

> Contexte pédagogique

L'ensemble du thème est traité sous la forme d'un « scénario » (4 ou 5 séances) autour d'une activité sportive « le squash »

Séance 1 (1,5h) : « Est-ce que je peux pratiquer le squash en club dans de bonnes conditions ? »

> Les élèves comparent leurs paramètres physiologiques (FC, FR, PA et DV : prises de mesures/Exao/traitements graphiques) aux paramètres physiologiques (sous la forme d'études graphiques et numériques) d'un sportif afin d'envisager la pratique de ce sport.

Organisation pratique : Les élèves disposent de matériel de mesure : montres cardio fréquencemètre et PA, stéthoscopes, Exao (notamment pour la mesure directe du DV)

Compétences : connaissances (et prises de mesures/traitement de données graphiques) des paramètres physiologiques et de modifications alors d'un effort. Explications de ces modifications à l'échelle de l'organisme. Idée également d'adapter sa pratique à ses capacités physio.

=> voir production élèves/ Construction notions autour de la correction

Séance 2 (1,5h) : « Comment expliquer que certains de mes camarades présentent des anomalies cardiovasculaires incompatibles avec la pratique de ce sport ? »

> En autonomie avec les fichiers « sons », les logiciels et le livre.

Partie 1 : QUATRE GROUPES de travail sur QUATRE ANOMALIES Cardiovasculaires. En recherchant l'anomalie cardiovasculaire à partir d'une écoute du bruit du cœur, d'une échographie + schéma explicatif + logiciel animation : les élèves découvrent l'anatomie fonctionnelle du cœur.

Partie 2 : Les élèves construction de la boucle de régulation nerveuse (identification du rôle des nerfs ensemble et sous la forme d'un tableau car pas évident pour les élèves de travailler de façon autonome sur ces expérimentations car beaucoup de notions nouvelles et spécifiques à cette construction).

Hypothèse explicative sur l'anomalie cardiaque après compréhension du fonctionnement de la boucle.

Construction notions autour de la correction

Compétences : raisonner à partir d'une documentation scientifique (texte, sons, échographies) et communiquer par un schéma fonctionnel accompagné d'un texte explicatif (numérique ou manuscrit)

Séance 3 (1,5 h) « En vue d'une compétition de squash, quelles sont les conséquences de l'entraînement sur les performances de mes camarades sportifs ? »

> Activité « préparée en amont » : Données graphiques et données vidéo à visionner avant la séance.

Compétences : un travail sur des données graphiques (durée de l'entraînement/temps réalisé sur un match) permet de mettre en évidence l'impact de l'entraînement sur l'activité sportive, mais aussi le risque du surentrainement : étude d'une lésion musculaire ou du tendon

Séance 4 (1,5 h) : « Comment gérer mon apport/dépense énergétique dans la pratique de mon sport ? »

> Activité portant sur l'évaluation (calculs) de la dépense énergétique d'un sportif et sur la gestion de son alimentation (logiciel DIET)

Compétences : A partir d'une activité complexe, les élèves étudie leur équilibre alimentaire par rapport à la pratique d'une activité physique, toujours en fond : le squash qui joue le référentiel. Etude qui conduit à comprendre les besoins de la cellule musculaire (utilisation des nutriments : réinvestissement respiration et fermentation). Également approcher les adaptations de l'appareil cardiovasculaire à l'approvisionnement du muscle en sang (propriétés des VS, circuit en dérivation et réinvestissement sur le fonctionnement du cœur)

Séance 1 :

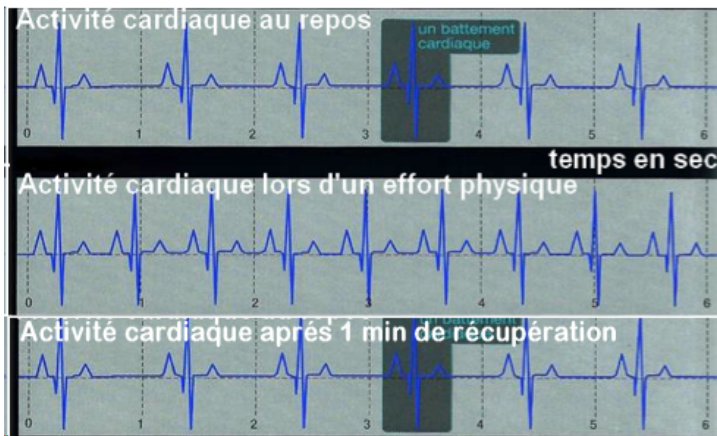
<p>2^{nde} ACT1-1</p>	<p>Thème : Corps humain et santé : l'exercice physique > I.1 Effort physique et modification des fonctions de notre organisme.</p>	<p>Compétences : réaliser des mesures sur le réel et à partir de données graphiques. Reasonner et comparer. NOM/Prénom :</p>
-----------------------------------	---	--

Contexte scientifique : Vous vous êtes découvert une passion pour le Squash : discipline sportive exigeante physiquement et qui se joue en salle et avec une raquette et une petite balle. Vous avez pris rendez-vous avec l'entraîneur afin d'évaluer vos aptitudes physiques et éventuellement vous lancer dans ce sport ou vous orienter vers une autre activité physique. L'entraîneur vous demande de **comparer vos paramètres cardio-respiratoires (Fréq.Cardiaque, Fréq.Respiratoire, Pression Artérielle et Débit ventilatoire)** à ceux d'un joueur pratiquant ce sport depuis 1 an. A partir de cette comparaison, **envisager** ou non votre la pratique de ce sport. L'entraîneur vous précise que pour commencer à pratiquer le squash dans de bonnes conditions, vous devez être proche des valeurs du jeune joueur à **20 % près**.

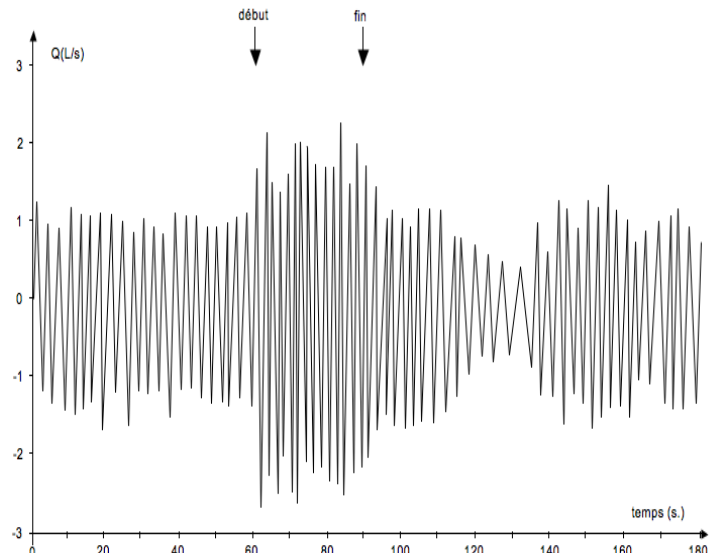
Après avoir mesuré ensemble les paramètres cardio-respiratoire d'un joueur de squash . Vous mesurerez vos propres paramètres et vous direz de façon argumentée, si il est raisonnable que vous commenciez à pratiquer ce sport ?

Tableau comparatif de vos paramètres cardio-respiratoires (REPOS et ACTIVITE) et de ceux d'un jeune joueur

Paramètres/mesures	Mesures du joueur (ensemble)	Vos mesures/
<p>>Fréquence cardiaque au repos (Bât/min) >Fréquence cardiaque après 5-10 flexions (Bât/min) >Fréquence cardiaque après UNE minute de récupération (Bât/min)</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>
<p>Fréq. Respiratoire au repos (cycle/min) Fréq. Respiratoire après 5-10 flexions (cycle/min) Fréq.Respiratoire après UNE minute de récupération (cycle/min)</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>
<p>Pression artérielle au repos (en mmHg) Pression artérielle après 5-10 flexions Pression artérielle après UNE min de récupération</p>	<p>Pmax <120 Pmin < 80 Pmax: < 180 Pmin : < 105 Pmax : <160 Pmini : < 95</p>	
<p>Débit ventilatoire (mesures graphiques) DV= FC X Vol.courant Repos : Effort modéré: Après récupération :</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>



Données graphiques du joueur pratiquant le Squash activité cardiaque et fréquence respiratoire + volume courant (en l/s):



Caroline 210

10/12 TR

2 ^{ème} ACT1-1	Thème : Corps humain et santé : l'exercice physique > I.1 Effort physique et modification des fonctions de notre organisme.	Compétences : réaliser des mesures sur le réel et à partir de données graphiques. Raisonner et comparer. NOM/Prénom :
----------------------------	--	--

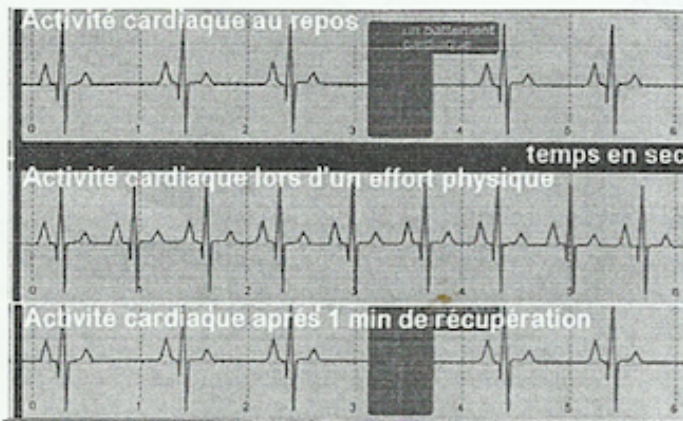
Contexte scientifique : Vous vous êtes découvert une passion pour le Squash : discipline sportive exigeante physiquement et qui se joue en salle et avec une raquette et une petite balle. Vous avez pris rendez-vous avec l'entraîneur afin d'évaluer vos aptitudes physiques et éventuellement vous lancer dans ce sport ou vous orienter vers une autre activité physique. L'entraîneur vous demande de **comparer vos paramètres cardio-respiratoires (Fréq.Cardiaque, Fréq.Respiratoire, Pression Artérielle et Débit ventilatoire)** à ceux d'un joueur pratiquant ce sport depuis 1 an. A partir de cette comparaison, envisager ou non votre la pratique de ce sport. L'entraîneur vous précise que pour commencer à pratiquer le squash dans de bonnes conditions, vous devez être proche des valeurs du jeune joueur à 20 % près.

Après avoir mesuré ensemble les paramètres cardio-respiratoire d'un joueur de squash . Vous mesurerez vos propres paramètres et vous direz de façon argumentée, si il est raisonnable que vous commenciez à pratiquer ce sport ?

Tableau comparatif de vos paramètres cardio-respiratoires (REPOS et ACTIVITE) et de ceux d'un jeune joueur

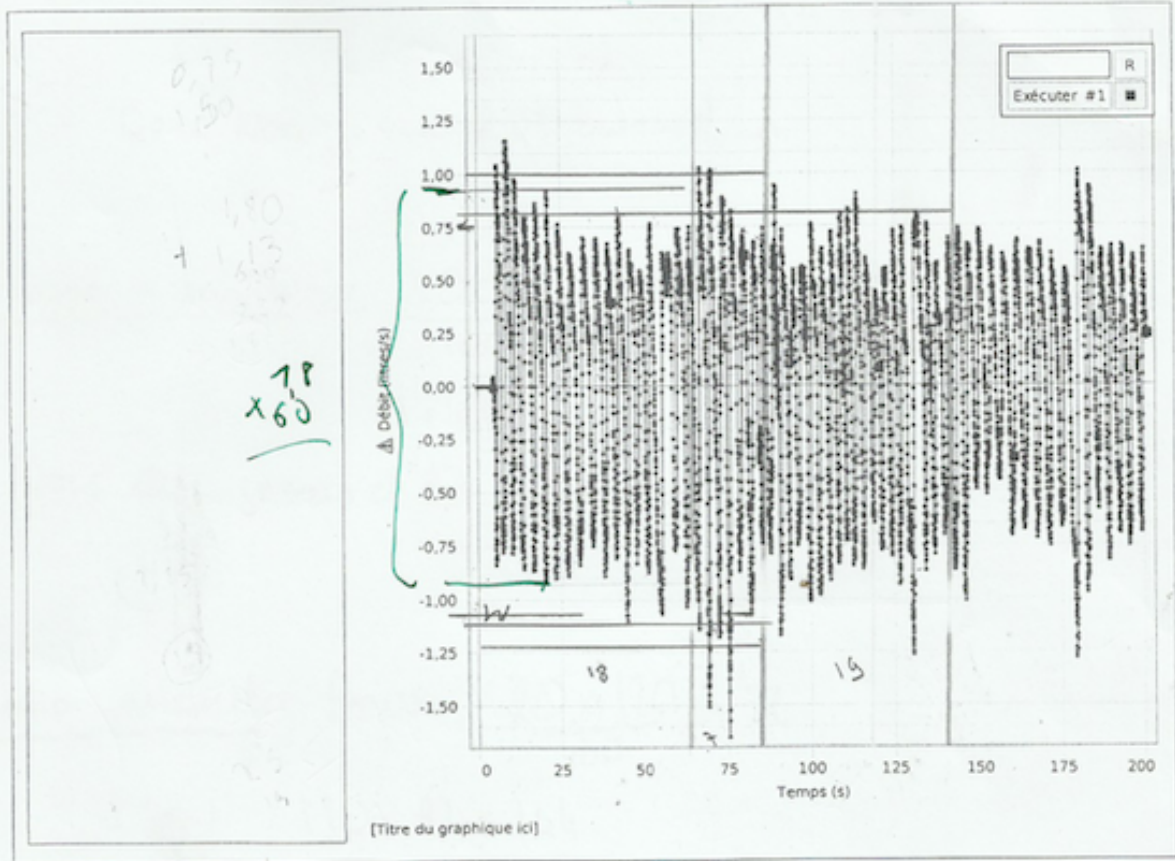
Paramètres/mesures	Mesures du joueur (ensemble)	Vos mesures/
>Fréquence cardiaque au repos (Bât/min)	60 battements/min	85 battements/min
>Fréquence cardiaque après 5-10 flexions (Bât/min)	90 battements/min	96 battements/min
>Fréquence cardiaque après UNE minute de récupération (Bât/min)	60 battements/min	87 battements/min
Fréq. Respiratoire au repos (cycle/min)	21 cycles/min	23 cycles/min
Fréq. Respiratoire après 5-10 flexions (cycle/min)	29 cycles/min	27 cycles/min
Fréq. Respiratoire après UNE minute de récupération (cycle/min)	22 cycles/min	21 cycles/min
Pression artérielle au repos (en mmHg)	Pmax < 120 Pmin < 80	Pmax 64 Pmin 39
Pression artérielle après 5-10 flexions	Pmax: < 180 Pmin : < 105	Pmax 134 Pmin 65
Pression artérielle après UNE min de récupération	Pmax : < 160 Pmini : < 95	pmax 75 Pmin 56
Débit ventilatoire (mesures graphiques) DV= FC X Vol.courant	51 L/min	115 L/min
Repos :	17,6 L/min	13,5 L/min
Effort modéré:	21,8 L/min	11,1 L/min
Après récupération :		

OK



Données graphiques du joueur pratiquant le Squash activité cardiaque et fréquence respiratoire + volume courant (en l/s):





$$120 - 24 = 96$$

Donc Non je suis à 64 mm Hg

* Débit ventilatoire $\frac{54 \times 20}{100} = 10,8$

$$54 + 10,8 = 64,8$$

$$54 - 10,8 = 43,2$$

3

Donc non je suis à 115,8 L/min

Conclusion je n'est pas les capacité physique pour devenir championne de scach. Seul ma fréquence respiratoire est bonne.

Séance 2 :

NB : Les ACT 1,2,3 et 4 sont réparties à l'ensemble de la classe (UNE ACT/groupe).

ACT1 : Comprendre le fonctionnement du cœur à partir d'une anomalie cardiaque : « CANAL ARTERIEL »

Contexte scientifique : En raison de leurs paramètres physiologiques, certains de vos camarades ont été sélectionnés pour jouer au squash. Au cours d'une visite médicale plus approfondie (bruits du cœur, échographie cardiaques) quelques uns de vos camarades semblent avoir un dysfonctionnement cardiaque. Etant curieux de nature, vous essayez de comprendre le fonctionnement du cœur et l'origine des ces anomalies cardiaques.

PARTIE 1 : l'anatomie fonctionnelle de l'appareil cardiaque

Documentation scientifique disponible concernant l'appareil cardiovasculaire et l'anomalie cardiaque :

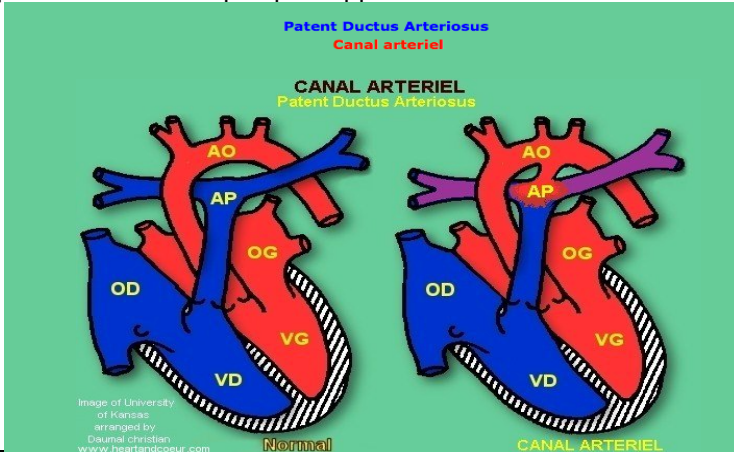
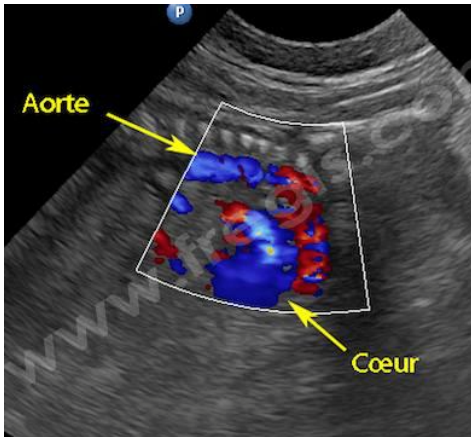
- Un examen au stéthoscope du « bruit du cœur » par rapport à un « bruit normal »(dans votre dossier, fichier .WAV)
- Logiciel d'animation « le Cœur » visualisant l'anatomie et le fonctionnement du cœur (ou sur site :

<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0090-3>)

- Logiciel d'animation de la circulation sanguine en général : <http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0009-3>

- Votre livre p.210-211

- Une échographie du cœur et son interprétation schématique par rapport à un cœur « normal » ci-dessous :



Activité : Vous devez rendre compte de cette anomalie cardiaque et des conséquences possibles sur la pratique d'une activité physique comme le squash.

On attend de vous :

- Une introduction qui met en situation votre activité (à vous d'imaginer en fonction du contexte scientifique)

- Le schéma général du cœur complété avec légendes et titre. Votre cœur sera correctement connecté par des vaisseaux : aux poumons, à un muscle et à un autre organe de votre choix. Le sens de circulation du sang sera indiqué par des flèches (sang artériel en rouge (riche en O₂ pauvre en CO₂) et sang veineux en bleu (pauvre en O₂ et enrichi en CO₂))

- Pour chaque élément légendé vous donnerez (si possible) son rôle fonctionnel (voir exemple sur schéma)

- Visualiser sur ce schéma l'anomalie cardiaque de votre camarade et rédigé un petit texte scientifique qui explique les conséquences possibles de cette anomalie sur la santé de votre camarade et sa capacité à pratiquer une activité physique.

Communication : vous devez prendre soin de vos illustrations, vous pouvez répondre en numérique et/ou manuscrit

PARTIE 2 : Contrôle nerveux de l'activité cardiaque

Contexte : Un de vos camarades n'a pas été retenu lors du test pour un problème d'arythmie cardiaque (Une **arythmie cardiaque** se produit lorsque le cœur **bat irrégulièrement** : s'il bat à moins de 60 pulsations = bradycardie, ou plus de 100 pulsations à la minute = tachycardie). Il existe différentes causes connues, le médecin sportif semble orienter son diagnostic vers une origine nerveuse (dysfonctionnement du contrôle nerveux du cœur).

Activité :

Ensemble : A partir de l'écoute des bruits du cœur de votre camarade, diagnostiquer une tachycardie ou une bradycardie. La fréquence cardiaque (et la PA) sont contrôlées par un mécanisme reflexe (une boucle de régulation). A partir des expérimentations menées avec le logiciel de simulation : identifier les structures nerveuses (récepteurs, nerfs, centres nerveux) et leurs rôles impliqués dans cette boucle de régulation : compléter le schéma 2

Personnelle : Faire ensuite une hypothèse explicative sur l'origine de l'anomalie cardiaque de votre camarade. (Quel nerf ou/et centre nerveux impliqué(s) , quelle(s) conséquence(s) sur l'activité cardiaque et la capacité à faire un exercice physique)

Outils :

> Battement cardiaque de votre camarade (fichiers .wav dans votre dossier)

> Schéma de l'innervation cardiaque : http://biotechnologies.ac-creteil.fr/IMG/swf/anat_nerfs_coeur.swf ou livre.

> Logiciel de simulation de l'activité cardiaque et du rôle des nerfs : http://biotechnologies.ac-creteil.fr/IMG/swf/reg_cardiaque.swf ou livre.

Quelques définitions essentielles :

Un nerf est dit **CARDIOACCELERATEUR** quand sa stimulation entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque

Un nerf est dit **CARDIOMODERATEUR** quand sa stimulation entraîne une baisse de la fréquence cardiaque.

Certains nerfs ont une activité **CARDIO.PERMANENTE**, c'est à dire qu'ils modulent en permanence l'activité cardiaque.

ACT2 : Comprendre le fonctionnement du cœur à partir d'une anomalie cardiaque «COMMUNICATION INTERAURICULAIRE »

Contexte scientifique : En raison de leurs paramètres physiologiques, certains de vos camarades ont été sélectionnés pour jouer au squash. Au cours d'une visite médicale plus approfondie (bruits du cœur, échographie cardiaques) quelques uns de vos camarades semblent avoir un dysfonctionnement cardiaque. Etant curieux de nature, vous essayez de comprendre le fonctionnement du cœur et l'origine des ces anomalies cardiaques.

PARTIE 1 : l'anatomie fonctionnelle de l'appareil cardiaque (1 heure environ)

Documentation scientifique disponible concernant l'appareil cardiovasculaire et l'anomalie cardiaque :

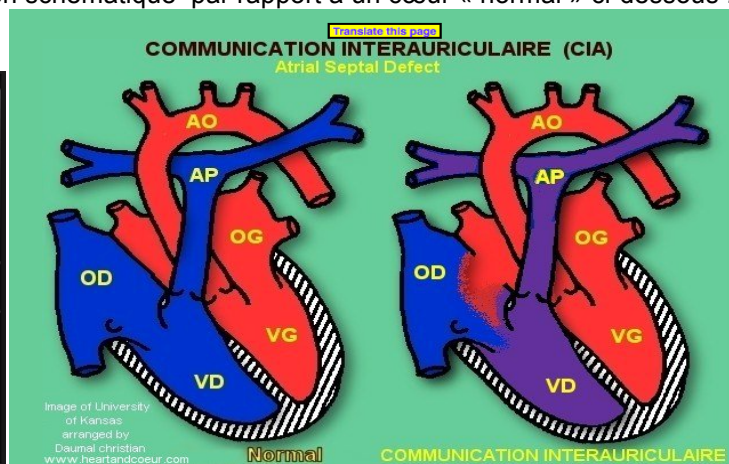
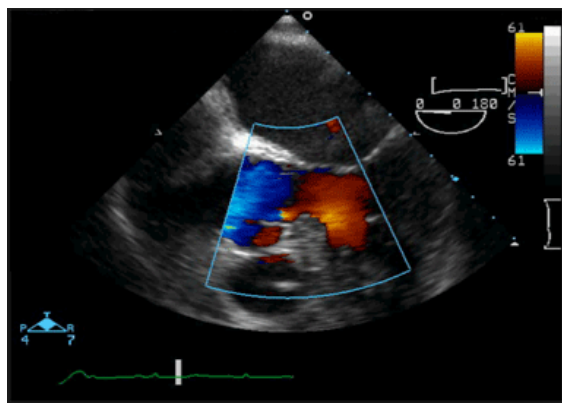
- Un examen au stéthoscope du « bruit du cœur » par rapport à un bruit normal (dans votre dossier, fichier .WAV)
- Logiciel d'animation « le Cœur » visualisant l'anatomie et le fonctionnement du cœur (ou sur site :

<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0090-3>)

- Logiciel d'animation de la circulation sanguine en général : <http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0009-3>

- Votre livre p.210-211

- Une échographie du cœur et son interprétation schématique par rapport à un cœur « normal » ci-dessous :



Activité : Vous devez rendre compte de cette anomalie cardiaque et des conséquences possibles sur la pratique d'une activité physique comme le squash.

On attend de vous :

- Une introduction qui met en situation votre activité (à vous d'imaginer en fonction du contexte scientifique)

- Le schéma général du cœur complété avec légendes et titre. Votre cœur sera correctement connecté par des vaisseaux : aux poumons, à un muscle et à un autre organe de votre choix. Le sens de circulation du sang sera indiqué par des flèches (sang artériel en rouge (riche en O₂ pauvre en CO₂) et sang veineux en bleu (pauvre en O₂ et enrichi en CO₂))

- Pour chaque élément légendé vous donnerez (si possible) son rôle fonctionnel (voir exemple sur schéma)

- Visualiser sur ce schéma l'anomalie cardiaque de votre camarade et rédigé un petit texte scientifique qui explique les conséquences possibles de cette anomalie sur la santé de votre camarade et sa capacité à pratiquer une activité physique.

Communication : vous devez prendre soin de vos illustrations, vous pouvez répondre en numérique et/ou manuscrit

PARTIE 2 : Contrôle nerveux de l'activité cardiaque

Contexte : Un de vos camarades n'a pas été retenu lors du test pour un problème d'arythmie cardiaque (Une **arythmie cardiaque** se produit lorsque le cœur **bat irrégulièrement** : s'il bat à moins de 60 pulsations = bradycardie, ou plus de 100 pulsations à la minute = tachycardie). Il existe différentes causes connues, le médecin sportif semble orienter son diagnostic vers une origine nerveuse (dysfonctionnement du contrôle nerveux du cœur).

Activité :

Ensemble : A partir de l'écoute des bruits du cœur de votre camarade, diagnostiquer une tachycardie ou une bradycardie. La fréquence cardiaque (et la PA) sont contrôlées par un mécanisme reflexe (une boucle de régulation). A partir des expérimentations menées avec le logiciel de simulation : identifier les structures nerveuses (récepteurs, nerfs, centres nerveux) et leurs rôles impliqués dans cette boucle de régulation : compléter le schéma 2

Personnelle : Faire ensuite une hypothèse explicative sur l'origine de l'anomalie cardiaque de votre camarade. (Quel nerf ou/et centre nerveux impliqué(s), quelle(s) conséquence(s) sur l'activité cardiaque et la capacité à faire un exercice physique)

Outils :

> Battement cardiaque de votre camarade (fichiers .wav dans votre dossier)

> Schéma de l'innervation cardiaque : http://biotechnologies.ac-creteil.fr/IMG/swf/anat_nerfs_coeur.swf ou livre.

> Logiciel de simulation de l'activité cardiaque et du rôle des nerfs : http://biotechnologies.ac-creteil.fr/IMG/swf/reg_cardiaque.swf ou livre.

Quelques définitions essentielles :

Un nerf est dit **CARDIOACCELERATEUR** quand sa stimulation entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque

Un nerf est dit **CARDIOMODERATEUR** quand sa stimulation entraîne une baisse de la fréquence cardiaque.

Certains nerfs ont une activité **CARDIO.PERMANENTE**, c'est à dire qu'ils modulent en permanence l'activité cardiaque.

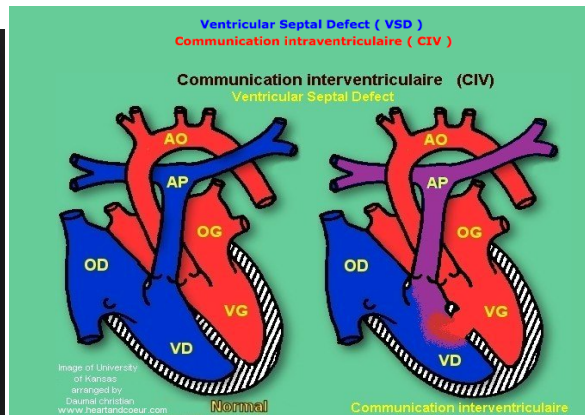
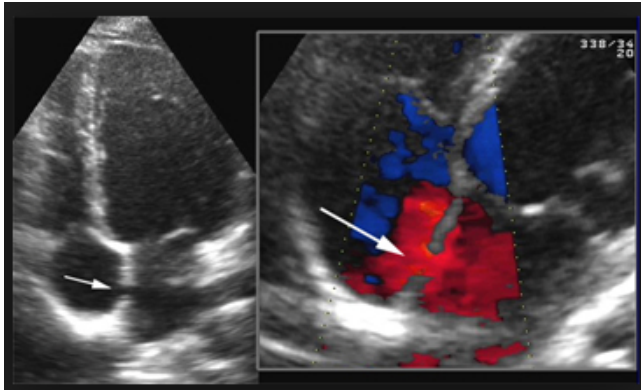
ACT3 : Comprendre le fonctionnement du cœur à partir d'une anomalie cardiaque « COMMUNICATION INTERVENTRICULAIRE »

Contexte scientifique : En raison de leurs paramètres physiologiques, certains de vos camarades ont été sélectionnés pour jouer au squash. Au cours d'une visite médicale plus approfondie (bruits du cœur, échographie cardiaques) quelques uns de vos camarades semblent avoir un dysfonctionnement cardiaque. Etant curieux de nature, vous essayez de comprendre le fonctionnement du cœur et l'origine de ces anomalies cardiaques.

PARTIE 1 : l'anatomie fonctionnelle de l'appareil cardiaque (1 heure environ)

Documentation scientifique disponible concernant l'appareil cardiovasculaire et l'anomalie cardiaque :

- Un examen au stéthoscope du « bruit du cœur » par rapport à un bruit normal (dans votre dossier, fichier .WAV)
- Logiciel d'animation « le Cœur » visualisant l'anatomie et le fonctionnement du cœur (ou sur site : <http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0090-3>)
- Logiciel d'animation de la circulation sanguine en général : <http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0009-3>
- Votre livre p.210-211
- Une échographie du cœur et son interprétation schématique par rapport à un cœur « normal » ci-dessous :



Activité : Vous devez rendre compte de cette anomalie cardiaque et des conséquences possibles sur la pratique d'une activité physique comme le squash.

On attend de vous :

- Une introduction qui met en situation votre activité (à vous d'imaginer en fonction du contexte scientifique)
- Le schéma général du cœur complété avec légendes et titre. Votre cœur sera correctement connecté par des vaisseaux : aux poumons, à un muscle et à un autre organe de votre choix. Le sens de circulation du sang sera indiqué par des flèches (sang artériel en rouge (riche en O₂ pauvre en CO₂) et sang veineux en bleu (pauvre en O₂ et enrichi en CO₂))
- Pour chaque élément légendé vous donnerez (si possible) son rôle fonctionnel (voir exemple sur schéma)
- Visualiser sur ce schéma l'anomalie cardiaque de votre camarade et rédigé un petit texte scientifique qui explique les conséquences possibles de cette anomalie sur la santé de votre camarade et sa capacité à pratiquer une activité physique.

Communication : vous devez prendre soin de vos illustrations, vous pouvez répondre en numérique et/ou manuscrit

PARTIE 2 : Contrôle nerveux de l'activité cardiaque

Contexte : Un de vos camarades n'a pas été retenu lors du test pour un problème d'arythmie cardiaque (Une **arythmie cardiaque** se produit lorsque le cœur **bat irrégulièrement** : s'il bat à moins de 60 pulsations = bradycardie, ou plus de 100 pulsations à la minute = tachycardie). Il existe différentes causes connues, le médecin sportif semble orienter son diagnostic vers une origine nerveuse (dysfonctionnement du contrôle nerveux du cœur).

Activité :

Ensemble : A partir de l'écoute des bruits du cœur de votre camarade, diagnostiquer une tachycardie ou une bradycardie. La fréquence cardiaque (et la PA) sont contrôlées par un mécanisme reflexe (une boucle de régulation). A partir des expérimentations menées avec le logiciel de simulation : identifier les structures nerveuses (récepteurs, nerfs, centres nerveux) et leurs rôles impliqués dans cette boucle de régulation : compléter le schéma 2

Personnelle : Faire ensuite une hypothèse explicative sur l'origine de l'anomalie cardiaque de votre camarade. (Quel nerf ou/et centre nerveux impliqué(s), quelle(s) conséquence(s) sur l'activité cardiaque et la capacité à faire un exercice physique)

Outils :

- > Battement cardiaque de votre camarade (fichiers .wav dans votre dossier)
- > Schéma de l'innervation cardiaque : http://biotechnologies.ac-creteil.fr/IMG/swf/anat_nerfs_coeur.swf ou livre.
- > Logiciel de simulation de l'activité cardiaque et du rôle des nerfs : http://biotechnologies.ac-creteil.fr/IMG/swf/reg_cardiaque.swf ou livre.

Quelques définitions essentielles :

Un nerf est dit **CARDIOACCELERATEUR** quand sa stimulation entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque
Un nerf est dit **CARDIOMODERATEUR** quand sa stimulation entraîne une baisse de la fréquence cardiaque.
Certains nerfs ont une activité **CARDIO.PERMANENTE**, c'est à dire qu'ils modulent en permanence l'activité cardiaque.

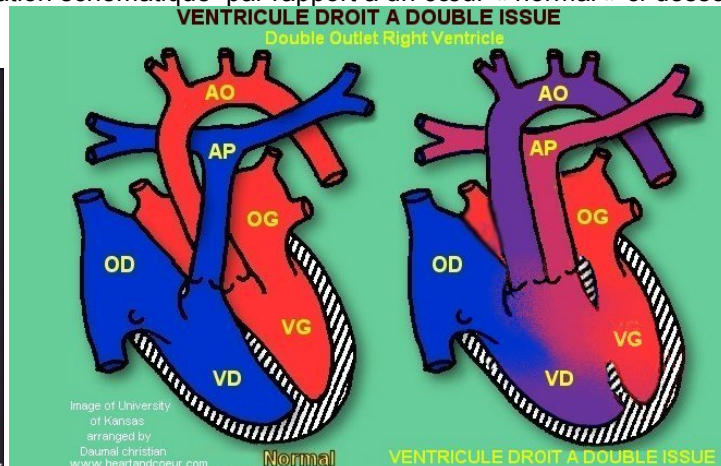
ACT4 : Comprendre le fonctionnement du cœur à partir d'une anomalie cardiaque « VENTRICULE DROIT A DOUBLE ISSUE »

Contexte scientifique : En raison de leurs paramètres physiologiques, certains de vos camarades ont été sélectionnés pour jouer au squash. Au cours d'une visite médicale plus approfondie (bruits du cœur, échographie cardiaques) quelques uns de vos camarades semblent avoir un dysfonctionnement cardiaque. Etant curieux de nature, vous essayez de comprendre le fonctionnement du cœur et l'origine des ces anomalies cardiaques.

PARTIE 1 : l'anatomie fonctionnelle de l'appareil cardiaque

Documentation scientifique disponible concernant l'appareil cardiovasculaire et l'anomalie cardiaque :

- Un examen au stéthoscope du « bruit du cœur » par rapport à un bruit normal (dans votre dossier, fichier .WAV)
- Logiciel d'animation « le Cœur » visualisant l'anatomie et le fonctionnement du cœur (ou sur site : <http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0090-3>)
- Logiciel d'animation de la circulation sanguine en général : <http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0009-3>
- Votre livre p.210-211
- Une échographie du cœur et son interprétation schématique par rapport à un cœur « normal » ci-dessous :



Activité : Vous devez rendre compte de cette anomalie cardiaque et des conséquences possibles sur la pratique d'une activité physique comme le squash.

On attend de vous :

- Une introduction qui met en situation votre activité (à vous d'imaginer en fonction du contexte scientifique)
- Le schéma général du cœur complété avec légendes et titre. Votre cœur sera correctement connecté par des vaisseaux : aux poumons, à un muscle et à un autre organe de votre choix. Le sens de circulation du sang sera indiqué par des flèches (sang artériel en rouge (riche en O₂ pauvre en CO₂) et sang veineux en bleu (pauvre en O₂ et enrichi en CO₂))
- Pour chaque élément légendé vous donnerez (si possible) son rôle fonctionnel (voir exemple sur schéma)
- Visualiser sur ce schéma l'anomalie cardiaque de votre camarade et rédigé un petit texte scientifique qui explique les conséquences possibles de cette anomalie sur la santé de votre camarade et sa capacité à pratiquer une activité physique.

Communication : vous devez prendre soin de vos illustrations, vous pouvez répondre en numérique et/ou manuscrit

PARTIE 2 : Contrôle nerveux de l'activité cardiaque

Contexte : Un de vos camarades n'a pas été retenu lors du test pour un problème d'arythmie cardiaque (Une **arythmie cardiaque** se produit lorsque le cœur **bat irrégulièrement** : s'il bat à moins de 60 pulsations = bradycardie, ou plus de 100 pulsations à la minute = tachycardie). Il existe différentes causes connues, le médecin sportif semble orienter son diagnostic vers une origine nerveuse (dysfonctionnement du contrôle nerveux du cœur).

Activité :

Ensemble : A partir de l'écoute des bruits du cœur de votre camarade, diagnostiquer une tachycardie ou une bradycardie. La fréquence cardiaque (et la PA) sont contrôlées par un mécanisme reflexe (une boucle de régulation). A partir des expérimentations menées avec le logiciel de simulation : identifier les structures nerveuses (récepteurs, nerfs, centres nerveux) et leurs rôles impliqués dans cette boucle de régulation : compléter le schéma 2

Personnelle : Faire ensuite une hypothèse explicative sur l'origine de l'anomalie cardiaque de votre camarade. (Quel nerf ou/et centre nerveux impliqué(s), quelle(s) conséquence(s) sur l'activité cardiaque et la capacité à faire un exercice physique)

Outils :

- > Battement cardiaque de votre camarade (fichiers .wav dans votre dossier)
- > Schéma de l'innervation cardiaque : http://biotechnologies.ac-creteil.fr/IMG/swf/anat_nerfs_coeur.swf ou livre p.222.
- > Logiciel de simulation de l'activité cardiaque et du rôle des nerfs : http://biotechnologies.ac-creteil.fr/IMG/swf/reg_cardiaque.swf ou livre p.222 et p.223.

Quelques définitions essentielles :

Un nerf est dit **CARDIOACCELERATEUR** quand sa stimulation entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque
Un nerf est dit **CARDIOMODERATEUR** quand sa stimulation entraîne une baisse de la fréquence cardiaque.
Certains nerfs ont une activité **CARDIO.PERMANENTE**, c'est à dire qu'ils modulent en permanence l'activité cardiaque.

NOM/Prénom :

Introduction :

Veine cave supérieure
=> arrivée du sang veineux
issu des organes

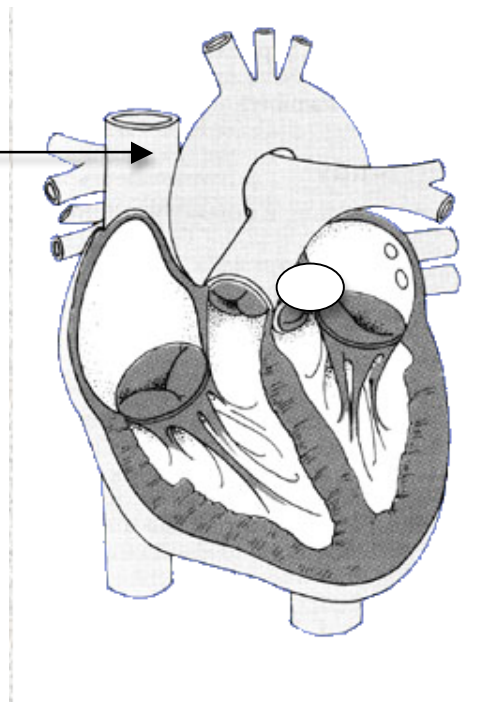


Schéma PARTIE 1/ Titre :

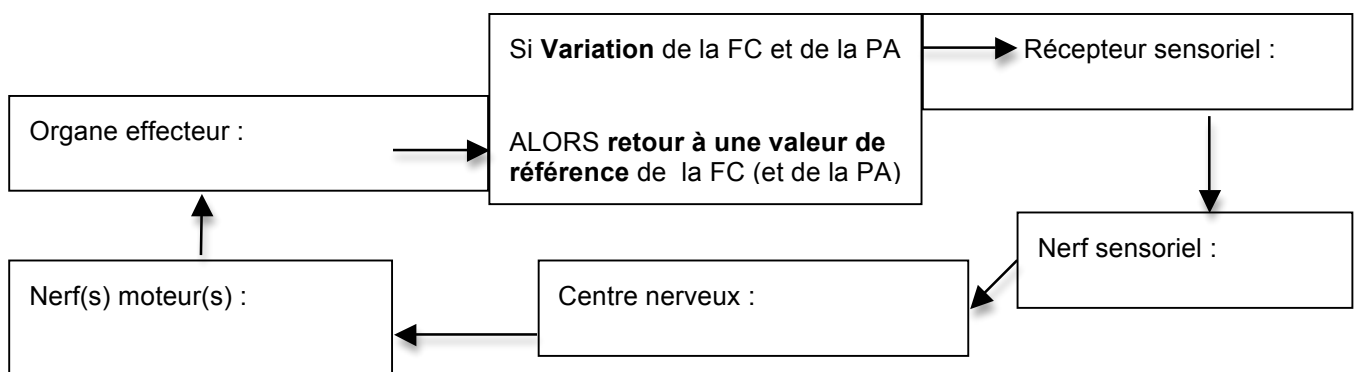
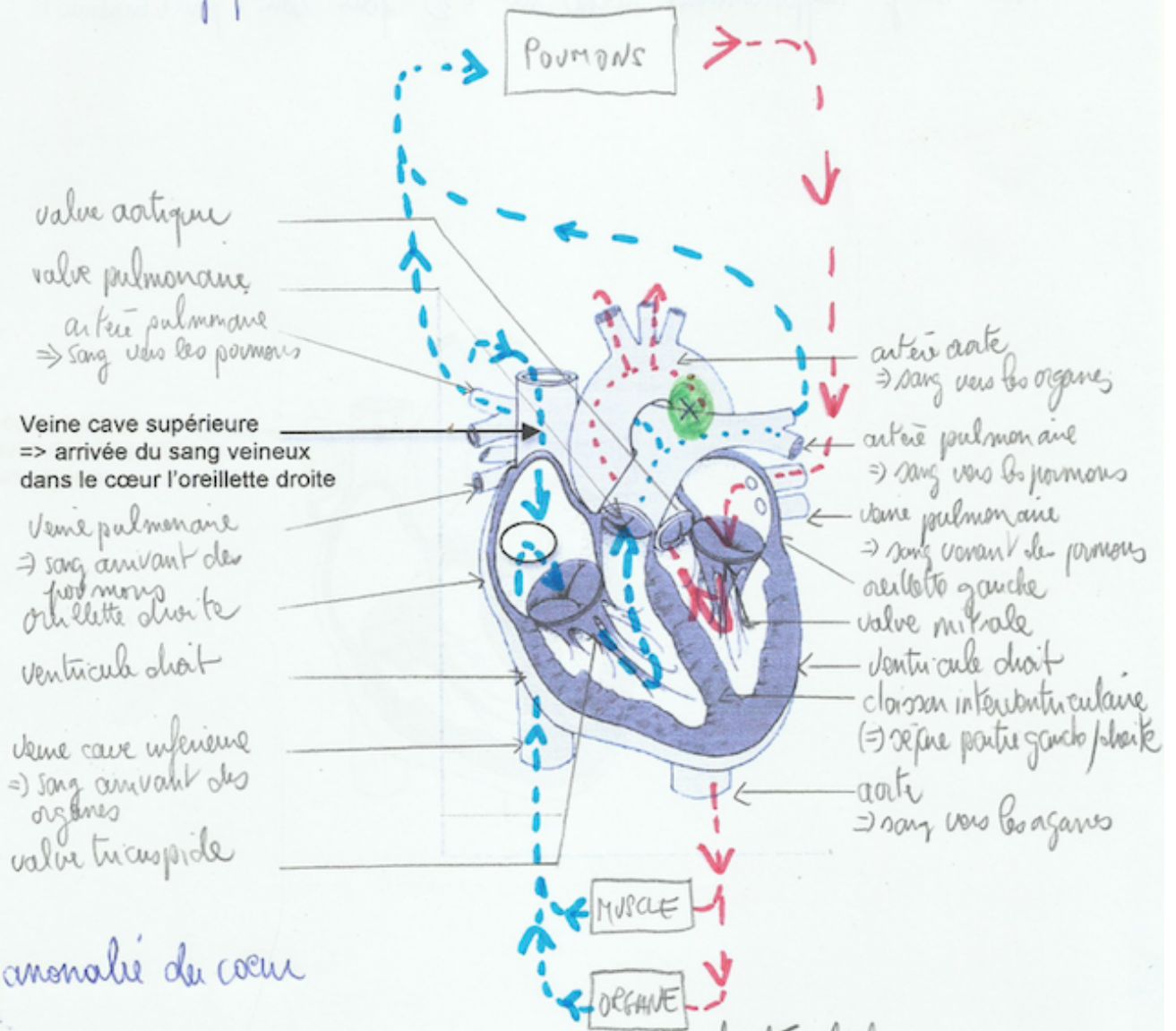


Schéma PARTIE 2/Titre : arc reflexe contrôlant la FC (et la PA)

NOM/Prénom :

Introduction :

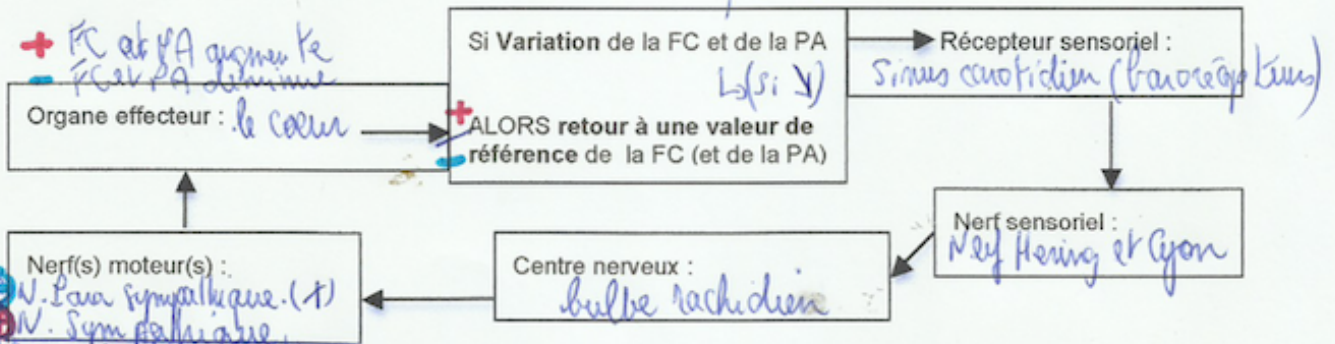
d'écoute du bruit du cœur de notre camarade est anormal (comme un bruit de "fuite") - le schéma montre l'anomalie repérée par l'échographie



X anomalie du cœur

PARTIE 1/ Titre : schéma fonctionnel du cœur.

Schéma PARTIE 1/ Titre :



V. Para sympathique (+)
 V. Para parasympathique (-)
 V.P. Sympathique = Cardioaccélérateur
 V.P. Sympathique = Cardioinhibiteur permanent

Titre = arc réflexe contrôlant la FC et la PA

- ✓ d'anomalie cardiaque entraîne un mélange anormal du sang veineux (enrichi en CO_2 et pauvre en O_2) avec le sang artériel (riche en O_2 et pauvre en CO_2) \Rightarrow les organes, comme le muscle ne reçoivent pas un sang suffisamment riche en O_2 pour son fonctionnement.

Partie 2 :

d'anomalie du cœur (bruit) est une tachycardie.

Il faut rechercher une anomalie ne permettant pas au cœur de revenir à une valeur de référence basse et donc un cœur qui bat trop vite.

Hypothèse = le bulbe rachidien qui stimule toujours le N. Sympathique ou qui bloque le N. Sympathique

Séance 3 :

2^{nde}-ACT complexe	Entraînement et santé	Compétences : tâche complexe avec préparation en amont. Argumenter à partir de données chiffrées. Exploiter des supports vidéo.
-------------------------------------	-----------------------	--

Contexte : John, Paul, Georges et Ringo ont été sélectionnés pour une compétition internationale de squash. Leur coach leur a demandé de s'entraîner afin d'améliorer leurs performances physiques. Dans cette activité, nous nous intéresserons à l'impact de l'entraînement sur les performances d'un sportif et aux conséquences possibles du surentraînement.

Nos quatre sportifs savent que le meilleur entraînement pour se préparer à la compétition est la course à pied ; ils discutent ensemble de leur programme d'entraînement qui est basé sur une course type de 45 Km :

Paul : "Je veux garder du temps pour travailler mes cours; je vais faire 85 km par semaine, et je pense que je mettrai moins de 2h20 pour courir 45 Km."

John : "Alors j'arriverai sans doute avant toi ! Mon programme comprend 190 km de course par semaine."

Ringo : "Quant à moi, j'arriverai sans doute entre vous deux, puisque je compte m'entraîner en parcourant 150 km par semaine."

Georges : " Moi, je me concentre sur mes études, mais je pense effectivement qu'en théorie, John devrait arriver le premier, Ringo le deuxième et Paul le troisième. C'est évident : plus on s'entraîne longtemps par semaine, meilleures seront les performances le jour du marathon !"

Georges a-t-il tort ou raison (le classement proposé) ? Expliquez pourquoi d'après les documents ci-dessous (explications chiffrées). Dire quels peuvent être les effets d'un surentraînement sur le corps (exploiter les documents Vidéo)

Documentation scientifique :

Document 1 : Charles Gobelet a réalisé de nombreux marathons de 45 Km. Les points du graphique ci-dessous représentent les performances réalisées au cours de ses marathons en fonction de ses charges d'entraînement, c'est à dire en fonction du nombre de kilomètres parcourus chaque semaine lors de ses phases de préparation. Les fluctuations de données seront représentées par la courbe de tendance, cette dernière soulignant la disposition des points.

Support : Les données pour construire votre graphique sont disponibles sur votre support info.

A construire avec tableur : « [fichier entraînement et surentraînement.xls](#) »

? Besoin d'un document d'aide : le graphique exploité est fourni =>



? Besoin d'un document d'aide :
un tableau de données pour comparer
les informations et répondre à la question =>



Document 2 : Les effets du surentraînement.

Un bon entraînement sportif doit faire alterner les périodes d'entraînement et de récupération, afin que l'organisme puisse s'adapter et améliorer les performances. Si les périodes de récupération sont insuffisantes des problèmes de santé peuvent apparaître.

"Le surentraînement peut-être aussi lié à un entraînement inadapté. Dans ce cas, l'athlète pense qu'en s'entraînant davantage, il aura de meilleurs résultats, ce qui n'est pas le cas; c'est généralement le contraire qui se produit et une période récupération aurait des conséquences plus positives.

Les effets du surentraînement sont la baisse de la performance, une fatigue de tout l'organisme, des blessures de plus en plus fréquentes, une baisse des défenses immunitaires qui se traduit par des infections, une anémie, la diminution des sécrétions hormonales ..."

Laurence Hamard, Biologiste, maître de conférence, IUFM Nord-Pas-de-Calais.

Documentation vidéo :

Une vidéo sur les fractures de fatigue :

<http://www.cndp.fr/tdc/tous-les-numeros/sciences-et-sport/videos/article/la-fracture-de-fatigue.html>

Une vidéo sur les accidents de sportifs :

<http://www.cndp.fr/tdc/tous-les-numeros/sciences-et-sport/videos/article/un-accident-de-sportif.html>

Des radiographies de fracture de fatigue, relativement fréquentes chez les marathoniens, sont aussi visibles sur ce site de radiologie : http://www.info-radiologie.ch/fracture_fatigue.php

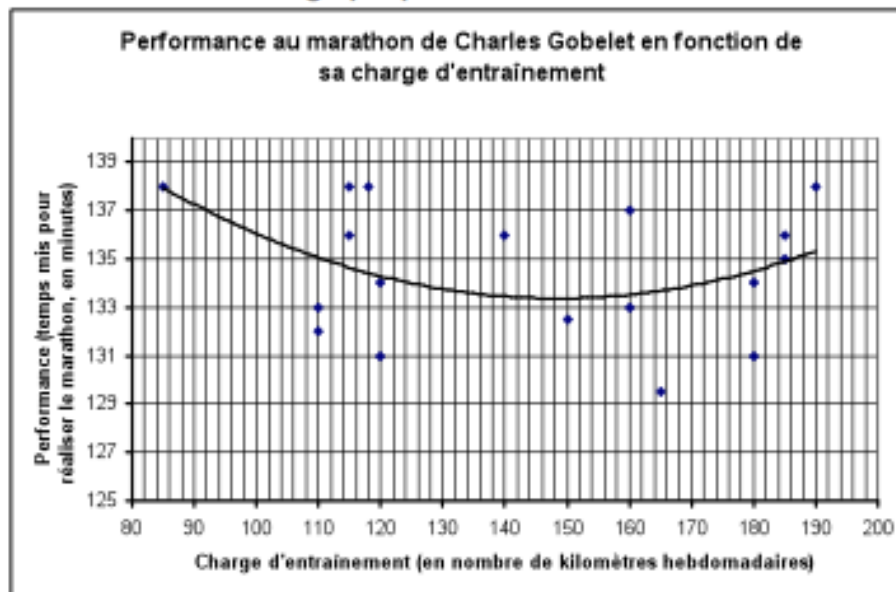
? Aides



? besoin d'un document d'aide pour argumenter l'affirmation de Georges

Noms	Durée d'entraînement prévue (nombre de km par semaine)	Temps réalisé pour le marathon (en théorie) en minutes	Classement théorique	Classement de Georges
Paul				
John				
Ringo				

? Besoin d'un document d'aide : le graphique est fourni.



Séance 4 :

2 ^{ème} ACT1	> Chap.II. Effort physique et dépense énergétique	Compétences : raisonner et calculer. Utiliser le logiciel <i>Diet</i> .
--------------------------	---	---

Contexte de l'activité : L'étude porte sur un joueur de squash de 25 ans et de 65 kg. Il se rend à son entraînement à bicyclette avec un effort moyen de 20 minutes à l'aller. Après 1h30 de squash, il met 24 minutes pour rentrer chez lui, toujours bicyclette, mais avec un effort léger. L'énergie nécessaire à la réalisation de toutes ces activités physiques est fournie pour moitié par les glucides (sucres) et pour moitié par les lipides (« graisses »). La dépense énergétique liée à la pratique de ces différentes activités physiques a été mesurée : doc 1. Les résultats sont exprimés en équivalents métaboliques (MET)

1 MET correspond à une dépense de 1 kcal par kg et par heure.

D'autre part et à l'aide de prises de sang, on a mesuré les quantités de dioxygène (O₂), de dioxyde de carbone (CO₂) et de glucose dans 1 mL de sang entrant dans le muscle et dans 1 mL de sang sortant du muscle de notre sportif. Ces mesures ont été effectuées au repos et durant un effort physique : document 3

Sujet Pour équilibrer son alimentation par rapport à son activité sportive, notre sportif souhaite travailler sur sa dépense énergétique puis sur son alimentation.

1) Aider notre sportif à comprendre ce qui se passe au niveau musculaire en interprétant ses résultats d'analyses de sang et ainsi **déterminer** :

> Quels sont les échanges effectués entre le muscle et le sang

> Quelle est l'évolution de ces échanges durant un effort physique.

Répondre sous la forme d'un schéma.

2) Aider notre sportif à calculer sa dépense d'énergie en kcal (kilocalorie), puis en kJ (kilojoules)

on donne : 1 calorie = 4,18 Joules

3) Sachant que 1g des glucides fournit 17,8 kJ pour 0,8L d'O₂ consommé et que 1g de lipides fournit 40 kJ pour 2,04 L d'O₂ consommés, **calculer les quantités totales de glucides et de dioxygène consommés par le sportif.**

4) A partir des fonctionnalités du logiciel « DIET » **Proposer** lui un apport alimentaire équilibré par rapport à sa physiologie et son activité sportive.

Documentation scientifique :

Document 1 : Dépense énergétique d'un sportif en MET pour différents types d'activités (1 MET = 1kcal.kg⁻¹.h⁻¹)

Document 2 :

Le muscle a besoin de dioxygène et de nutriments pour produire de l'énergie. La dégradation des nutriments glucidiques et lipidiques en présence de dioxygène est une réaction chimique appelée respiration (vu dans le premier chapitre). L'énergie produite est utilisée pour la contraction musculaire et dissipée sous forme de chaleur. Lors d'un effort physique, le muscle a besoin d'un apport d'énergie plus important.

Document 3 :

Résultats d'analyse d'1 mL de sang

		Au repos	A l'effort
Sang entrant dans le muscle.	Dioxygène	200 µl	200 µl
	Dioxyde de carbone	490 µl	490 µl
	Glucose	900 µg	900 µg
Sang sortant du muscle	Dioxygène	150 µl	20 µl
	Dioxyde de carbone	530 µl	700 µl
	Glucose	870 µg	500 µg