

Baccalauréat SMS - Sujets de Biologie Humaine - Session 1995

(10 points)

1. L'APPAREIL CIRCULATOIRE (2 points)

1.1 Réaliser un schéma légendé montrant l'organisation de la circulation sanguine. Ce schéma devra comporter le cas particulier d'un système porte.

1.2 Indiquer le nom des parties désignées par les flèches du document 1 qui représente une coupe schématique du cœur. Indiquer sur ce schéma le sens de circulation du sang en utilisant les couleurs conventionnelles.

2. HÉMODYNAMIQUE CARDIAQUE (2,5 points)

La figure 2a représente l'évolution au cours du cycle cardiaque des pressions intra-auriculaire et intraventriculaire de l'hémi-cœur gauche ainsi que la pression intra-aortique à la sortie du cœur.

La figure 2b représente l'évolution au cours de ce cycle du volume sanguin intraventriculaire. Les lignes verticales en pointillés sont des repères de l'abscisse temps, communs aux deux figures.

2.1 Positionner de façon claire, sur l'abscisse x, les différentes phases de la révolution cardiaque et les différents bruits normaux entendus au stéthoscope.

2.2 Décrire la systole ventriculaire à partir des données des figures 2a et 2b et en utilisant les connaissances acquises.

2.3 Calculer le volume d'éjection lors du cycle cardiaque présenté sur le document 2.

3. RÉGULATION DU DÉBIT CARDIAQUE (3,5 points)

3.1 Compte rendu d'expériences

a) La section du nerf vague (ou nerf X ou nerf pneumogastrique) innervant le cœur provoque une augmentation du rythme cardiaque alors que sa stimulation provoque une diminution du rythme cardiaque.

b) La section des nerfs orthosympathiques afférents du cœur entraîne une très faible diminution du rythme cardiaque.

c) La stimulation de ces mêmes fibres orthosympathiques entraîne une augmentation du rythme cardiaque.

d) La stimulation simultanée des nerfs parasympathiques et orthosympathiques entraîne une diminution du rythme cardiaque.

3.1.1 Analyser ces observations et déduire l'action du parasympathique et de l'orthosympathique sur le rythme cardiaque.

3.1.2 Expliquer pourquoi la stimulation intense du vague provoque une syncope (syncope vagale).

3.2 Le document 3 présente des données, recueillies au cours d'exercices musculaires, concernant d'une part des personnes non entraînées, d'autre part des athlètes entraînés.

3.2.1 Définir le débit cardiaque. Expliquer le mode de calcul du débit cardiaque à partir des données figurant dans le document 3.

3.2.2 Analyser ces données et déduire l'influence de l'entraînement sur le débit cardiaque.

4. ÉTUDE DE LA TRANSMISSION HÉRÉDITAIRE D'UNE PATHOLOGIE SANGUINE : LA B-THALASSÉMIE. (2 points)

Le document 4 représente l'arbre généalogique d'une famille dans laquelle sévit une b-thalassémie sous ses deux formes, mineure et majeure. On pense qu'un gène codant pour l'hémoglobine intervient dans cette maladie. En effet, on constate que les individus atteints de la forme mineure possèdent de l'hémoglobine normale et de l'hémoglobine anormale alors que ceux atteints de la forme majeure ne possèdent que de l'hémoglobine anormale.

4.1 Justifier la possibilité de l'existence simultanée de deux types d'hémoglobine chez un même individu.

4.2 Donner le génotype des individus atteints de la forme mineure et le génotype des individus atteints de la forme majeure.

4.3 Préciser, en justifiant la réponse, si les individus 1 et 2 (document 4), après avoir eu des enfants atteints de la maladie, peuvent ultérieurement avoir des enfants non atteints de b-thalassémie.

Document 1 : absent

Document 3 :

	<u>Exercice modéré</u> (identique pour les deux individus)		<u>Exercice maximal</u> (fourni par les deux individus)	
	personne non entraînée	athlète entraîné	personne non entraînée	athlète entraîné
Volume d'éjection cardiaque en mL/cycle	109	148	120	178
Fréquence cardiaque en cycles.mn ⁻¹	140	102	190	180
Débit cardiaque en L.mn ⁻¹	15,3	15,1	22,8	32,0

Document 2 :

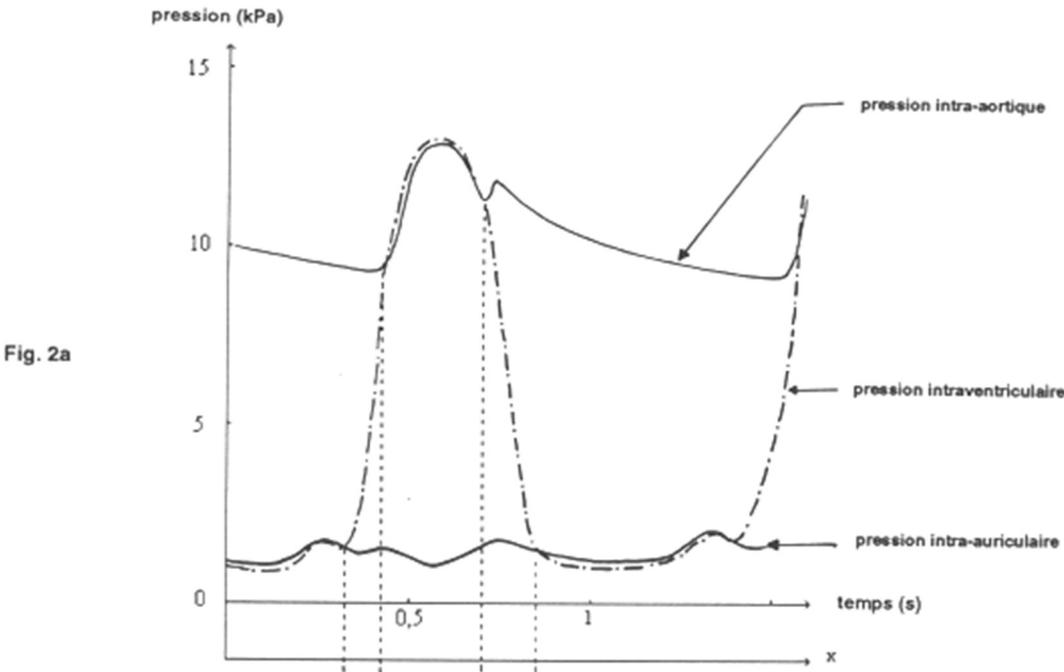


Fig. 2a

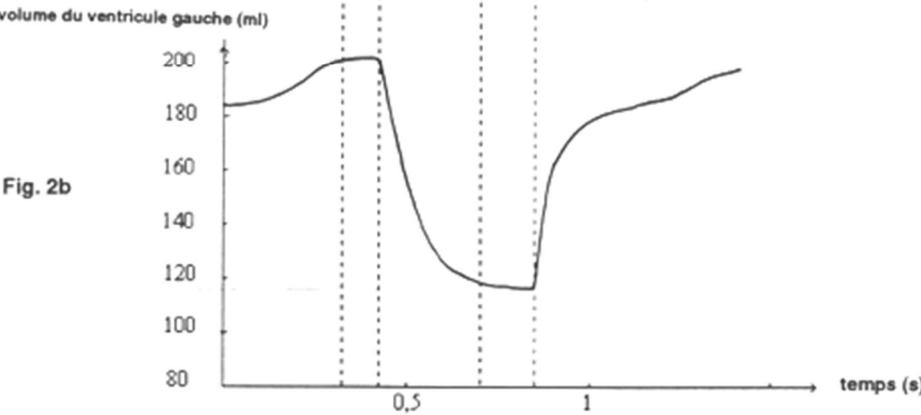
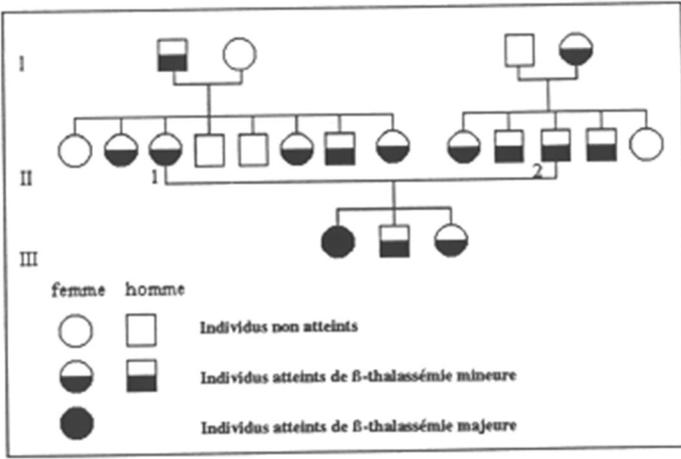


Fig. 2b

Document 4 :



Baccalauréat SMS - Sujets de Biologie Humaine - Session 1995 - corrigé

1. L'appareil circulatoire (16 points)

1.1 (8 points) Voir exemple de schéma. On acceptera tout schéma logique

1.2 (8 points) Aorte / artère pulmonaire / veines pulmonaires / VCS / valvules sigmoïdes / OG / OD / valvule mitrale / VG / VD / VCI

2. Hémodynamique cardiaque (20 points)

2.1 Position des phases et des bruits (6 points) voir schéma

2.2 (10 points)

- volume maximal du ventricule (200 mL sur courbe 2b)
- augmentation de la pression intraventriculaire (courbe 2a)
- la pression intraventriculaire devient supérieure à la pression aortique, ouverture de la valvule sigmoïde, éjection du sang dans l'aorte, diminution brusque du volume sanguin ventriculaire (fig. 2b).

2.3 80 ml (200 - 120) (4 points)

3. Régulation du débit cardiaque (4 points)

3.1

3.1.1 (10 points)

parasympathique: - cardiomodérateur (a) section ® augmentation du rythme cardiaque, stimulation ® bradycardie.

- effet dominant (d)

orthosympathique: -cardio-accélérateur (a) section ® diminution du rythme et (c) stimulation ® tachycardie

- effet auxiliaire (d)

3.1.2 (4 points)

ralentissement important du rythme cardiaque ® diminution du débit circulatoire ® apport au cerveau réduit, anoxie cérébrale ® syncope.

3.2

3.2.1 Débit cardiaque = volume de sang éjecté par chaque ventricule par minute. $DC_{Lmn-1} = Fréq/mn \times volume \text{ éjecté (L)}$

3.2.2

- Peu de différence entre le débit cardiaque du sujet entraîné et celui du sujet non entraîné si l'exercice est modéré mais le volume d'éjection est plus faible chez le sujet non entraîné , le

cœur compense par une accélération du rythme cardiaque

- Le débit augmente avec l'intensité de l'exercice. Si l'exercice est intense l'augmentation du volume d'éjection est plus forte chez la personne entraînée que chez la personne non entraînée mais la fréquence cardiaque est à peu près la même. Donc l'entraînement améliore le débit cardiaque

4. Étude de la transmission héréditaire d'une pathologie sanguine : la b- thalassémie. (16 points)

4.1 (5 points)

Gènes existant toujours en double exemplaires.

Ici les deux gènes s'expriment (pas de problème de dominance ou de récessivité)

4.2 (6 points)

Hb N // Hb T = forme mineure

Hb T // Hb T = forme majeure.

4.3 (5 points)

n°1 : Hb N // Hb T

n°2: Hb N // Hb T

donc oui. Probabilité = 25 % Hb N // Hb N.