

I - Restitution organisée des connaissances (5 points)

1 Exactes ou inexactes ?*

Indiquez les affirmations exactes et corrigez celles qui sont inexactes.

- La glycogénogenèse hépatique entraîne une augmentation de la glycémie.
- Le muscle contient du glycogène qu'il peut restituer au sang sous forme de glucose.
- L'insuline et le glucagon sont deux polypeptides sécrétés par le foie en réponse à des variations de la glycémie.
- Lors d'une hyperglycémie consécutive à un repas, la concentration plasmatique en glucagon augmente.

2 Réponses rapides*

Répondez par des phrases courtes aux questions suivantes.

- Quelle est la valeur normale de la glycémie ?
- La glycogénolyse est-elle plus importante à jeun ou après un repas ?
- Quel est l'effet de l'insuline sur la glycémie ?
- Quel est l'effet d'une hyperglycémie sur la sécrétion d'insuline ?

3 Restitution de connaissances

4. Fonctionnement d'un système de régulation

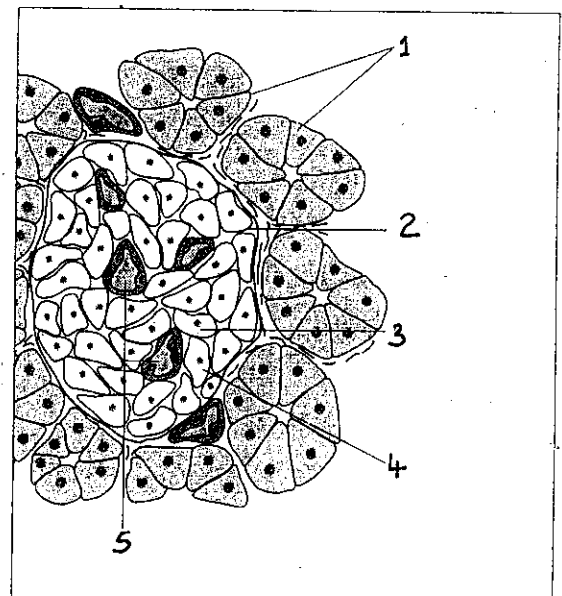
Sur un schéma représentant le système réglant de la glycémie, indiquez les modifications qui seraient observées lors de la correction d'une hypoglycémie.

b.

Histologie du pancréas

Légendez la coupe de pancréas, observée au microscope optique et représentée sur la figure 1.

Figure 1 Coupe de pancréas.



II - Exploitation de documents et méthodes (points)

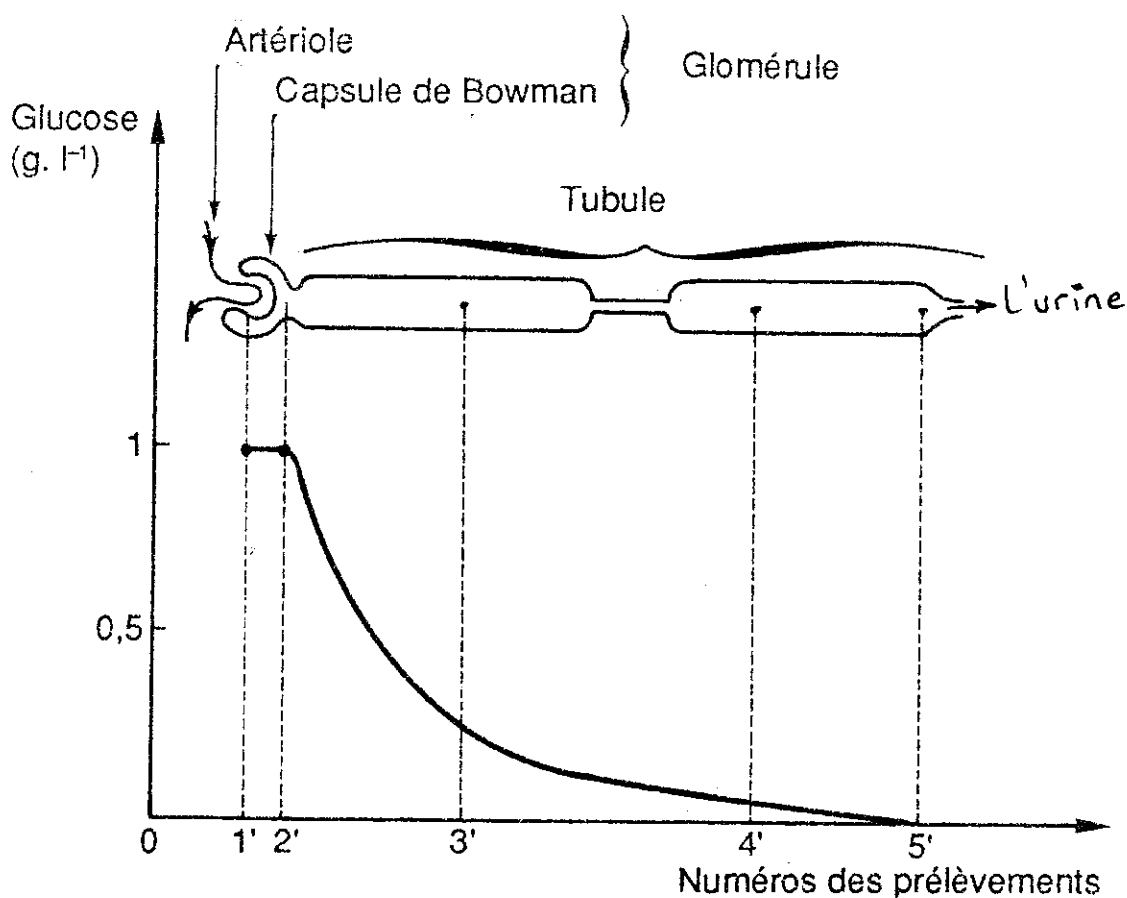
A. Le glucose est la principale source d'énergie des cellules. Son taux sanguin ou glycémie est peu différent de 1 g.l^{-1} .

1) On fait consommer à un chien un repas sucré. Sa glycémie augmente légèrement à la suite du repas, puis revient à sa valeur normale environ trois heures après.

Pour expliquer le retour de la glycémie à la normale, on émet deux hypothèses :

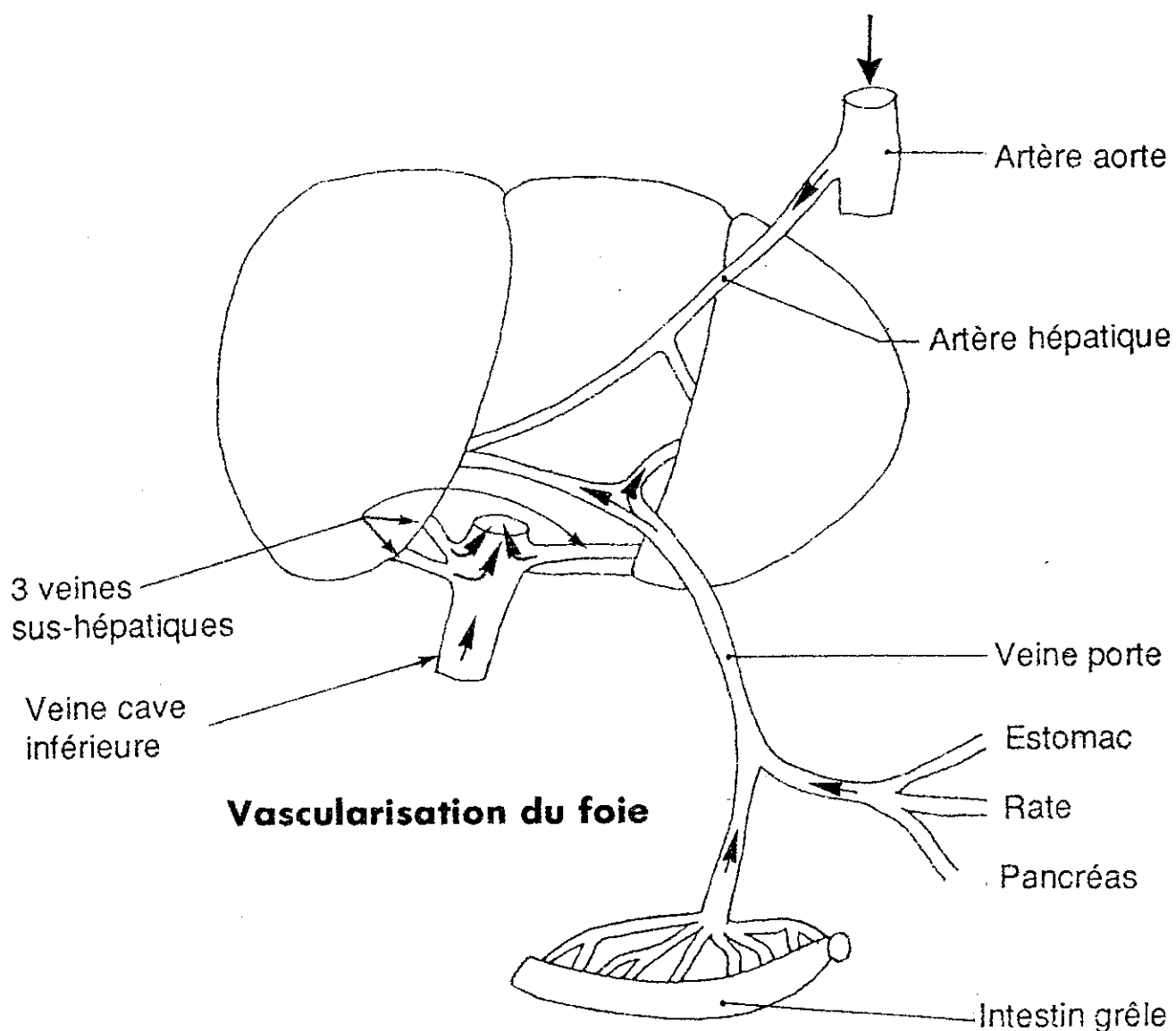
- hypothèse n° 1 : le glucose excédentaire apporté à l'organisme par les aliments est évacué dans l'urine ;
- hypothèse n° 2 : le glucose excédentaire est stocké par l'organisme.

Pour éprouver ces hypothèses, on soumet à votre analyse deux résultats d'expériences (documents 1 et 2).



Document 1 Dosage du glucose dans les segments d'un néphron de mammifère

Exploitez ces documents pour valider l'une ou l'autre des hypothèses proposées. (2 pts)



Taux de glucose (g.l^{-1}) une heure après un repas riche en glucides	
dans la veine porte	dans les veines sus-hépatiques
1,3	≈ 1

Document 2

2) On réalise l'expérience dite du « foie lavé ». On prélève le foie d'un chien, et on ligature l'artère hépatique. On perfuse ensuite le foie en faisant pénétrer par la veine porte un courant d'eau salée à 8 g.l^{-1} , à une température de 38°C .

Le schéma de la vascularisation du foie est indiqué sur le document 2. Le liquide de perfusion sortant par les veines sus-hépatiques contient du glucose ; on poursuit la perfusion jusqu'à ce qu'il n'en contienne plus.

On place le foie dans une étuve à 38 °C. Au bout de quelques heures, on recommence la perfusion et on constate que le liquide sortant du foie contient à nouveau du glucose.

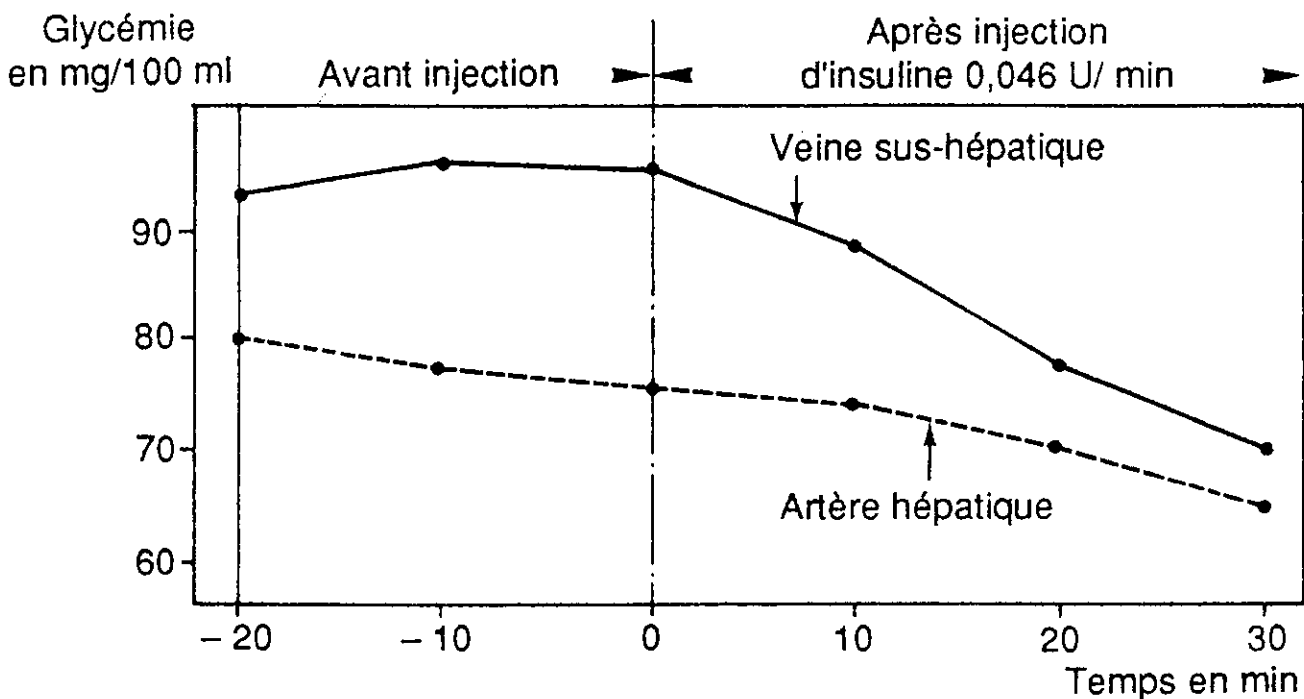
En quoi cette expérience vous permet-elle de préciser les réponses faites en II.A(1) ? (2 pt)

B. 1) Afin d'étudier l'action de certaines hormones sur la glycémie, Madison a mis au point une technique permettant :

– de relier directement la veine porte à la veine cave inférieure, donc de court-circuiter le foie ; ainsi, le sang arrive au foie uniquement par l'artère hépatique et en sort par les veines sus-hépatiques ;

– de faire des prélèvements dans l'artère hépatique et les veines sus-hépatiques afin d'en déterminer la glycémie.

L'expérience a été réalisée sur un chien normal avant et après injection d'insuline. Les résultats obtenus ont permis de réaliser le graphique du document 3.



Document 3 Glycémie d'un chien normal avant et après injection d'insuline

Quelles informations apporte ce document quant au rôle de l'insuline ? (2 pt)

2) On étudie maintenant l'action de deux hormones, insuline et glucagon, sur des foies de rats, isolés et perfusés avec du liquide physiologique non glucosé. On ajoute à ce liquide l'une ou l'autre des deux hormones, ou une combinaison des deux.

Des dosages de glucose dans les flux entrant et sortant du foie permettent d'établir les variations du bilan hépatique de cette substance (document 4).

Hormones		Variation du bilan hépatique par rapport au niveau de base du glucose (mg/min/g de foie)
Glucagon (en microgrammes)	Insuline (unités d'insuline)	
0	0	0
0	0,03	0
0	0,30	0
0,03	0	+ 0,25
0,10	0	+ 0,36
0,10	0,03	+ 0,32
0,10	0,10	+ 0,28
0,10	0,30	+ 0,12
0,30	0	+ 0,51
0,30	0,03	+ 0,46

Document 4

- a) Quel est le rôle du glucagon ainsi mis en évidence ? (2 pt)
- b) À partir de cas de combinaison des deux hormones judicieusement choisis, quelles conclusions tirez-vous quant à l'action de ces hormones sur le bilan hépatique ? (3 pt)

III - Synthèse (4 points)

À partir des notions dégagées dans les paragraphes I et II et de vos connaissances, établissez un schéma de régulation de la glycémie.