

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERREI. MAITRISE DES CONNAISSANCES

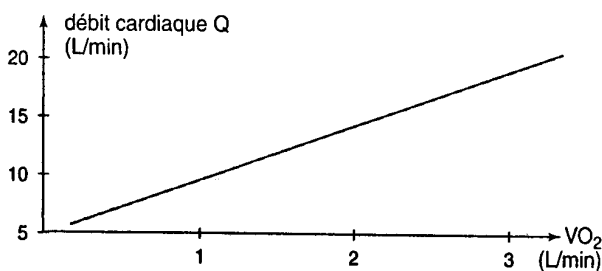
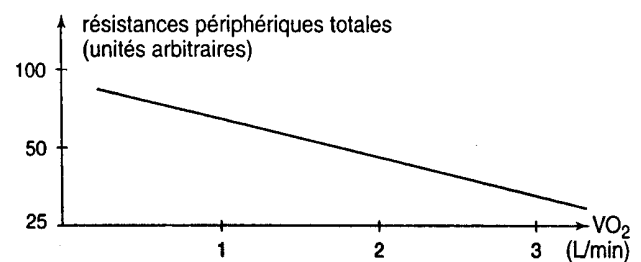
(05 points)

Le nouveau-né des mammifères reçoit normalement au début de sa vie une alimentation lactée. Expliquez le déclenchement de la sécrétion lactée puis exposez le mécanisme d'entretien de la lactation que vous illustrerez par un schéma fonctionnel.

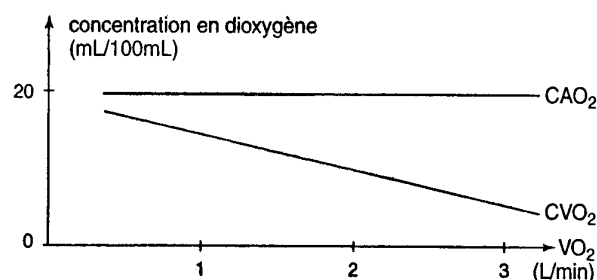
II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS

(05 points)

Le document 1 ci-dessous regroupe l'évolution du débit cardiaque Q (document 1a) et celle des résistances périphériques totales (document 1b) en fonction de la puissance de l'exercice réalisé par un sujet. Cette puissance est exprimée en volume de dioxygène  $VO_2$  en L/min.

Document 1aDocument 1bDocument 1

- 1) Analysez les documents 1a et 1b. (0,5 point)
- 2) Sachant que les résistances périphériques à l'écoulement du sang dépendent de l'état des artérioles, précisez le mécanisme qui assure une « facilitation » de l'écoulement du sang dans les muscles au cours de l'effort. (0,5 point)
- 3) Le document 2 représente l'évolution des concentrations en dioxygène des sangs artériel ( $CA O_2$ ) et veineux ( $CV O_2$ ) en fonction de la puissance de l'exercice réalisé par le même sujet.

Document 2

- 3.1. Analysez le document 2. (0,5 point)
- 3.2. Comment expliquez-vous l'évolution de  $CA O_2$  et celle de  $CV O_2$  ? (0,5 point)

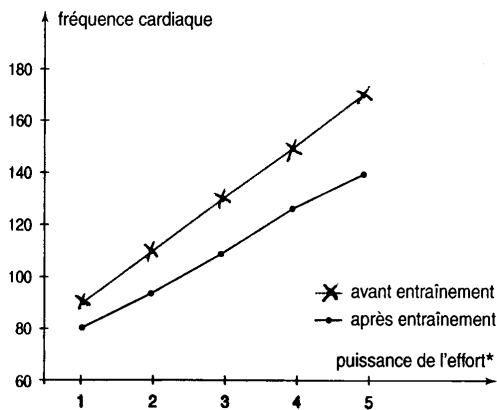
4) Le tableau du document 3 indique les concentrations en glycogène dans un muscle de la cuisse, le quadriceps, au repos et en activité.

Temps (en minutes)	Quadriceps au repos (g de glycogène/100 g de muscle)	Quadriceps en activité (g de glycogène/100 g de muscle)
0	1,8	1,8
20	1,8	1,6
40	1,8	0,65
60	1,8	0,08
80	1,8	0,05

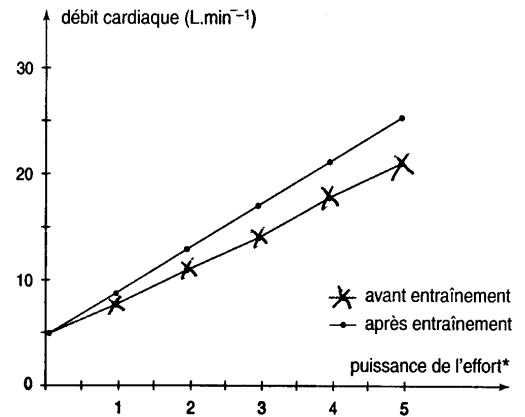
**Document 3**

A partir de l'analyse de ce tableau proposez une hypothèse permettant d'expliquer l'évolution de la concentration du glycogène dans le quadriceps en activité. **(01 point)**

5) Le document 4 regroupe les variations de la fréquence cardiaque (document 4a) et du débit cardiaque (document 4b), chez des sujets avant et après une période prolongée d'entraînement sportif. Ces paramètres sont mesurés lorsque les sujets effectuent des efforts de puissances différentes (exprimées ici en unités arbitraires), selon la vitesse de défilement du tapis roulant sur lequel court l'athlète.



**Document 4a**



**Document 4b**

**Document 4**

5.1. Faites une analyse complète des documents 4a et 4b. **(01 point)**

5.2. Déduisez-en l'effet de l'entraînement sur la fréquence cardiaque, puis sur le débit cardiaque. **(0,5 point)**

5.3. Expliquez les modifications du débit cardiaque du sujet après entraînement. **(0,5 point)**

**III. PRATIQUE DU RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE**

**(08 points)**

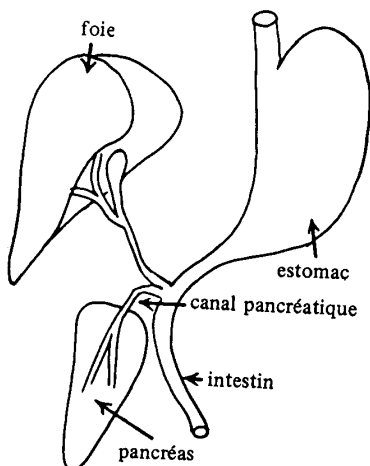
1) A l'occasion d'un examen de médecine préventive qui a confirmé son bon état de santé, un homme à jeun absorbe 50 grammes de glucose puis subit une prise de sang toutes les 30 minutes pour mesurer sa glycémie. Les résultats sont rassemblés dans le tableau suivant :

Temps en minutes	0	30	60	90	120	150	180	210
Glycémie g/l	0,95	1,55	1,35	0,95	0,80	0,85	0,90	0,90

1) Que déduisez-vous de l'analyse de ces résultats ?

**(0,5 point)**

2) Pour étudier le phénomène observé ci-dessus, on réalise une expérience sur un chien à jeun. On pratique l'ablation du pancréas (figure 1) et on mesure, heure par heure, la glycémie, la glycosurie et le glycogène hépatique.



**Figure 1**

Temps en heures	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Glycémie g/l	1	0,95	0,9	0,85	0,95	1,2	1,8	2,8	3,2	3,3	3,4
Glycosurie b/l	0	0	0	0	0	0	0,1	1,5	5,6	6,7	6,8
Glycogène hépatique Unité arbitraire	2,65	2,65	2,6	2,6	2,55	2,5	2,45	2,4	2,3	2,2	2,1

Ablation du pancréas

2.1. Sur un même graphique, représentez les variations de la glycémie, de la glycosurie et du glycogène hépatique en fonction du temps.

**(0,75 point)**

2.2. Analysez les courbes obtenues. En déduire les effets de la pancréatectomie.

**(01 point)**

2.3. Les variations du taux de glycogène hépatique et de glycosurie peuvent-elles être observées au cours du test effectué chez le sujet à jeun (question 1) ? Justifiez vos réponses.

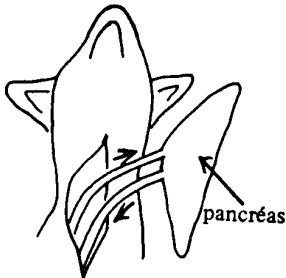
**(0,5 point)**

3) Pour préciser le rôle du pancréas, on effectue les expériences suivantes :

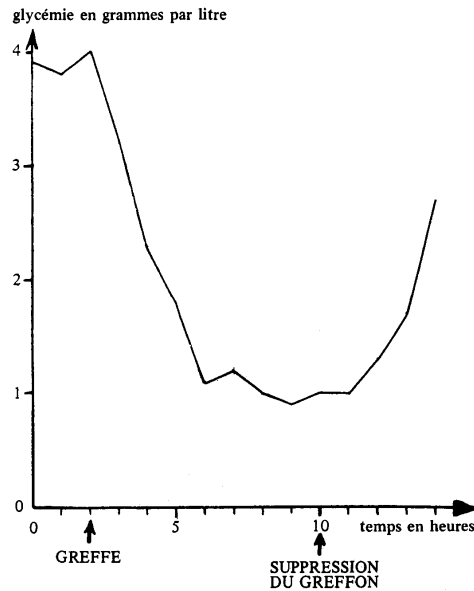
**Première expérience** : Chez un chien ayant subi l'ablation du pancréas, on observe d'une part des troubles digestifs que l'on peut corriger par l'ingestion d'extraits pancréatiques, et d'autre part des troubles divers, persistants, caractérisant le « diabète sucré ».

Deuxième expérience : Chez le même chien, on réalise une greffe temporaire de « pancréas au cou » (figure 2) et on mesure l'évolution de sa glycémie.

Les résultats sont représentés par la courbe de la figure 3.

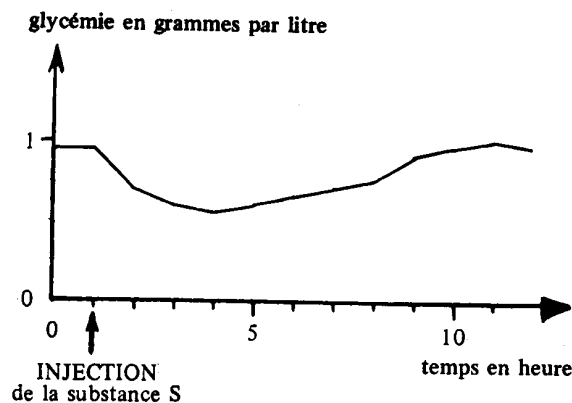


**Figure 2 :**  
Chien dépancréaté  
avec une greffe du pancréas au cou



**Figure 3**

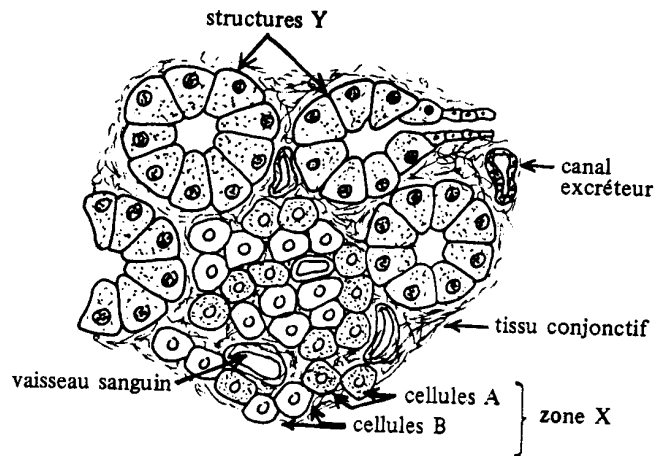
Troisième expérience : Chez un chien normal, on injecte par voie sous-cutanée 0,5 mg d'une substance S extraite du tissu pancréatique et on mesure la glycémie de l'animal. Les résultats sont traduits par la courbe de la figure 4.



**Figure 4**

- 3.1. Analysez séparément les courbes respectives des figures 3 et 4. (0,75 point)
- 3.2. Que pouvez-vous en déduire quant aux rôle et mode d'action du pancréas ainsi mis en évidence ? (0,5 point)
- 3.3. Donnez le nom de la substance S. (0,25 point)

4) La figure 5 représente la structure microscopique du pancréas.



**Figure 5**

La ligature du canal pancréatique (voir figure 1) pratiquée chez un chien en bonne santé, provoque des troubles digestifs mais pas le diabète. A terme, on observe chez cet animal la dégénérescence des structures notées Y sur la figure 5.

4.1. Expliquez ces résultats.

**(0,5 point)**

4.2 Parmi d'autres recherches réalisées à propos du pancréas, on peut relever les observations suivantes :

- Chez un chien normal, un traitement par injections répétées d'alloxane fait apparaître un important diabète sucré et entraîne la dégénérescence des cellules B de la zone notée X sur la figure 5.
- Chez le même chien rendu diabétique par le traitement à l'alloxane, l'ablation du pancréas atténue sensiblement les manifestations de ce diabète.
- Chez un chien initialement normal, un traitement par le diéthylthiocarbamate provoque une baisse anormale de la glycémie et entraîne peu à peu la dégénérescence des cellules A de la zone notée X sur la figure 5.
- Des chercheurs ont pu mettre en évidence et isoler dans les extraits pancréatiques, une substance, le glucagon, qui, injectée à très faible dose à un animal normal, provoque une diminution du taux de glycogène hépatique et une augmentation importante de la glycémie.

Analysez successivement ces observations.

**(01 point)**

4.3. Quelles relations logiques pouvez-vous établir entre les deux types de cellules de la zone X, le glucagon, la substance S et les différentes variations de la glycémie constatées ?

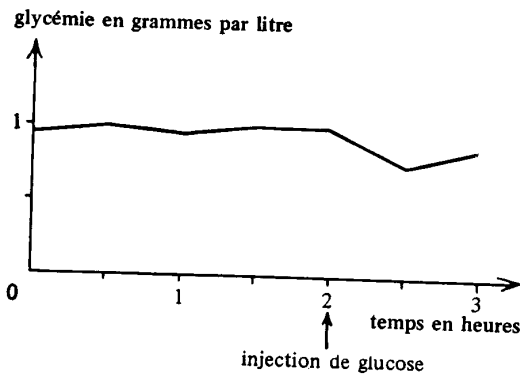
**(0,5 point)**

4.4. Expliquez alors le résultat obtenu après ablation du pancréas du chien rendu diabétique (observation b)

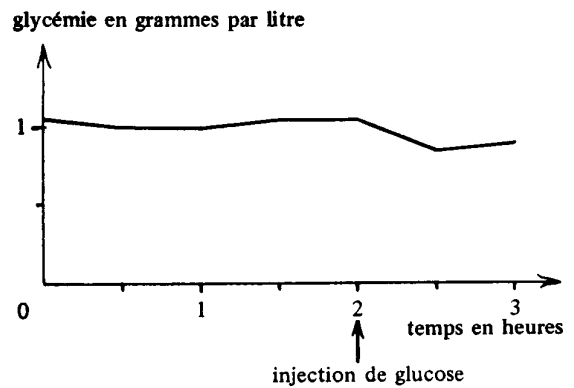
**(0,25 point)**

5) Pour préciser la relation constatée entre la glycémie et l'activité du pancréas, on dispose des résultats suivants :

5.1. Chez un chien normal, la glycémie est mesurée toutes les 30 minutes. Ce chien reçoit une injection de 20 ml d'une solution glucosée à 5%, dans l'artère qui irrigue son pancréas. Les résultats sont représentés sur la figure 6.



**Figure 6** : Chien normal



**Figure 7** : Chien avec "pancréas au cou"

Que déduisez-vous de l'analyse de la figure 6 ?

(0,25 point)

5.2. Un chien dépancréaté muni d'un « pancréas au cou », reçoit la même injection de solution glucosée dans le flux sanguin qui irrigue ce « pancréas au cou » ; on mesure sa glycémie (figure 7).

Ce résultat apporte-t-il une confirmation ou un complément à votre réponse à la question 5.1 ? Justifiez votre réponse.

(0,5 point)

6) Par un schéma fonctionnel, résumez l'ensemble des faits mis en évidence dans cet exercice.

(0,75 point)

## B A R E M E

**I. MAITRISE DES CONNAISSANCES**

(05 points)

**II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS**

(05 points)

1) 0,5 point

4) 01 point

2) 0,5 point

5) 5.1 01 point

3) 3.1. 0,5 point

5.2 0,5 point

3.2. 0,5 point

5.3 0,5 point

**III. PRATIQUE DU RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE**

(08 points)

1) 0,5 point

2) 2.1 0,75 point

4) 4.1 0,5 point

2.2 01 point

4.2 01 point

2.3 0,5 point

4.3 0,5 point

4.4 0,25 point

3) 3.1 0,75 point

5) 5.1 0,25 point

3.2 0,5 point

5.2 0,5 point

3.3 0,25 point

6) 0,75 point

**COMMUNICATION :** (02 points)

- plan du texte pour la maîtrise des connaissances = (01 point)
- qualité de l'expression = (0,5 point)
- présentation de la copie = (0,5 point)