

**AGREGATION DE SCIENCES DE LA VIE  
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

*Concours externe 2004*

**Dimanche 13 juin 2004**

**Epreuve d'admission**

**Nom :**

**Prénom :**

**Numéro de place :**

**Numéro de salle :**

*Feuille à rendre impérativement à la fin de l'épreuve même si le sujet n'est pas traité*

**Travaux pratiques de contre-option A**

*Biologie et physiologie cellulaires, Biologie moléculaire :  
leur intégration au niveau des organismes*

**Epreuve pour les candidats des secteurs B et C**

**Durée totale 2 heures**

**Ce livret contient 14 pages de texte numérotées**

**L'épreuve est constituée de 4 parties :**

- **Partie 1 : étude des réserves du grain de blé**  
**Barème : 4 / 20**
- **Partie 2 : observation microscopique**  
**Barème : 8 / 20**
- **Partie 3 : comparaison d'échantillons**  
**Barème : 4 / 20**
- **Partie 4 : exercice**  
**Barème : 4 / 20**

Répondez directement sur les feuilles dans les cadres prévus à cet effet.

Même en cas de non réponse, rendez la totalité de vos feuilles en indiquant vos nom, prénom et numéros de place et de salle en tête de chaque nouvelle partie.

Nom :

Prénom

Numéro de place :

Numéro de salle :

## **Partie 1 : Etude des réserves du grain de Blé.**

1- 1 : Réalisez une préparation microscopique mettant en évidence l'amidon dans deux lots de grains de blé, l'un mis à germer depuis 12 heures et l'autre depuis plusieurs jours.

Appeler le correcteur pour vérifier les deux préparations.

Réalisez un dessin légendé de chaque observation.

**Nom :**

**Prénom**

**Numéro de place :**

**Numéro de salle :**

1-2 : Des grains de Blé coupés longitudinalement ont été déposés sur une boîte de Pétri remplie de gélose additionnée d'empois d'amidon à 1 ‰. Les boîtes ont été placées à l'étuve à 24°C pendant 24 heures.

Effectuez une coloration à l'eau iodée du milieu gélosé où repose le grain de blé.

Observez, interprétez et critiquez les résultats. Précisez les réactions chimiques mises en évidence.

**Nom :**

**Prénom**

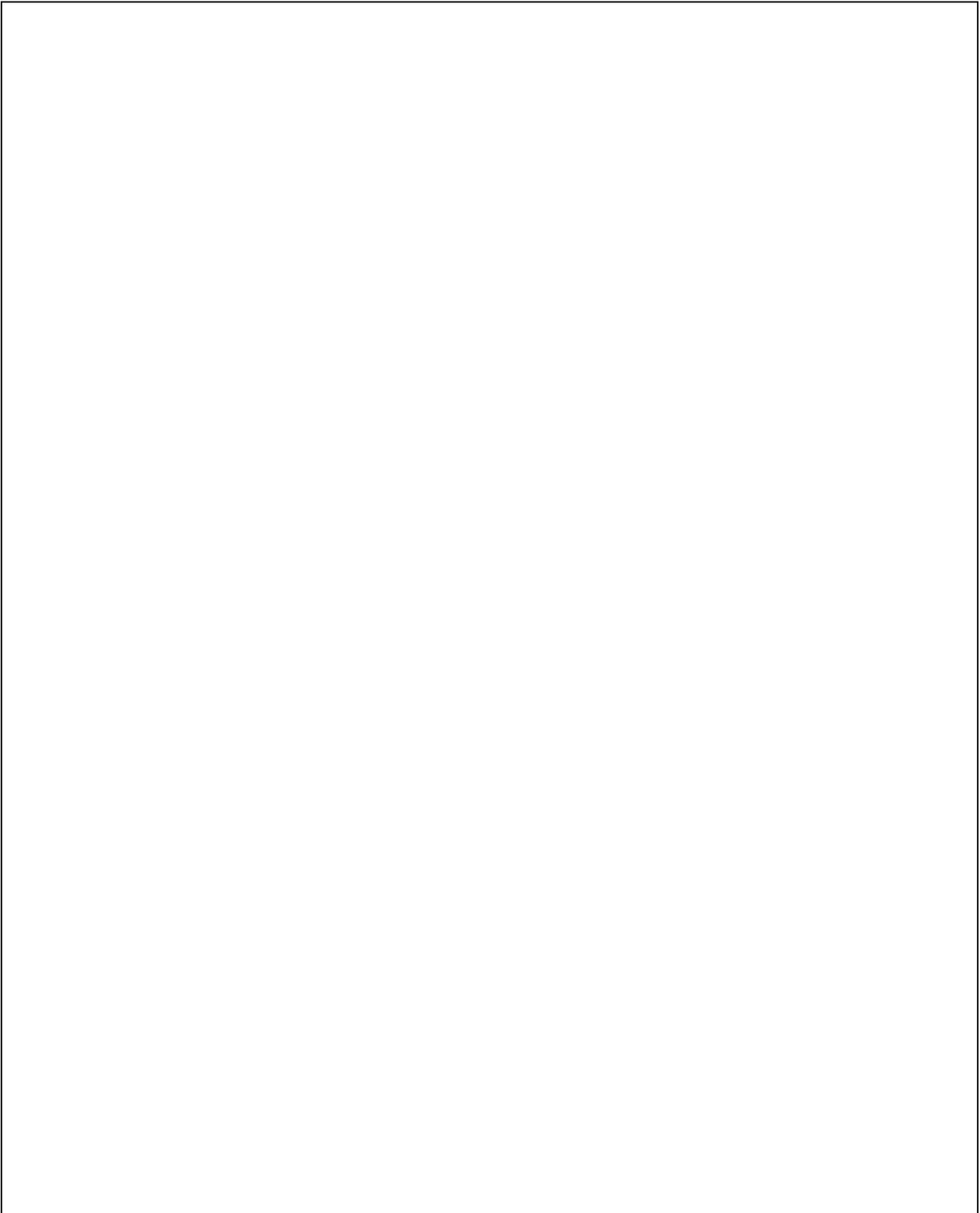
**Numéro de place :**

**Numéro de salle :**

## **Partie 2 : Observation microscopique**

2- 1 : Réalisez un dessin d'observation légendé de la préparation proposée.

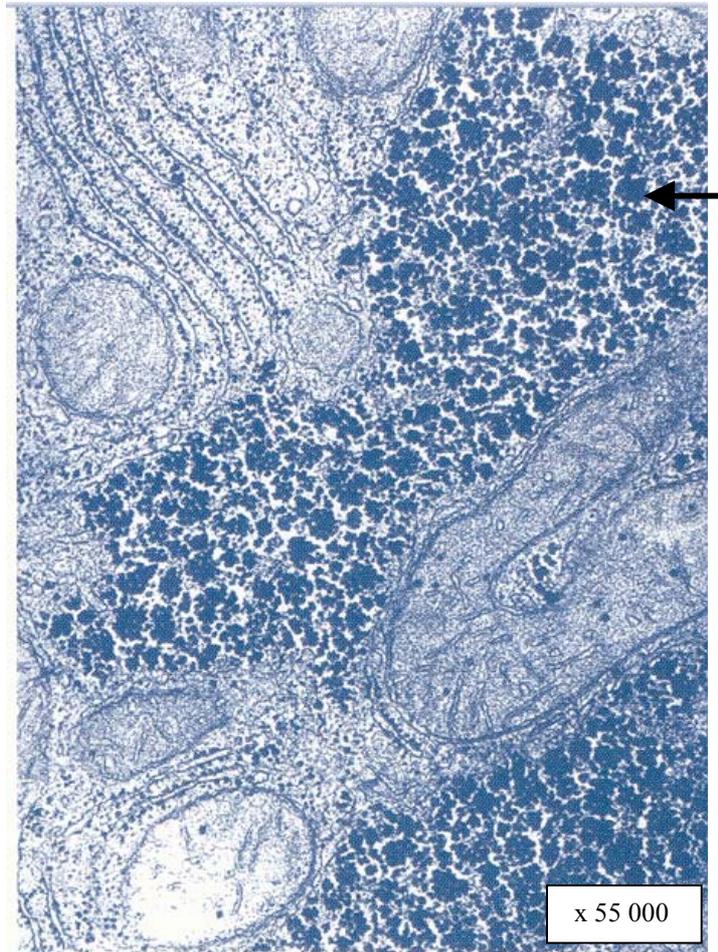
Faites une détermination raisonnée de l'organe dans lequel cette préparation a été réalisée.



Nom :  
Numéro de place :

Prénom  
Numéro de salle :

2- 2 : L'électronographie suivante a été réalisée dans le même organe



Légendez ce document.

Indiquez la nature, l'origine et le devenir des grains noirs fléchés

Empty box for labeling the document.

<b>Nom :</b>	<b>Prénom</b>
<b>Numéro de place :</b>	<b>Numéro de salle :</b>

2.3 : La plupart des cellules de l'organisme possèdent une hexokinase permettant de phosphoryler le glucose.



Les cellules de l'organe étudié en 2.1 contiennent deux enzymes capables de phosphoryler le glucose : une hexokinase (HK) et une glucokinase (GK).

On isole ces deux enzymes afin d'étudier leur cinétique. Les vitesses initiales de la réaction,  $V_1$  pour HK et  $V_2$  pour GK, sont mesurées en fonction de la concentration en glucose. La concentration en ATP est maintenue saturante. Le tableau suivant donne les résultats obtenus. Les vitesses initiales sont exprimées en pourcentage de la vitesse initiale maximale

[d'après Cardenas, M.L. et al., *Eur. J. Biochem.* **145**, 163-171, (1984)]

On estime que la séparation a été effectuée sans perte d'activité.

Une mole de glucose pèse 180 g.

[glucose] mmol.L <sup>-1</sup>	0,1	0,2	0,25	0,5	1	2	3	4	5	10	12,5	15
V1 (HK)	30	50	60	80	90	95	97	98	98	99	99	99,5
V2 (GK)	1	1	1,5	3	9	22	33	42	50	73	80	84

2.3.1 : Quels sont les  $K_m$  des deux enzymes ? Quelles sont les significations biochimiques et biologiques de la différence de valeur des  $K_m$  de ces deux enzymes ?

<b>Nom :</b>	<b>Prénom</b>
<b>Numéro de place :</b>	<b>Numéro de salle :</b>

2.3.2 : Schématisez les courbes  $1/V_1$  et  $1/V_2$  en fonction de  $1/S$  selon la représentation de Lineweaver et Burk sur deux figures distinctes.

<i>Hexokinase</i>	<i>Glukokinase</i>
-------------------	--------------------

Les mesures des vitesses sont maintenant effectuées en présence de glucose-6-phosphate ajouté au mélange réactionnel de départ.

Enzymes	glucose 6 P	Km	Vmax
HK	0,4 mmol.L-1	constant	diminuée
GK	65 mmol.L-1	augmenté	constante

2.3.3 : Complétez les représentations de Lineweaver et Burk précédentes en présence de glucose-6-phosphate. Donnez la signification moléculaire de ces résultats.

--

**Nom :**

**Prénom**

**Numéro de place :**

**Numéro de salle :**

--

2.3.4-En quoi la particularité de ces cellules est-elle indispensable au maintien de l'homéostasie ?

--

Nom :

Prénom

Numéro de place :

Numéro de salle :

### **Partie 3 : Comparaison d'échantillons**

Deux échantillons de tissus A et B ont été bouillis.

Réalisez une préparation microscopique en suivant le protocole suivant :

- 1- Dilacérez finement un petit morceau de chaque tissu à l'aide d'une aiguille montée ou d'une épingle fine.
- 2- Montez dans une goutte de bleu de méthylène ; observez au microscope.

**Appelez le correcteur pour vérification des deux préparations.**

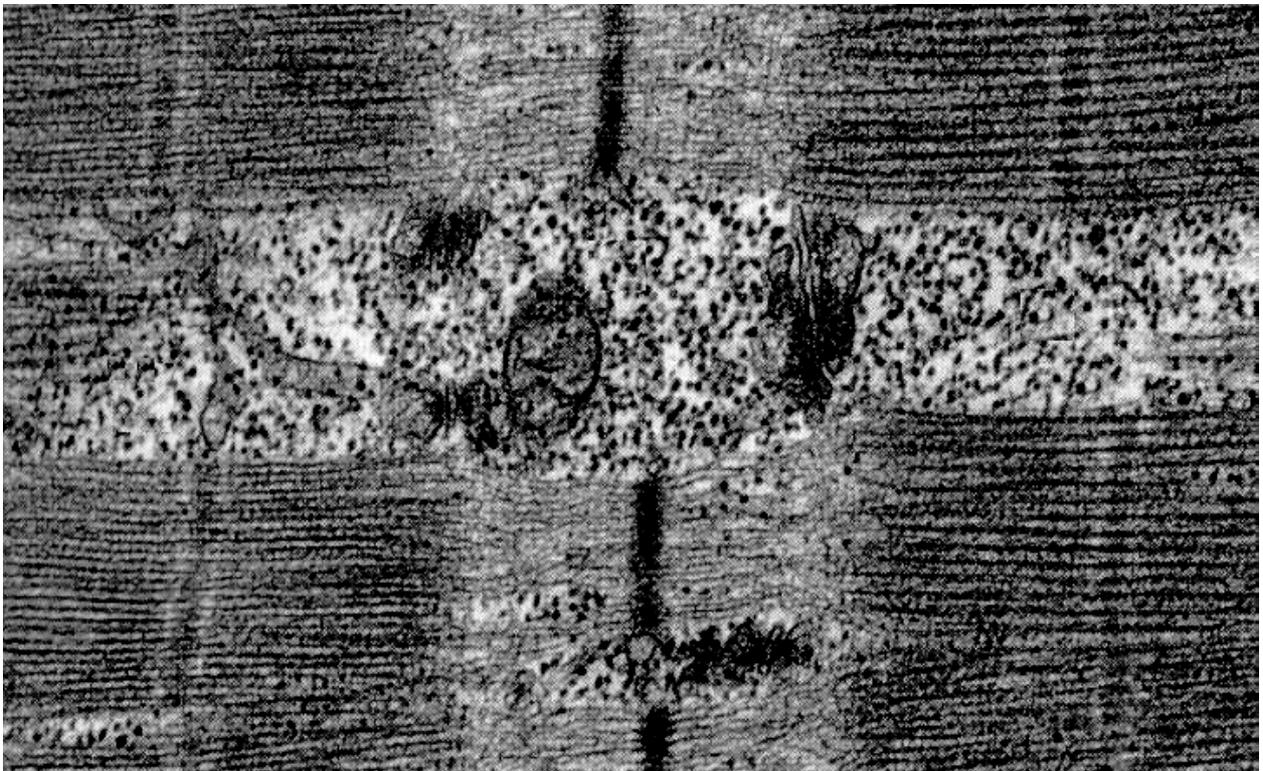
Observez les préparations réalisées et les électronographies suivantes correspondant respectivement aux échantillons A et B.

Intégrez dans un tableau comparatif les données provenant de vos montages et des électronographies. Concluez.

Nom :  
Numéro de place :

Prénom  
Numéro de salle :

Electronographie de l'échantillon A



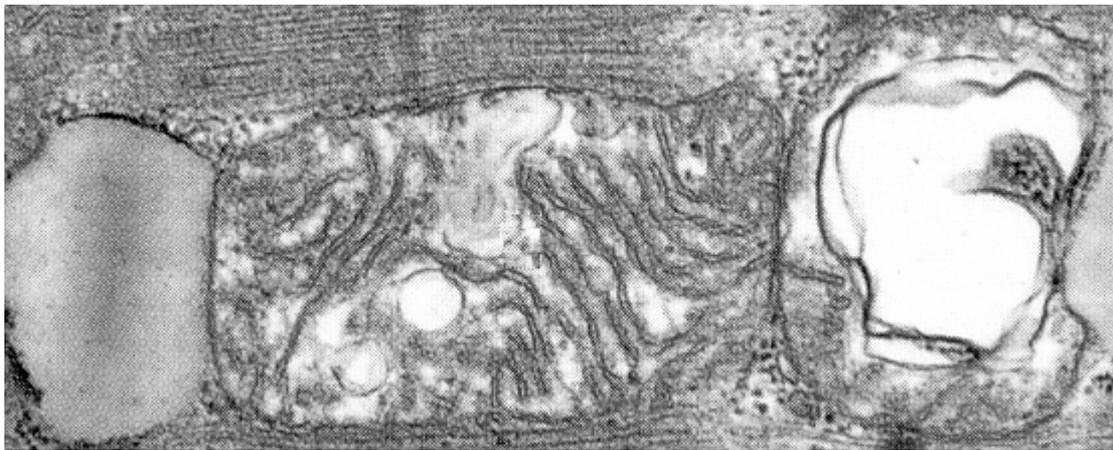
Nom :

Prénom

Numéro de place :

Numéro de salle :

Electronographie de l'échantillon B



<b>Nom :</b> <b>Numéro de place :</b>	<b>Prénom</b> <b>Numéro de salle :</b>
--	---

<b>A</b>	<b>B</b>

Nom :

Prénom

Numéro de place :

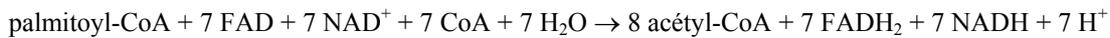
Numéro de salle :

## PARTIE 4 : Exercice

Des mesures effectuées sur des suspensions de mitochondries de tissus adipeux brun et de foie ont montré que la dégradation complète de l'acide palmitique en dioxyde de carbone et eau libère une quantité de chaleur égale à 430 kJ par mole de dioxygène consommé pour le tissu adipeux brun et 146 kJ par mole de dioxygène consommé pour le foie.

L'acide palmitique est transformé en palmitoyl-coenzyme A dans la matrice mitochondriale.

La réaction de dégradation de celui-ci est la suivante :



4-1 : calculez la quantité de dioxygène consommé lors de l'oxydation complète d'une mole d'acide palmitique en dioxyde de carbone et eau dans la mitochondrie

4-2 : Calculez la quantité totale d'énergie libre standard récupérable lors de cette réaction.

Potentiels d'oxydoréduction standards à pH 7 des couples rédox (pour 2 électrons transférés) :



$$F = \text{Faraday} = 96,1 \text{ kJ.V}^{-1}$$

$$\Delta G^{\circ\prime} = -n.F.\Delta E'_0$$

**Nom :**

**Prénom**

**Numéro de place :**

**Numéro de salle :**

4-3 : Comparez la quantité totale d'énergie libre à la quantité de chaleur dégagée lors de l'oxydation complète d'une mole d'acide palmitique dans le cas du tissu adipeux brun et du foie ; expliquez la différence constatée.

4-4 : Calculez le rendement du cycle de Krebs (qui est du même ordre de grandeur que celui de la glycolyse), celui de la réoxydation du NADH dans la chaîne respiratoire et celui de la fermentation alcoolique. Conclure.

Réaction globale du cycle de Krebs :  $\Delta G^{\circ} = -832 \text{ kJ.mol}^{-1}$

$\text{Acétyl CoA} + 3 \text{ NAD}^+ + \text{FAD} + \text{GDP} + \text{P}_i + 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ CO}_2 + 3 \text{ NADH} + \text{FADH}_2 + \text{GTP} + 2 \text{ H}^+ + \text{CoA}$

Réaction globale de la fermentation alcoolique :  $\Delta G^{\circ} = -188 \text{ kJ.mol}^{-1}$

$\text{Glucose} + 2 \text{ P}_i + 2 \text{ ADP} + 2 \text{ H}^+ \rightarrow 2 \text{ éthanol} + 2 \text{ CO}_2 + 2 \text{ ATP} + 2 \text{ H}_2\text{O}$