

# Foie - Vésicule biliaire - Pancréas - Rate – Exercices - Devoirs

## Exercice 1

Le pancréas participe à la réalisation de fonctions essentielles dans l'organisme : digestion de nombreuses biomolécules (grâce à la production de sécrétion pancréatique), régulation de la glycémie.

### 1. Le pancréas, glande amphicrine

1.1. Le document 1 de l'annexe 1, illustre la situation et l'anatomie du pancréas. Reporter sur la copie les légendes correspondant aux numéros 1 à 12.

1.2. Le document 2 de l'annexe 1 présente une coupe histologique de cet organe. Reporter sur la copie les légendes correspondant aux numéros 1 à 4.

1.3. Le pancréas est une glande amphicrine. Définir précisément le terme amphicrine. À partir du document 2, relever les éléments histologiques confirmant le caractère amphicrine du pancréas.

### 2. Pancréas et digestion

Le pancréas, par l'intermédiaire de la sécrétion pancréatique, est indispensable à la digestion de nombreuses biomolécules.

2.1. Citer les principales enzymes présentes dans cette sécrétion et préciser la nature de leurs substrats. Présenter la réponse sous la forme d'un tableau.

À l'aide du document 2, donner l'origine cellulaire de la production de ces enzymes.

2.2. La sécrétion pancréatique contribue aussi à la neutralisation du chyme dans le duodénum.

2.2.1. Donner le nom et la formule chimique de l'ion contenu dans la sécrétion pancréatique, à l'origine de ce pH légèrement alcalin (7,8).

2.2.2. À l'aide du document 2, donner l'origine cellulaire de la production de ces ions.

2.2.3. La synthèse de cet ion met en jeu une enzyme intracellulaire, l'anhydrase carbonique. Écrire l'équation de la réaction mise en jeu.

2.2.4. Expliquer l'intérêt de ce milieu légèrement alcalin dans la lumière duodénale.

3.1. Le pancréas : organe régulateur majeur de la glycémie

Le document 4 de l'annexe 2 présente les résultats d'une expérience réalisée chez le rat. Analyser la courbe. En déduire le rôle et le mode d'action du pancréas ainsi mis en évidence. Donner le nom, la nature chimique et l'origine cellulaire de la molécule impliquée dans cette régulation.

3.2. Pancréas et jeûne.

En période de jeûne, le pancréas sécrète du glucagon, qui agit essentiellement au niveau du foie pour rétablir la glycémie.

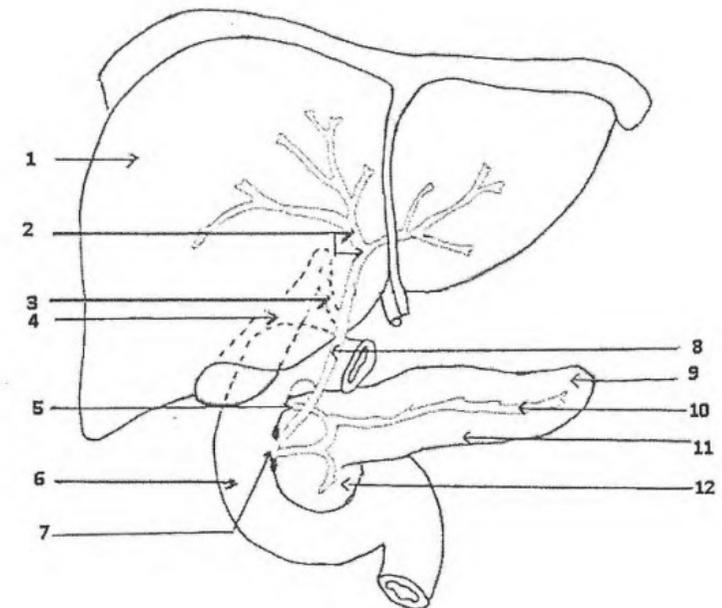
3.2.1. Le glucagon est un peptide de 29 acides aminés dont la structure primaire est représentée au niveau du document 5 de l'annexe 3.

a) Définir la structure primaire d'un peptide.

b) Écrire la formule chimique d'un dipeptide impliquant 2 acides aminés choisis dans la séquence du glucagon.

## ANNEXE 1

### Document 1





- 2.2. Indiquer l'intérêt de l'acétyl CoA dans le métabolisme et une voie de son utilisation pour la synthèse de biomolécules.
- 2.3. Écrire la formule chimique de l'acide palmitique. Établir le bilan énergétique de l'oxydation complète d'une molécule d'acide palmitique.
- 2.4. En cas de jeûne glucidique indiquer l'orientation métabolique majeure des molécules d'acétyl CoA.  
Indiquer le nom et le rôle des composés formés.

### 3. Le foie, organe producteur de glucose (8 points)

Lors du jeûne, le métabolisme hépatique s'oriente vers la production de glucose.

- 3.1. Proposer un schéma des voies métaboliques principales correspondant à la production hépatique de glucose. Sur ce schéma, préciser le nom des voies, le nom et l'origine de leurs substrats et le nom des "métabolites carrefour".
- 3.2. Écrire l'équation de la réaction chimique permettant la libération sanguine du glucose. (les formules chimiques et le nom de l'enzyme catalysant cette réaction sont attendus).
- 3.3. Indiquer le nom et le site de sécrétion des hormones orientant le métabolisme hépatique vers la production du glucose au cours du jeûne.

### 4. Le foie et la synthèse des protéines plasmatiques

- 4.1. Les protéines plasmatiques peuvent être séparées par électrophorèse. Situer les différentes protéines plasmatiques révélées par cette technique sur le protéinogramme de l'annexe II. Justifier la migration électrophorétique de ces protéines en exploitant les données fournies par ce document.
- 4.2. Dans certaines lésions hépatiques, on observe une diminution de la synthèse des protéines plasmatiques notamment la protéine du pic 1 de l'annexe II. Expliquer les conséquences physiologiques d'une hypoprotéinémie.

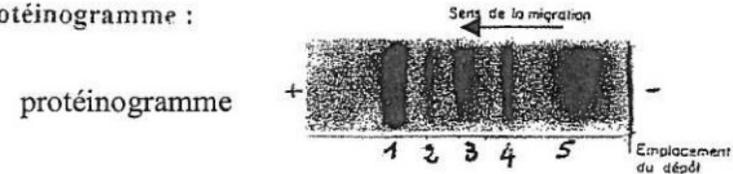
### 5. Le foie et la distribution du cholestérol dans l'organisme

- 5.1. Indiquer les deux origines possibles du cholestérol dans l'organisme.
- 5.2. Citer les différents rôles du cholestérol dans l'organisme.
- 5.3. Le cholestérol est transporté dans l'organisme associé aux lipoprotéines.
  - 5.3.1. Décrire l'organisation générale d'une lipoprotéine.
  - 5.3.2. Expliquer le rôle des différentes lipoprotéines dans le transport du cholestérol dans l'organisme.

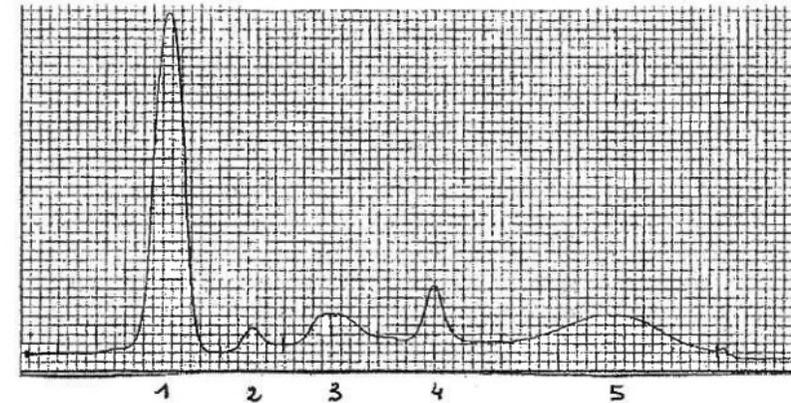
- 5.4. Le cholestérol et ses dérivés sont éliminés de l'organisme dans la bile. Indiquer quels sont les dérivés du cholestérol retrouvés dans la bile. Expliquer le rôle de la bile dans la digestion. Décrire les modalités et le contrôle de l'excrétion biliaire.

#### Electrophorèse des protéines plasmatiques

Protéinogramme :



densitogramme



Conditions de réalisation de l'électrophorèse : Support : acétate de cellulose

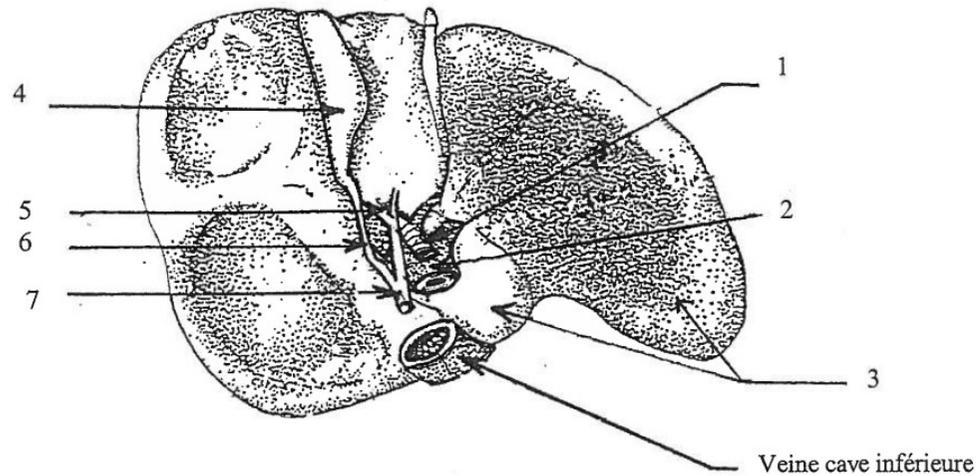
Données : Tampon : pH = 8,6

Nom des protéines	Masse molaire approximative	Concentration en g.dm <sup>-3</sup>	pHi
β globulines	> 10 <sup>6</sup>	6 à 12	5,4
α <sub>2</sub> globulines	≤ 800 000	4 à 9	5,0
γ globulines	150 000	7 à 15	6,8 à 7,3
Sérumalbumine	70 000	30 à 45	4,9
α <sub>1</sub> globulines	40 à 55 000	1	5,0

## ANNEXE I

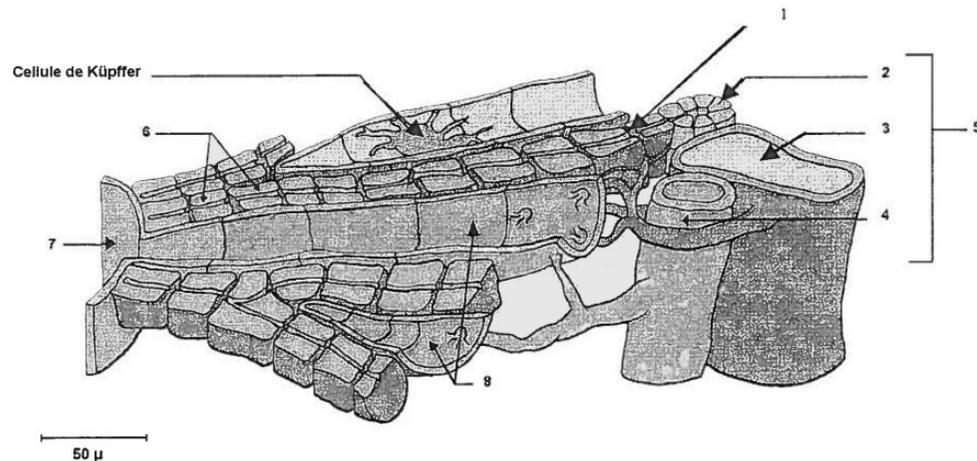
### Schéma 1 :

Anatomie du foie observé par sa face inférieure



### Schéma 2

Schéma de l'organisation d'une partie d'un lobule hépatique



## Exercice 3

Monsieur A, 58 ans, est hospitalisé à la demande du gastroentérologue en raison d'une ascite de volume important évoluant dans le cadre d'une altération majeure de l'état général.

Ancien chaudronnier, il est au chômage depuis trois années à la suite de la fermeture de l'usine. Le bilan biologique et nutritionnel de son dossier médical (document de l'**annexe 3**) met en évidence de multiples perturbations. Le diagnostic de cirrhose d'origine éthylique compliquée d'une dénutrition est retenu. A l'examen clinique on retrouve une ascite.

La situation sociale de Monsieur A s'est progressivement dégradée depuis le départ de ses enfants à l'occasion de la séparation de son couple il y a six ans. Depuis, son inactivité professionnelle l'a conduit vers un état dépressif. Il sort très peu de chez lui ; l'installation d'une morosité permanente a accru son isolement en limitant la fréquentation de ses anciens amis. Il passe beaucoup de temps devant la télévision, et un peu devant son portable sur les réseaux sociaux.

Le médecin demande une prise en charge diététique afin de lutter prioritairement contre la dénutrition, tout en limitant la détérioration du tableau clinique de la cirrhose.

### 1 – PHYSIOLOGIE ET BIOCHIMIE

#### 1.1. Vascularisation et cytologie du foie.

Titrer et légender les schémas des documents 1 et 2 de l'**annexe 1** sur la copie.

#### 1.2. Le foie est un organe vital aux fonctions multiples : digestive, métabolique, nutritionnelle et détoxifiante.

Illustrer chacune de ces fonctions à l'aide d'un exemple.

#### 1.3. Mécanisme de formation de l'ascite.

A partir des données présentées dans le document 3 de l'**annexe 2**, expliquer le mécanisme des échanges capillaires au niveau du foie.

A l'aide de ces mêmes données, expliquer chez le cirrhotique la formation de l'œdème ascitique (schéma conseillé).

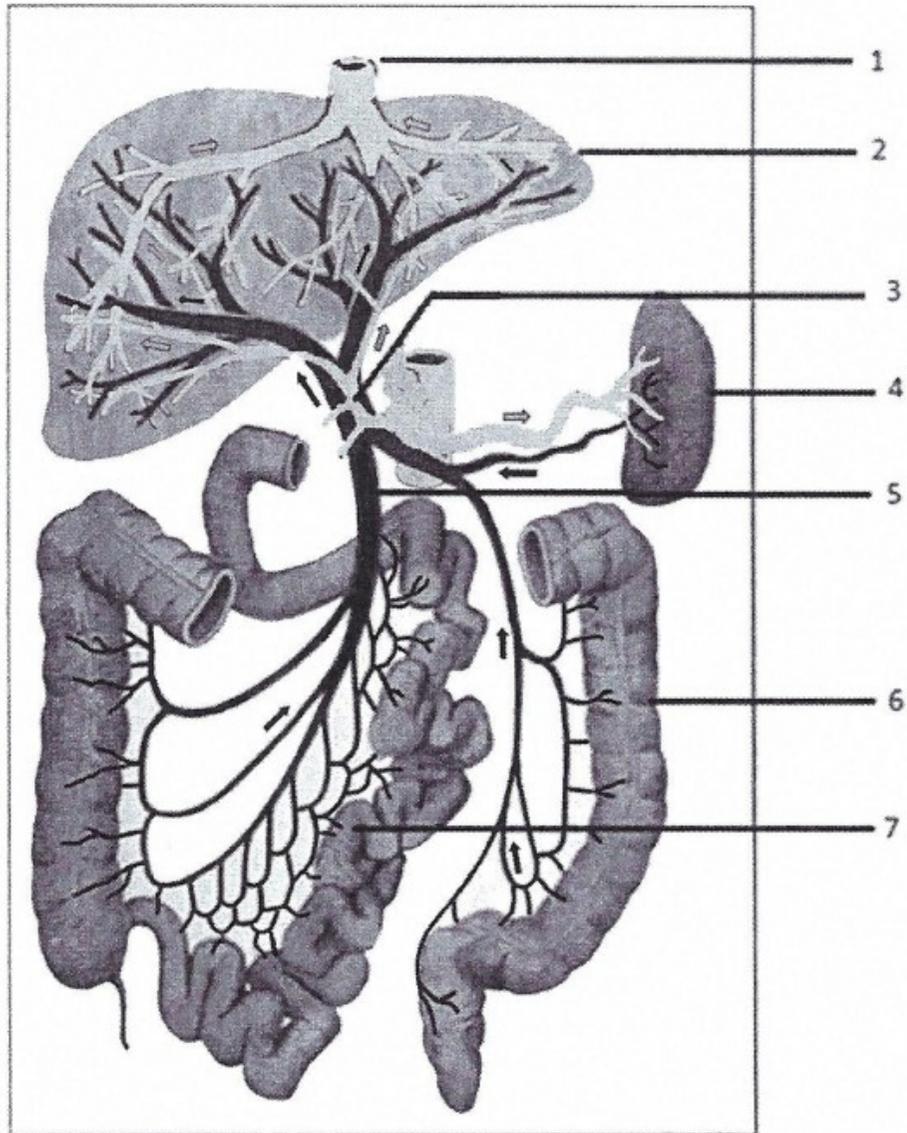
#### 1.4. Détoxification de l'alcool.

La principale voie métabolique hépatique d'élimination de l'alcool conduit à une production massive d'acétyl-CoA. Le schéma du document 4 en **annexe 2** représente cette voie.

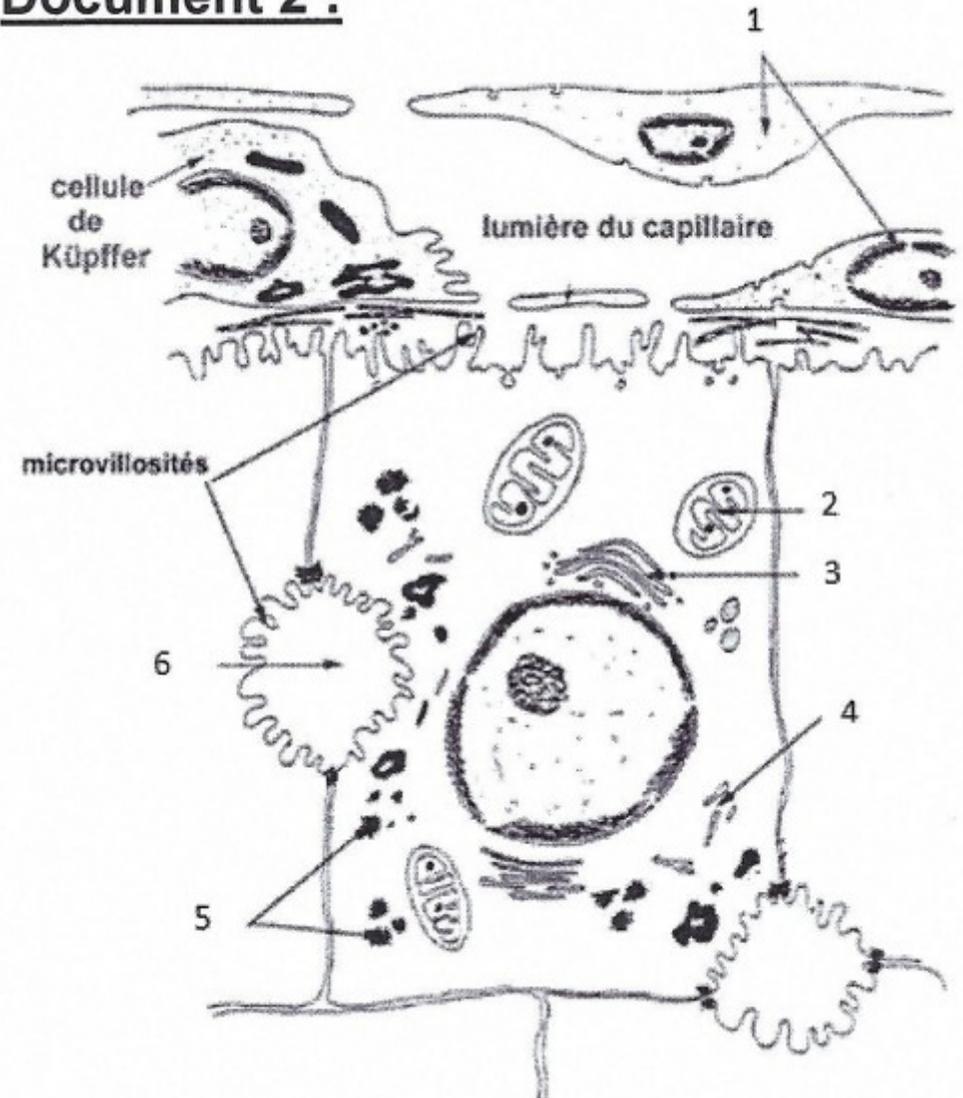
Donner la formule semi-développée de l'acétyl-CoA et le nom de la principale enzyme de cette voie (enzyme E1 sur le schéma).

Indiquer au moins quatre devenir possibles de ces molécules d'acétyl-CoA dans l'hépatocyte et nommer les voies empruntées.

## Document 1 :



## Document 2 :



**Document 3 :**

(en kPa)	Veine porte		Veines sus-hépatiques
	Situation physiologique normale	En situation de cirrhose	En situation physiologique normale
Pression hydrostatique sanguine	4,3	5,5	2,4
Pression oncotique	3,2	2,8	3,2
Pression hydrostatique interstitielle	0,1	0,1	0,1
Différence de pression ( $\Delta P$ )	1	2,6	- 0,9

**Document 4 :**

