

EPREUVE ECRITE PORTANT SUR LES SCIENCES BIOLOGIQUES

Vendredi, 24 janvier 2025 – 16h00 à 18h00
Sportlycée Luxembourg

1. Le cœur d'athlète. (1,9 points)

Das Sportherz.

- a) Définissez brièvement le cœur d'athlète ! (0,3 points)

Definieren Sie kurz das Sportherz!

- b) Quelle est la différence entre un cœur d'athlète et un cœur normal au niveau du volume et du poids ? (0,1 points)

Wie unterscheidet sich grob das Herzvolumen und das Herzgewicht eines Sportherzens im Vergleich zu einem normalen Herzen?

- c) Pourquoi les 2 volumes du cœur énoncés sous la question b) sont peu significatifs ? Quelles deux autres grandeurs sont plus appropriées ? (0,3 points)

Warum sind die zwei unter Frage b) genannten Herzgrößen nur bedingt aussagekräftig? Welche zwei Größen sind stattdessen sinnvoller?

- d) Quelles sont les valeurs caractéristiques d'un cœur normal pour les paramètres demandés en c) ? Quelles sont les limites inférieures permettant de définir un cœur d'athlète? Complétez le tableau ci-dessous pour les femmes et les hommes, en indiquant les unités de mesure appropriées. (1,0 point)

Welche Werte zeigt ein normales Herz bei den gefragten Herzgrößen aus Frage c) auf und welche Werte gelten als untere Grenze, damit man von einem Sportherzen ausgehen kann? Füllen Sie hierzu folgende Tabelle mit korrekten Maßeinheiten sowohl für Frauen als auch für Männer aus.

	Herzgrößen aus Frage c) Grandeurs cœur question c)	Mann Homme	Frau Femme
Normales Herz			
Cœur normal			
Sportherz		>	>
Cœur d'athlète		>	>

- e) En quels points diffère le cœur d'un athlète d'endurance à celui d'un athlète de force ? (0,2 points)

In welchen Punkten unterscheidet sich das Sportherz eines Kraftsportlers von dem eines Ausdauersportlers?



Code candidat

2. Muscles squelettiques – Structure et fonction (2,4 points)

Marquez l'affirmation correcte avec une coche (✓).

Code candidat

a) La titine est la plus grande protéine du sarcomère.

- A. La titine est également connue sous le nom de connectine.
- B. La titine forme la ligne M.
- C. La titine aide à positionner les têtes de myosine par rapport aux filaments d'actine.
- D. Elle permet de réguler la longueur du sarcomère après un étirement ou une contraction.
- E. La protéine en question s'étend de la ligne Z à la bande H.
- F. La protéine en question s'étend de la ligne Z à la ligne M.

1	Les réponses A, B et E sont correctes.	
2	Les réponses A, B, C et F sont correctes.	
3	Les réponses C, D et F sont correctes.	
4	Les réponses A, C, D et F sont correctes.	
5	Uniquement la réponse A est correcte.	

b) Le complexe troponine.

- A. Il est formé de 4 sous-unités.
- B. La troponine C fixe le Ca^{2+} .
- C. La troponine I fixe le Ca^{2+} .
- D. La troponine T et I en interaction avec la tropomyosine inhibe la fixation des têtes de myosine sur les filaments d'actine lorsque la concentration de Ca^{2+} est faible.
- E. La troponine F et C en interaction avec la tropomyosine inhibe la fixation des têtes de myosine sur les filaments d'actine lorsque la concentration de Ca^{2+} est faible.
- F. La troponine T et I en interaction avec la tropomyosine inhibe la fixation des têtes de myosine sur les filaments d'actine lorsque la concentration de Ca^{2+} est élevée.

1	Les réponses B et D sont correctes.	
2	Les réponses A, B et F sont correctes.	
3	Uniquement la réponse B est correcte.	
4	Les réponses A, B et E sont correctes.	
5	Uniquement la réponse C est correcte.	

c) Couplage excitation-contraction.

- A. Les tubules transverses (tubules T) sont des invaginations de la membrane du sarcolemme.
- B. Les tubules T entourent les myofibrilles au niveau de la jonction A-I du sarcomère.
- C. Les récepteurs à la dihydropyridine des tubules T sont sensibles aux modifications du potentiel électrique membranaire et deviennent perméables au calcium.
- D. Les récepteurs à la dihydropyridine des tubules T sont sensibles aux modifications du potentiel électrique membranaire mais restent quasiment imperméables au calcium.
- E. Les récepteurs à la ryanodine se situent dans le sarcolemme et deviennent perméables au calcium lors d'une dépolarisation de la membrane sarcoplasmique.
- F. Les récepteurs à la ryanodine se situent dans la membrane du réticulum sarcoplasmique. Ils deviennent perméables au calcium à cause d'une modification de conformation des récepteurs à la dihydropyridine avec lesquels ils sont en contact direct.
- G. Les récepteurs à la ryanodine se situent dans la membrane du réticulum sarcoplasmique. Ils deviennent perméables au calcium lors de la fixation de l'acétylcholine.

1	Les réponses B et D sont fausses.	
2	Les réponses A, B et G sont correctes.	
3	Seules les réponses A et C sont correctes.	
4	Les réponses A, B, D et F sont correctes.	
5	Les réponses A, B, D et E sont correctes.	

d) Cycle des ponts transversaux.

Partant de la rigidité cadavérique, placez les étapes du cycle des ponts transversaux dans le bon ordre chronologique !

- A. Faible liaison entre les filaments d'actine et de myosine.
- B. Repositionnement de la tête de myosine après hydrolyse de l'ATP.
- C. Phase de pivotement de la tête de myosine après libération de P_i .
- D. Forte liaison entre les filaments d'actine et de myosine après augmentation de la concentration de Ca^{2+} dans le sarcoplasme.
- F. Détachement de la tête de myosine du filament d'actine après fixation d'une molécule d'ATP.

Étape 1	Étape 2	Étape 3	Étape 4	Étape 5

2. Skelettmuskulatur -Aufbau und Funktion (2,4 Punkte)

Markieren sie die richtige Aussage mit einem Haken (✓).



Code candidat

a) Titin als das größte Protein im Sarkomer....

- A. ist auch als Connectin bekannt.
- B. bildet die M-Linie.
- C. zentriert die Myosinköpfe zwischen den Aktinfilamenten.
- D. reguliert die Sarkomerlänge nach der Dehnung oder Kontraktion
- E. erstreckt sich von der Z-Scheibe bis zur H-Bande.
- F. erstreckt sich von der Z-Scheibe bis zur M-Linie.

1	Die Antworten A, B und E sind richtig.	
2	Die Antworten A, B, C und F sind richtig.	
3	Die Antworten C, D und F sind richtig.	
4	Die Antworten A, C, D und F sind richtig.	
5	Nur die Antwort A ist richtig.	

b) Der Troponin Komplex.

- A. Besteht aus 4 Troponin-Untereinheiten.
- B. Troponin C bindet Ca^{2+} .
- C. Troponin I bindet Ca^{2+} .
- D. Troponin T und I in Verbindung mit Tropomyosin gelten als Inhibitoren des Querbrückenzyklus bei niedriger Ca^{2+} -Konzentration.
- E. Troponin F und C in Verbindung mit Tropomyosin gelten als Inhibitoren des Querbrückenzyklus bei niedriger Ca^{2+} -Konzentration.
- F. Troponin T und I in Verbindung mit Tropomyosin gelten als Inhibitoren des Querbrückenzyklus bei hoher Ca^{2+} -Konzentration.

1	Die Antworten B und D sind richtig.	
2	Die Antworten A, B und F sind richtig.	
3	Nur Antwort B ist richtig.	
4	Die Antworten A, B und E sind richtig.	
5	Nur die Antwort C ist richtig.	

c) Elektromechanische Kopplung.

- A. Das transversale System (T-Tubuli) besteht aus röhrenförmigen Einfaltungen des Sarkolemms der Muskelzelle.
- B. Die T-Tubuli umgeben die Myofibrillen auf Höhe der A-I Übergänge des Sarkomeres.
- C. Dihydropyridin-Rezeptoren der T-Tubuli erkennen Veränderungen des Membranpotenzials und werden calciumdurchlässig.
- D. Dihydropyridin-Rezeptoren der T-Tubuli erkennen Veränderungen des Membranpotenzials, bleiben jedoch kaum calciumdurchlässig.
- E. Ryanodin-Rezeptoren befinden sich im Sarkolemm und werden infolge einer Veränderung der elektrischen Spannung calciumdurchlässig.
- F. Ryanodin-Rezeptoren befinden sich in der Membran des Sarkoplasmatischen Retikulums und werden durch eine Konformationsänderung der sich in direktem Kontakt befindlichen Dihydropyridin-Rezeptoren calciumdurchlässig.
- G. Ryanodin-Rezeptoren befinden sich in der Membran des Sarkoplasmatischen Retikulums und werden durch Bindung mit Acetylcholin calciumdurchlässig.

1	Die Antworten B und D sind falsch.	
2	Die Antworten A, B und G sind richtig.	
3	Nur Antworten A und C sind richtig.	
4	Die Antworten A, B, D und F sind richtig.	
5	Die Antworten A, B, D und E sind richtig.	

d) Querbrückenzyklus.

Setzen Sie, ausgehend vom Rigorkomplex, die Etappen des Querbrückenzyklus in die chronologisch richtige Abfolge.

- A. Schwache Aktin-Myosin-Bindung.
- B. Myosinkopf klappt nach vorne in Folge der ATP-Hydrolyse.
- C. Kraftschlag des Myosinkopfes nach Abspaltung von P_i .
- D. Starke Aktin-Myosin-Bindung nach Zunahme der Ca^{2+} Konzentration im Sarkoplasma.
- F. Myosinkopf löst sich vom Aktinfilament bei ATP-Bindung.

Etappe 1	Etappe 2	Etappe 3	Etappe 4	Etappe 5

3. Analyse d'un test d'effort respiratoire. (2,0 points)

Analyse eines Atmungbelastungstests.

Lors d'un test d'effort d'intensité croissante, on analyse les paramètres respiratoires d'un sportif pour déterminer l'apparition des seuils ventilatoires SV1 et SV2 (selon la méthode de Wassermann et al., 1973).

Décrivez et expliquez précisément l'évolution des paramètres VE, VE/VO₂ et VE/ VCO₂ lors de ces deux moments cruciaux.

Während eines Leistungstests mit progressiver Belastungssteigerung analysiert man bei einem Sportler verschiedene respiratorische Parameter, um die ventilatorischen Schwellen VT1 und VT2 zu bestimmen (nach der Methode von Wassermann et al., 1973).

Beschreiben und erklären Sie die Evolution der Parameter VE, VE/VO₂ und VE/VCO₂ an beiden relevanten Punkten.

4. La ventilation. (2,0 points)

Die Ventilation.

- a) Définissez à l'aide d'une formule la capacité vitale ! (0,4 points)
Definieren Sie die Vitalkapazität anhand einer Formel!
- b) Expliquez et décrivez l'évolution de la capacité vitale en fonction de l'âge et du sexe ! (1,6 points)
Erklären und beschreiben Sie wie sich das Alter und das Geschlecht auf den Verlauf der Vitalkapazität auswirken!

5. Le volume de l'espace mort. (1,6 points)

Das Totraumvolumen.

- a) Énumérez toutes les parties du système respiratoire incluses dans le volume de l'espace mort.
Zählen Sie alle Abschnitte des respiratorischen Systems auf die das Totraumvolumen beinhaltet.
- b) Citez quatre fonctions du volume de l'espace mort pendant la respiration.
Benennen Sie vier Funktionen des Totraumvolumens während der Atmung.
- c) Expliquez en détail le problème lié à l'espace mort pour un plongeur en utilisant un tuba trop long lors de la respiration.
Erklären Sie genau die Totraumproblematik für einen Taucher im Hinblick auf die Atmung bei der Benutzung eines zu langen Schnorchels.

6. Les muscles. (6,1 points)

Die Muskeln.

Citez les origines, insertions et fonctions des muscles suivants.

Nennen Sie Ursprung, Ansatz und Funktion folgender Muskeln.

- i. M. Brachioradialis – *muscle brachio-radial* (1,0 point)
- ii. M. Latissimus dorsi – *muscle grand dorsal* (2,7 points)
- iii. M. Biceps femoris – *muscle biceps fémoral* (2,4 points)

7. La patte d'oie (0,8 points)

Pes anserinus

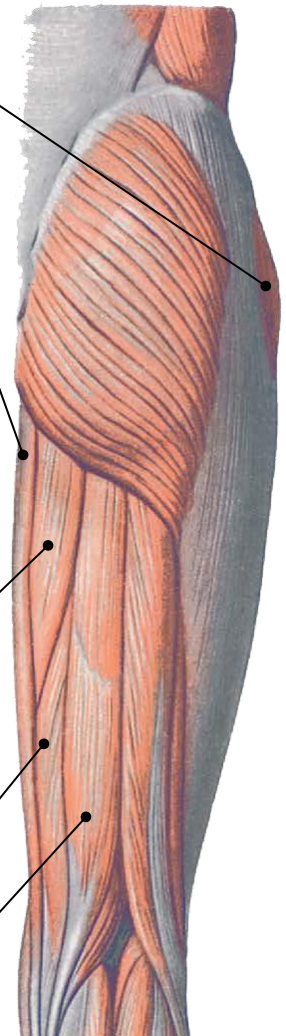
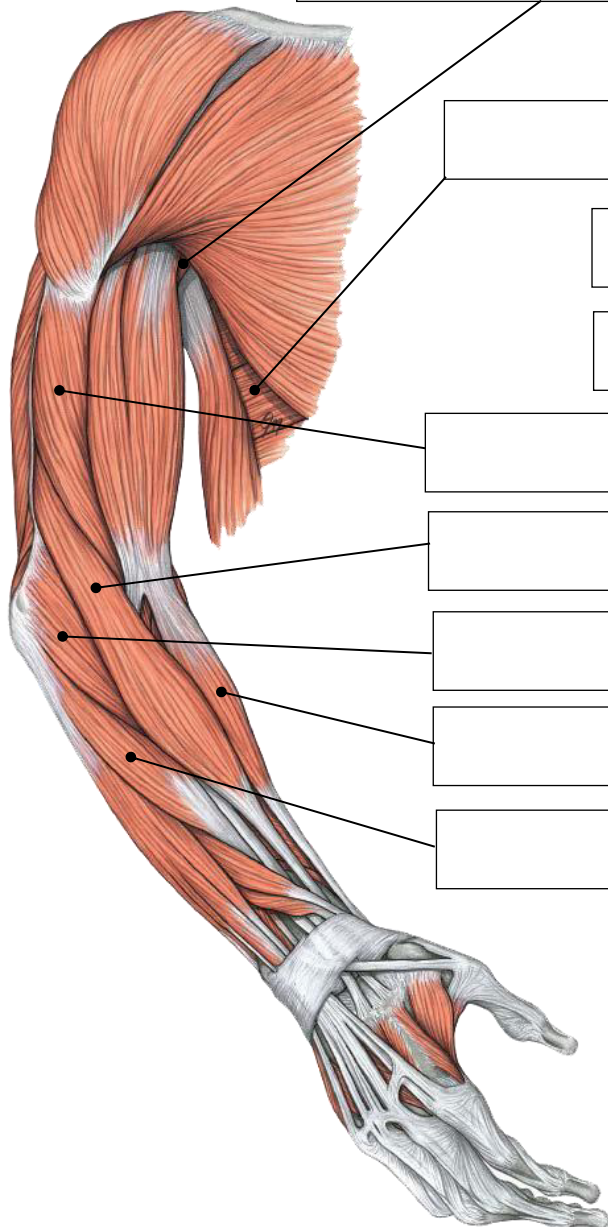
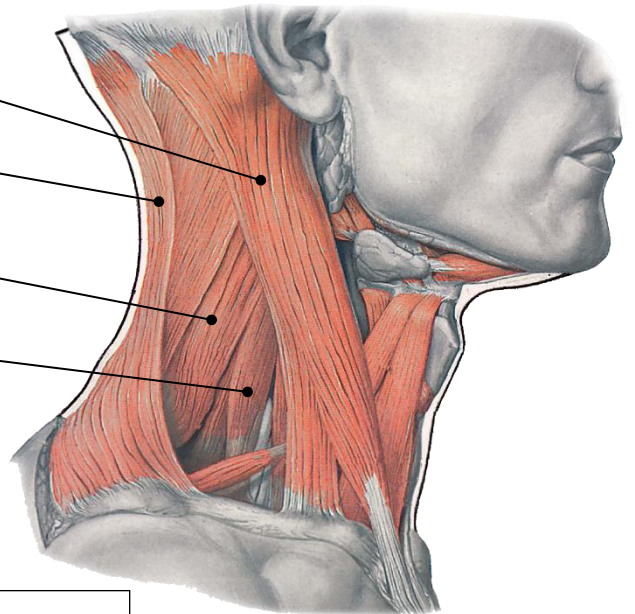
Localisez la patte d'oie et énumérez les muscles qui s'y insèrent.

Lokalisieren Sie den Pes anserinus und nennen Sie die Muskeln, die an ihm ansetzen.

8. Complétez les planches suivantes ! (à remettre)! (16*0,2=3,2 points)

Beschriften Sie folgende Abbildungen! (abzugeben)!

Code candidat



Théorie des Activités Physiques et Sportives (20 P.)

Méthodologie spécifique (6 pts):

Die Fragen können auf Deutsch oder Französisch beantwortet werden.

Bitte um kurze und präzise Antworten!

1. Nenne sechs Faktoren zur Optimierung der Bewegungszeit im Sportunterricht, auf die der/die Sportlehrer/in persönlich Einfluss hat!
(1,8 P.)
2. Beschreibe eine methodische Vorgehensweise bei der Einführung in den Handstand!
(2,1 P.)
3. Welche drei Evaluationsbereiche sind im Luxemburger Lehrplan (*Plan d'études*) im Fach Sport vorgesehen?
(0,9 P.)
4. Welche drei Hauptanweisungen (*Consignes principales*) würdest du Anfängern beim Bremsvorgang im Mountainbike geben?
(1,2 P.)

Dissertation (14 pts):

Geben Sie einen Überblick über die Vielfalt der im heutigen Sportunterricht angewandten Unterrichtsmethoden!

Erläutern Sie deren Einsatzmöglichkeiten und diskutieren Sie die jeweiligen Vor- und Nachteile!