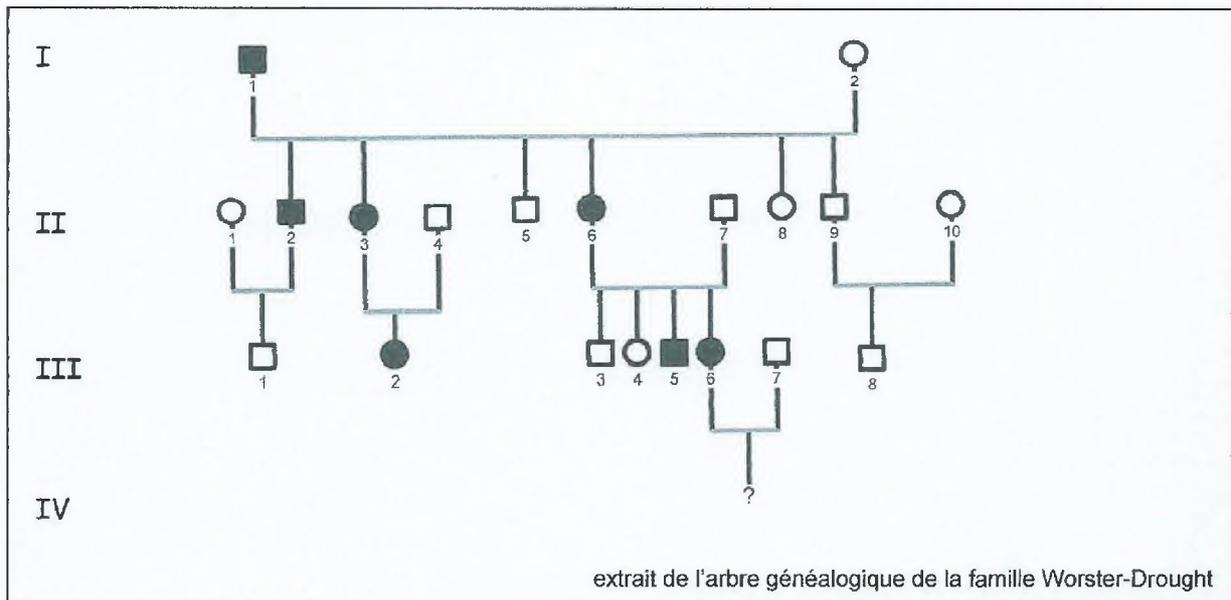
ADN : ...TTAATTTGTTCTTGAACAGTCAAGAAAAACATTATTGAGGAAAATTAA...

*Brin non transcrit, correspondant à l'allèle du gène BRI donnant la protéine anormale :*

ADN : ...TTAATTTGTTCTAGAACAGTCAAGAAAAACATTATTGAGGAAAATTAA...

n°triplet : 263 à 278

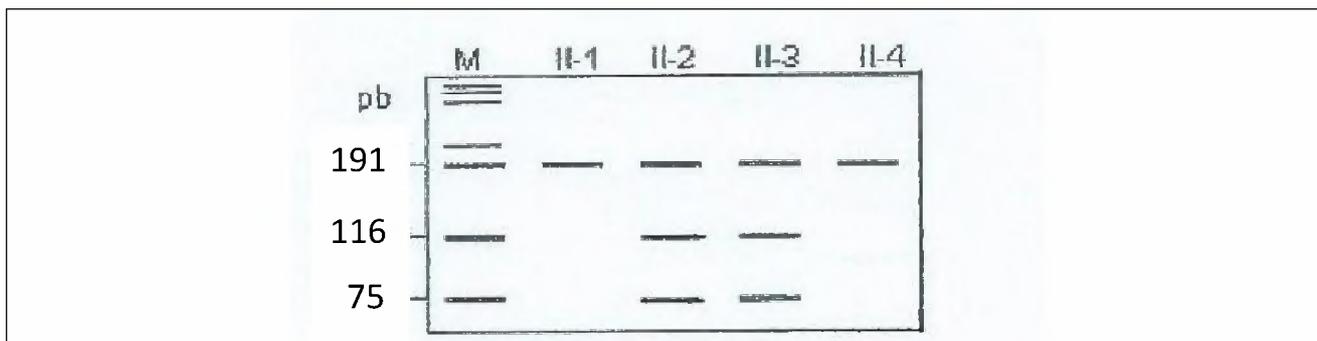
Document 3 : Arbre généalogique d'une famille présentant des cas de DBF



Afin d'étudier le génotype de membres de cette famille, on a réalisé des électrophorèses :

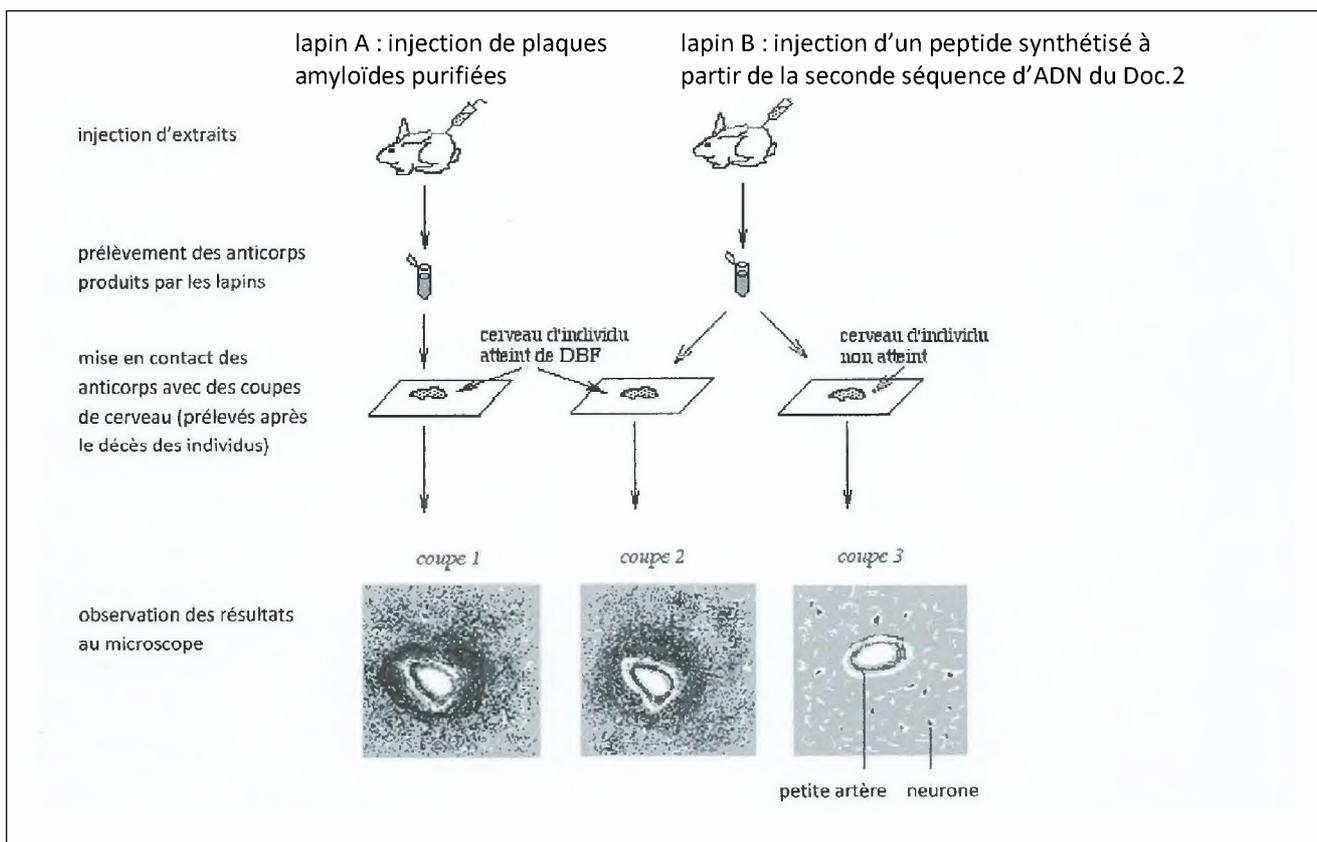
- Les électrophorèses se font après l'action d'une enzyme de restriction : XbaI, capable de couper l'ADN lorsqu'elle reconnaît spécifiquement la séquence *TCTAGA*
- M est un ADN témoin, découpé en fragments de taille connue, exprimés en paires de bases (pb)

Document 4 : Résultat de l'électrophorèse d'ADN de différents individus présentés dans l'arbre généalogique



Document 5 : Expérience sur des lapins

Des autopsies montrent le dépôt d'amas cellulaires, dits « plaques amyloïdes », essentiellement dans le cerveau et le cervelet. Afin de trouver leur origine, on fait plusieurs expériences : On injecte à des lapins différents extraits protéiques, puis, après quelques jours, on prélève dans leur sang les anticorps fabriqués. Les anticorps sont des protéines qui reconnaissent très spécifiquement la molécule contre laquelle ils ont été synthétisés. Ils sont couplés à une substance qui permet de révéler leur présence sur une coupe histologique sous forme de tâches foncées.



- a) Décrire les différents niveaux phénotypiques et les relations qui existent entre eux dans le cas de la démence britannique familiale. 3P
- b) Comparer les deux allèles présentés dans le document 2. Quelles différence(s) peut-on observer et quelles en sont les conséquences au niveau des protéines synthétisées. Représenter la chaîne des acides aminés pour les 2 protéines de la position 263 à 268 (voir code génétique en annexe). Comment peut-on expliquer les répercussions de l'allèle morbide au niveau de l'organisme ? 5P
- c) Déterminer le mode de transmission de la maladie à partir du document 3 en examinant les différentes hypothèses possibles. 5P
- d) Quel est le résultat de l'action de l'enzyme XbaI sur les deux allèles du document 2 ? Comment expliquer les résultats de l'électrophorèse pour les différents individus (document 4) ? Dégager le génotype des individus étudiés par électrophorèse. 3P
- e) Le couple III-6/III-7 attend un enfant. Calculer le risque pour le couple d'avoir un garçon qui développera la maladie. Quel est le risque lorsqu'il s'agit d'une fille ? 2P
- f) Exploiter les trois expériences présentées dans le document 5. Quelles conclusions peut-on tirer sur l'origine des plaques amyloïdes ? 2P

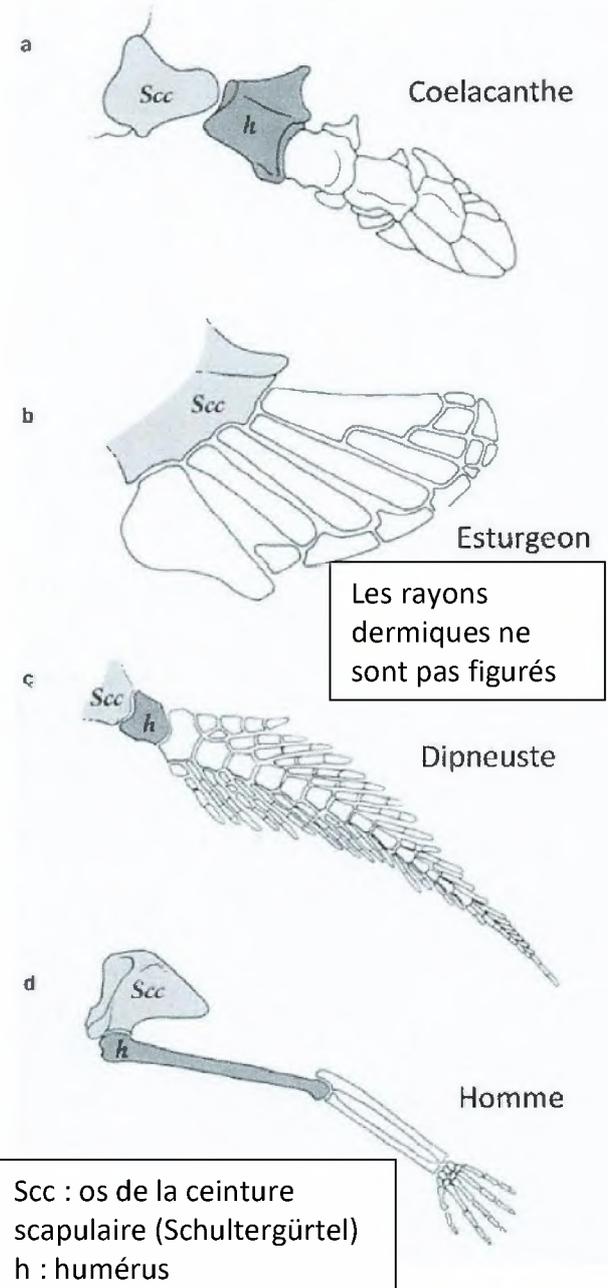
Question 3 : Evolution et Classification

(20 points)

Document 1 : Quelques informations

- Linné définit le “grade” des Poissons par les caractéristiques suivantes : vertébré aquatique à branchies et peau couverte d’écailles d’origine dermique.
- Le Coelacanthe est un poisson qui vit dans l’océan Indien, au large de l’île des Comores, et en Indonésie, entre 70 et 400 m de profondeur. Il respire avec des branchies.  
Il n’a été découvert par les scientifiques occidentaux qu’en 1938. C’est la seule espèce actuelle d’un groupe dont on connaît de nombreuses espèces fossiles et que l’on croyait disparu jusqu’à sa découverte accidentelle. Le Coelacanthe se déplace grâce à des nageoires.
- L’esturgeon est un poisson à écailles, à respiration branchiale et à nageoires rayonnées dont les populations de la mer Caspienne sont célèbres pour le caviar, mais qui vit également dans l’océan Atlantique et en Méditerranée.
- Le document 2c présente par ailleurs l’organisation des nageoires du dipneuste. Cette espèce présente des écailles et respire à l’aide de poumons et de branchies.
- Le document 2d montre l’organisation du squelette d’un membre supérieur de l’Homme qui est un membre chirodien.

Document 2 : Organisation de nageoires ou de membres



- En quoi le principe de la classification traditionnelle et celui de la classification phylogénétique se distinguent-ils ? 2P
- Expliquer comment on établit des parentés entre organismes dans la classification phylogénétique. 3P
- Donner la définition d’un état ancestral et d’un état dérivé. 2P
- Comparer l’organisation des nageoires ou membres du document 2 afin d’établir des liens de parenté entre le Coelacanthe, l’Esturgeon, le Dipneuste et l’homme. 4P

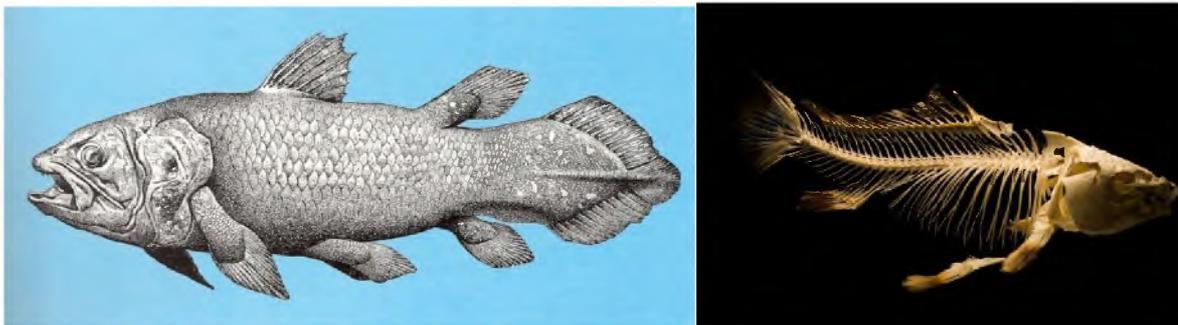
Document 3 : La matrice suivante donne les états ancestraux et dérivés de certains caractères retrouvés chez certaines espèces :

espèce	poumons fonctionnels	articulation	présence de vertèbres	membre chiridien
Renard	oui	monobasale (un seul os s'articule sur la ceinture scapulaire)	oui	oui
Esturgeon	non	pluribasale (plusieurs os s'articulent sur la ceinture scapulaire)	oui	non
Homme	oui	monobasale	oui	oui
Truite	non	pluribasale	oui	non
Dipneuste	oui	monobasale	oui	non

espèce	poumons fonctionnels	articulation	présence de vertèbres	membre chiridien
Renard	1	1	1	1
Esturgeon	0	0	1	0
Homme	1	1	1	1
Truite	0	0	1	0
Dipneuste	1	1	1	0

1 : état dérivé                      0 : état ancestral

Document 4 : Cœlacanthe



- e) Dessiner l'arbre phylogénétique correspondant à la matrice donnée. Placer les nouveautés évolutives ainsi que la position du Cœlacanthe en tenant compte des informations des documents 1 à 4. 6P
- f) Expliquer pourquoi la classe des Poissons, définie par Linné, ne correspond pas à un groupe monophylétique ou clade dans la classification phylogénétique. 2P
- g) Délimiter sur l'arbre phylogénétique le clade des Sarcoptérygiens, sachant qu'il se définit par la possession d'une articulation monobasale. 1P

Annexe :

### Le code génétique

		Deuxième lettre									
		U		C		A		G			
Première lettre	U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U C A G	Troisième lettre
		UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys		
		UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	Stop	UGA	Stop		
		UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	Stop	UGG	Trp		
	C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U C A G	
		CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg		
		CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg		
		CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg		
	A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U C A G	
		AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser		
		AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg		
		AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg		
	G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U C A G	
		GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly		
		GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly		
		GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly		