

TRAINING!

2021-2022

**SPÉCIALITÉ
STL**

**PREMIÈRE
TECHNOLOGIQUE**

Baccalauréat STL

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies de Laboratoire

« **Biotechnologies** » ou

« **Sciences physiques et chimiques en laboratoire** »

Évaluation Commune

Biochimie - Biologie

Classe de première

Ce sujet est prévu pour être traité en deux heures.

L'usage de la calculatrice est interdit.

Ce sujet comporte **10** pages.

Compétences évaluées					
C1	C2	C3	C4	C5	C6
Analyser un document scientifique ou technologique	Interpréter des données de biochimie ou de biologie	Argumenter un choix – Faire preuve d'esprit critique	Développer un raisonnement scientifique construit et rigoureux	Elaborer une synthèse sous forme de schéma ou d'un texte rédigé	Communiquer à l'aide d'une syntaxe claire et d'un vocabulaire adapté
5	3	3	5	2	2

Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 <small>Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small>	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
Né(e) le :			/			/														

1.1

LA POLYKYSTOSE RÉNALE

Le but de l'étude est, dans un premier temps, de comprendre les aspects génétiques de la transmission de la polykystose. La seconde partie de l'analyse concerne l'évaluation de nouvelles pistes de traitement.

La polykystose rénale est la maladie génétique rénale la plus fréquente. Elle se traduit par le développement de kystes (masse due à la multiplication anormale de cellules dans un tissu) le long du tubule rénal. Les kystes se remplissent de liquide et en grossissant, conduisent à une insuffisance rénale pouvant nécessiter un recours à la dialyse.

1. Origine génétique et diagnostic de la maladie

Dans la polykystose rénale, deux gènes peuvent être mutés. Dans 85% des cas il s'agit d'une mutation du gène *PKD1* codant une protéine membranaire.

L'arbre généalogique d'une famille touchée par la polykystose rénale est représenté sur le document 1. Lors de la rédaction des questions 1 à 3 on notera r, l'allèle de référence et M, l'allèle muté.

Q1 (C4) : Montrer que l'allèle muté est dominant par rapport à l'allèle de référence.

Q2 (C3) : Déterminer si le gène concerné est porté par un autosome ou un gonosome.

Q3 (C4) : Établir les génotypes des individus III.2 et III.3, puis déterminer la probabilité pour que l'enfant à naître IV.3 soit touché par la maladie.

La séquence d'un fragment de l'allèle de référence et celle d'un fragment correspondant à l'allèle muté sont données sur le document 2.

Q4 (C4) : Établir la séquence de l'ARN messager puis la séquence peptidique pour chacune des séquences des allèles du gène *PKD1*. Expliquer pourquoi la mutation du gène *PKD1* peut entraîner la maladie.



La polykystose peut être diagnostiquée par plusieurs techniques d'imagerie médicale dont l'échographie. L'analyse par échographie du rein d'un individu X, atteint de polykystose a été réalisée et comparé avec le cliché du rein d'un individu sain. Les clichés sont présentés dans le document 3.

Q5 (C1) : Indiquer en justifiant la réponse, quel cliché correspond au rein de l'individu X, atteint de polykystose.

Q6 (C3): Expliquer pourquoi l'échographie est une technique d'imagerie adaptée au dépistage de la polykystose.

2. Fonctions rénales et traitements

La vasopressine est une neurohormone peptidique produite par l'hypothalamus et impliqué dans la régulation de la production d'urine (diurèse). Le rein est le principal organe cible de cette hormone. La structure de la vasopressine est présentée dans le document 4.

Q7 (C1) : Identifier dans la structure de la vasopressine, les fonctions chimiques signalées par les lettres A à D.

Le document 5 présente une expérience historique permettant d'étudier l'effet de l'injection de vasopressine sur la diurèse (élimination urinaire) chez un animal.

Q8 (C2) : Analyser les résultats présentés sur le document 5 et conclure sur l'effet de la vasopressine sur la diurèse.

Le document 6 décrit l'action de la vasopressine sur la cellule rénale.

Q9 (C1) : Indiquer les annotations 1 à 4 du document 6.

Q10 (C5) : Établir un logigramme permettant d'établir un lien entre la production de vasopressine et la diurèse.

Les valeurs de l'osmolarité de différents compartiments sont présentées sur le document 7

Q11 (C4) : Expliquer le passage de l'eau du compartiment urinaire vers le compartiment plasmatique à l'aide des documents 6 et 7.

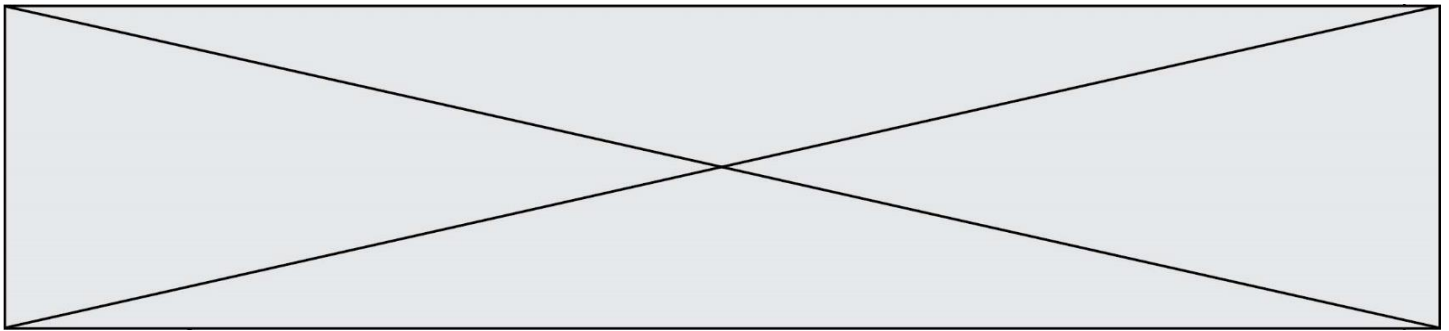
Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 <small>Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small>	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
Né(e) le :			/			/														

1.1

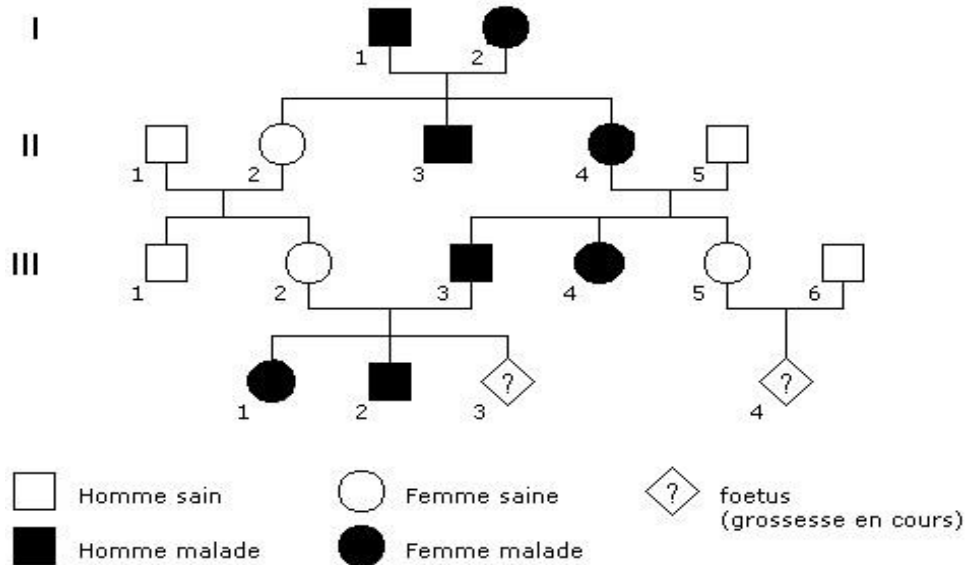
Des études sont menées sur des modèles animaux de la polykystose rénale, afin de sélectionner des molécules pharmaceutiques efficaces dans le traitement de la maladie chez l'homme. Le Tolvaptan® est un inhibiteur du récepteur rénal (V2R) à la vasopressine, il est utilisé pour traiter certaines pathologies rénales. Des études récentes ont été menées afin d'évaluer l'effet de la molécule sur le développement de la polykystose. Les résultats sont présentés sur le document 8.

Q12 (C2) : Analyser les résultats de l'expérience présentée dans le document 8 et conclure sur l'effet du Tolvaptan® sur les kystes rénaux.

Q13 (C5): Présenter sous forme d'un logigramme ou de texte, une synthèse résumant les effets du Tolvalpan® sur la diurèse et la polykistose.



Document 1 : Arbre généalogique d'une famille touchée par la polykystose rénale



Document 2 : Séquences partielles des allèles du gène PKD1 (brins d'ADN non transcrits):

- allèle de référence : 5' AACTGCTCGGGCCGCGGG 3'
- allèle muté : 5' AACTGCTTGGGCCGCGGG 3'

Le code génétique

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

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

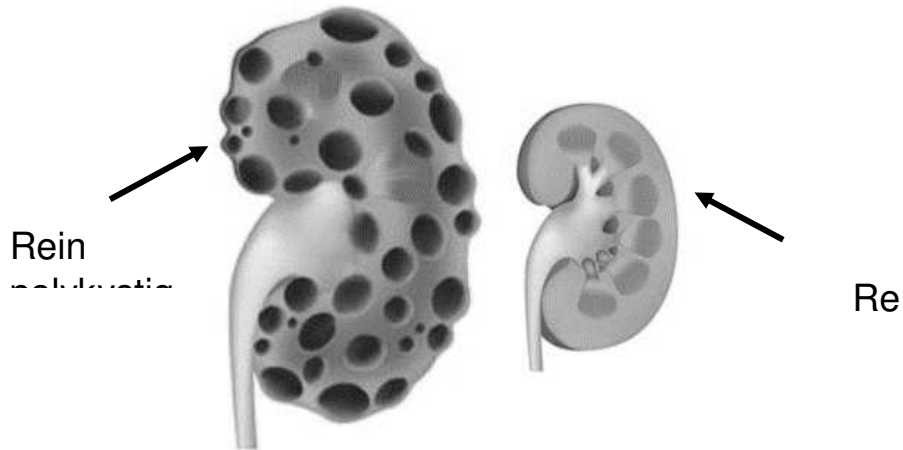
Né(e) le : / /

 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

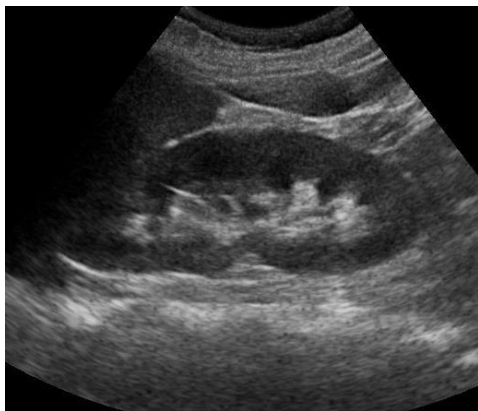
Document 3: Aspect de rein polykystique et clichés d'échographie

Document 3A: Aspect d'un rein polykystique et d'un rein sain

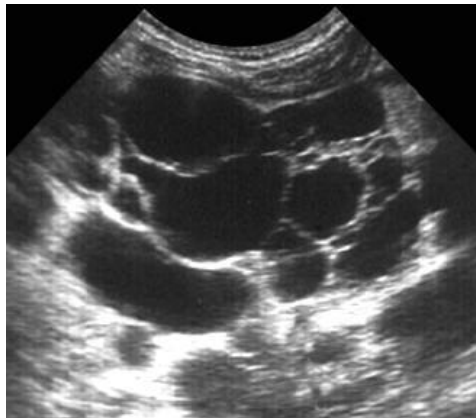


<https://www.docteurcliv.com/maladie/polykystose-renale.aspx>

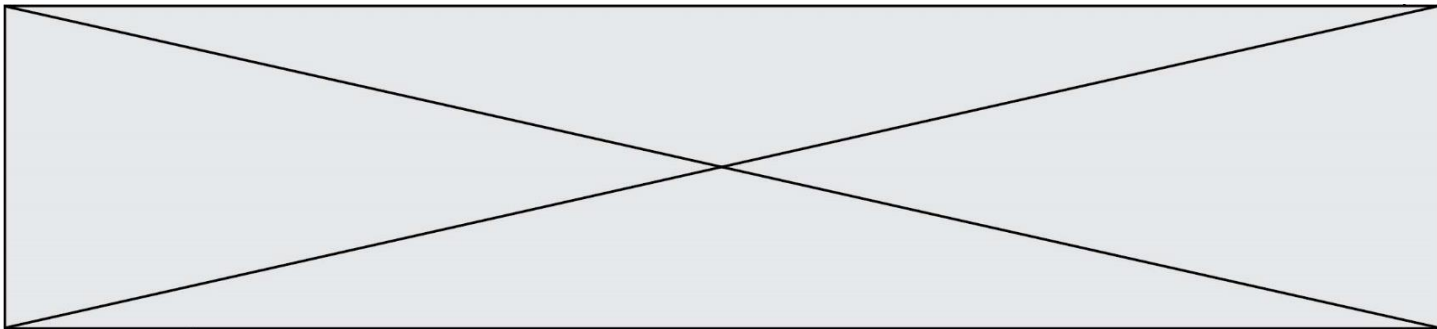
Document 3B: Clichés d'échographie rénale



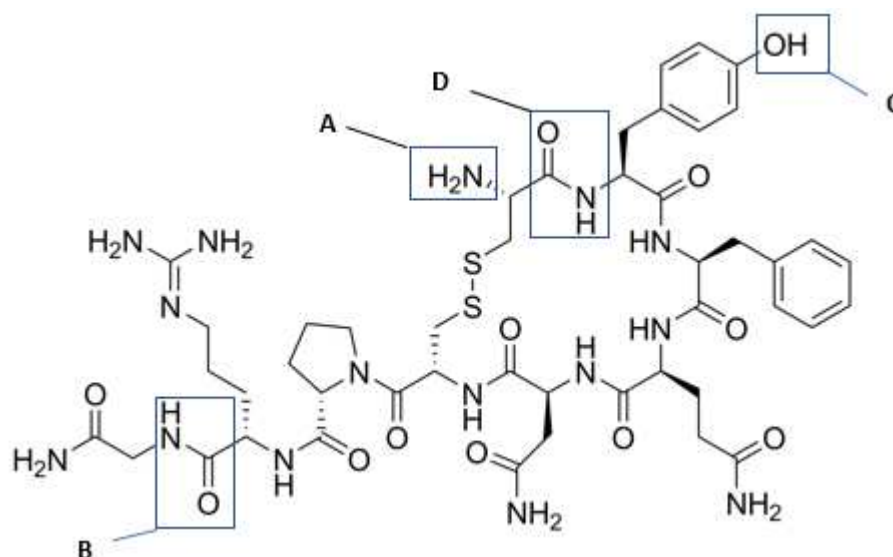
Cliché A



Cliché B

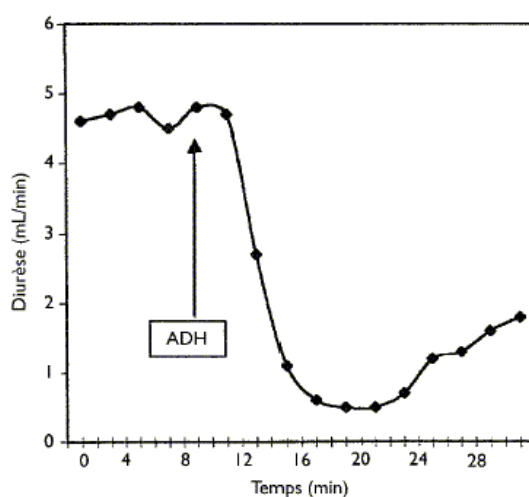


Document 4 : structure de la vasopressine



Document 5 : Expérience d'injection de vasopressine à un chien

La diurèse est mesurée chez un chien auquel on a injecté de l'ADH par voie intraveineuse. La flèche indique le moment de l'injection.



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

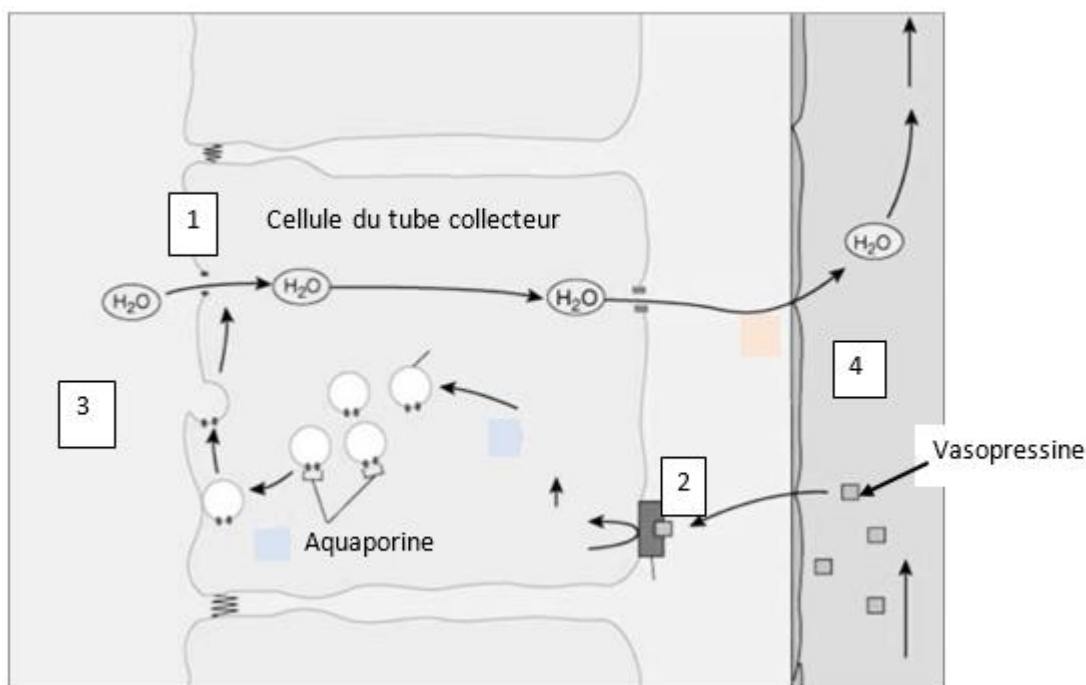
Né(e) le : / /

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Document 6 : Action de la vasopressine sur la cellule rénale

La vasopressine libérée dans le plasma, se lie à son récepteur V2R présent sur le pôle baso-latéral de la cellule de l'épithélium du tube collecteur. La liaison de l'hormone entraîne la migration des aquaporines depuis des vésicules cytoplasmiques vers la membrane, au pôle apical de la cellule. L'eau présente dans l'urine du tube collecteur est réabsorbée et passe alors dans le milieu intracellulaire avant de rejoindre le plasma.



<https://www.sciencedirect.com/science/journal/1773035X>

Document 7 : Osmolarité de quelques compartiments de l'organisme

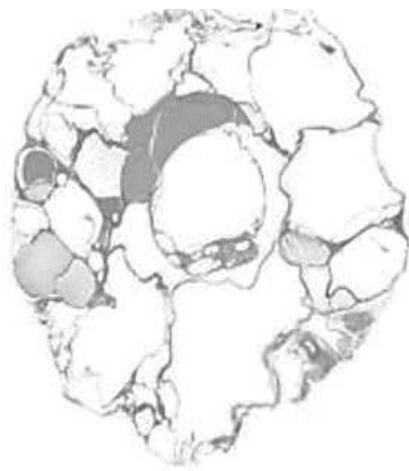
	Lumière du tube collecteur (urine primitive)	Milieu intracellulaire (cellule rénale)	Milieu interstitiel intercellulaire	Compartiment plasmatique
Osmolarité (en milliosmole)	300	600	600	700

L'osmolarité correspond à la concentration d'un milieu en solutés dissous.
L'osmolarité augmente avec la concentration en soluté du milieu.



Document 8 : Etude de l'effet du Tolvaptan® sur le rein polykystique

Les animaux A et B sont atteints de polykystose. L'animal B est traité au Tolvaptan, l'animal A ne reçoit pas de Tolvaptan. Après plusieurs jours, les animaux sont sacrifiés et leurs reins sont analysés.



Rein de l'animal A



Rein de l'animal B

(Torres et al. Nature med, 2004)