

Exercice 1 : (5.5 points)

Régulation des Fluides Corporels

Le sang et la lymphe sont deux types de fluides corporels. La lymphe baigne les cellules de l'organisme et se trouve dans les vaisseaux lymphatiques ; par contre le sang se trouve dans les vaisseaux sanguins. La composition de ces fluides est constamment soumise à des modifications assurées par l'alimentation et les activités cellulaires. Pourtant cette composition est maintenue constante, grâce à l'intervention des systèmes régulateurs.

1. Relever du texte :

1.1 Deux fluides corporels et leurs emplacements.

1.2 Les facteurs qui modifient la composition de ces fluides.

Dans le but d'étudier le rôle des reins dans la régulation de la composition des fluides corporels, l'étude suivante a été réalisée.

On donne à manger à un individu normal, un repas pauvre en sel durant trois jours consécutifs, suivi d'un repas riche en sel (10g de NaCl/jour) durant trois autres jours consécutifs. On dose, à chaque fois, la concentration du sel (NaCl) dans le sang sortant des reins et celle éliminée dans l'urine. Les résultats sont présentés dans le document ci-contre.

2. Nommer le vaisseau sanguin:

2.1 Qui transporte le sang au rein.

2.2 Qui transporte le sang du rein.

3. Construire le graphique représentant la variation de la quantité du sel éliminée dans l'urine en fonction du temps suite à l'ingestion des deux repas.

4.1 Analyser les résultats obtenus, présentés dans le document ci-contre.

4.2 Que peut-on conclure concernant le rôle des reins.

Temps (en jours)	Repas pauvre en sel			Repas riche en sel		
	1	2	3	4	5	6
Concentration de NaCl dans le sang sortant des reins (g/l)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.3	3.2
Quantité du sel éliminée dans l'urine (mmol/24 hr)	50	50	50	75	100	150

Exercice 2 : (5 points)

Achondroplasie, une maladie génétique

Achondroplasie est une maladie génétique aboutissant à un nanisme. Le gène impliqué dans cette maladie est porté par le chromosome 4.

Jad et son frère Fouad, comme leurs parents, sont atteints d'achondroplasie mais pas leur sœur, Lara, qui a une taille normale.

Jad épouse une femme normale, ils donnent naissance à un garçon normal.

1. Construire l'arbre généalogique de la famille de Jad en utilisant les légendes du document ci-contre.

2. Déterminer si l'allèle d'achondroplasie est dominant ou récessif.

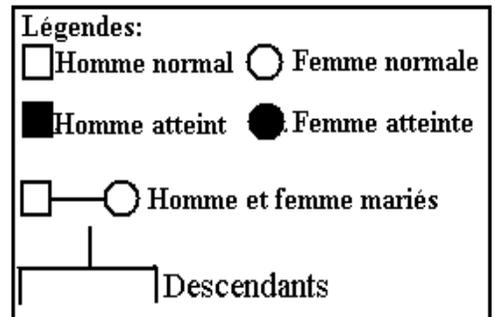
3. Désigner par des symboles les allèles correspondants.

4. 4.1 Indiquer les génotypes de Jad et de son fils.

4.2 Schématiser la paire de chromosomes 4 de Jad et celle de son fils avec les allèles correspondants.

La femme de Jad est enceinte, ils sont inquiets d'avoir un enfant atteint.

5. Déterminer, par une analyse factorielle, la proportion d'avoir un enfant atteint d'achondroplasie par ce couple.



Exercice 3: (5 points)

Rôle de l'intestin grêle

Les aliments ingérés traversent les différents organes du tube digestif. Les enzymes digestives secrétées par les glandes digestives permettent leur transformation en nutriments.

On mesure la concentration du glucose présent dans le sang entrant et dans le sang sortant de quatre organes différents du tube digestif, suite à l'ingestion d'un repas riche en glucose. Les résultats obtenus sont présentés dans le document 1.

Organe	Concentration de glucose (en g/l)	
	Sang entrant dans l'organe	Sang sortant de l'organe
Œsophage	1	0.9
Estomac	1	0.7
Intestin grêle	1	2.6
Gros intestin	1	0.8

Document 1

1. Montrer que l'intestin grêle est l'organe où l'absorption du glucose a lieu.

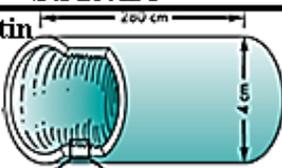
Dans le cadre de l'étude de l'une des caractéristiques qui fait de l'intestin grêle une structure bien adaptée à l'absorption, on mesure la surface de la paroi externe et la surface de la paroi interne d'une section de l'intestin grêle. Les résultats figurent dans le document 2.

2.1 Comparer, en se référant à la structure de l'intestin grêle du document 2, l'aspect de la paroi externe à celui de la paroi interne de l'intestin grêle.

2.2 Comparer la surface des différentes structures présentées dans le document 2.

2.3 Que peut-on dégager?

3. Indiquer deux autres caractéristiques de la paroi interne de l'intestin grêle.

Structure	Surface cm ²
Intestin grêle 	3300
Replis 	10 000
Villosité 	100 000

Document 2

Exercice 4 : (4.5 points)

L'Anémie, un trouble sanguin

Le sang circule dans les vaisseaux sanguins à travers tout l'organisme, il permet d'approvisionner les cellules en dioxygène et en nutriments et les débarrasse de dioxyde de carbone et des déchets comme l'urée. Certaines personnes souffrent d'anémie, une maladie du sang, dont les symptômes habituels sont : un essoufflement, une fatigue, une pâleur de la peau, etc...

1. Relever du texte :

1.1 Les substances consommées par les cellules.

1.2 Deux symptômes de l'anémie.

On dose le nombre des globules rouges et le taux d'hémoglobine dans le sang chez deux personnes, l'une normale et l'autre anémique. Les résultats sont présentés dans le document ci-contre.

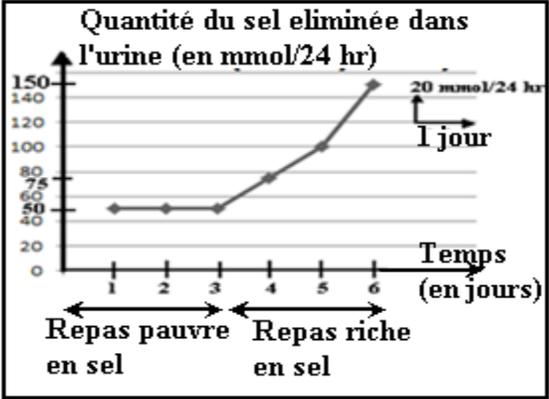
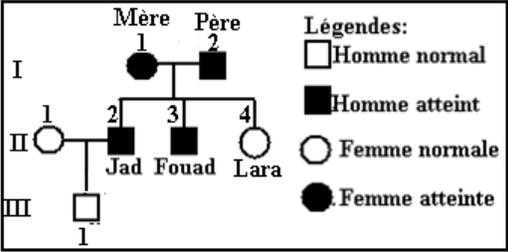
	Individu normal	Individu anémique
Nombre des globules rouges x 10 ⁶ /mm ³ de sang	4.5	3.5
Taux d'hémoglobine dans le sang (g/dl)	13	7

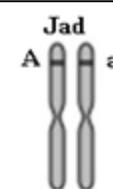
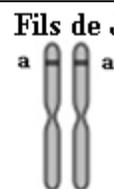
2. Citer le rôle de l'hémoglobine.

3.1 Comparer les résultats obtenus dans le document ci-contre.

3.2 Conclure deux caractéristiques de l'anémie.

4. Expliquer pourquoi un individu anémique souffre-t-il de fatigue.

Ex	Parties	Exercice 1 (5.5 points) Régulation des fluides corporels	Note
1	1.1	Le sang et la lymphe sont deux types de fluides corporels. Le sang se trouve dans les vaisseaux sanguins. La lymphe baigne les cellules de l'organisme et se trouve dans les vaisseaux lymphatiques.	1
	1.2	La composition de ces fluides est constamment soumise à des modifications assurées par l'alimentation et les activités cellulaires.	0.5
	2.1	L'artère rénale.	0.25
	2.2	La veine rénale.	0.25
	3	Titre: le graphique représentant la variation de la quantité du sel éliminée dans l'urine en fonction du temps suite à l'ingestion des deux repas. 	2
	4.1	Après l'ingestion d'un repas pauvre en sel pour trois jours, la concentration de NaCl dans le sang sortant des reins (3.2 g/l) et la quantité du sel éliminée dans l'urine (50 mmol/24hr) sont maintenues constantes. Par contre, après l'ingestion d'un repas riche en sel pour trois autres jours consécutifs, la concentration de NaCl dans le sang sortant des reins reste presque constante (environ 3.2g/l). Cependant, la quantité du sel éliminée dans l'urine augmente de 50 mmol/24 hr jusqu'à 150 mmol/24hr.	1
4.2	Les reins jouent le rôle de régulateur, ils maintiennent la composition du sang constante en éliminant l'excès du sel dans l'urine	0.5	
Ex	Parties	Exercice 2 (5 points) Achondroplasie, une maladie génétique	Note
2	1	L'arbre généalogique de la famille de Jad. 	0.75
	2	Les parents de Jad sont atteints d'achondroplasie et ont donné naissance à une fille normale (Lara). Ceci montre que l'allèle normal est présent chez les deux parents mais il est masqué par l'allèle de l'achondroplasie et non exprimé phénotypiquement. Donc, l'allèle d'achondroplasie est dominant par rapport à l'allèle normal.	0.75
	3	Soit "A" le symbole de l'allèle dominant déterminant la maladie « achondroplasie ». Soit "a" le symbole de l'allèle récessif déterminant le phénotype normal.	0.5

	4.1	Le génotype de Jad : A//a Le génotype du fils de Jad : a//a	0.5						
	4.2	Représentation des chromosomes : <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Jad</p>  <p>Paire de chromosome 4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fils de Jad</p>  <p>Paire de chromosome 4</p> </div> </div>	1						
	5	Phénotypes des parents: ♂[A] x ♀[a] Echiquier Génotypes: ♂ A//a x ♀ a//a Gamètes: A , a a ½ ½ 1 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">♂γ</td> <td style="text-align: center;">½ A</td> <td style="text-align: center;">½ a</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">♀γ</td> <td style="text-align: center;">½ A//a</td> <td style="text-align: center;">½ a//a</td> </tr> </table> ½ des enfants pourraient avoir le génotype A//a de phénotype [a] Donc, la proportion d'avoir un enfant atteint est ½ .	♂ γ	½ A	½ a	♀ γ	½ A//a	½ a//a	1.5
♂ γ	½ A	½ a							
♀ γ	½ A//a	½ a//a							
Ex	Parties	Exercice 3 (5 points) Rôle de l'intestin grêle	Note						
3	1	La concentration du glucose dans le sang entrant dans chacun des organes, l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle et le gros intestin est 1g/l. Cette concentration diminue dans le sang sortant de l'œsophage, l'estomac et le gros intestin jusqu'à 0.9 g/l, 0.7 g/l et 0.8 g/l, respectivement, par contre elle augmente jusqu'à 2.6 g/l dans le sang sortant de l'intestin grêle. Alors, le glucose est absorbé dans le sang au niveau de l'intestin grêle.	1.5						
	2.1	La paroi externe de l'intestin grêle est lisse, par contre sa paroi interne présente de replis tapissés de villosités.	1						
	2.2	La surface de la paroi externe d'une section de l'intestin grêle (3300 cm ²) est plus petite que la surface des repliements de sa paroi interne (10000 cm ²). Cette surface est 10 fois plus petite que celle des villosités (100000 cm ²).	1						
	2.3	La paroi interne de l'intestin présente une large surface d'absorption grâce aux villosités.	0.5						
	3	La paroi interne de l'intestin grêle est richement vascularisée. La paroi interne de l'intestin grêle est très mince.	1						
Ex	Parties	Exercice 4 (4.5 points) L'Anémie, un trouble sanguin	Note						
4	1	1.1 Le dioxygène et les nutriments sont consommés par les cellules.	0.5						
		1.2 Deux symptômes de l'anémie sont l'essoufflement, la fatigue ou une pâleur de peau.	0.5						
	2	L'hémoglobine transporte les gaz respiratoires, le dioxygène et le dioxyde de carbone.	0.5						
	3.1	Le nombre des globules rouges (4.5 millions/mm ³) et le taux d'hémoglobine dans le sang (13 g/dl) chez un individu normal sont plus grands que ceux chez un individu anémique qui sont respectivement 3.5 millions /mm ³ de sang et 7 g/dl.	1						
	3.2	L'anémie est caractérisée par une déficience en globules rouges et en hémoglobine.	0.5						
	4	Le dioxygène est transporté par les molécules d'hémoglobine présentes dans les globules rouges. Un individu anémique a une carence en globules rouges et en hémoglobine, ce qui diminue la quantité de dioxygène transportée par le sang. Par conséquent, une faible quantité de dioxygène est consommée par les cellules entraînant une faible production d'énergie par l'oxydation cellulaire. Ainsi, cette personne souffre de fatigue.	1.5						