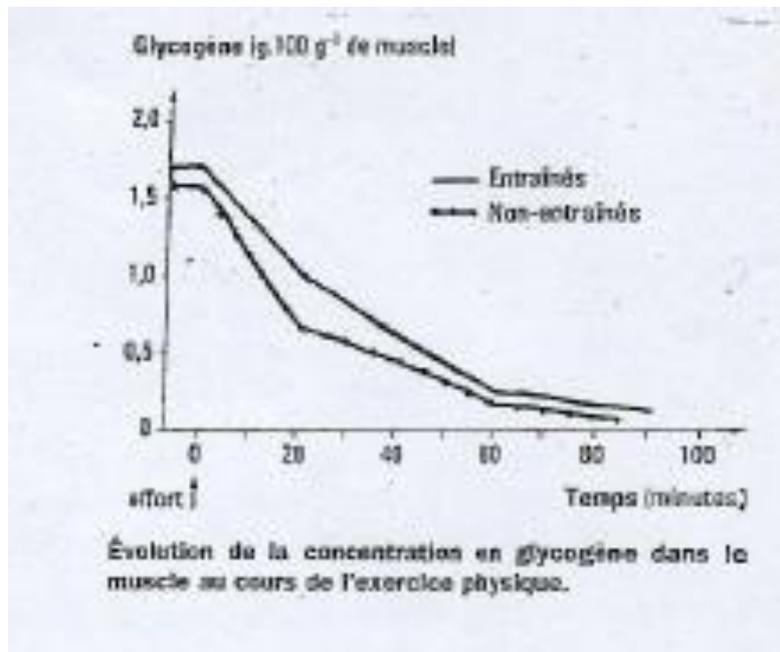


## TD2 S2 L1 Exos

### 1. Consommation de glycogène et effort



Chez des sportifs entraînés et chez des personnes sédentaires, des fragments d'un muscle du membre inférieur (le quadriceps) ont été prélevés par biopsie avant un exercice physique puis à intervalles réguliers au cours de celui-ci jusqu'à son arrêt. L'arrêt de l'exercice correspond à l'épuisement des sportifs.

- Décrivez l'évolution de la teneur en glycogène des cellules du muscle au cours de l'effort.
- Quel est le rôle du glycogène dans le fonctionnement de la cellule musculaire.
- Comparez la teneur en glycogène des cellules musculaires des individus non entraînés et entraînés ?
- Montrer que l'entraînement facilite le fonctionnement de la cellule musculaire.

## 2. Conséquences de l'entraînement

A partir de l'ensemble des documents suivants justifiez les modifications susceptibles d'améliorer les performances sportives grâce à l'entraînement

Sujets paramètres	Femmes sédentaires	Hommes sédentaires	Hommes entraînés
Mc (g)	250	350	500
Mc ( $\text{g.kg}^{-1}$ )	4,5	5,3	7,6
Ep (cm)	0,7	0,8	1
FCr ( $\text{bat.min}^{-1}$ )	70	60	45
Vc (ml)	500	650	800
Vc ( $\text{ml.kg}^{-1}$ )	9	10	12
VES (ml)	80	120	130

**Doc. A** valeurs des paramètres cardiovasculaires chez des sujets sédentaires et entraînés.

Légende :

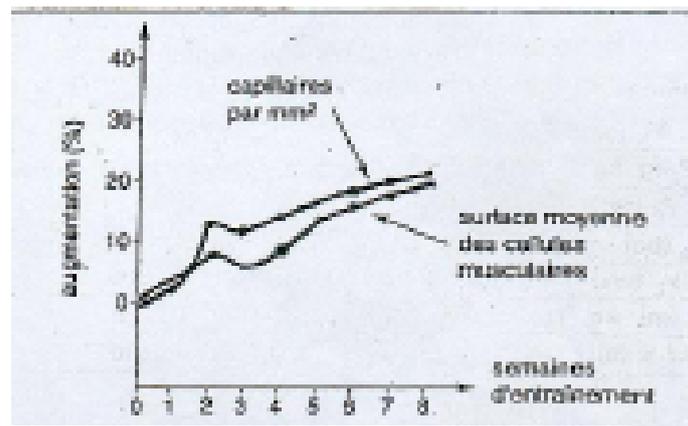
Mc : masse du cœur

Ep : épaisseur des parois du cœur ;

FCr : fréquence cardiaque au repos

Vc : volume cardiaque

VES : volume d'éjection systolique



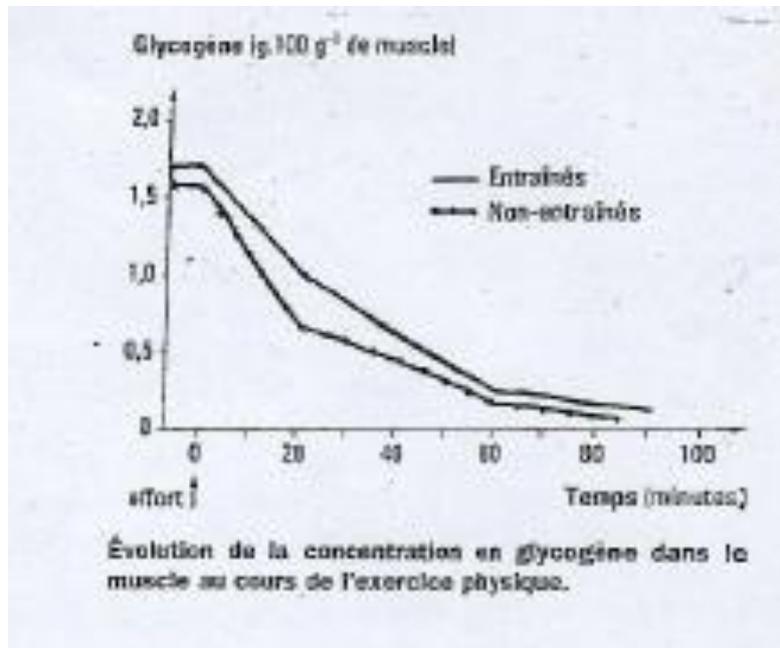
Doc. B Augmentation du nombre des capillaires sanguins et de la surface des cellules musculaires grâce à l'entraînement. Les athlètes de sport d'endurance peuvent posséder 10 à 15% de capillaires sanguins supplémentaires.

volumes (L)	total (L)	plasmatique	globulaire
avant entraînement	5	3	2
après entraînement	6,5	4	2,5

**Doc. C** Volume sanguin total plasmatique globulaire (hématies) d'un sujet avant et après entraînement.

## TD 2 S2 L1 Correction

1) Consommation de glycogènes et effort :



a. Évolution du glycogène **dans la cellule musculaire**

Au cours de l'effort, la consommation du glycogène est plus importante que son métabolisme (fabrication). Sa diminution en fonction du temps est observée.

b. Le rôle du glycogène est de produire de l'énergie sous forme d'ATP par le métabolisme anaérobie ou aérobie. Pour cet effort de 80 minutes, c'est le métabolisme aérobie qui est sollicité

c. La teneur en glycogène des individus entraînés est supérieure à celle des non entraînés car :

- Masse musculaire plus importante
- Capillarisation plus importante
- Volume sanguin plus importante
- Activité enzymatique plus importante

Cela permet d'avoir des volumes de stockages de glycogènes plus élevés.

d. L'effet de l'entraînement sur le fonctionnement de la cellule musculaire est matérialisé par :

- Stock de glycogène de départ plus élevé
- Une déplétion (consommation) de glycogène moins rapide due à une utilisation efficace des lipides à des intensités d'efforts plus élevées, ce qui épargne le glycogène.
- Une dynamique hormonale et enzymatique adaptée à l'entraînement
- Une économie de course due à l'expertise.

## Conséquences de l'entraînement

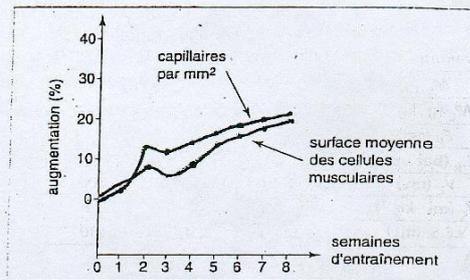
paramètres	sujets femmes sédentaires	hommes sédentaires	hommes entraînés
$M_C$ (g)	250	350	500
$M_C$ (g . kg <sup>-1</sup> )	4,5	5,3	7,6
$E_p$ (cm)	0,7	0,8	1
F. C. R. (bat . min <sup>-1</sup> )	70	60	45
$V_C$ (mL)	500	650	800
$V_C$ (mL . kg <sup>-1</sup> )	9	10	12
V.E.S. (mL)	80	120	130

Doc. A Valeurs de paramètres cardio-vasculaires chez des sujets sédentaires et entraînés.

$M_C$  : masse du cœur ;  $E_p$  : épaisseur des parois du cœur ; F. C. R. : fréquence cardiaque au repos ;  $V_C$  : volume cardiaque ; V.E.S. : volume d'éjection systolique (lors d'un effort maximum).

volumes (L)	total (L)	plasmatique	globulaire
avant entraînement	5	3	2
après entraînement	6,5	4	2,5

Doc. C Volumes sanguins total, plasmatique et globulaire (des hématies) d'un sujet avant et après entraînement.



Doc. B Augmentation du nombre des capillaires sanguins et de la surface des cellules musculaires grâce à l'entraînement. Les athlètes de sport d'endurance peuvent posséder 10 à 15 % de capillaires sanguins supplémentaires.

À partir de l'ensemble des documents, énumérer et justifier les modifications susceptibles d'améliorer les performances sportives grâce à l'entraînement.

## 2) Conséquences de l'entraînement

Doc A : Les valeurs des paramètres cardio-vasculaires montrent des différences significatives entre sédentaires et entraînés :

- La masse du myocarde se développe par augmentation de l'épaisseur des parois cardiaques
- les cavités du cœur augmentent entraînant une augmentation importante du volume d'éjection systolique (VES).

⇒ conséquence : optimisation du rendement cardiaque = baisse de fréquence cardiaque de repos et augmentation du VES.

Doc B : L'entraînement en endurance favorise l'augmentation du réseau capillaire autour des masses musculaires. Favorise la circulation sanguine en alimentant les cellules musculaires en oxygène et en nutriments.

Doc C : l'effet de l'entraînement en endurance favorise l'augmentation des volumes sanguins, plasmatique et globulaire. La conséquence de cette transformation est la baisse du taux d'hématocrite. Donc, l'obtention d'une qualité de sang fluide.

Résumé :

L'effet de l'entraînement en endurance sur le système cardiovasculaire montre qu'il existe une amélioration par l'augmentation des cavités cardiaques associées à celle de l'épaisseur de ses parois. Cette transformation aboutit sur un VES plus élevé et une fréquence cardiaque moindre. En outre, on remarque également une augmentation capillaire sanguine améliorant les échanges cellulaires. L'effet de ce type d'entraînement sur la composition des constituants sanguins en termes de plasma et d'éléments figurés, montre qu'en augmentant le volume

sanguin, il y a une baisse de l'hématocrite malgré l'augmentation du volume globulaire.  
Homme 40 à 54 % Femme 37 à 47 %.

### **Définition hématocrite**

C'est le rapport entre le Volume des éléments figurés et le volume total de sang (globules plus plasma) : il s'exprime en pourcentage : Homme 40 à 54 % - Femme 37 à 47 %.