

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

**SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE LA SANTE ET DU SOCIAL**

BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES

SESSION 2009

Durée : 3 h 30

Coefficient : 7

Avant de composer, le candidat s'assurera que le sujet comporte bien
9 pages numérotées de 1 à 9.

La page 7 sur 9 est à rendre avec la copie.

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

1- Tabac et respiration (8 points)

1.1 Anatomie et histologie de l'appareil respiratoire.

1.1.1. Reporter sur la copie les légendes correspondant aux repères 1 à 10 du **document 1**.

1.1.2 Le **document 2** (page 7 sur 9) montre les résultats d'une observation au microscope optique du tissu pulmonaire.

Placer sur le **document 2 (à rendre avec la copie)** les annotations suivantes : bronchioles ; lumière d'une alvéole ; paroi alvéolaire.

1.2 Exploration de l'appareil respiratoire.

Observer le cliché du **document 3** :

1.2.1 Quelle est la technique d'imagerie médicale utilisée dans ce cas ? En rappeler le principe.

1.2.2 Citer deux exemples de pathologies pulmonaires détectables par cette technique.

1.3. Influence du tabac sur la respiration.

1.3.1. Etude des échanges gazeux.

Le tableau ci-dessous représente les pressions partielles en dioxygène et en dioxyde de carbone (exprimées en kPa) dans l'air alvéolaire, les cellules musculaires, le sang hématosé et le sang non hématosé.

	Air alvéolaire	Cellules musculaires	Sang non hématosé	Sang hématosé
PO ₂ (kPa)	14	4	5,1	14
PCO ₂ (kPa)	5,3	6,6	6,1	5,3

1.3.1.1 Après avoir rappelé le principe général de la diffusion des gaz, compléter le schéma du **document 4 (à rendre avec la copie)** représentant un capillaire sanguin pulmonaire et une alvéole ; y placer les valeurs de pression partielle en dioxygène et en dioxyde de carbone en utilisant les données du tableau ci-dessus puis représenter par des flèches le sens des échanges gazeux.

1.3.1.2 Réaliser un second schéma du même type, sur le **document 4**, représentant les échanges gazeux au niveau d'un muscle.

1.3.2. Conséquences du tabagisme sur les échanges gazeux.

On détermine chez des sujets :

- d'une part, la quantité de dioxygène fixé sur l'hémoglobine ;
- d'autre part, la quantité de monoxyde de carbone transporté par le sang.

Les résultats figurent dans le tableau ci-dessous.

Variations de la capacité de transport du dioxygène et de la quantité de monoxyde de carbone sanguin chez les adultes fumeurs et non-fumeurs.

	Millilitres de dioxygène par gramme d'hémoglobine	Millilitres de monoxyde de carbone pour 100 mL de sang
Non-fumeurs	1,328	0,28
Fumeurs légers	1,275	0,50
Gros fumeurs	1,210	2,20

Analyser et interpréter les résultats. A l'aide des connaissances, préciser les modalités de fixation du monoxyde de carbone sur l'hémoglobine.

2- Etude d'un comportement alimentaire (4,5 points)

La composition des repas de madame A, au cours d'une « journée type », est présentée dans le **document 5**.

Madame A est âgée de 55 ans, elle mesure 1m55 et pèse 78 kg.

2.1. Déterminer à l'aide de ce document, l'apport énergétique du dîner, puis l'apport énergétique total journalier de la ration alimentaire de madame A.

2.2. Le **document 6** montre les dépenses énergétiques moyennes des individus en fonction de leur activité.

On précise que madame A ne pratique aucune activité physique régulière.

L'alimentation de madame A paraît-elle, d'un point de vue énergétique, équilibrée ? Justifier.

2.3. La méthode de référence pour définir une surcharge pondérale est l'IMC.

On évalue l'IMC d'un individu par le rapport poids corporel (en kg) / taille au carré (en mètre).

Rappeler la signification du sigle IMC et le calculer dans le cas de madame A. A l'aide du tableau présenté ci-dessous, conclure.

	IMC
Malnutrition	Inférieur à 18,5
Corpulence idéale	18,5 à 25
Surcharge pondérale (= embonpoint)	25 à 30
Obésité modérée	30 à 35
Obésité sévère	35 à 40
Obésité très sévère	Supérieur à 40

2.4. Mettre en relation les réponses aux questions 2.2 et 2.3.

3- Le cœur et la circulation sanguine (2,5 points)

Suite à divers troubles, madame A décide de consulter son médecin généraliste.

L'examen clinique révèle, entre autre, une tachycardie.

Le médecin soupçonne une artérite des membres inférieurs et demande des examens complémentaires pour confirmer son diagnostic :

- une analyse sanguine, qui met en évidence une hyperglycémie et une hypercholestérolémie ;
- un Doppler, qui confirme la sténose de l'artère tibiale : il faudra envisager une angioplastie.

3.1. Définir les termes soulignés dans le texte ci-dessus.

3.2. Mesure de la pression artérielle chez madame A.

3.2.1. Définir l'expression « pression artérielle ».

3.2.2. À l'aide des données ci-dessous, définir et déterminer les valeurs des pressions systolique et diastolique mesurées par le médecin chez madame A. Préciser la méthode utilisée pour déterminer les valeurs. Conclure.

Donnée : la méthode de mesure de la pression artérielle consiste à placer un manomètre-brassard gonflable contre la paroi de l'artère explorée afin d'exercer une contre pression externe opposée à la pression du sang.

L'auscultation de l'artère à l'aide d'un stéthoscope, en aval du brassard, permet la mesure des pressions systoliques et diastoliques dans l'artère successivement comprimée puis relâchée.

Les valeurs physiologiques en fonction des tranches d'âge sont données ci-dessous.

Age	Enfant	Adulte (20-60)	Adulte âgé
$P_{\text{syst}} - P_{\text{dist}}$ (en cm de Hg)	8 - 5	14 - 7,5	15 - 9

P_{syst} = pression systolique

P_{dist} = pression diastolique

Mesures obtenues chez madame A

intensité du bruit

Pression en cm de Hg

17
16
15
14
13
12
11
10
9

pression dans le brassard

temps

4. Etude de l'insuline (5 points)

Divers examens menés par la suite chez madame A ont également permis de mettre en évidence chez cette patiente, un diabète de type II.

L'insuline est une hormone hypoglycémisante : elle est produite par les cellules β des îlots de Langerhans du pancréas.

4.1. Etude de l'action de cette hormone sur l'un de ses organes-cibles : le foie.

Des expériences de dosage du glycogène hépatique ont été réalisées chez un rat. L'animal est pancréatectomisé puis soumis à des injections répétées d'insuline. Le **document 7** présente l'évolution du taux de glycogène hépatique en fonction du temps.

Analyser le graphe. Préciser le rôle du pancréas et celui de l'insuline sur les cellules hépatiques.

4.2. Synthèse de l'insuline.

Le **document 8** montre une représentation simplifiée de la molécule d'insuline.

4.2.1. A partir du **document 8**, dégager la nature chimique de cette molécule. Justifier la réponse.

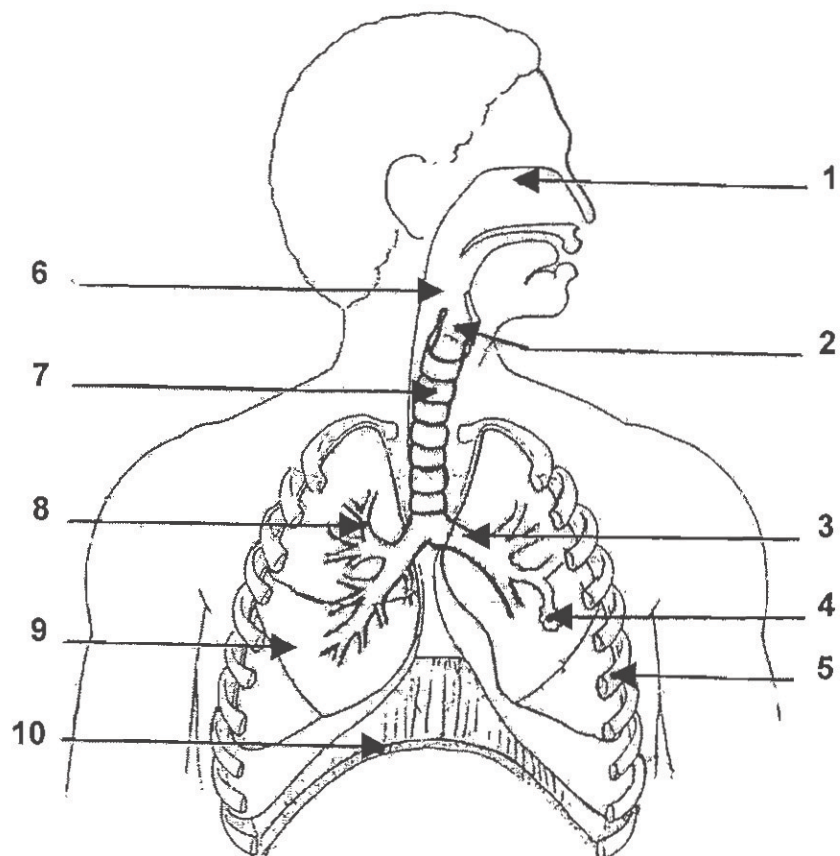
4.2.2. Un fragment d'ADN correspondant à une portion du gène responsable de la synthèse de la molécule d'insuline est représenté ci-après :

C	C	G	T	A	G	C	A	C	C	T	C	G	T	C		chaîne transcrite
G	G	C	A	T	C	G	T	G	G	A	G	C	A	G		

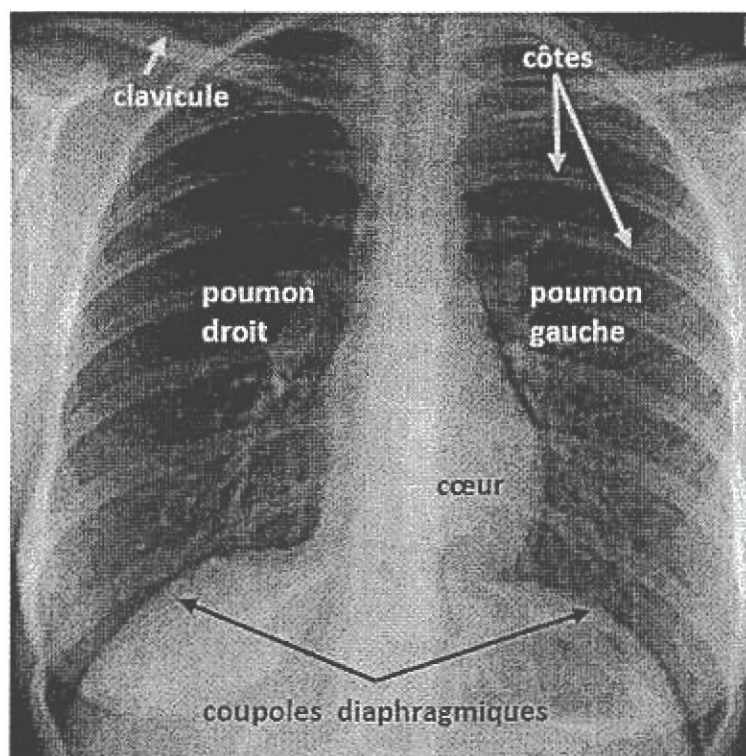
4.2.2.1 Ecrire la séquence des acides aminés obtenue à partir de ce document. Expliquer la démarche suivie (s'aider du **document 9**).

4.2.2.2 Vérifier que cette séquence existe bien dans la molécule du **document 8**, et préciser sa localisation au sein de celle-ci.

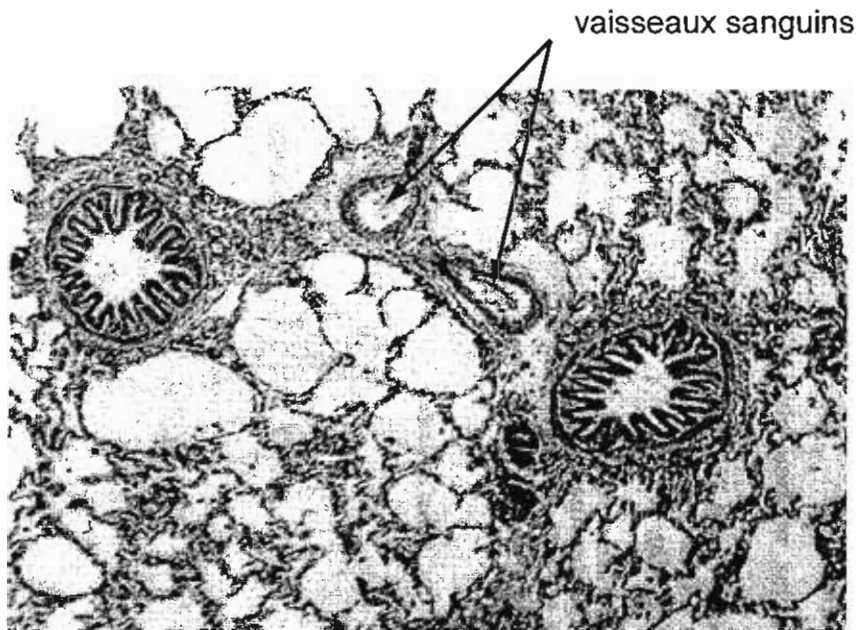
Document 1 : organisation de l'appareil respiratoire



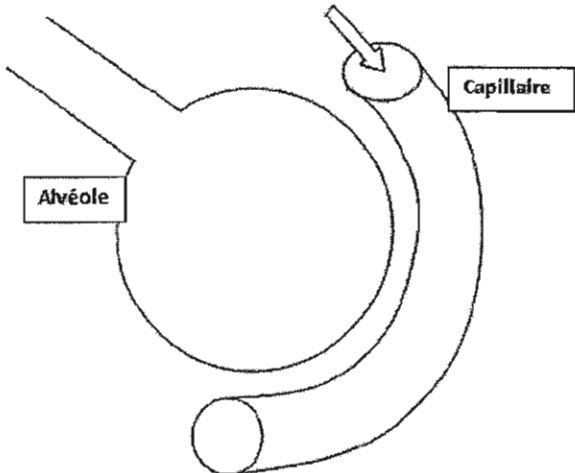
Document 3



Document 2 : observation d'une coupe de poumon au microscope optique



Document 4 : les échanges gazeux respiratoires

Les échanges gazeux pulmonaires	Les échanges gazeux au niveau du muscle
Sens de circulation du sang  Alvéole Capillaire	

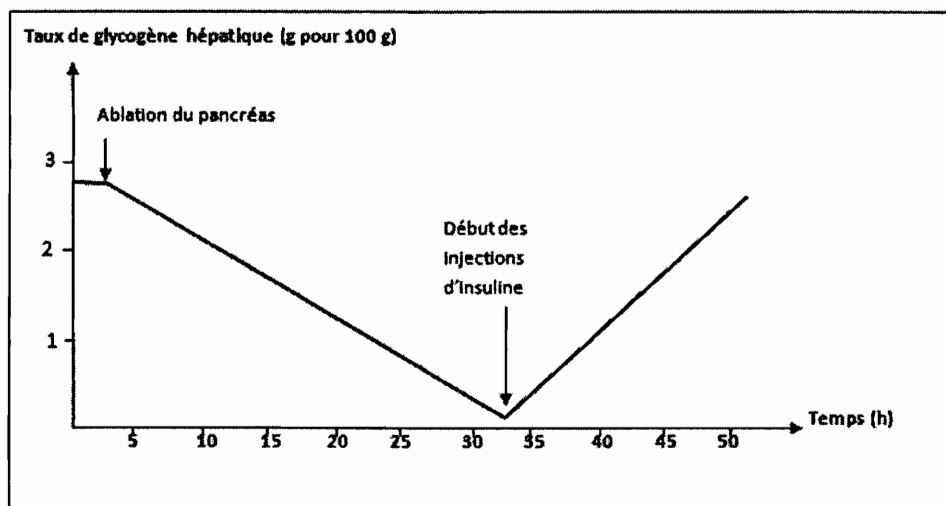
Document 5 : repas de madame A au cours d'une « journée type »

Repas	Aliment	Quantité consommée (grammes)	Valeur énergétique : kJoules/100grammes	Valeur énergétique par repas en kJoules
Petit déjeuner	Café	250	-	2210
	Sucre	10	1700	
	Croissant	120	1700	
Déjeuner	Pâté	50	1430	4657
	Steack	100	1040	
	Frites	150	1100	
	Mille-feuille	50	1200	
	Verre de vin	2 verres : 200	326	
Goûter	Biscuit de Savoie	50	1200	600
Dîner	Jambon	100	1200	
	Salade	100	18	
	Vinaigrette	20	500	
	Eclair au chocolat	50	1000	
	Pain	150	1100	
	Verre de vin	1 verre : 100	326	

Document 6 : dépenses énergétiques moyennes des individus en fonction de leur activité physique

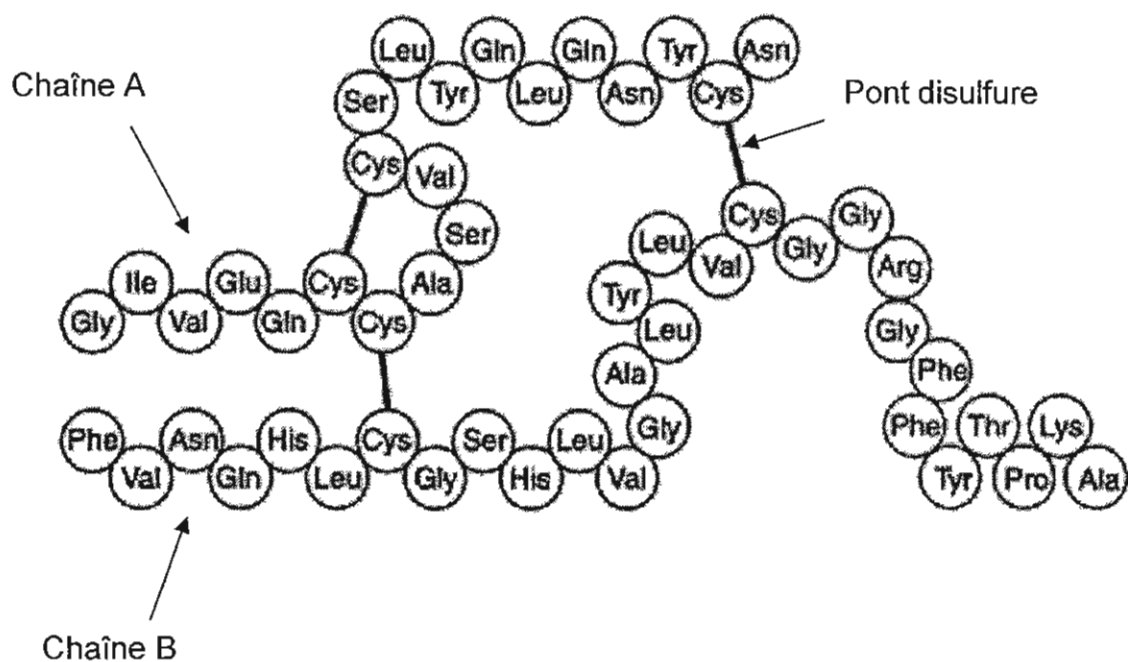
Dépenses (kJ/jour) Activité	Hommes	Femmes
Légère	11300	8400
Moyenne	12500	9200
Forte	15500	11500

Document 7 : évolution du taux glycogène hépatique en fonction du temps



Document 8

Séquence de l'insuline du chien



Document 9

		Deuxième lettre				
		U	C	A	G	
Première lettre	U	UUU } phénylalanine UUC } UUA } leucine UUG }	UCU } sérine UCC } UCA } UCG }	UAU } tyrosine UAC } UAA } non sens UAG }	UGU } cystéine UGC } UGA } non sens UGG } tryptophane	U C A G
	C	CUU } leucine CUC } CUA } CUG }	CCU } proline CCC } CCA } CCG }	CAU } histidine CAC } CAA } glutamine CAG }	CGU } arginine CGC } CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } isoleucine AUC } AUA } AUG } méthionine	ACU } thréonine ACC } ACA } ACG }	AAU } asparagine AAC } AAA } lysine AAG }	AGU } sérine AGC } AGA } arginine AGG }	U C A G
	G	GUU } valine GUC } GUA } GUG }	GCU } alanine GCC } GCA } GCG }	GAU } acide aspartique GAC } GAA } acide glutamique GAG }	GGU } glycine GGC } GGA } GGG }	U C A G