

SESSION 2010

---

**AGREGATION  
CONCOURS INTERNE  
ET CAER**

**Section :  
SCIENCES DE LA VIE - SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

**COMPOSITION À PARTIR D'UN DOSSIER**

Durée : 5 heures

---

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique est rigoureusement interdit.*

*Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.*

*De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.**

**Tournez la page S.V.P.**

## Régulation et adaptation physiologiques : faits et concepts

### **QUESTION 1 : Systèmes de contrôle, de régulation et d'adaptation (8 points)**

L'organisme humain est en permanence soumis à des variations. Celles-ci peuvent avoir des origines internes, en liaison avec l'activité de l'organisme, ou externes dues à des modifications de l'environnement. Les réactions à ces variations mettent en jeu des systèmes de contrôle permettant soit de maintenir de façon dynamique un état stationnaire, soit d'adapter le fonctionnement de l'organisme à ces variations.

Au fil des programmes du collège et du lycée, à partir de situations et d'exemples variés, on peut appréhender les **caractéristiques de ces systèmes de régulations physiologiques, en élaborer progressivement les concepts, en étudier l'organisation et la mise en œuvre.**

**En vous appuyant sur des documents choisis parmi ceux du dossier, vous montrerez comment on peut, de la classe de cinquième à la classe de terminale, définir les concepts caractérisant la régulation et l'adaptation physiologiques ainsi que leurs modalités.**

Vous indiquerez pour chaque niveau de classe, les documents du dossier exploitables et leur intérêt dans la définition des principales caractéristiques de ce concept.

### **QUESTION 2 : Des échanges entre sang et organe variables selon l'activité (8 points)**

Dans le cadre du programme 5<sup>ème</sup>, **vous proposerez une séance de travaux pratiques permettant de montrer que les organes réalisent avec le sang des échanges adaptés à leur activité.**

Vous intégrerez dans cette séance la mise en œuvre de l'outil informatique et les documents du dossier de votre choix. Vous indiquerez quels autres documents ou manipulations vous souhaiteriez intégrer.

Vous préciserez l'organisation de la séance.

Vous indiquerez les productions attendues, leurs évaluations et la façon dont elles peuvent contribuer à valider le B2I.

### **QUESTION 3 : Régulation physiologique de l'axe gonadotrope chez la femme (4 points)**

**Vous élaborerez l'énoncé d'une question correspondant à la première partie de l'épreuve écrite du baccalauréat S portant sur la régulation physiologique de l'axe gonadotrope chez la femme .**

Cette restitution de connaissances sera exclusivement demandée **sous la forme d'un schéma** que vous **réaliserez.**

**Vous proposerez une grille d'évaluation adaptée accompagnée de son barème.**

## Documents du dossier

*Certains documents fournis sont issus de manuels scolaires dont le niveau est précisé. Les candidats sont libres d'exploiter ces documents pour travailler à un autre niveau que celui indiqué et d'apporter éventuellement les modifications ou compléments qu'ils jugeront nécessaires.*

*Chaque document peut, si on le souhaite, être utilisé pour répondre à plusieurs questions.*

Document 1 Relation entre rythme cardiaque, rythme respiratoire et consommation en dioxygène

Document 2 : Concentration en dioxygène du sang artériel et du sang veineux de la circulation générale en fonction de l'intensité de l'effort

Document 3 - Contrôle nerveux de l'activité cardiaque

Document 4 – Réflexe myotatique (enregistrement)

Document 5 : Fuseau neuro-musculaire

Document 6 - Fibres musculaires contractiles et fibres nerveuses observées au microscope optique.

Document 7 - Evolution de la glycémie sur 24h.

Document 8 - Coupe histologique d'un îlot de Langerhans

Document 9 : Quelques effets de l'injection d'insuline et de glucagon

Document 10 : Variations de la concentration en glucose du sang à l'entrée et à la sortie d'un muscle

Document 11: Evolution de la concentration en testostérone, LH et en GnRH en fonction du temps

Document 12 : Récepteurs hypothalamiques de la testostérone

# Documents

## Document 1 Relation entre rythme cardiaque, rythme respiratoire et consommation en dioxygène

Enregistrement réalisé par ExAO (matériel ORPHY) : variation des fréquences cardiaques et respiratoires en fonction de l'effort physique (ici 20 flexions en 30 secondes à partir de la 30<sup>ème</sup> seconde de l'enregistrement)

### Rappel des légendes indiquées

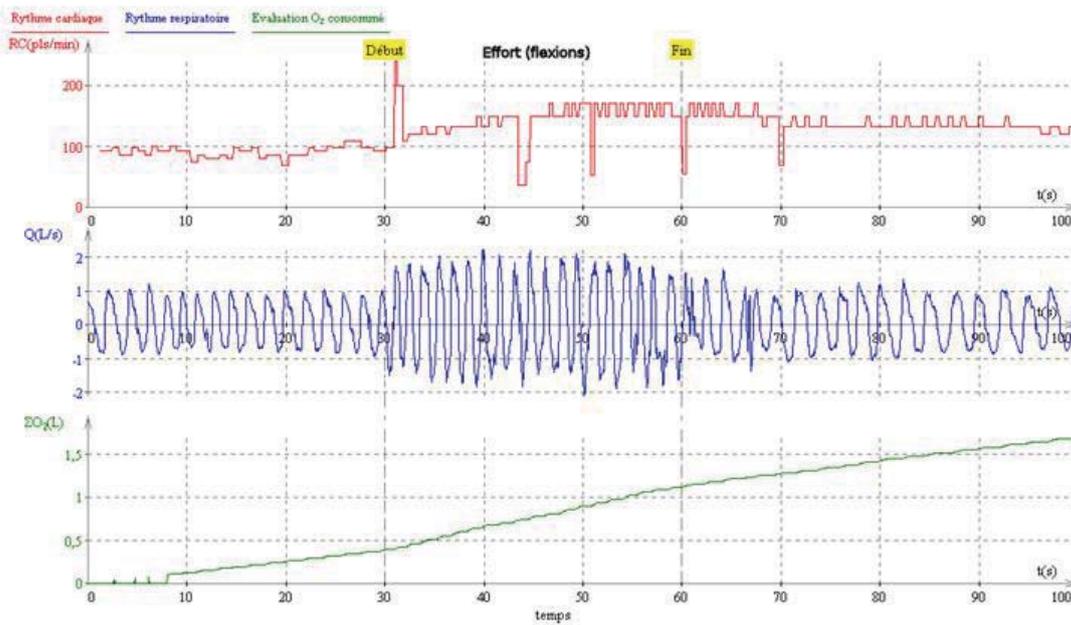
Courbe rouge du haut : **rythme cardiaque exprimé en battements par minute**

Courbe bleue du milieu : **quantité d'air échangée en litres par seconde**

Courbe verte du bas : **quantité de dioxygène consommée (courbe cumulative)**

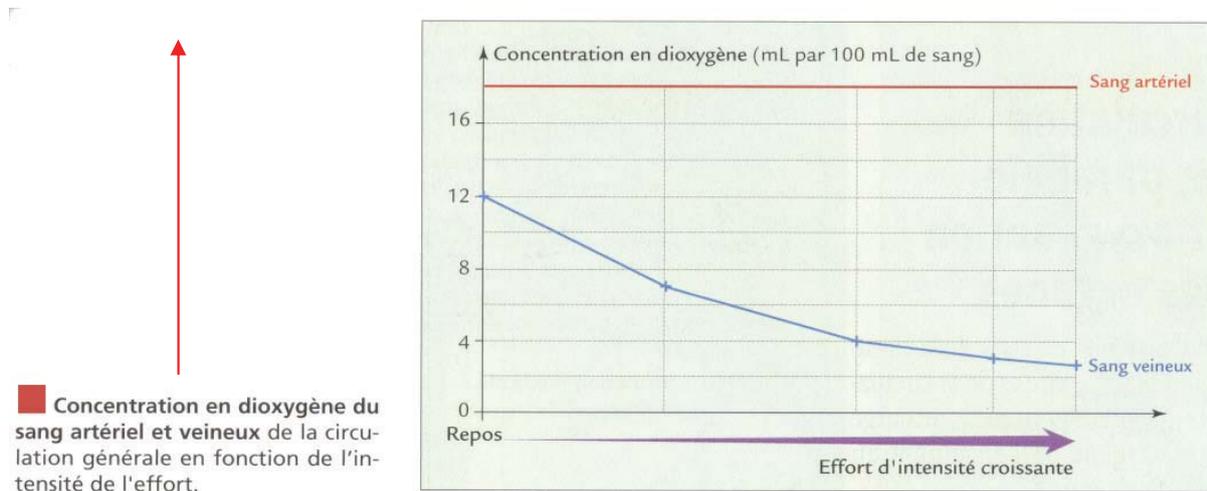
Base de temps en abscisse exprimée en secondes (entre 0 et 100 secondes)

Le début et la fin de l'effort sont indiqués au dessus de la courbe rouge et surlignés en jaune.



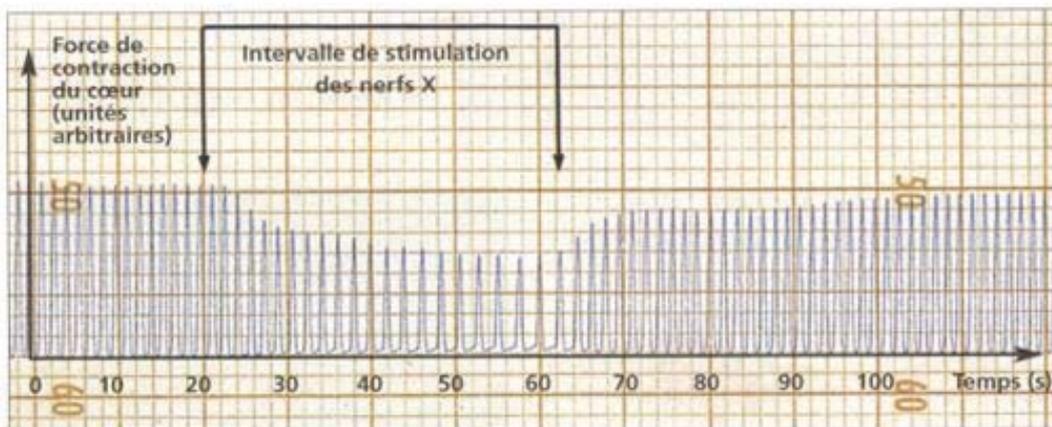
Source : Site académique de Besançon  
([http://artic.ac-besancon.fr/svt/env\\_san/edu\\_san/cardio/consO2/consO2.htm](http://artic.ac-besancon.fr/svt/env_san/edu_san/cardio/consO2/consO2.htm))

## Document 2 : Concentration en dioxygène du sang artériel et du sang veineux de la circulation générale en fonction de l'intensité de l'effort

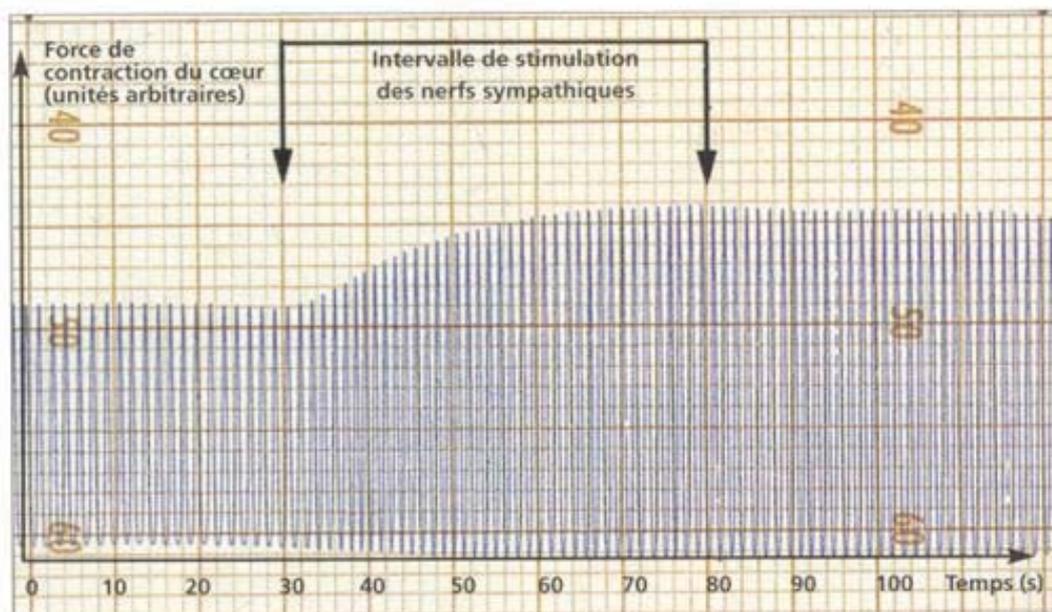


### Document 3 - Contrôle nerveux de l'activité cardiaque

- Les enregistrements ci-dessous ont été réalisés sur un cœur de grenouille, chez laquelle les centres nerveux ont été détruits. Le cœur est placé sous perfusion, ce qui permet de le maintenir en vie.
- L'expérimentateur a étudié les effets de stimulation des nerfs reliés au cœur (nerfs X et nerfs sympathiques) afin de déterminer leur action sur l'activité du cœur au repos.

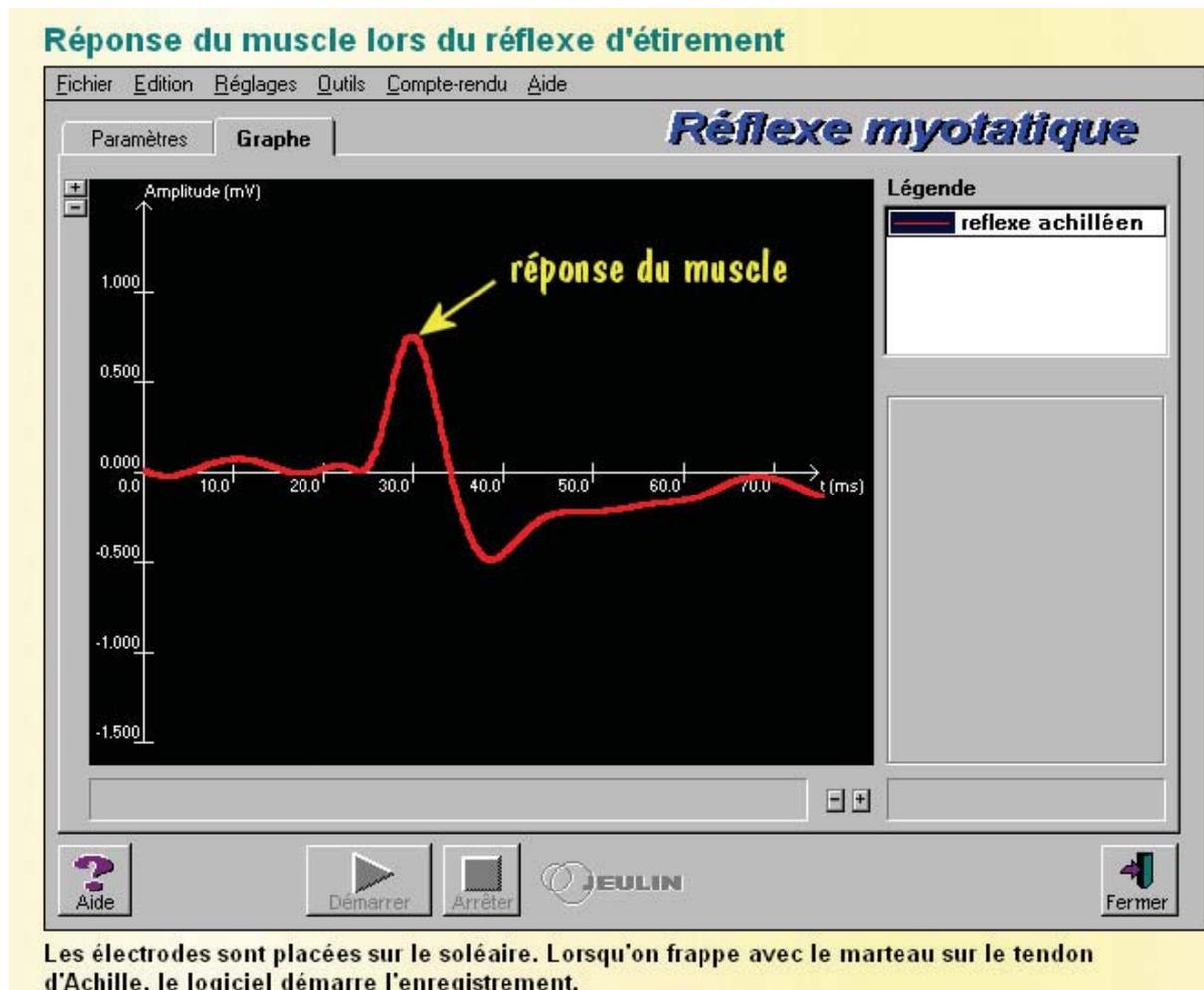


a) Enregistrement de l'activité mécanique du cœur après stimulation des nerfs X.



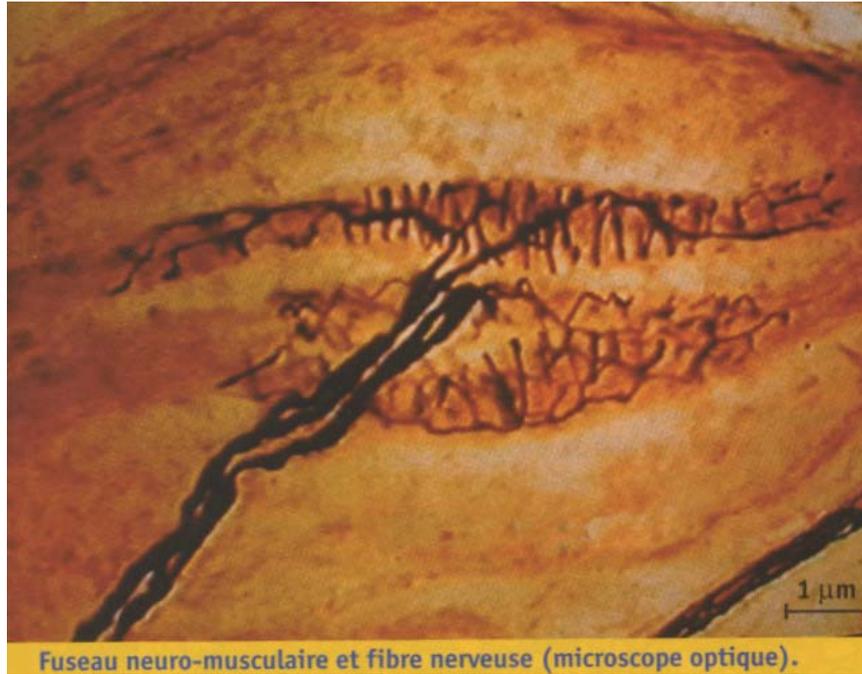
b) Enregistrement de l'activité mécanique du cœur après stimulation des nerfs sympathiques.

## Document 4 – réflexe myotatique (enregistrement)



Source : Site académique de Rennes (accompagnement du programme de 1<sup>ère</sup> S)  
<http://www.ac-rennes.fr/pedagogie/svt/applic/refmyo/exao/reflexe.htm>

## Document 5 : fuseau neuro-musculaire

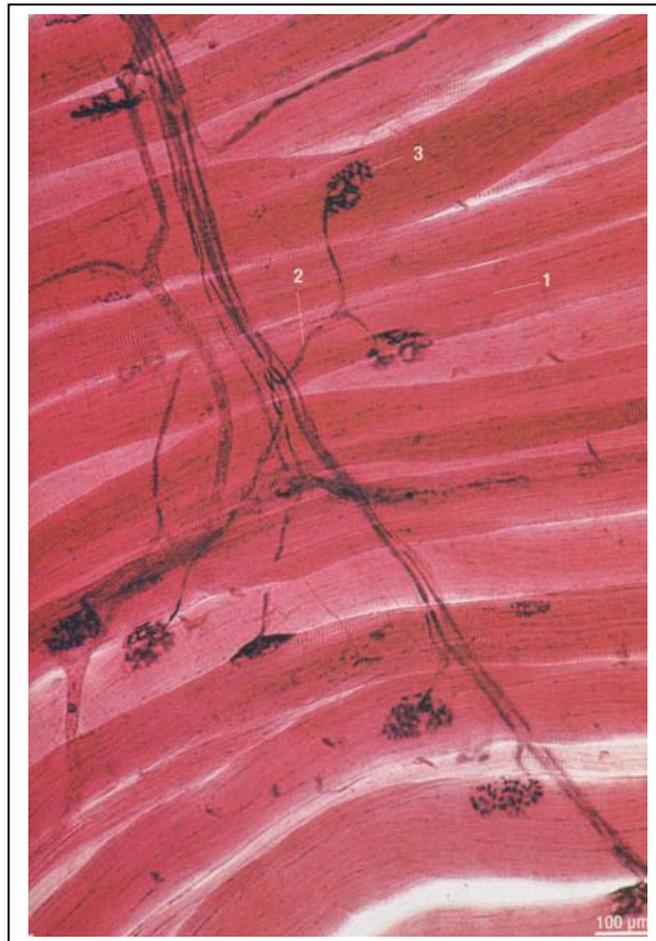


Source : manuel DIDIER 1<sup>ère</sup> S 2001

## Document 6 - Fibres musculaires contractiles et fibres nerveuses observées au microscope optique.

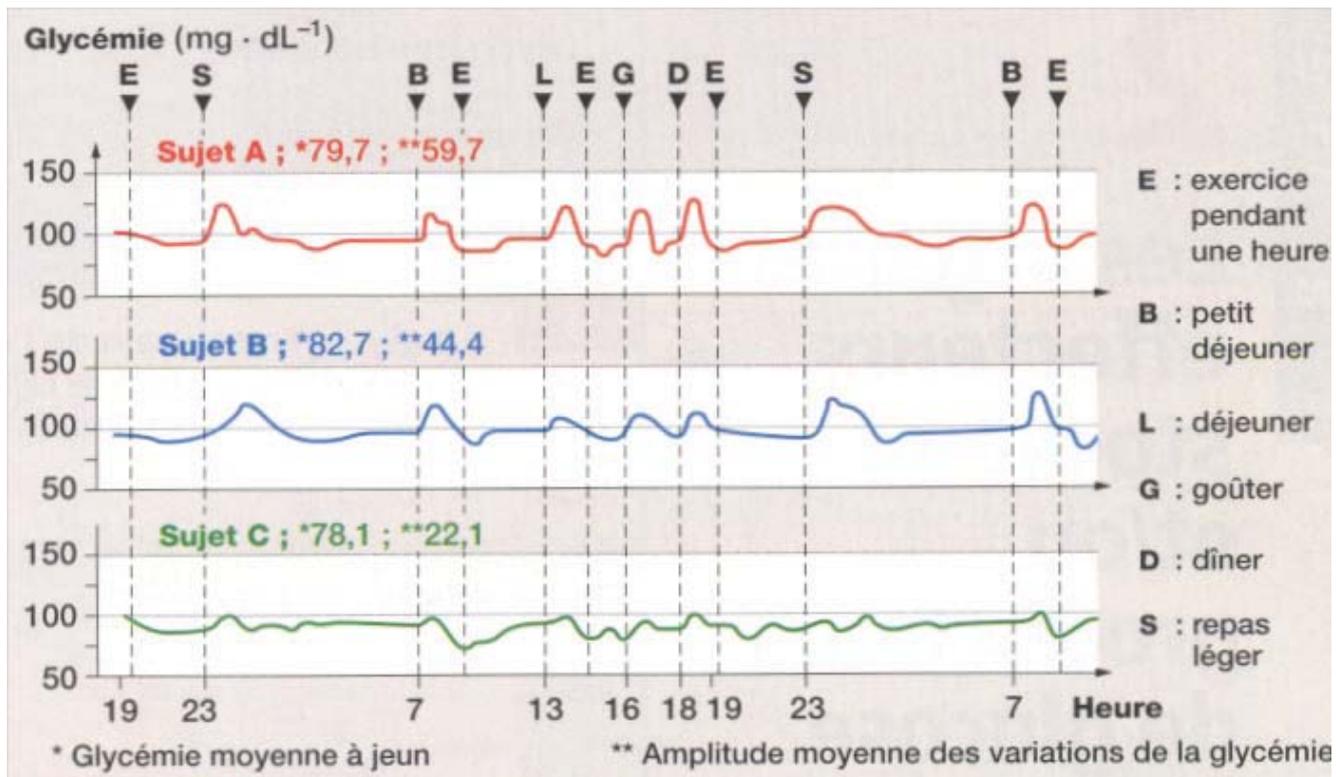
Annotations :

- 1 – fibre musculaire
- 2 – fibre nerveuse
- 3 – jonction neuro-musculaire



Source : manuel HATIER 1<sup>ère</sup> S (2001)

## Document 7 - évolution de la glycémie sur 24h.



Variations de la concentration du sang en glucose (glycémie) chez trois individus de phénotype normal.

Source : manuel HATIER 1<sup>ère</sup> S (2001) : Document 3B

## Document 8 - Coupe histologique d'un îlot de Langerhans

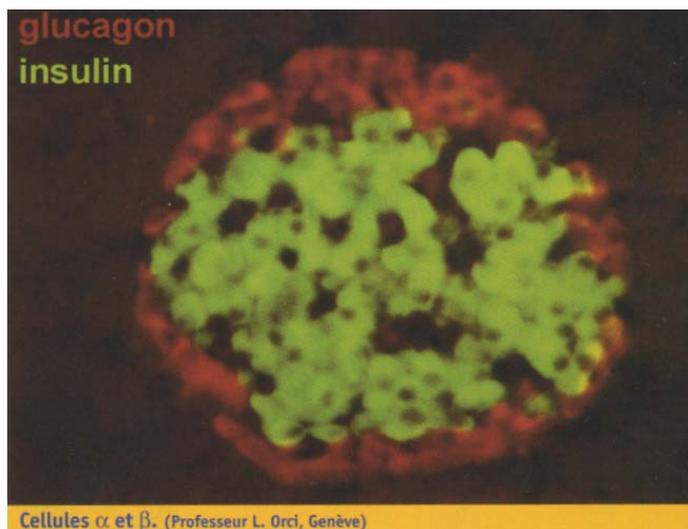


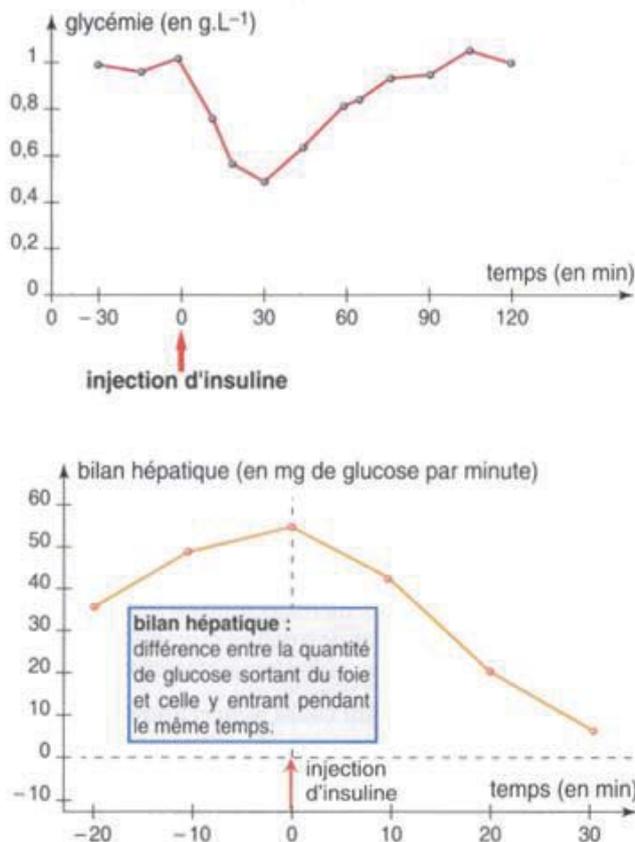
Image obtenue par immunofluorescence et microscope optique. (Grossissement  $\approx$  x400)

- cellules  $\alpha$  : en rouge
- cellules  $\beta$  : en vert

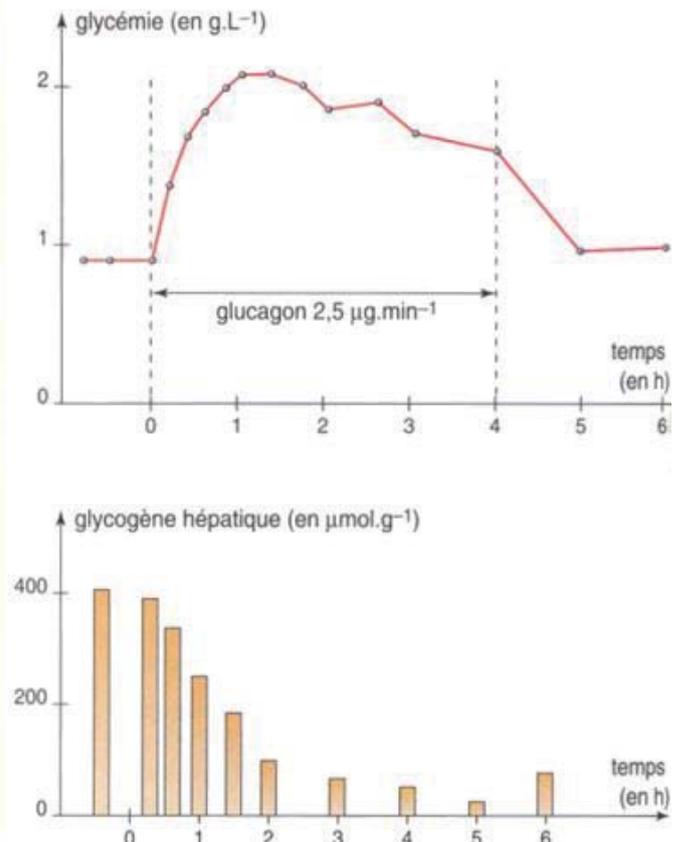
Source : manuel DIDIER 1<sup>ère</sup> S (2001)

## Document 9 : quelques effets de l'injection d'insuline et de glucagon

a. Variations de la glycémie et du bilan hépatique du glucose suite à une injection d'insuline.



b. Variations de la glycémie et de la teneur du foie en glycogène suite à une perfusion de glucagon.



Graphes montrant les effets parallèles d'une injection d'insuline et de glucagon sur la glycémie, sur le bilan hépatique de glucose et sur la quantité de glycogène dans le foie.

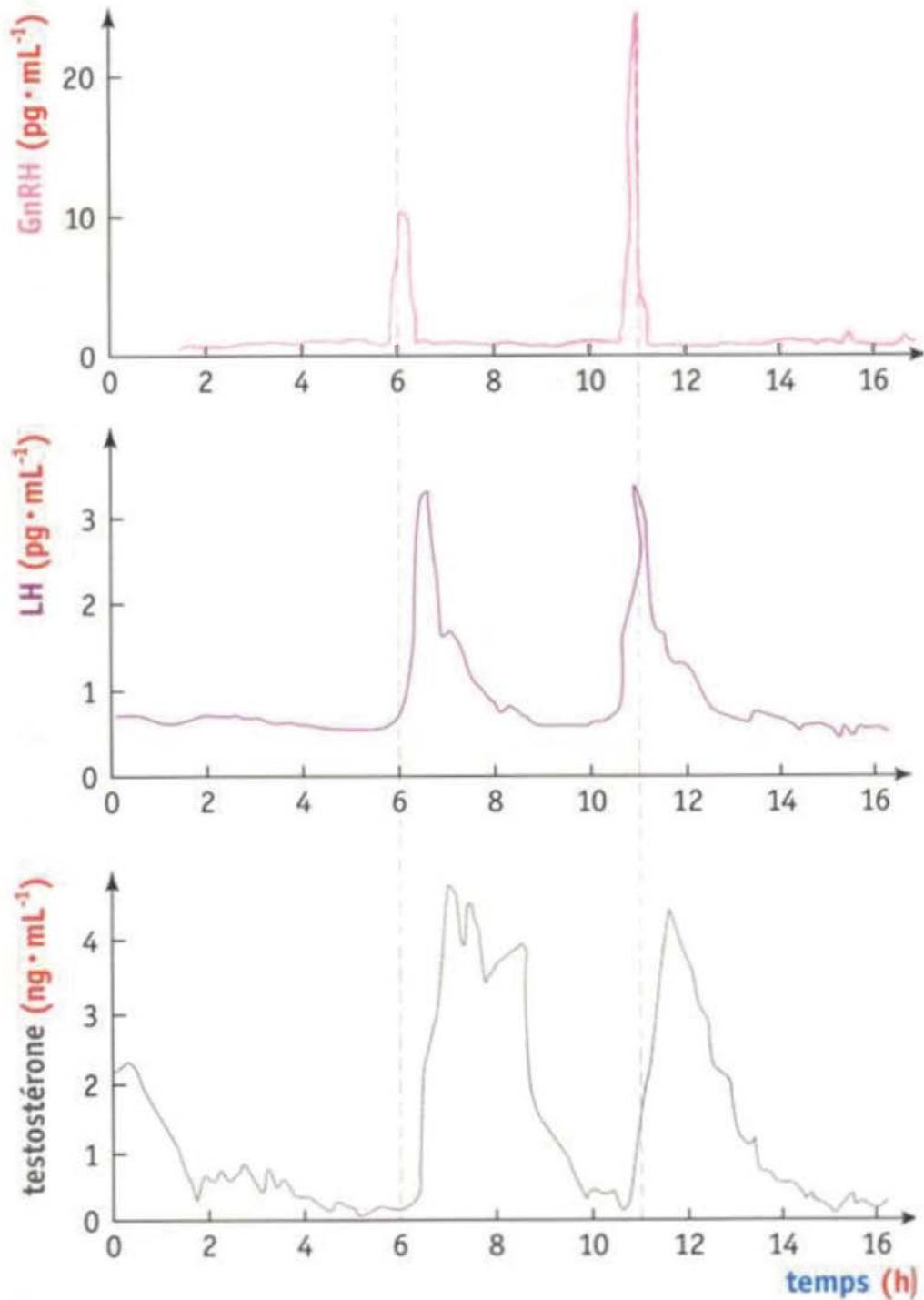
Source : manuel BORDAS 1<sup>ère</sup> S (2001)

## Document 10 : Variations de la concentration en glucose du sang à l'entrée et à la sortie d'un muscle

Concentration de glucose en mg/100mL	Sang entrant dans le muscle	Sang sortant du muscle
Muscle au repos	90	87
Muscle en activité	90	31

Source : d'après manuel NATHAN 5<sup>ème</sup>

**Document 11 : évolution de la concentration en testostérone, LH et en GnRH en fonction du temps**



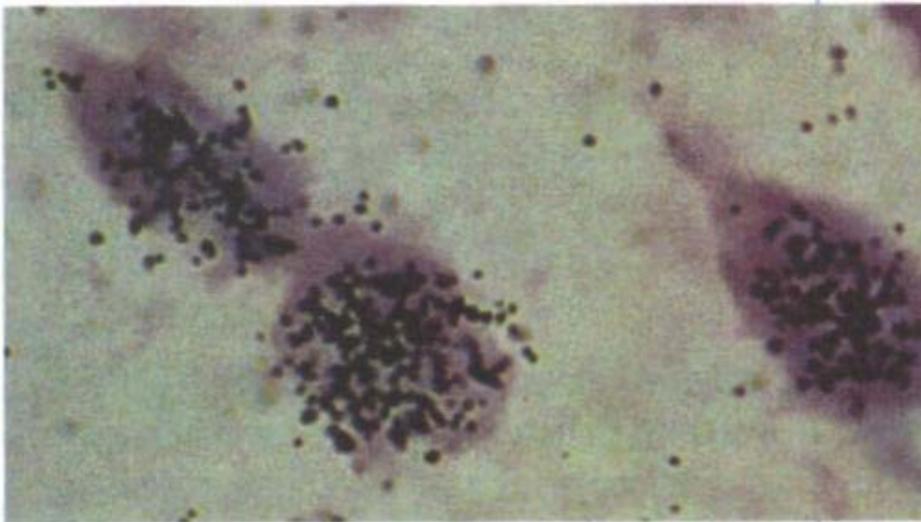
Source : manuel DIDIER Term S (2002)

## Document 12 : récepteurs hypothalamiques de la testostérone

Chez une souris mâle castrée, on injecte dans la circulation générale de la testostérone marquée par un isotope radioactif. On réalise ensuite une autoradiographie d'une coupe fine d'hypothalamus. La photographie présente les résultats obtenus.

*Remarque* : les neurones hypothalamiques qui fixent la testostérone ne sont pas les neurones à GnRH mais des neurones voisins, connectés aux précédents.

× 2 000



Des récepteurs à la testostérone ont été mis en évidence sur des neurones hypothalamiques.

Source : manuel BORDAS TS (2002)