

Normal	BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE	Antilles Guyane
Série SMS	SCIENCES MÉDICO-SOCIALES	Session 2004
Épreuve	BIOLOGIE HUMAINE	Durée 2h
Coef. 4	Ce sujet comporte 3 pages	page 1/3

CIRCULATION - ECHANGES GAZEUX - COEUR

1. CIRCULATION SANGUINE ET ECHANGES GAZEUX. (3 points)

1.1 Le document 1 montre un schéma général de la circulation sanguine. Compléter les légendes (de 1 à 10) de ce document en reportant les numéros sur la copie.

1.2 Le sang permet le transport des gaz respiratoires.

1.2.1 Nommer les zones d'échange des gaz respiratoires à l'aide des connaissances acquises et du document 1.

1.2.2 Le tableau ci-dessous indique les pressions partielles des gaz respiratoires dans l'organisme.

Pressions partielles	O ₂ en kPa	CO ₂ en kPa
Air alvéolaire	14	5,3
Sang non hématosé	5,3	6,1
Sang hématosé	13,2	5,3
Tissus	4	6,6

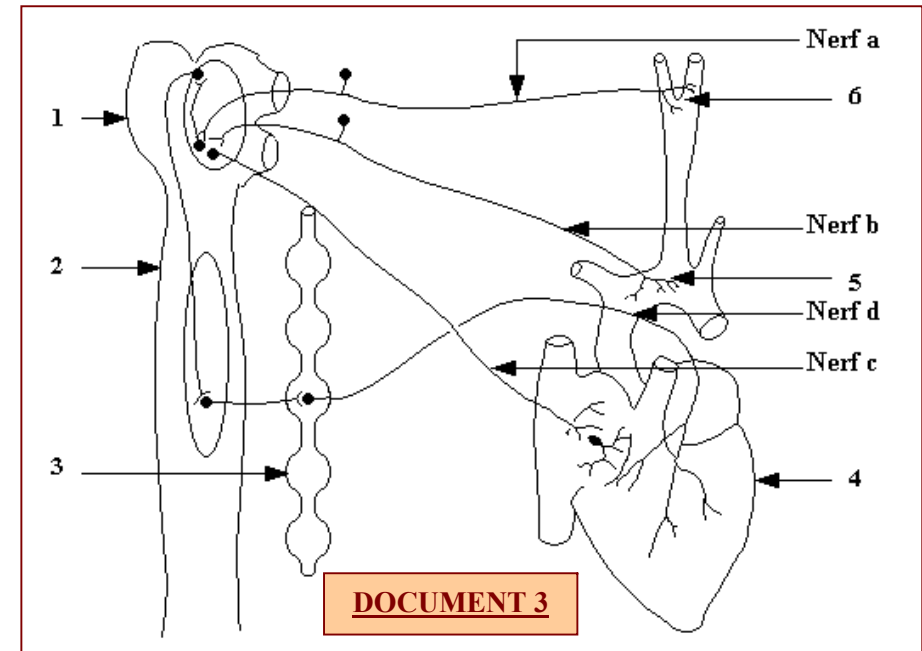
Expliquer le mécanisme et le sens des échanges gazeux au niveau de chaque zone d'échange précédemment identifiée. Justifier les réponses à l'aide des valeurs du document 2.

2. REGULATION DE L'ACTIVITE CARDIAQUE. (4 points)

2.1 Le document 3 représente l'innervation cardiaque. Reporter sur la copie les légendes 1 à 6 et nommer les nerfs a à d.

2.2 Le document 4 donne l'enregistrement des variations de volume du ventricule au cours de la révolution cardiaque.

2.2.1 Le document 4 est obtenu à partir d'un individu sain. Le document 5 est obtenu à partir du même individu qui a absorbé une substance X.



2.2.2 Utiliser les documents 4 et 5 pour déterminer la fréquence cardiaque de cet individu avec ou sans absorption de substance X.

2.2.3 Définir le débit cardiaque et le calculer chez cet individu dans les deux cas vus à la question précédente.

En déduire l'effet de la substance X sur cet individu.

2.3 La section du nerf c ou la stimulation du nerf d produit le même effet que l'ingestion de la substance X. En déduire le rôle des nerfs c et d.

3. GENETIQUE MOLECULAIRE. (3 points)

Une maladie M rare est liée à une mutation sur un gène codant la myoglobine. On rappelle que la myoglobine est une protéine du muscle qui fixe l'O₂ et le cède aux muscles quand la concentration en O₂ du muscle diminue fortement, par exemple lors d'un effort musculaire.

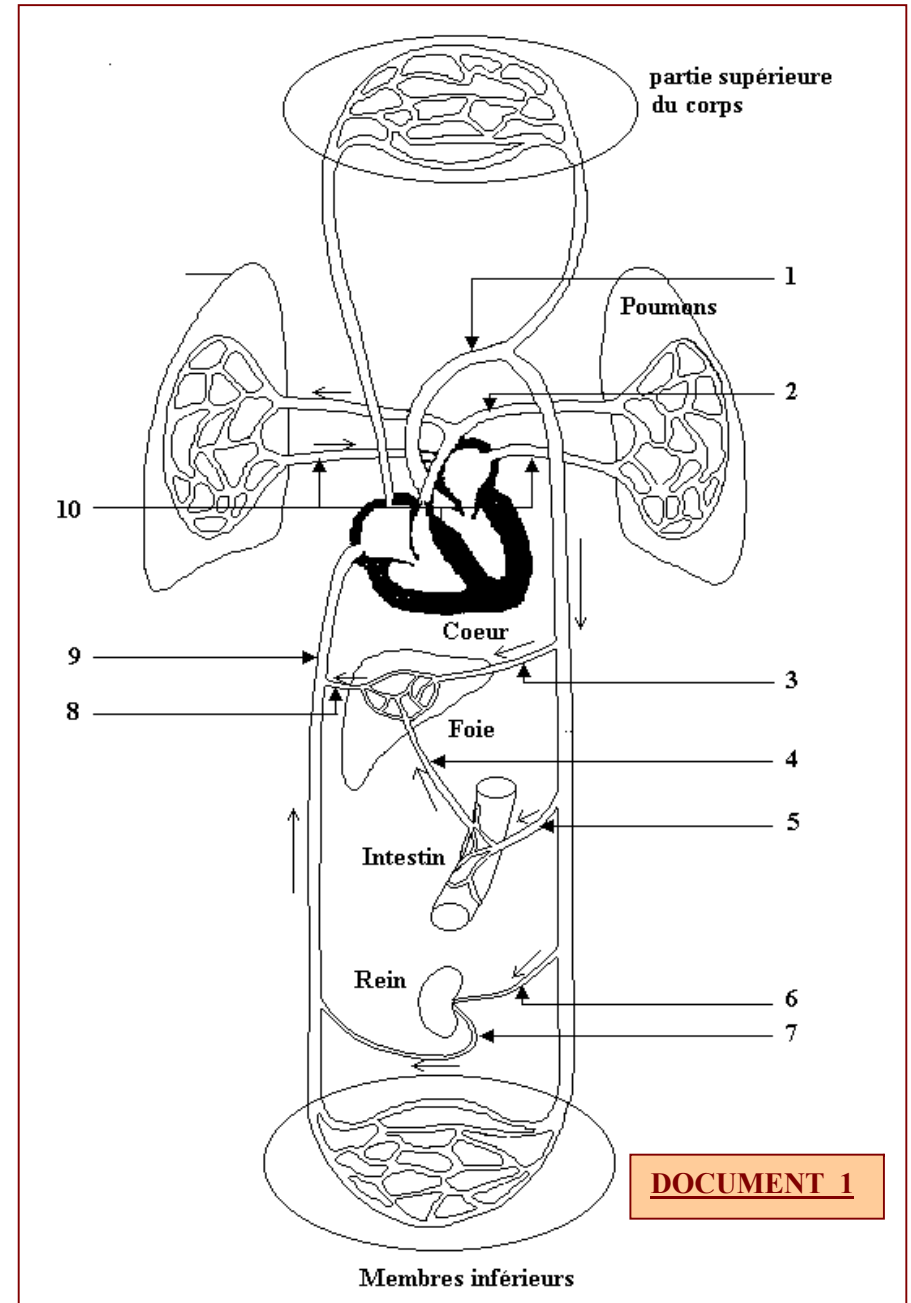
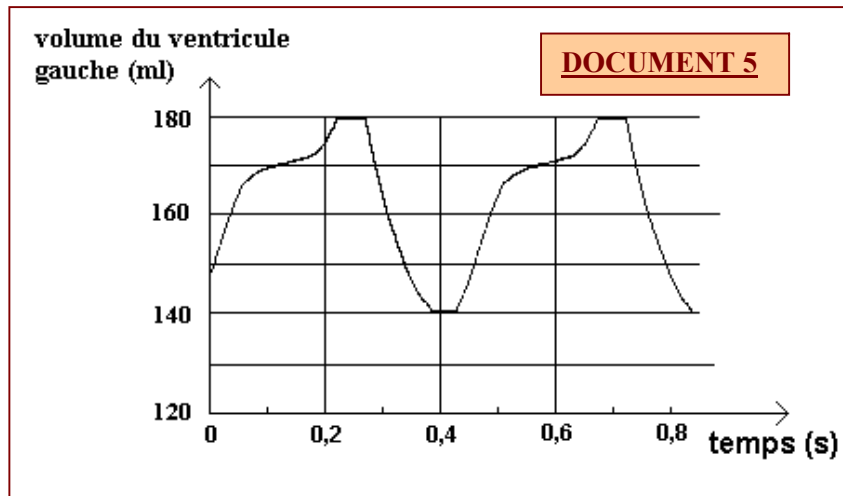
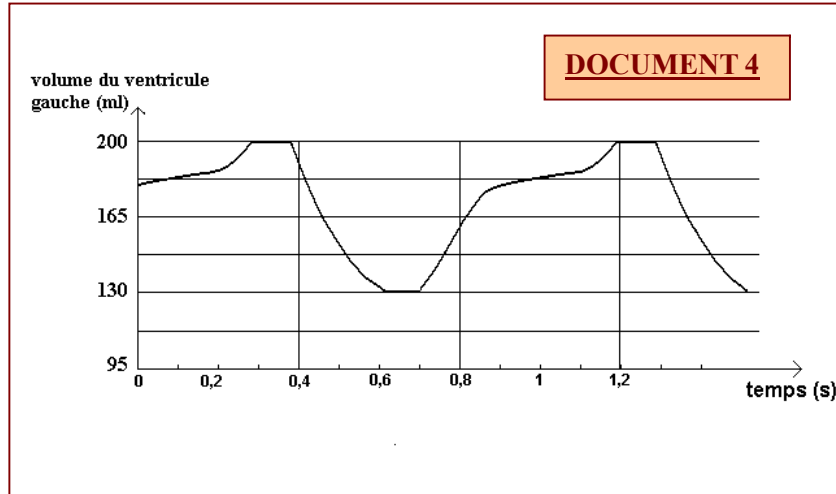
Les patients atteints de cette anomalie ont des problèmes moteurs et respiratoires graves et une durée de vie courte.

Le document 6 donne la séquence d'un fragment du brin transcrit d'ADN du gène normal et du gène muté. Le document 7 présente le code génétique.

3.1 Donner la séquence de la protéine normale et de la protéine modifiée. Expliquer clairement la démarche suivie.

3.2 A partir du document 6, indiquer quelle mutation s'est produite sur le gène. Donner le nom de ce type de mutation.

3.3 Quel est la conséquence de cette mutation au niveau de la protéine.



DOCUMENT 6

TTA AAG GGC ATG CAC CGA CGG AAA GGG

brin transcrit d'ADN du gène normal

TTA AAG GGC ATT CAC CGA CGG AAA GGG

brin transcrit d'ADN de gène muté

DOCUMENT 7

		Deuxième base									
		U		C		A		G			
P r e m i è r e b a s e	U	UUU	Phénylalanine	UCU	Sérine Ser	UAU	Tyrosine	UGU	Cystéine	U C A G	T r o i s i è m e b a s e
		UUC	Phe	UCC		Tyr	UGC	Cys			
		UUA	Leucine	UCA		Arrêt	UGA	Arrêt			
		UUG	Leu	UCG		Arrêt	UGG	Tryptophane Trp			
	C	CUU	Leucine Leu	CCU	Proline Pro	CAU	Histidine	CGU	Arginine Arg	U C A G	
		CUC		CCC		CAC	His	CGC			
		CUA		CCA		CAA	Glutamine	CGA			
		CUG		CCG		CAG	Gln	CGG			
	A	AUU	Isoleucine Ile	ACU	Thréonine Thr	AAU	Asparagine	AGU	Sérine	U C A G	
		AUC		ACC		Asn	AGC	Ser			
		AUA		ACA		AAA	Lysine	AGA	Arginine		
		AUG		ACG		AAG	Lys	AGG	Arg		
G	GUU	Valine Val	GCU	Alanine Ala	GAU	acide aspartique	GGU	Glycine Gly	U C A G		
	GUC		GCC		GAC	Asp	GGC				
	GUA		GCA		GAA	acide glutamique	GGA				
	GUG		GCG		GAG	Glu	GGG				

Eléments de corrigé

1. CIRCULATION SANGUINE ET ECHANGES GAZEUX

(24 points)

1.1. 10 points

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1. aorte | 6. artère rénale |
| 2. artère pulmonaire | 7. veine rénale |
| 3. artère hépatique | 8. veine sus hépatique |
| 4. veine porte hépatique | 9. veine cave |
| 5. artère mésentérique | 10. veine pulmonaire |

1.2. 14 points

1.2.1. 4 points

au niveau des capillaires alvéolaires (ou pulmonaires)
au niveau des capillaires tissulaires

1.2.2. 10 points

Niveau des alvéoles : O₂ alvéoles → sang (justifier par pressions partielles)

CO₂ sang → alvéoles (justifier par pressions

partielles)

Niveau tissulaire : O₂ sang → tissu (idem)
CO₂ tissu → sang (idem)

2. REGULATION DE L'ACTIVITE CARDIAQUE (32

points)

2.1. 10 points

- | | |
|----------------------------------|-------------------|
| 1. bulbe rachidien | a. nerf de Héring |
| 2. moelle épinière | b. nerf de Cyon |
| 3. chaîne ganglionnaire latérale | c. nerf X |
| 4. cœur | d. nerf cardiaque |
| 5. crosse aortique | |
| 6. sinus carotidien | |

2.2. 14 points

2.2.1. 6 points

Individu sain : 1 révolution cardiaque dure 0,9 s.

$$F_C = 60 / 0,9 = 66 \text{ bat.min}^{-1} \quad (3 \text{ points})$$

Individu ayant absorbé de la substance X : 1 révolution dure 0,45 s.

$$F_C = 60 / 0,45 = 133 \text{ bat.min}^{-1} \quad (3 \text{ points})$$

2.2.2. 6 points

Débit cardiaque (2 points) : volume de sang éjecté par un ventricule par minute $\Rightarrow DC = V_{ES} * F_C$

$$\text{Individu sain : } 200 - 1300 = 70 \text{ mL} \quad D_C = 70 * 66 = 4\,620 \text{ mL.min}^{-1}$$

$$\text{Individu X : } V_{ES} = 180 - 140 = 40 \text{ mL} \quad D_C = 133 * 40 = 5\,320 \text{ mL.min}^{-1}$$

2.2.3. 2 points

substance X \rightarrow augmentation F_C et augmentation du débit cardiaque.

2.3. 8 points

Section du nerf c : augmentation de la FC \Rightarrow nerf c : cardio modérateur.

Stimulation du nerf d : augmentation de la FC \Rightarrow nerf d : cardio accélérateur.

3. GENETIQUE MOLECULAIRE (24 points)

3.1. 16 points

Gène normal :

TTAAAG GGC ATG CAC CGA CGG AAA GGG

Transcription en ARNm :

AAU UUC CCG UAC GUG GCU GCC UUU CCC

Gène muté :

ATT eu lieu de ATG \Rightarrow ARNm au codon UAA = stop \Rightarrow ASN PHE PRO

3.2. 4 points

Remplacement de G par T au 4eme codon.
Mutation (ponctuelle) par substitution.

3.3. 4 points

protéine inactive.