

CARDIOGOAL®



L'ÉTUDE

SOMMAIRE

But de l'entraînement physique	Page 1
Physiologie de l'effort	Page 2
La ventilation	Page 2
Respiration Cellulaire « Schéma »	Page 3
Anatomie	
Les Voies aériennes	Page 5
Les voies aériennes supérieures	Page 5
Les voies aériennes inférieures	Page 6
Les alvéoles pulmonaires	Page 6
La commande	Page 7
Facteurs mécaniques de la ventilation	Page 7
Les volumes inspirés	Page 8
La circulation	Page 9
Les vaisseaux sanguins	Page 10
Le cœur	Page 10
Fonctionnement du système circulatoire	Page 11
Transmission neuromusculaire	Page 12
Les muscles	Page 13
Structure interne du tissu musculaire	Page 14
Quelle est la forme des muscles ?	Page 15
Combien y a-t'il de sortes de muscles ?	Page 15
Les muscles à fibre lisse	Page 15
Schéma du corps humain	Page 16
Le fonctionnement des muscles	Page 17
Entraînement Cardiovasculaire « Notion de filière énergétiques »	Page 18

Développement des capacités cardiovasculaire par l'entraînement physique	Page 18
Principes de fréquence cardiaque maximale d'effort	Page 19
Tableau d'Astrand – Femme	Page 20
Tableau d'Astrand – Homme	Page 21
Description du test Luc Léger	Page 22
Descriptif du test	Page 22
Test Navette	Page 22
Tableau « Paliers et correspondances	Page 23
La condition physique	Page 24
L'effort cardiovasculaire	Page 25
La fréquence cardiaque	Page 25
Test Eurofit	Page 26
Calcul de la fréquence cardiaque	Page 27
La prise de pouls	Page 27
Le cardiofréquencemètre	Page 27
Ceinture Polar Bluetooth	Page 27
L'échelle de Borg	Page 28
Partie pratique	Page 30
Fiches d'évaluation des acteurs	Page 37
La traumatologie sportive	Page 38
L'appareil locomoteur et la croissance	Page 38
Accidents et blessures du Sportif	Page 39

➤ **But de l'entraînement physique**

✓ **Il permet l'entretien et l'amélioration de sa condition physique à travers :**

L'effort, la motivation, la persévérance ;

L'adaptation au volume, à la fréquence et à l'intensité ;

La perception (agir plus vite) ;

La maîtrise des réactions émotionnelles (stress).

✓ **En développant :**

- **L'habilité** : expression d'une motricité avec grande précision ;
- **La souplesse** : amplitude des mouvements permettant d'augmenter la mobilité ;
- **L'endurance** : capacité d'exécuter des actions motrices de durées maximales ou capacité de l'organisme à effectuer un effort dynamique le plus longtemps possible ;
- **La résistance** : tout ce qui est lié à la traction cardio-vasculaire et musculaire ;
- **La force** : capacité motrice qui permet à l'homme de vaincre une résistance :
 - ❖ Force maximale : charge la plus lourde que l'on peut déplacer lors d'un seul et même mouvement ;
 - ❖ Force vitesse : soulever une charge le plus rapidement et le plus de fois possible ;
 - ❖ Force endurance : capacité à maintenir une performance de force à un niveau constant pendant une durée fixée ou de maintenir dans des proportions minimales la baisse du niveau de force sous l'effet de la fatigue ;
- **La vitesse** : déplacement le plus rapidement possible. On distingue la vitesse de réaction (commande du mouvement) et la vitesse d'exécution (réalisation du mouvement commandé) ;
- **La puissance** : expression d'une force et d'un mouvement élevé ;
- **L'équilibre, la coordination** ;
- **Le mental** : Il y a le mental individuel et le mental sur le plan collectif.

Le travail foncier, l'endurance, ou la résistance sont fondamentaux car ils mettent en jeu une grande partie des muscles et le système cardio-respiratoire.

✓ **Être performant c'est :**

- Acquérir, développer, entretenir un bon niveau physique ;
- Avoir un entraînement régulier qui améliore la lutte contre les contraintes physiques.

✓ **La régularité de l'entraînement permet :**

- De réduire la fatigue ;
- D'améliorer la récupération ;
- De diminuer les maladies cardio-vasculaires ;
- De contrôler la masse corporelle ;
- D'améliorer la qualité du sommeil ;
- D'augmenter la charge de travail supportée.

L'essentiel de l'entraînement doit être un processus à long terme. C'est l'entretien des acquis qui est important. Cela permet de garantir une bonne prévention des blessures.

Physiologie de l'effort

Les connaissances de base et l'application de la physiologie de l'effort vont permettre au sportif de mieux gérer son potentiel physique (cardiovasculaire, musculaire, articulaire) dans un souci d'efficacité et de sécurité, lors des différentes situations d'entraînements.

✓ **Elle correspond à trois facteurs :**

- **La ventilation ;**
- **La circulation ;**
- **La transmission neuromusculaire.**

➤ **La ventilation**

Le système ventilatoire apporte au sang l'oxygène qui sera distribué à toutes les cellules. L'oxygène (O₂ – 21% dans l'air ambiant) est un gaz indispensable à la combustion des sucres, de laquelle proviennent l'énergie et la chaleur qui sont à la base des réactions chimiques vitales à l'organisme. Il sert également à éliminer le dioxyde de carbone (CO₂) obtenu par la combustion des sucres.

✓ **La fonction respiratoire est assurée en 3 étapes :**

- **Ventilation :**

C'est l'inspiration (pénétration de l'oxygène vers les poumons) et l'expiration (rejet vers l'extérieur du dioxyde de carbone).

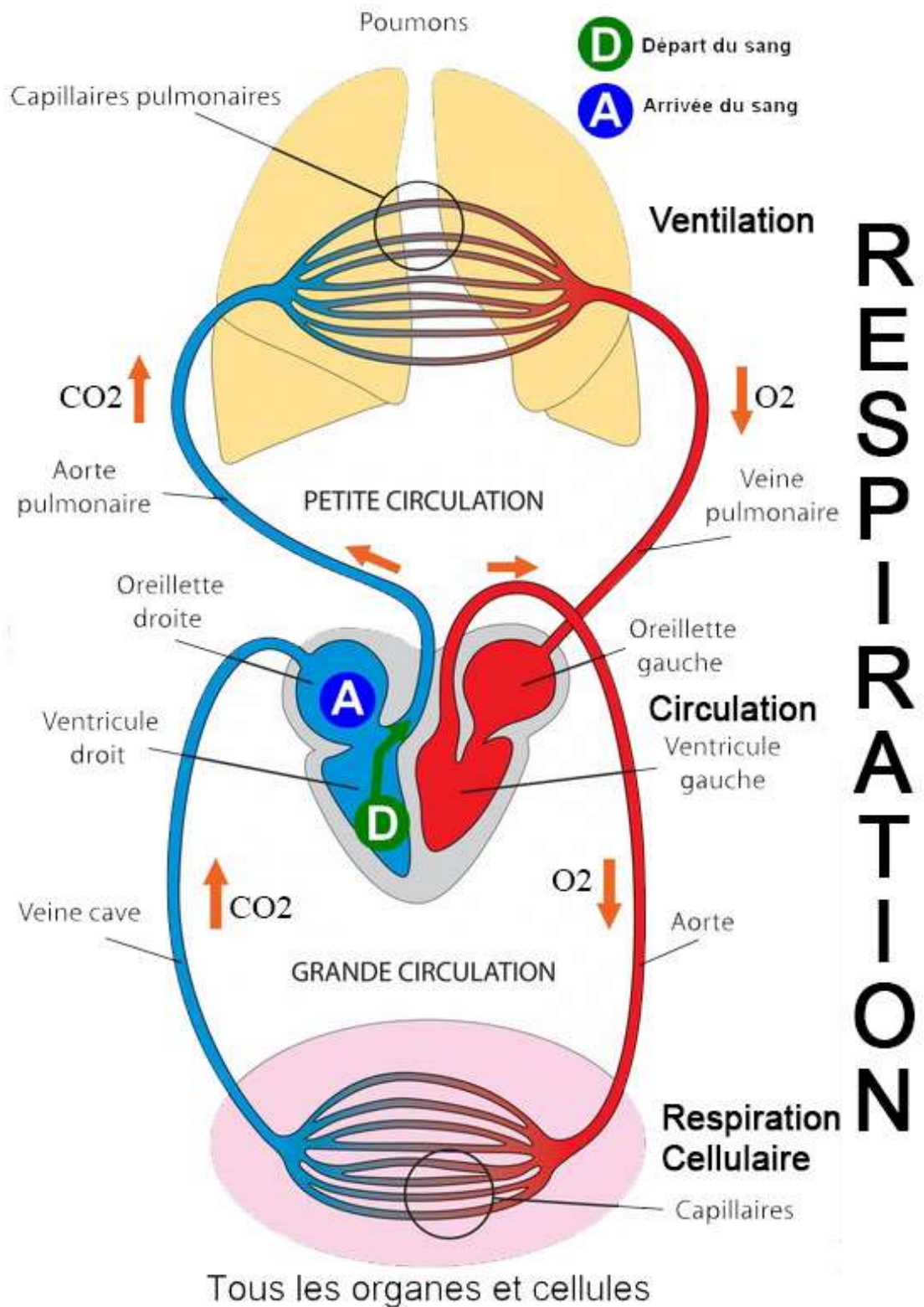
- **Circulation :**

Ce sont les échanges gazeux au niveau des alvéoles pulmonaires.

Ils assurent le transport de l'oxygène et du dioxyde de carbone par le sang.

- **Respiration cellulaire :**

C'est l'utilisation de l'oxygène par les cellules et la production de dioxyde de carbone.

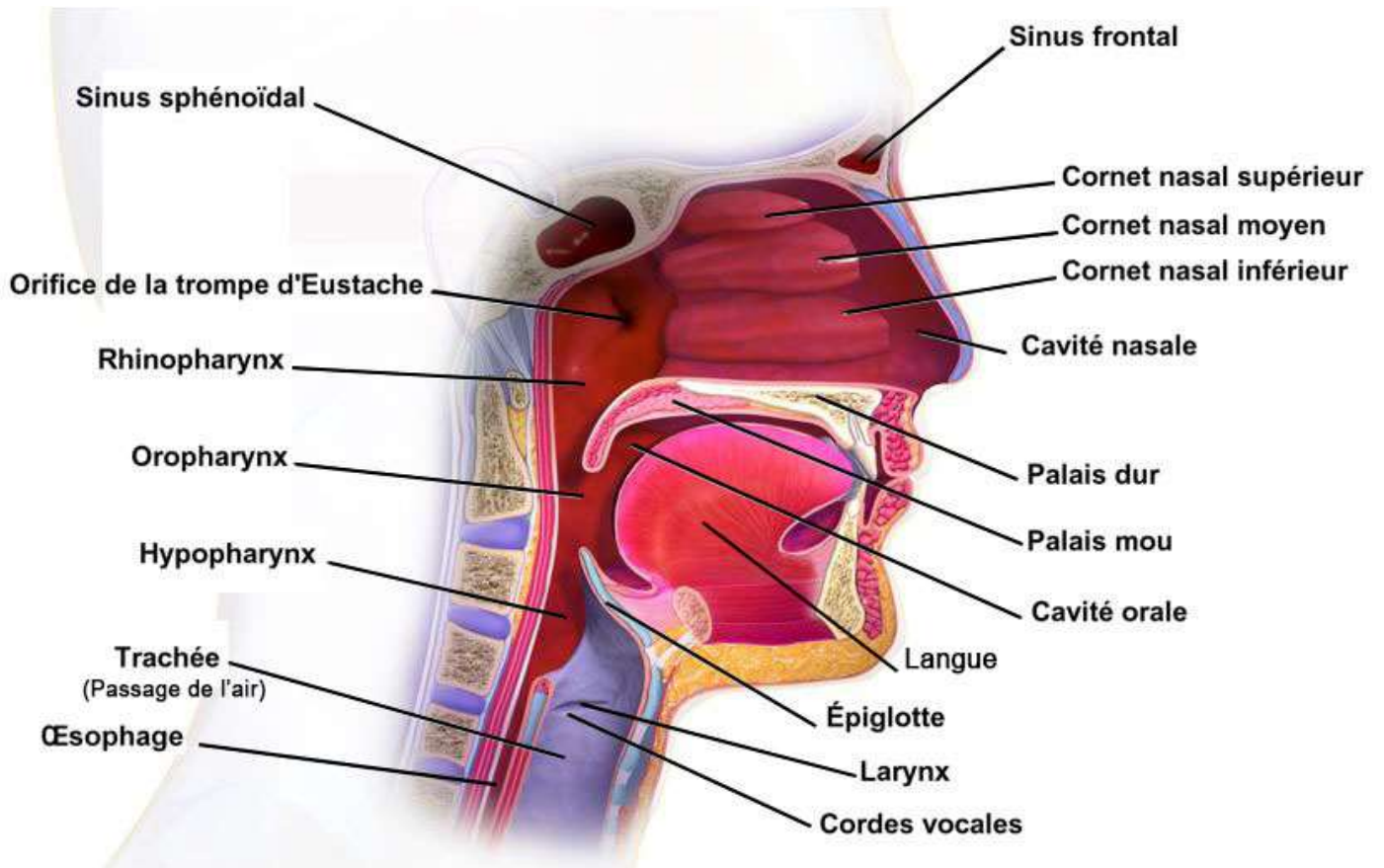


✓ **Anatomie :**

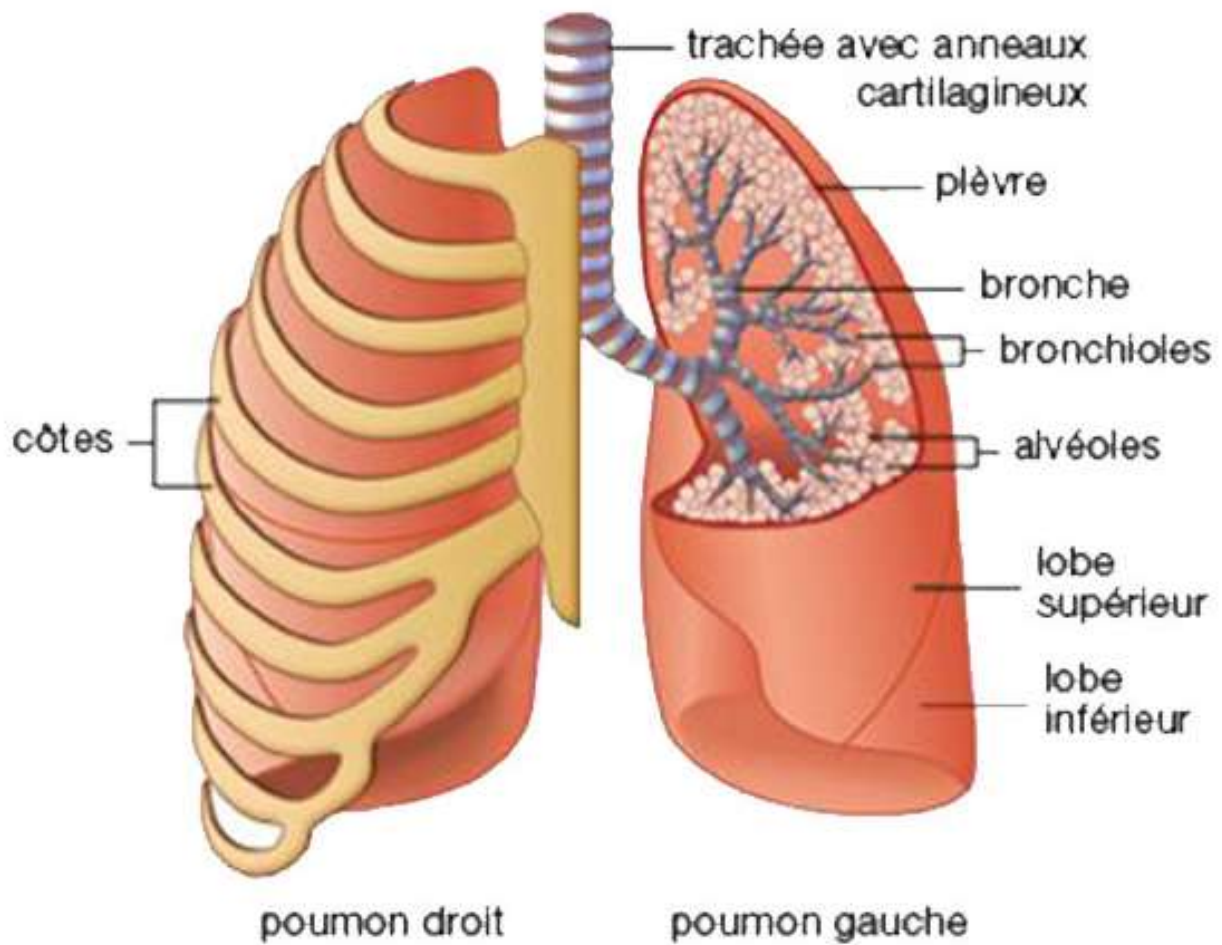
- **Les voies aériennes**

Elles s'étendent de nez jusqu'aux alvéoles situées dans les poumons. Elles ont pour fonction principale de constituer un passage permettant à l'air d'atteindre les poumons pour oxygéner le sang.

- **Les voies aériennes supérieures**

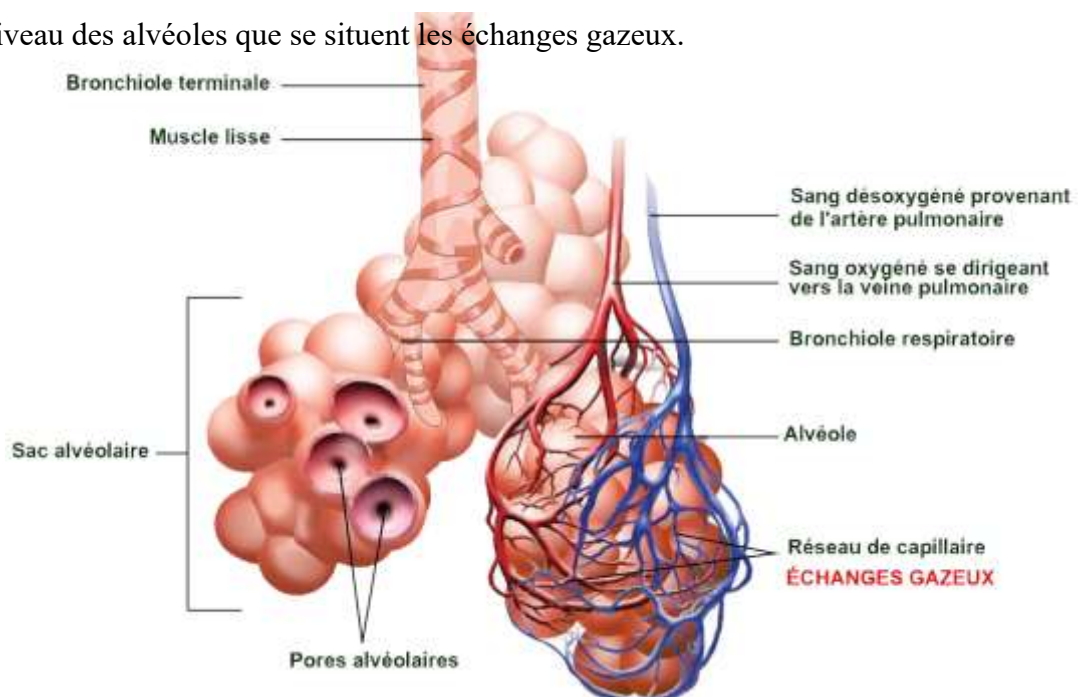


- Les voies aériennes inférieures



- Les alvéoles pulmonaires

C'est au niveau des alvéoles que se situent les échanges gazeux.



➤ La commande

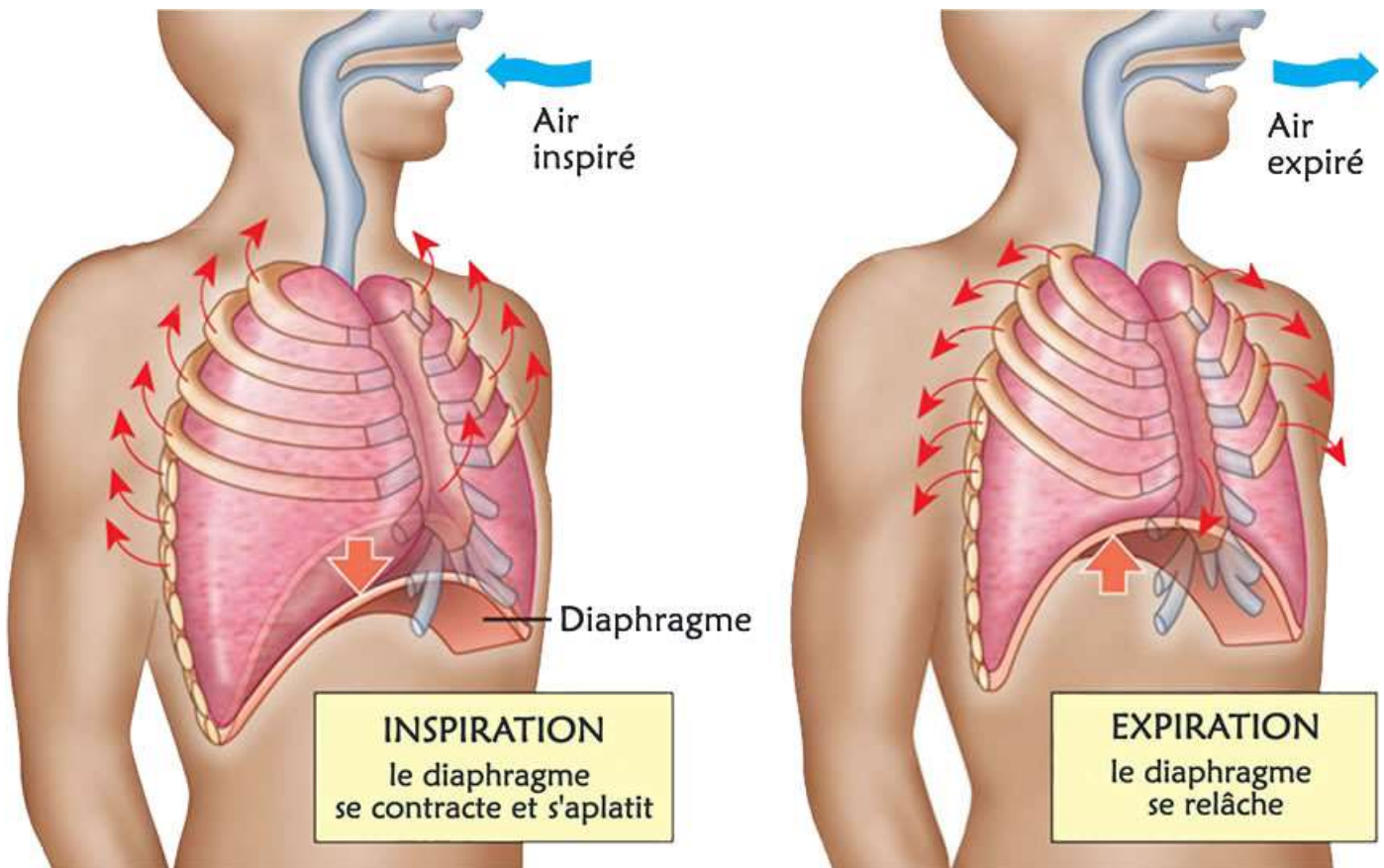
Le système ventilatoire est commandé de façon automatique par le système nerveux végétatif. Les centres sont situés dans le bulbe rachidien.

Il peut être perturbé par une diminution d'oxygène et les variations de dioxyde de carbone.

✓ Facteurs mécaniques de la ventilation

Le principal muscle ventilatoire est le diaphragme, qui agit comme un piston. La ventilation se fait en deux étapes :

- **A l'inspiration**, le diaphragme se contracte et augmente le volume de la cage thoracique. Les muscles intercostaux participent à l'écartement des côtes.
- **A l'expiration**, le diaphragme repousse vers le haut les poumons, l'air sort, aidé par la masse de viscères.

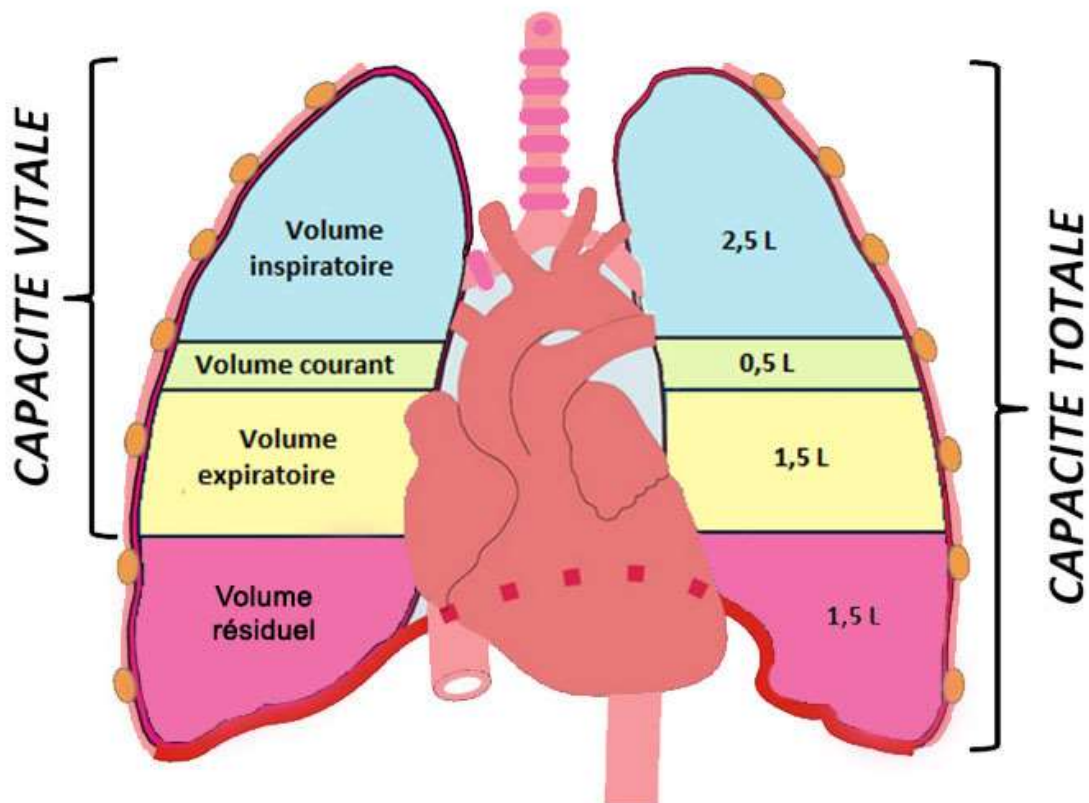


➤ **Les volumes inspirés**

✓ **Les capacités pulmonaires sont les suivantes :**

Après une expiration forcée (volume de réserve expiratoire) : 1 à 1,5 L (air résiduel) ;

- Volume courant (0.5 litres) que l'on utilise naturellement sans forcer,
- Volume inspiratoire (2.5 litres) maximal que l'on peut inspirer après le volume courant,
- Volume expiratoire (1.5 litres) maximal que l'on peut expirer après le volume courant,
- Volume résiduel (1.5 litres) d'air vicié à la base des poumons et que l'on n'utilise pas au quotidien. En apnée ce volume sera exploité pour augmenter la réserve d'air.



➤ La Circulation

Le système circulatoire a pour mission de transporter et de distribuer l'oxygène, les éléments nutritifs et de nombreuses substances essentielles à la vie, et d'évacuer le dioxyde de carbone et les déchets organiques.

Il est composé d'une pompe (le cœur), d'un réseau de canalisations (artères, veines, capillaires) dans lesquels se déplace un liquide (le sang).

Le sang

C'est un liquide visqueux et salé qui assure le transport des gaz et autres éléments nutritifs. Il joue aussi un rôle très important dans le combat des maladies et a la particularité de coaguler face à une rupture de capillaires.



Le volume de sang varie avec l'âge, le poids et le sexe de la personne

Il est constitué :

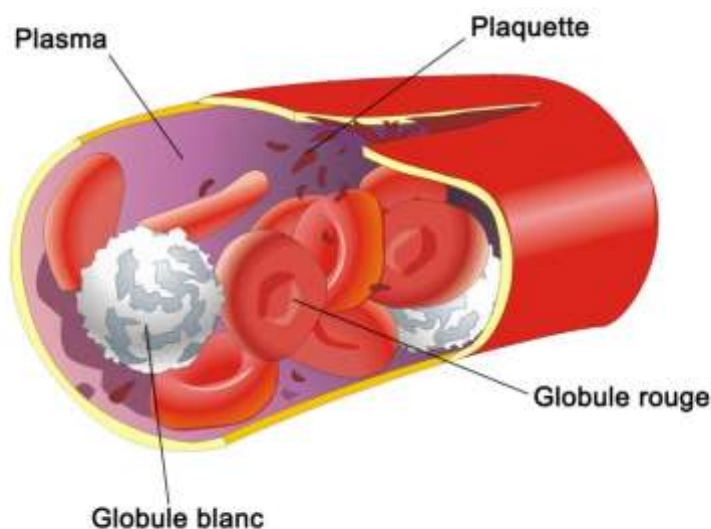
D'une partie solide composée de :

Globules rouges ; transporteur de l'oxygène et du dioxyde de carbone, leur coloration est due à la présence de l'hémoglobine qui fixe l'oxygène ;

Globules blancs ; défenseurs de l'organisme ;

Plaquettes ; minuscules éléments qui s'agglutinent dans les plaies afin d'arrêter les hémorragies ;

D'une partie liquide, le plasma.



Composé de 90% d'eau, il assure le transport des globules et des plaquettes, mais aussi des nutriments et des hormones.

➤ Les vaisseaux sanguins

Les artères

Elles partent du cœur vers les organes. Le sang provenant du cœur, circule dans les artères sous pression. A chaque contraction du cœur, la pression augmente dans les artères ; ces dernières se gonflent légèrement. C'est ce gonflement perceptible à certains endroits du corps qui constitue le pouls.

Les veines

Elles arrivent au cœur. Elles ramènent un sang provenant des capillaires par les veines caves supérieure et inférieure ; elles sont chargées d'un sang rouge foncé, pauvre en oxygène. Par contre, le sang des veines pulmonaires est rouge vif car riche en oxygène.

Les capillaires

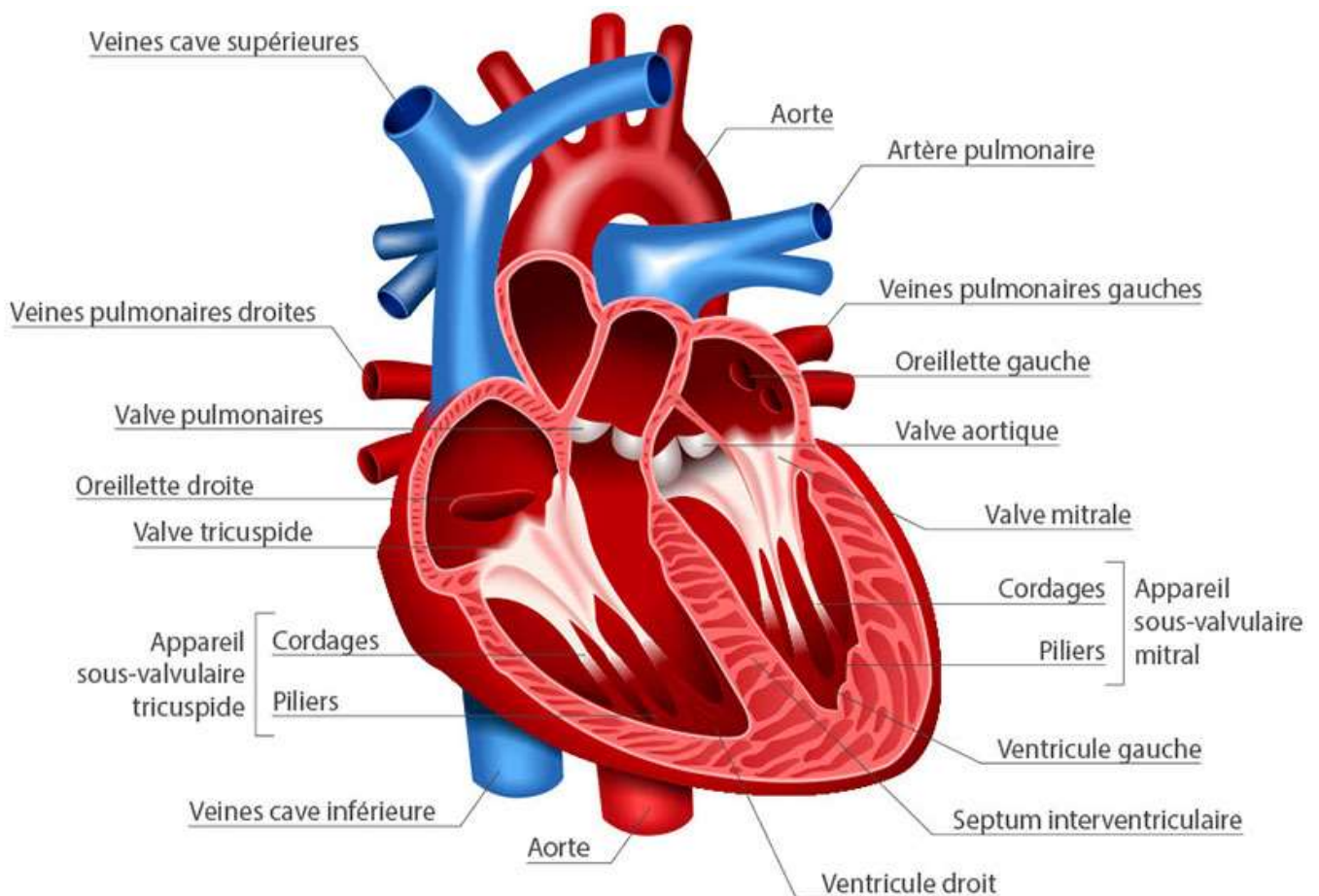
Les artères, en se divisant, deviennent de plus en plus petites, prennent le nom d'artérioles, puis de capillaires artériels.

Les veines, en se divisant, deviennent de plus en plus petites, prennent le nom de veinules, puis de capillaires veineux.

Ils existent donc des capillaires veineux et artériels.

Le sang, au niveau des capillaires, circule au ralenti ; c'est à ce niveau que se font les échanges nutritifs et gazeux. Les globules rouges cèdent leur oxygène aux cellules formant les tissus. Chaque capillaire est innervé par le système nerveux autonome (système sympathique et parasympathique) qui règle le volume sanguin irrigant une région déterminée.

➤ Le cœur

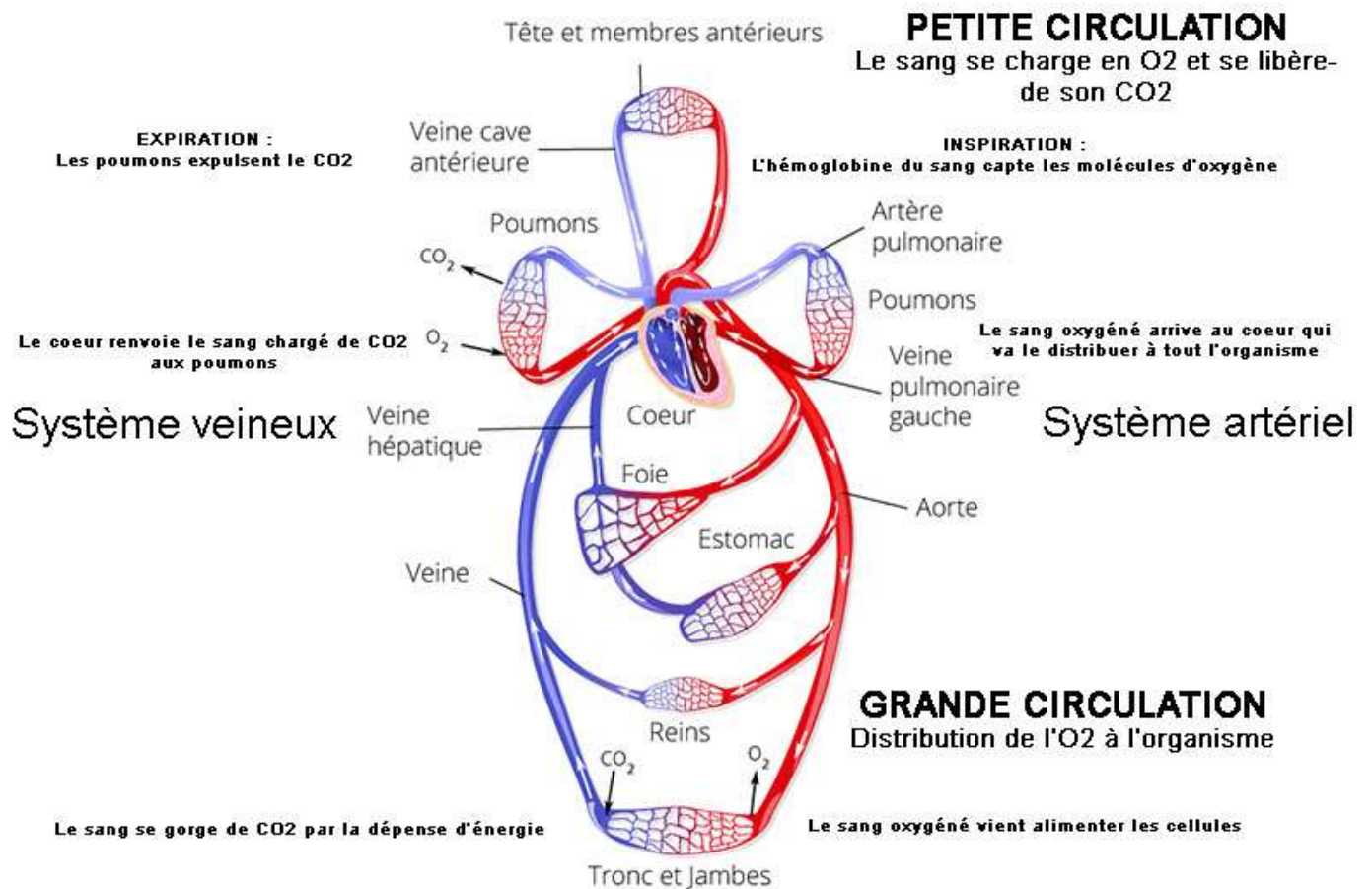


Le cœur est un puissant muscle creux rouge, situé au milieu du thorax entre les deux poumons. Le tissu de fibres musculaires qui constitue s'appelle le myocarde.

Il est protégé par les côtes et le sternum qui constituent la cage thoracique. Sa partie inférieure tournée en bas et à gauche repose sur le diaphragme.

Le cœur est divisé en deux parties indépendantes l'une de l'autre par une paroi centrale. Chaque partie est composée de deux cavités, l'oreillette et le ventricule qui communiquent par orifice muni d'une valve permettant le passage du sang dans un seul sens de l'oreillette vers le ventricule.

➤ **Fonctionnement du système circulatoire**



On y distingue donc le cœur droit qui reçoit le sang chargé de dioxyde de carbone et l'envoie vers les poumons (petite circulation), et le cœur gauche qui envoie le sang oxygéné venant des poumons vers les organes (grande circulation).

Le cœur fonctionne de manière automatique et autonome grâce à un système nerveux qui commande les contractions de cœur.

Le cœur possède, également, un système nerveux qui lui transmet des indications venues des centres nerveux supérieurs (bulbe rachidien) et dont le rôle est de proportionner l'amplitude et la fréquence des contractions du cœur aux besoins de l'organisme.

➤ La transmission neuromusculaire

Le système nerveux

Le système nerveux est formé d'un ensemble d'organes qui a tout d'abord la mission de relier l'organisme avec le monde extérieur, et une seconde mission qui est de gouverner les différentes activités végétatives (digestion, circulation, respiration...).

Le système nerveux a deux fonctions :

Le système nerveux de la vie de relation ;

Le système nerveux autonome ou végétatif.

Nous verrons ici le système de la vie de relation.

Système nerveux de la vie de relation

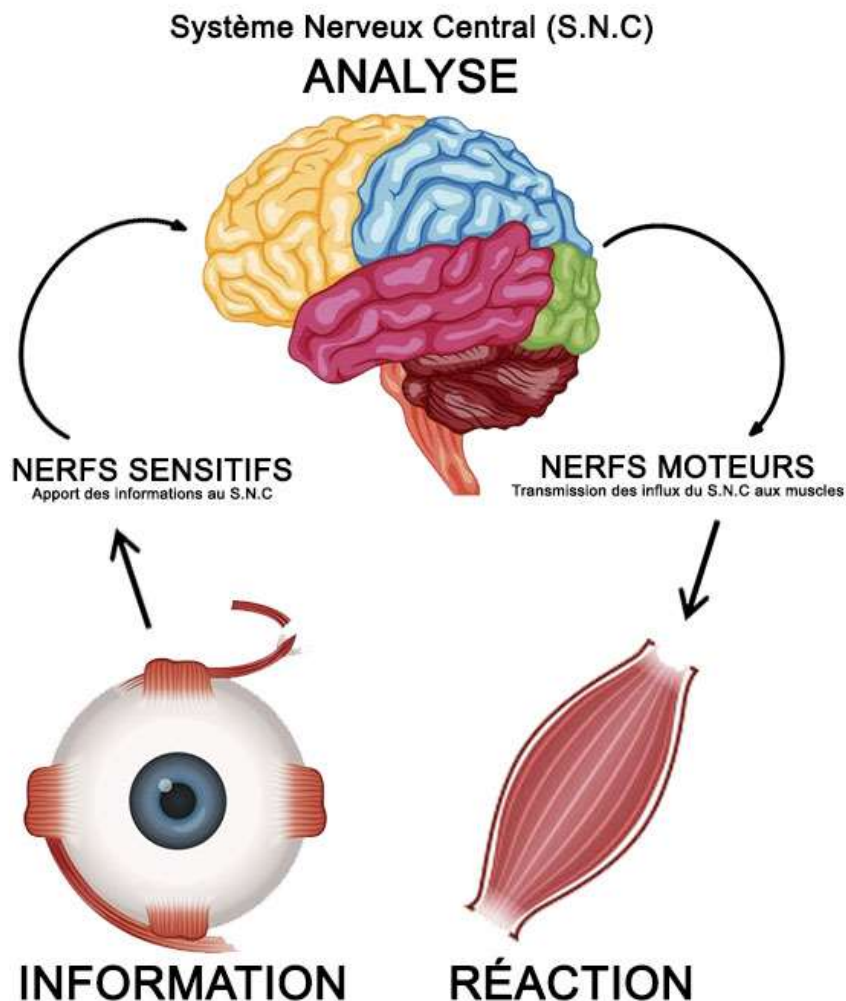
Il permet l'adaptation de l'organisme à son environnement (intelligence, volonté...).

Il reçoit les informations des organes périphériques :

Les nerfs sensitifs, dont font partie les cinq sens (la vision, le toucher, l'audition, l'odorat, le goût).

Il émet des ordres depuis les centres cérébraux vers la périphérie par des fibres motrices : les nerfs moteurs.

Ceci se traduit par une activité motrice volontaire des muscles qui se contractent et se relâchent, permettant ainsi le mouvement.



La jonction entre le système nerveux central et le muscle se fait par l'intermédiaire de canaux afférents (qui arrivent) et efférents (qui partent).

A l'intérieur de ces canaux se trouve un neurotransmetteur, ou motoneurone. Celui-ci innerve la fibre musculaire. Il libère une molécule, appelée acétylcholinestérase, à l'endroit même où il est en contact avec la fibre musculaire. C'est la plaque motrice.

C'est elle qui transmettra les informations au système nerveux central en cas de sollicitation du muscle.

➤ **Les muscles**

Le système musculaire

Pourquoi bougeons-nous ?

La musculature est responsable de tous les mouvements effectués par le corps humain. Les muscles sont donc chargés :

De la locomotion, c'est-à-dire tous les mouvements de déplacement du corps.

Des expressions ou mimiques, c'est-à-dire l'ensemble des gestes que nous pensons ou ce que nous ressentons.

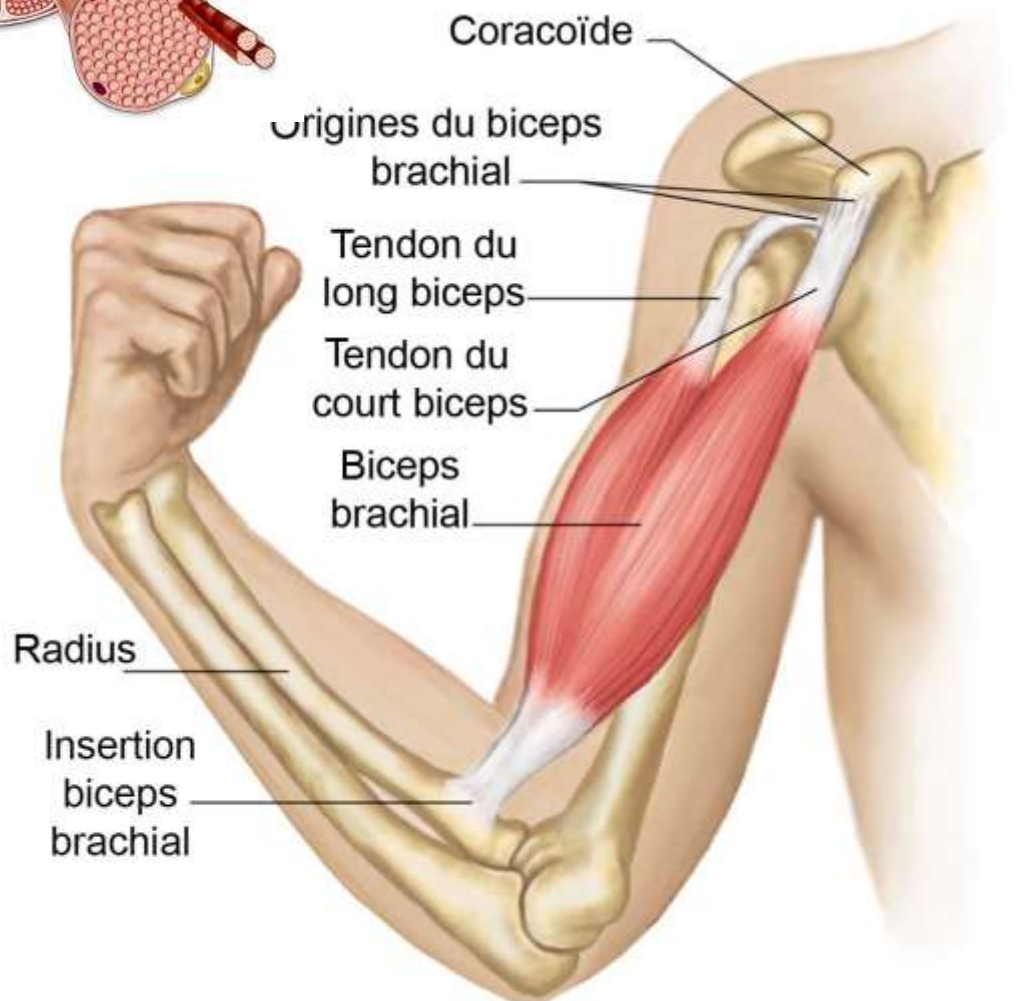
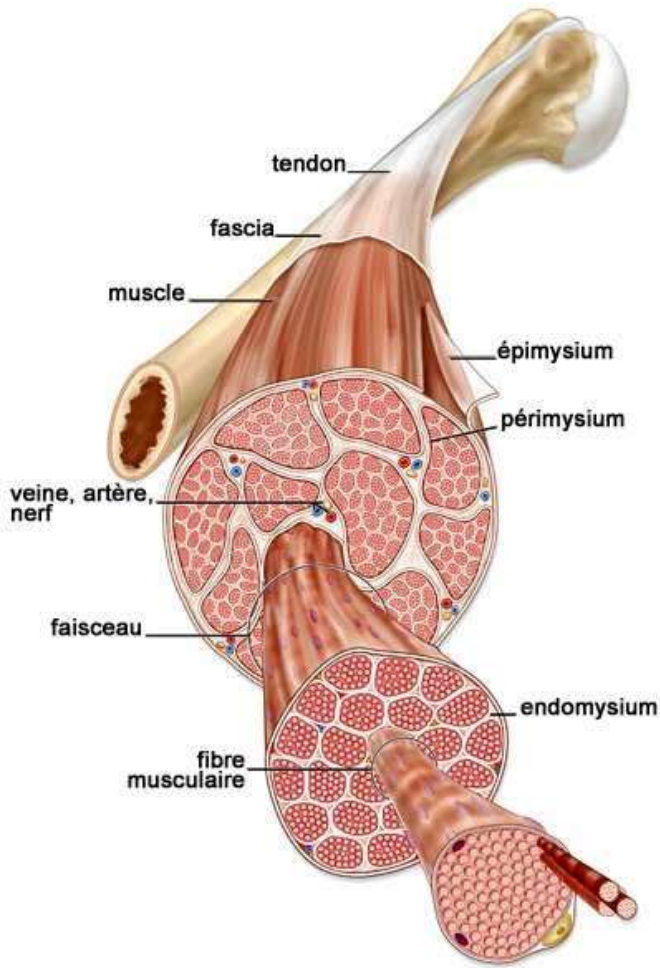
Des attitudes ou postures, c'est-à-dire des positions que prends le corps au repos. Le corps est formé d'environ 40 % de muscles. Cela signifie que, pour chaque kilo de poids, nous avons 400 grammes de muscles.

Qu'est-ce que les muscles ?

Les muscles sont formés d'un grand nombre de fibres musculaires, groupées en faisceaux primaires et enveloppées dans une sorte de gaine. Ces faisceaux primaires se réunissent à leur tour pour former des faisceaux secondaires dont l'ensemble compose la totalité du muscle. Ce muscle est entouré d'une membrane de tissu conjonctif brillant, dont les prolongations constituent les tendons qui unissent les muscles aux os.

Chaque fibre musculaire est constituée de cellules ayant des caractéristiques très particulières, elles peuvent se contracter ou s'allonger selon les besoins. C'est ce qui produit le mouvement.

➤ Structure interne du tissu musculaire



➤ **Quelle est la forme des muscles ?**

Tous les muscles n'ont pas la même forme. Chacun des 500 muscles environ du corps humain a une forme déterminée, selon le rôle qu'il doit jouer.

Nous pouvons toutefois les grouper en catégories plus ou moins similaires, à savoir :

Les muscles fuselés : c'est-à-dire en forme fuseau. Gros dans leur partie centrale et fins aux extrémités, ils ont souvent deux ou trois segments. Par exemple : le biceps, les triceps.

Les muscles plats et larges : par exemple, ceux du front.

Les muscles en éventail : par exemple, ceux des mâchoires et des pectoraux.

Les muscles creux, en forme de boutonnière : tels ceux qui entourent les yeux et les lèvres.

Les muscles circulaires, en forme d'anneaux : ils servent à fermer des conduits et reçoivent le nom de sphincters. Par exemple, ceux qui ferment la vessie ou l'orifice anal.

Le tissu musculaire est essentiellement formé par une protéine appelée la « myosine » qui est la même pour toutes les espèces animales, et même pour les végétaux inférieurs capables de se mouvoir. Ainsi, on pourrait dire que partout où il y a de la myosine, il y a mouvement, du fait que cette protéine est élastique et contractile.

➤ **Combien y a-t-il de sortes de muscles ?**

L'être humain a deux sortes de muscles :

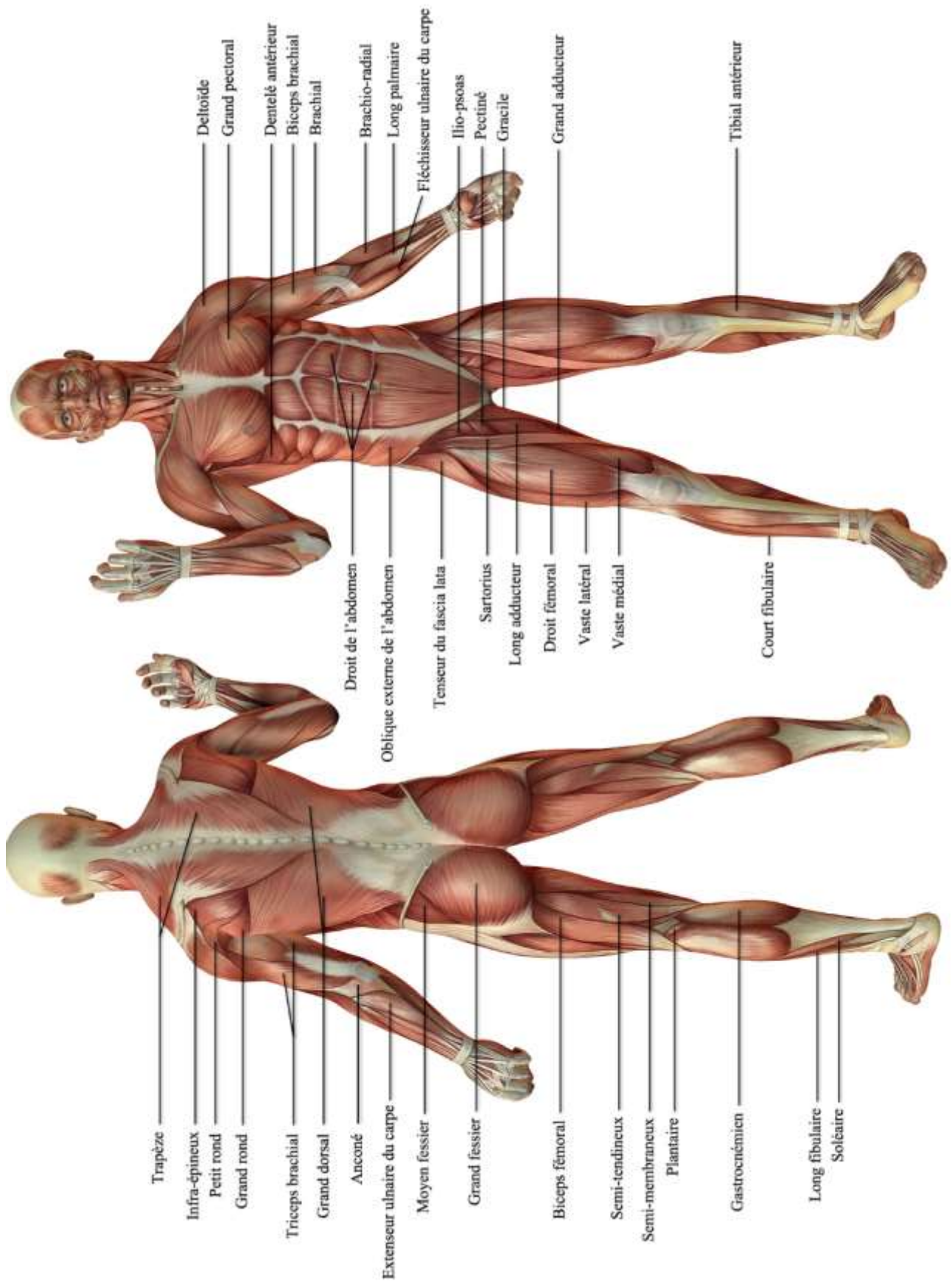
➤ **Les muscles à fibre striée**

La fibre a une forme cylindrique, arrondie et, du fait de certaines caractéristiques précises de ses cellules, elle présente une série de stries ou rainures, claires et sombres, d'où provient son nom. Ces muscles sont de couleur rougeâtre, et forment ce que nous appelons la chair.

Reliés aux os ou à la peau, ils ne bougent que lorsque nous le souhaitons et leur contraction est rapide. Les biceps et les triceps font partie de ce groupe.

➤ **Les muscles à fibre lisse**

Les fibres lisses ont la forme d'un fuseau et sont moins grandes que les précédentes. On les rencontre uniquement dans les parois des viscères. Elles sont de couleur blanche, et leurs mouvements ne dépendent pas de notre volonté. Leur contraction, qui est lente, est donc involontaire. Les muscles qui forment les parois des veines, des artères, ou du tube digestif appartiennent à ce groupe.



➤ **Le fonctionnement des muscles**

Qui donne des ordres aux muscles ?

Nous avons déjà vu qu'un muscle strié ne se contracte que lorsque le cerveau le lui ordonne en lui envoyant un message.

Voici comment se déroule le processus :

De chaque muscle strié par une fibre sensitive qui fait savoir au cerveau ou à la moelle épinière si le muscle est contracté ou non. En réponse, il reçoit l'ordre de demeurer dans la même position, ou d'en changer.

Quant aux muscles à fibre lisse, ils dépendent du système nerveux autonome, qui fonctionne indépendamment de notre volonté, provoquant automatiquement le mouvement nécessaire au bon fonctionnement de l'organisme. Par exemple, ce sont les mouvements des parois de l'appareil digestif qui permettent aux aliments d'avancer.

➤ **Entraînement cardiovasculaire**

Notion de filières énergétiques

Nos muscles transforment l'énergie chimique en énergie mécanique. La contraction musculaire a, pour se faire, besoin d'une molécule, appelée A.T.P. (adénosine triphosphate), c'est un composé :

- Présent dans la fibre musculaire
- Très riche en énergie
- Elle se dégrade pendant son action en libérant énergie et chaleur. Cependant, cette molécule (dont l'action sur le muscle n'excède pas 1 à 2 secondes) n'est pas apportée au muscle automatiquement. Elle a besoin de se re synthétiser, sous la forme de trois grandes filières énergétiques, qui dépendent de l'intensité et de la durée du travail.

Les filières énergétiques

L'aérobie (O₂)

Cette filière nécessite de l'oxygène. Elle est utilisée pour les efforts d'endurance (10 000 m, cyclisme, natation, cardio-training...), et est longue à se mettre en route. Elle est économique car, tant qu'il y aura de l'oxygène, l'A.T.P. sera re synthétisée avec l'énergie produite par le glucose, les lipides et des protides. L'effort peut se poursuivre longtemps car il n'y a pas de création de déchets toxiques.

L'anaérobie lactique (A.L.)

L'intensité du travail musculaire augmente, la dette en oxygène se fait sentir (400 mètres plat, résistance...). Le glucose, carburant du muscle, va, en fournissant l'énergie nécessaire, se dégrader complètement, et produire de l'acide lactique. Cet acide va limiter la durée de l'effort en bloquant la contraction musculaire au-dessus d'un certain seuil.

L'anaérobie alactique (A.A.)

Le travail du muscle est ici à son maximum, très intense et bref. Pour répondre à cela, le muscle va re synthétiser l'A.T.P. en puisant un composé phosphoré, la phosphocréatine. Le travail ne pourra excéder une dizaine de secondes environ, délai pour lequel les réserves de phosphocréatine seront épuisées. On utilise cette filière pour des sollicitations de travail musculaire en puissance maximale (vitesse, sprint, effort violent...).

Développement des capacités cardiovasculaires par l'entraînement physique

Comme nous l'avons vu précédemment, le cœur est un muscle, et comme tout muscle, un entraînement régulier et adapté va lui permettre de se renforcer et d'acquérir de plus grande capacité de travail.

Pour cela, il est nécessaire de comprendre certains principes propres à chaque individu.

On l'a vu, l'oxygène est un élément indispensable à la combustion de l'A.T.P. Par cette capacité à apporter de l'oxygène en quantité de plus en plus grande, le sportif entraîné pourra développer son cœur, donc améliorer le transport du sang aux cellules, et optimiser le rendement de son travail physique. Cette capacité accrue, rendue possible grâce au sport, va permettre de prévenir la survenue un accident cardiovasculaire dans sa vie de tous les jours.

Quelques définitions sont à connaître pour comprendre le travail sportif régulier.

La capacité physiologique aérobie :

C'est la quantité (théorique) totale d'énergie que l'organisme est susceptible de libérer grâce à l'apport et à l'utilisation de l'oxygène.

La puissance aérobie maximale (P.A.M.) :

C'est la quantité maximale d'oxygène que l'organisme peut utiliser par unité de temps au cours d'un exercice musculaire intense et de longue durée.

Elle est définie par le symbole VO₂max.

Dans la vie courante, en autorisant une plus grande activité quotidienne sans fatigue excessive, un VO₂max correctement développé constitue un gage sérieux d'une bonne condition physique générale.

La puissance aérobie maximale fonctionnelle (P.A.M.F.) :

C'est la puissance de l'exercice qui fera atteindre le seuil de la VO₂max. Quand il s'agit d'une vitesse (de course ou de nage), connaissance par le sportif de sa V.A.M. est indispensable pour adapter au mieux sa vitesse de course la plus favorable au développement de son endurance aérobie (E.A).

Principes de fréquence cardiaque maximale d'effort

Lors d'un exercice aérobie, l'augmentation de l'effort influe sur deux paramètres :

Le besoin en oxygène ;

La fréquence cardiaque.

Ces deux paramètres vont de pair, et augmentent en fonction de l'intensité de l'effort.

Dans le cadre de l'entraînement, le sportif déterminera les allures qu'il va adopter. Pour cela, il va prendre pour base commune la vitesse atteinte à la consommation maximale d'oxygène (V.M.A.). Il prévoit alors de faire telle séance à 85% de sa V.M.A., telle autre à 100%. Le principe de la méthode basée sur la fréquence cardiaque maximale (F.C.max) est exactement le même. La fréquence cardiaque ne fait que remplacer la vitesse de course. Le sportif déterminera sa F.C.max par exemple en faisant un test progressif de course.

Il peut aussi se baser sur la formule d'Astrand :

Pour un homme : F.C. max = 220 – âge ;

Pour une femme : F.C. max = 226 – âge.

(Cette formule est cependant entachée d'erreurs qui peuvent s'avérer importantes).

Une fois qu'il connaît sa F.C. max, il n'a plus qu'à calculer le pourcentage désiré.

Exemple : pour une F.C. max de 190 puls/min, une séance réalisée à 85% du maximum donnerait une fréquence cardiaque de 161 (85 x 190/100 = 161,5).

Ces paramètres sont très utiles au sportif. En effet, cela lui permet de connaître ses limites physiologiques. L'entraînement sportif va lui permettre de développer son potentiel individuel.

➤ Tableau d'Astrand – Femme

FEMME							
FC Max = 226 - âge							
Ag	50%	65%	75%	85%	90%	95%	100%
18	104	135	156	177	187	198	208
20	103	134	155	175	185	196	206
22	102	133	153	173	184	194	204
24	101	131	152	172	182	192	202
26	100	130	150	170	180	190	200
28	99	129	149	168	178	188	198
30	98	127	147	167	176	186	196
32	97	126	146	165	175	184	194
34	96	125	144	163	173	182	192
36	95	124	143	162	171	181	190
38	94	122	141	160	169	179	188
40	93	121	140	158	167	177	186
42	92	120	138	156	166	175	184
44	91	118	137	155	164	173	182
46	90	117	135	153	162	171	180
48	89	116	134	151	160	169	178
50	88	114	132	150	158	167	176
52	87	113	131	148	157	165	174
54	86	112	129	146	155	163	172
56	85	111	128	145	153	162	170
58	84	109	126	143	151	160	168
60	83	108	125	141	149	158	166
62	82	107	123	139	148	156	164
64	81	105	122	138	146	154	162
66	80	104	120	136	144	152	160
68	79	103	119	134	142	150	158
70	78	101	117	33	140	148	156

➤ Tableau d'Astrand – Homme

HOMME							
FC Max = 220 - âge							
Ag	50%	65%	75%	85%	90%	95%	100%
18	101	131	152	172	182	192	202
20	100	130	150	170	180	190	200
22	99	129	149	168	178	188	198
24	98	127	147	167	176	186	196
26	97	126	146	165	175	184	194
28	96	125	144	163	173	182	192
30	95	124	143	162	171	181	190
32	94	122	141	160	169	179	188
34	93	121	140	158	167	177	186
36	92	120	138	156	166	175	184
38	91	118	137	155	164	173	182
40	90	117	135	153	162	171	180
42	89	116	134	151	160	169	178
44	88	114	132	150	158	167	176
46	87	113	131	148	157	165	174
48	86	112	129	146	155	163	172
50	85	111	128	145	153	162	170
52	84	109	126	143	151	160	168
54	83	108	125	141	149	158	166
56	82	107	123	139	148	156	164
58	81	105	122	138	146	154	162
60	80	104	120	136	144	152	160
62	79	103	119	134	142	150	158
64	78	101	117	133	140	148	156
66	77	100	116	131	139	146	154
68	76	99	114	129	137	144	152
70	75	98	113	128	135	143	150

➤ Description du test Luc Léger

Il s'agit d'un test de terrain qui permet d'évaluer le VO2Max

D'abord, il faut disposer des repères tous les 20 mètres sur une piste. Il faut aussi connaître approximativement sa VMA (par le Test de Cooper par exemple).

On commence à courir à sa VMA (approximative) moins 4 km/h pendant 2 minutes. Pour être certain de courir à la bonne vitesse, une personne ou un appareil (enregistrement de signal) envoie un signal à chaque fois que l'on devrait passer devant un repère si l'on courait à la bonne vitesse.

Toutes les 2 minutes, on augmente la vitesse de 0,5 km/h. Le sujet doit donc accélérer légèrement toutes les 2 minutes.

Lorsqu'il n'y parvient plus, c'est-à-dire lorsque le signal est émis avant qu'il n'ait atteint le repère, on considère qu'il a atteint sa VMA. La durée du test doit être comprise entre 15 et 20 minutes, d'où la vitesse initiale de VMA - 4 km/h.

➤ Descriptif du test :

- ✓ **Principe** : Entre 2 lignes espacées de 20 m, courir le plus longtemps possible en respectant un rythme de course qui s'accélère de 0.5km/h toutes les minutes.
- ✓ **Matériel** : Une piste de 400m, des plots tous les 20 m, un magnétophone avec une cassette de test (disponible dans les magasins spécialisés).
- ✓ **Principe** : Il s'agit d'accélérer progressivement le rythme de course de façon à atteindre l'objectif avant que le bip sonore ne retentisse. L'intervalle de temps entre les signaux sonores s'amenuise à mesure que l'on avance dans le test.
- ✓ **Déroulement** : Les participants sont répartis, par deux en général, en face de chaque plot. La bande son se met alors en route et les participants doivent se retrouver en face du plot suivant au moment où retentit le bip sur la bande son et cela à chaque bip.

Un cycliste peut donner le rythme en suivant les bips grâce au magnétophone. Chaque palier dure environ 2' et l'allure est augmentée de 1 km/h à chaque palier. Le premier palier correspond en général à une vitesse de 7 à 8 km/h. Il n'est donc pas nécessaire d'effectuer un échauffement. Celui-ci étant incorporé dans les premiers paliers.

Lorsque le sujet n'est plus en concordance avec le bip et le plot il a alors atteint sa VMA.

Il doit alors s'arrêter et repérer le palier auquel il est arrivé ainsi que le nombre de plots franchis après le dernier tour.

- ✓ **Test navette (moins fréquemment utilisé)** : On peut demander au sujet d'effectuer des allers-retours entre un point A et un point B espacés de 20 mètres (dans un gymnase par exemple), l'obligeant ainsi à s'arrêter et à repartir à chaque signal sonore.

➤ Paliers et correspondances

Temps en minutes	Paliers	Km/h	m/min	m/sec	VO2 max	VMA (Km/h)
0	1	8	133,3	2,22	16,2	
1	2	8,5	141,7	2,36		
2	3	9	150,0	2,50	19,2	
3	4	9,5	158,3	2,64		8,5
4	5	10	166,7	2,78	22,1	9,1
5	6	10,5	175,0	2,92	23,9	9,7
6	7	11	183,3	3,06	25,8	10,2
7	8	11,5	191,7	3,19	28,7	10,8
8	9	12	200,0	3,33	30,6	11,5
9	10	12,5	208,3	3,47	32,6	12,1
10	11	13	216,7	3,61	34,9	12,8
11	12	13,5	225,0	3,75	36,2	13,3
12	13	14	233,3	3,89	37,4	13,7
13	14	14,5	241,7	4,03	41,2	14,1
14	15	15	250,0	4,17	43,7	14,7
15	16	15,5	258,3	4,31	46,1	15,2
16	17	16	266,7	4,44	49	15,9
17	18	16,5	275,0	4,58	51,8	16,3
18	19	17	283,3	4,72	54	16,7
19	20	17,5	291,7	4,86	59,6	17,1
20	21	18	300,0	5,00	64,2	17,5
21	22	18,5	308,3	5,14	67,5	18,18
22	23	19	316,7	5,28	70,1	18,4
23	24	19,5	325,0	5,42	73,2	19,05
24	25	20	333,3	5,56	75,2	19,87

➤ La condition physique

Définition

Capacité générale à s'adapter et à répondre favorablement à l'effort physique

Santé : Capacité prolongée d'un individu à faire face à son environnement à la fois physiquement, émotionnellement, mentalement et socialement (Organisation Mondiale de la Santé)

Activité physique : Toutes actions motrices, qui entraînent une dépense énergétique additionnelle par rapport au métabolisme de base.

Sport : Forme particulière d'activité physique.

Qu'est-ce qu'une bonne condition physique ?

Avoir une bonne condition physique, c'est essentiel dans la pratique sportive et dans la vie de tous les jours. Pour le sédentaire, celle-ci va lui permettre d'accomplir des tâches quotidiennes avec énergie et sans pour autant se fatiguer.

Par exemple : faire le ménage, monter les escaliers, ... La pratique sportive va également prévenir certaines maladies.

Chez les sportifs, que ça soit dans n'importe quel sport, les entraîneurs donnent une grande importance à la période de préparation pour le sport pratiqué. En effet, être en bonne condition physique avant la reprise de la compétition va permettre au sportif de se sentir bien dans son corps, d'éviter les blessures qui pourraient apparaître suite à la pratique et d'améliorer ou de maintenir son niveau.

Les déterminants d'une bonne condition physique

Tout d'abord, il y a les déterminants pour lesquels on ne peut rien faire, ceux à caractère héréditaire, ce sont les déterminants « invariables ».

Déterminants invariables

L'âge, le sexe, l'hérédité.

Ensuite, il y a les déterminants sur lesquels le sujet peut avoir une influence, ce sont les déterminants « variables ». Ils caractérisent le niveau de condition physique en lien avec la santé de la population générale (non-compétitive).

Déterminants variables

Selon la bible de la préparation physique (Reiss, Prévost, (2013), il existe plusieurs déterminants « variables » :

La force musculaire et ses variantes

L'endurance locale ou cardiovasculaire

La souplesse

La composition corporelle

L'équilibre

La vitesse

La puissance

L'agilité

La coordination
Le temps de réaction.

Nous retiendrons parmi ces différents déterminants, endurance locale ou cardiovasculaire/cardiorespiratoire. Le laps de temps assez court dont je disposais (6 semaines) ne me permettait pas de développer « L'endurance » proprement dite et de prouver par une approche scientifique une amélioration de celle-ci. C'est pourquoi, j'ai décidé de me concentrer sur l'amélioration du rythme cardiovasculaire par la pratique du Cardiogoal.

« L'effort » cardiovasculaire

Lorsqu'une personne se met en mouvement, commence un exercice, son corps va réaliser des modifications internes afin de répondre aux demandes de celui-ci. Dans cette partie, nous nous concentrerons plus particulièrement sur les différentes modifications au niveau du muscle cardiaque.

La fréquence cardiaque

Selon le dictionnaire Larousse Médicale, la fréquence cardiaque c'est le nombre de battements, de contractions que le cœur va réaliser par unité de temps, généralement la minute. On parlera alors de battements /minute (BPM).

La fréquence cardiaque varie chez chacun d'entre nous. En effet, celle-ci tient compte de nombreux paramètres : sexe, âge, forme physique, émotions etc....

On estime que chez l'adulte sédentaire, un cœur en bonne santé tourne autour des 60/100 BPM/minutes, c'est la fréquence cardiaque de repos. En dessous (bradycardie) ou au-dessus (tachycardie) de ce seuil, cela pourrait être signe d'une anomalie, d'une maladie cardiovasculaire.

Nous distinguerons 2 types de modifications lors de l'effort physique : d'une part les modifications à court terme (l'effort nécessite des réactions directes), d'autre part les modifications à long terme (celles qui sont plus durables).

Lorsqu'une personne pratique une activité physique, elle va mettre en action un ensemble de muscles. Les contractions musculaires engendrées par la mise en action de ces muscles, nécessitent un apport de sang. En effet, celui-ci arrivant en plus grande quantité permettra des échanges gazeux et nutritionnels plus importants que pendant le repos.

Un travail plus conséquent du cœur va donc être requis, c'est la fréquence cardiaque pendant l'effort. Il va devoir battre plus vite (adaptation à court terme) pour envoyer plus de sang, la fréquence cardiaque va augmenter. Plus l'effort sera long et plus l'effort va être intense, plus le cœur va battre jusqu'à atteindre un certain seuil au-delà duquel on ne peut aller, c'est la fréquence cardiaque maximale. Au-delà de cette zone, on se met dans le rouge.

Il est possible de calculer celle-ci selon la formule d'Astrand (voir tableau ci-dessus)

Chez la femme : $226 - \text{âge} = \dots$ Chez l'homme : $220 - \text{âge} = \dots$

Chez le sportif, il est possible de tomber sur une fréquence cardiaque de repos moins élevée. En effet, l'activité physique et surtout les sports d'endurance vont nécessiter un travail important du cœur. Celui-ci va donc travailler, et comme il s'agit d'un muscle, plus celui-ci va travailler, plus il va se muscler (adaptation à long terme). Son cœur va donc pouvoir battre moins vite car il va éjecter plus de sang lors de ses contractions. C'est

pourquoi chez des sportifs de haut niveau, on peut souvent voir une fréquence cardiaque inférieure à 40 BPM/minute au repos.

➤ **Test Eurofit**

Les tests Eurofit sont des tests proposés par le conseil de l'Europe. En effet, chaque état membre est menés à faire passer, dans les différents établissements scolaires, une série de tests d'aptitude physique aux enfants.

Il y en a 9 au total :

Dynamométrie manuelle

Test d'équilibre FLAMINGO

Frappe des plaques

Saut en longueur sans élan

Course-navette 10 x 5 mètres

Flexion tronc avant en position assise

Redressement station assise

Suspension bras fléchis

Test d'endurance de course-navette – Luc Léger

Nous allons nous concentrer sur celui qui nous intéresse le plus et qui est concerné par mon expérimentation : Le test navette de Luc Léger.

Rappel du test d'endurance de course-navette – Luc Léger

On peut demander au sujet d'effectuer des allers-retours entre un point A et un point B espacés de 20 mètres (dans un gymnase par exemple), l'obligeant ainsi à s'arrêter et à repartir à chaque signal sonore.

On commence à courir à sa VMA (approximative) moins 4 km/h pendant 2 minutes. Pour être certain de courir à la bonne vitesse, une personne ou un appareil (enregistrement de signal) envoie un signal à chaque fois que l'on devrait passer devant un repère si l'on courait à la bonne vitesse.

Toutes les 2 minutes, on augmente la vitesse de 0,5 km/h. Le sujet doit donc accélérer légèrement toutes les 2 minutes.

Lorsqu'il n'y parvient plus, c'est-à-dire lorsque le signal est émis avant qu'il n'ait atteint le repère, on considère qu'il a atteint sa VMA. La durée du test doit être comprise entre 15 et 20 minutes, d'où la vitesse initiale de VMA - 4 km/h.

La particularité de ce test est qu'il est facilement évaluable et praticable, en effet il ne demande qu'une distance de 20 mètres et une bande sonore.

Outils pour mesurer « l'effort » cardiovasculaire

Il existe différents moyens pour calculer sa fréquence cardiaque. Les méthodes décrites ci-dessous sont celles qui ont été employées durant les séances.

➤ Calcul de la fréquence cardiaque

Calculer sa fréquence cardiaque permet de savoir si son cœur est en bonne santé, ou pas.

La prise du pouls

Il est possible d'obtenir sa fréquence cardiaque manuellement. C'est la prise du pouls ; il suffit d'appliquer deux doigts soit au niveau du poignet, soit au niveau de la carotide.

Ensuite, compter le nombre de battements du cœur pendant 15 secondes environ. Au bout de ces 15 secondes, on obtient un certain nombre de battements propre à chaque individu. Il suffira de multiplier celui-ci par 4 et on obtiendra un nombre, résultat exprimant le nombre de battements du cœur par minute (BPM).

Cependant cette méthode reste approximative, imprécise, car chez certaines personnes, il est plus difficile de sentir les battements du cœur. Il est également possible de passer un battement, voire plusieurs ; le résultat peut donc finalement devenir imprécis. Afin d'éviter ce genre d'approximation, il faudrait répéter l'opération plusieurs fois, afin de pouvoir calculer une moyenne de la fréquence cardiaque. Cette méthode permet de calculer la fréquence cardiaque avant et après l'effort, et ensuite lors de la phase de récupération. En effet, il est impossible de calculer celle-ci durant l'effort.

Le cardio-fréquencemètre

Avec la technologie se sont développés les cardio-fréquencemètres ; ce sont des appareils permettant de déterminer sa fréquence cardiaque de manière instantanée.

Celui-ci est composé de deux accessoires. Une ceinture thoracique (émetteur), que l'on positionne sous la poitrine, et qui grâce à des électrodes va mesurer instantanément le rythme cardiaque et transmettre les valeurs à un récepteur, généralement une montre, qui va afficher le nombre de battements du cœur par minute.

L'intérêt de cet outil, comparé aux méthodes manuelles de prise du pouls, est qu'il donne le rythme cardiaque de façon instantanée, à la seconde près. La mesure est donc beaucoup plus précise, et surtout, on peut connaître la fréquence cardiaque à tout moment et dans toute condition.

Ceinture polar bluetooth





Il existe d'autres moyens pour calculer la fréquence cardiaque que nous ne développerons pas ici. Les 2 méthodes décrites ci-dessus sont celles qui ont été utilisées lors de la réalisation de mon expérimentation.

➤ **L'échelle de Borg**

L'échelle de Borg ou la mesure de perception de l'effort (RPE) est une mesure quantitative de la perception de l'effort durant un exercice physique, introduite vers 1970 par le professeur Gunnar Borg. La mesure est une cote sur une échelle de 0 à 10 rattachée à différents mots d'appréciation : effort « très léger, difficile, pénible... ». Cette mesure globale, basée sur les sensations physiques et psychiques de la personne, tient compte de la condition physique, des conditions environnementales et du niveau de fatigue générale.

L'échelle entre 0 et 10 a été conçue pour correspondre approximativement à la fréquence cardiaque d'un jeune adulte en bonne santé (effort 8 représente 80 % de la FC).

Cette mesure est utilisée en médecine pour le diagnostic (essoufflement, dyspnée, douleurs thoracique et musculo-squelettiques) et la documentation durant un test physique.

Cette mesure est également utilisée en entraînement sportif pour évaluer l'intensité d'un exercice ou d'une compétition et déduire la charge d'entraînement. Si la mesure est subjective, il a été démontré qu'elle est corrélée à de nombreux paramètres physiologiques : fréquence cardiaque, accumulation de lactate sanguin, seuil ventilatoire, etc.

Echelle de Borg		
0	Aucun effort	<u>Je dors.</u>
1	Très très facile	Je fais des selfies avec mon portable en courant.
2	Très facile	Je suis bien et je peux <u>maintenir ce rythme des heures.</u>
3	Facile	Je suis toujours bien <u>mais je respire un peu plus difficilement.</u>
4	Effort modéré	<u>Je transpire un peu mais je me sens bien et je peux tenir une conversation sans problème.</u>
5	Moyen	Légèrement fatiguant, <u>je transpire un peu plus mais je peux toujours parler facilement.</u>
6	Un peu difficile	Je peux toujours parler mais je suis un peu essoufflé et <u>j'ai du mal à finir mes phrases. Je transpire vraiment.</u>
7	Difficile	Je peux toujours parler mais je n'en ai pas envie et <u>je transpire abondamment.</u>
8	Très difficile	Je peux grogner pour répondre aux questions et <u>je peux tenir ce rythme que pour une courte période.</u>
9	Très très difficile	Je vais probablement <u>tomber d'épuisement !</u>
10	Maximal	<u>Je suis tombé !!!</u>

➤ L'autoévaluation

Le fait de s'auto évaluer n'est pas une chose innée chez l'être humain. En effet, l'autoévaluation s'apprend petit à petit, elle s'affine. L'autoévaluation consiste à préparer le sportif à des situations de la vie de tous les jours (ex : se fixer des objectifs, gérer son temps, etc.).

- **Partie pratique**

✓ **Lieux d'expérimentation**

L'expérimentation de mon travail s'est déroulée sur mon lieu de travail au sein de mon centre de Secours, à Marquise. J'ai donc pu, au cours de mon expérimentation, utiliser le matériel disponible : ballons, petits matériels, chasubles, But de Cardiogoal, ...

✓ **Population**

Cette expérimentation a été réalisée avec des agents du SDIS 62, Sapeurs-Pompiers Volontaires et Professionnels du Centre de Secours de Marquise. Il s'agissait de 12 adultes, composés de garçons et de filles, âgés entre

Cette tranche d'âge correspond à celle de la première phase pubertaire, phase durant laquelle les capacités physiques des enfants vont pouvoir être développées, sollicitées. Comme décrit précédemment, le Cardiogoal un sport qui nécessite de bonnes capacités physiques à cause entre autres de la règle qui lui est propre : la passe en avant.

En plus de travailler l'aspect physique, le cardiogoal, par sa pratique, va solliciter les habiletés gestuelles et motrices. Les candidats vont devoir lancer, courir, attraper et coordonner leurs gestes pour pouvoir arriver au but à atteindre.

Il est également conseillé, de rendre tout doucement l'agent autonome face à son apprentissage. C'est pourquoi la mise en place d'une fiche comme décrite au point 5, reprenant les différents outils à chaque fin de leçon, me semblait nécessaire. Ainsi, les agents pouvaient s'auto évaluer et étaient maîtres de leur apprentissage.

Un autre facteur m'ayant poussé à réaliser mes expérimentations avec ce groupe était le fait que, sur douze agents seulement six d'entre eux pratiquaient du sport en dehors du cours du centre de secours. C'est pourquoi, je trouvais la découverte de nouvelles notions en relation avec la pratique sportive intéressante à véhiculer auprès de ce groupe. D'autre part, la découverte d'un nouveau sport amènerait peut-être certains d'entre eux à prendre goût à la pratique d'une activité sportive.

Nom	Prénom	Sport pratiqué	Fréquence

Dans le tableau ci-dessus, nous retrouvons le nom et prénom des agents. Le sport qu'ils pratiquent et enfin la fréquence à laquelle ils pratiquent celui-ci, en dehors des heures opérationnelles.

Planning des séances

DATES	SEANCES
	PRE TEST
	SEANCE 1
	SEANCE 2
	SEANCE 3
	SEANCE 4
	SEANCE 5
	SEANCE 6
	SEANCE 7
	SEANCE 8
	SEANCE 9
	SEANCE 10
	SEANCE 11
	SEANCE 12
	SEANCE 13
	SEANCE 14
	SEANCE 15
	SEANCE 16
	POST TEST

✓ Objectifs de l'expérimentation

Elle se base sur 2 objectifs principaux qui sont :

- Proposer aux agents un cycle sur le travail de l'« effort » cardiovasculaire de façon plus ludique grâce à la pratique du Cardiogoal.
- Offrir des outils d'évaluation et d'autoévaluation de l'effort fourni dans le but de développer entre autre leur autonomie.

✓ Outils

Les résultats récoltés au cours des séances pour cette fiche sont consultables dans les tableaux se trouvant en annexe.

Lors de mes expérimentations, une fiche est distribuée à chaque agent au début de chaque leçon. Sur cette fiche, on retrouve deux types d'outils, deux types d'informations.

Premièrement, il y a les outils qui vont me permettre de réguler ma séance. Un retour de la part des agents sur les situations pédagogiques proposées (qui ont pour but de travailler « l'effort » cardiovasculaire en s'amusant, grâce au Cardiogoal) me permettra d'adapter les séances suivantes.

Deuxièmement, il y a les outils qui vont accompagner les agents dans leur apprentissage de ce que représente l'« effort » cardiovasculaire. Ceux-ci vont leur permettre, plus tard, s'ils le désirent de s'évaluer par rapport à l'effort qu'ils auront fourni.

Fiche proposée aux agents à chaque leçon :

Fiche n°1 : ressenti personnel de la leçon

Tableau de Fréquence Cardiaque (FC)

FC au repos	FC après l'effort	FC 30 secondes après l'effort
Batt. /min	Batt. /min	Batt. /min

* Batt. /min : Battements/minute

Echelle de Borg		
<i>Entoure le sentiment qui te correspond après l'effort que tu viens de réaliser.</i>		
0	Aucun effort	<u>Je dors.</u>
1	Très très facile	<u>Je fais des selfies avec mon portable en courant.</u>
2	Très facile	<u>Je suis bien et je peux maintenir ce rythme des heures.</u>
3	Facile	<u>Je suis toujours bien mais je respire un peu plus difficilement.</u>
4	Effort modéré	<u>Je transpire un peu mais je me sens bien et je peux tenir une conversation sans problème.</u>
5	Moyen	<u>Légerement fatiguant, je transpire un peu plus mais je peux toujours parler facilement.</u>
6	Un peu difficile	<u>Je peux toujours parler mais je suis un peu essoufflé et j'ai du mal à finir mes phrases. Je transpire vraiment.</u>
7	Difficile	<u>Je peux toujours parler mais je n'en ai pas envie et je transpire abondamment.</u>
8	Très difficile	<u>Je peux grogner pour répondre aux questions et je peux tenir ce rythme que pour une courte période.</u>
9	Très très difficile	<u>Je vais probablement tomber d'épuisement !</u>
10	Maximal	<u>Je suis tombé !!!</u>
Commentaire éventuel :		

Entoure une seule proposition par question :	
<u>Evaluation personnelle de mon effort (entoure le v)</u>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Je suis très fier(e) de mon effort, j'ai tout donné.
<input checked="" type="checkbox"/>	J'ai fait un effort modéré, je ne me suis pas surpassé(e).
<input checked="" type="checkbox"/>	Je peux mieux faire.
<input checked="" type="checkbox"/>	Je suis capable de faire beaucoup mieux.
Commentaire éventuel :	
➤ Amusement lors de la séance	
<u>Durant la séance n° (entoure le v)</u>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Je me suis très bien amusé(e), c'était génial.
<input checked="" type="checkbox"/>	Je me suis amusé(e).
<input checked="" type="checkbox"/>	Je ne me suis pas bien amusé(e).
<input checked="" type="checkbox"/>	Je ne me suis pas amusé(e) du tout.
Commentaire éventuel :	
➤ Techniquement (passes, réception de passes, jeu avec les coéquipiers...)	
<u>Lors des activités (entoure le v)</u>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Je me sens très à l'aise
<input checked="" type="checkbox"/>	Je me sens à l'aise
<input checked="" type="checkbox"/>	Je me sens en difficultés
<input checked="" type="checkbox"/>	Je me sens en grandes difficultés
Commentaire éventuel :	

✓ **Mesure de la fréquence cardiaque**

Les deux méthodes citées sont les méthodes utilisées afin de récolter des mesures chiffrées, lors de mon expérimentation.

✓ **La prise de pouls**

Au début de chaque leçon, les agents devaient tout d'abord compléter la partie sur les prises de fréquences cardiaques. Ils prenaient tout d'abord la fréquence cardiaque de repos. Lorsque la séance était terminée, ils prenaient la fréquence cardiaque après l'effort. Et une fois sur deux, pour éviter la monotonie des prises de mesures, il leur était demandé de prendre celle-ci 30 secondes après l'effort fourni.

Ils allaient pouvoir se rendre compte que, au fur et à mesure, leurs fréquences cardiaques de repos ne variaient pas beaucoup. Elles étaient souvent proches du même nombre au fur et à mesure des séances. Cependant, il fut nécessaire de leur faire remarquer que plus ils travaillaient pendant la leçon, plus leurs fréquences cardiaques après l'effort augmentaient. Enfin, ils ont aussi appris que durant la phase de récupération, ici 30 secondes après l'effort, la fréquence cardiaque diminuait au fur et à mesure.

✓ **Le Cardiofréquencemètre**

Etant donné le fait que les mesures de la fréquence cardiaque de façon manuelle peuvent être imprécise, j'ai décidé d'utiliser quelques cardiofréquencemètres afin d'initier les agents à l'utilisation de ceux-ci. Ils ont certainement pu servir de motivation extrinsèque chez les acteurs qui les ont utilisés.

Les performances réalisées par les agents se trouvent en annexe.

- **Perception de l'effort**

✓ **Echelle de Borg adaptée**

Cette échelle est une adaptation de l'échelle de Borg. Celle-ci va permettre de faire correspondre une évaluation subjective de l'effort fourni, non pas avec une fréquence cardiaque comme l'a fait Borg mais avec des critères, des caractéristiques auxquelles les agents pourraient être confrontés durant l'effort fourni. On va, de cette façon, évaluer la difficulté de l'effort. J'ai proposé cette échelle adaptée aux acteurs qui l'ont complétée à chaque fin de séance.

✓ **Ressenti personnel**

Cette évaluation personnelle de l'effort va permettre à l'agent de s'auto évaluer par rapport à son auto-accomplissement. On se centre sur la motivation intrinsèque à l'accomplissement (dépassement de soi). Elle pourra dans certain cas être mise en relation avec l'adaptation de l'échelle de Borg lors de l'analyse des résultats obtenus.

Evaluation personnelle de mon effort (entoure le V)

- ✓ Je suis très fier(e) de mon effort, j'ai tout donné.
- ✓ J'ai fait un effort modéré, je ne me suis pas surpassé(e).
- ✓ Je peux mieux faire.
- ✓ Je suis capable de faire beaucoup mieux.

Commentaire éventuel :

Pour me faciliter l'analyse des résultats obtenus, les réponses sont numérotées de 1 à 4 (du bas vers le haut)
Exemple : (1) = je suis capable de faire beaucoup mieux.

Il est également possible de mettre cet outil en relation avec l'outil précédent (l'échelle de Borg). Plusieurs interprétations sont donc possibles. D'une part, si l'élève se situe au niveau 4 sur l'échelle, ce qui correspond à un effort facile, et que par la même occasion il a choisi la phrase suivante « je suis très fier de mon effort, j'ai tout donné », on peut émettre l'hypothèse que la situation pédagogique proposée est facile pour lui et qu'il faudrait peut-être complexifier celle-ci. D'une autre part, si celui-ci se situe au niveau 0 sur l'échelle de Borg, et qu'il considère « je suis très fier de mon effort, j'ai tout donné », on peut émettre l'hypothèse que dans ce cas, l'élève n'est pas encore capable de s'auto évaluer.

✓ **Amusement**

L'effort cardiovasculaire dans le milieu professionnel, il est fort probable que les agents sont, en général, rapidement démotivés, et d'autant plus s'il s'agit d'une activité nouvelle qui est susceptible de ne pas être intéressante à leurs yeux.

C'est pourquoi, je me suis dit qu'il était nécessaire que les acteurs me fassent part de leur amusement par rapport à la séance qu'ils venaient de vivre.

Ainsi, et au vu des résultats obtenus, je peux adapter la séance suivante et proposer des situations pédagogiques similaires à celles qui les ont amusés.

➤ **Amusement lors de la séance**

Durant la séance n° (entoure le V)

- ✓ Je me suis très bien amusé(e), c'était génial.
- ✓ Je me suis amusé(e).
- ✓ Je ne me suis pas bien amusé(e).
- ✓ Je ne me suis pas amusé(e) du tout.

Commentaire éventuel :

Pour me faciliter l'analyse des résultats obtenus, les réponses sont numérotées de 1 à 4 (du bas vers le haut).
Exemple : (1) Je ne me suis pas amusé(e) du tout / (4) Je me suis très bien amusé(e). C'était génial.

✓ Technique

Il m'a semblé également nécessaire dans ma fiche d'avoir un retour par rapport à l'aspect technique.

En effet, on peut émettre l'hypothèse dans le cadre de mon travail sur l'« effort » cardio vasculaire, que si les acteurs s'améliorent techniquement, il y aura moins de temps morts, moins de fautes durant les situations pédagogiques proposées. Les situations n'étant pas perturbées par les facteurs cités ci-dessus, l'augmentation de l'« effort » cardiovasculaire est rendue possible.

➤ **Techniquement (passes, réception de passes, jeu avec les coéquipiers...)**

Lors des activités (entoure le V)

- ✓ Je me sens très à l'aise
- ✓ Je me sens à l'aise
- ✓ Je me sens en difficultés
- ✓ Je me sens en grandes difficultés

Commentaire éventuel :

Pour me faciliter l'analyse des résultats obtenus, les réponses sont numérotées de 1 à 4 (du bas vers le haut).
Exemple : (1) Je me sens en grande difficulté / (4) Je me sens très à l'aise.

- Pré-test et recueil de données

Lors de cette séance, une brève présentation personnelle a été réalisée, ainsi qu'une explication des objectifs de mon travail de fin d'études et de l'expérimentation.

S'en est suivi une présentation de la première étape de la fiche de ressenti que les acteurs devaient compléter à chaque fin de séance. Cette première étape, à la sortie des vestiaires, et avant toute activité physique fut la prise manuelle de son pouls, BPM au repos.

Lorsque chaque sportif pensait avoir trouvé son pouls, le chronomètre était lancé durant 15 secondes. Une fois les 15 secondes écoulées, ils inscrivait eux-mêmes les résultats sur leur fiche.

Une fois les fiches complétées, je suis passé aux explications du test navette de Léger qu'ils connaissaient et j'ai expliqué en quoi la réalisation de celui-ci allait m'être utile.

Le but de ce pré-test dans mon expérimentation est d'une part de voir leur niveau grâce aux résultats du test Léger et de comparer ceux-ci avec les moyennes obtenues aux tests Eurofit ; et d'autre part de les initier aux différents outils présents sur la fiche.

Pour la réalisation de cette expérience, je me suis fié aux barèmes de l'Instruction Permanente relative aux activités physiques et sportives des Sapeurs-Pompiers du Pas-de-Calais - Règlement Intérieur SDIS 62

Déroulement des activités physiques et sportives en caserne

Chaque séance d'activité physique doit être encadrée par :

Un éducateur, un opérateur sportif des Sapeurs-Pompiers ou à défaut un personnel reconnu pour ses compétences d'encadrement des activités physiques et désigné par le chef de centre.

Un gradé responsable chargé de la discipline et devant intervenir en cas de risque d'accident.

La durée maximale d'une séance d'activité physique et sportive réalisée sur le temps de garde est fixée par le règlement intérieur à 1h15 mn et doit être décomposée de la manière suivante :

Echauffement 15 à 20 minutes :

Général

Spécifique à la séance

Corps de séance : 35 minutes au maximum

Retour au calme : 10 minutes

Etirements : 10 à 15 minutes.

Barèmes d'évaluation

Test d'Aptitude Physique des Sapeurs-Pompiers Masculins				
Test de Luc léger (en palier)	Age	Aptitude à évaluer par le médecin	Niveau à améliorer	Niveau Standard
	18 à 29	Inf 9	9 à 10	10,5 et +
	30 à 39	Inf 7	7 à 9	9,5 et +
	40 à 49	Inf 6	6 à 7	7,5 et +
	50 à 65	Inf 5	5 à 6	6,5 et +

Test d'Aptitude Physique des Sapeurs-Pompiers Féminins				
Test de Luc léger (en palier)	Age	Aptitude à évaluer par le médecin	Niveau à améliorer	Niveau Standard
	18 à 29	Inf 8	8 à 9	9,5 et +
	30 à 39	Inf 7	7 à 8	8,5 et +
	40 à 49	Inf 6	6	6,5 et +
	50 à 65	Inf 5	5	5,5 et +

INSCRIPTION EXPERIENCE EFFORT CARDIOVASculaire CARDIOGOAL

Nom :

Prénom :

Date de naissance :

Taille :

Poids :

Pratiquez-vous une activité physique ? Oui ou non

Si oui, quel est votre sport et votre fréquence ?

(Exemple : 1 heure de sport par semaine)

Etes-vous fumeur : Oui ou non

Si oui combien de cigarette par jour ?

Avez-vous un traitement en cours ? Oui ou non

Si oui, pour quelle raison ?

Adresse :

Code postal : Ville :

Activité professionnelle :

Email : (merci d'écrire lisiblement)

.....

Téléphone :

Autorisation droit à l'image :

Je soussigné(e) _____ demeurant à

_____.

Donne l'autorisation, dans le cadre d'une expérience scientifique sur le Cardiogoal, de diffuser les photographies, films et documents sonores dans lesquels j'apparais. Je prends note que ces informations pourront être publiés dans un registre, mémoire pour l'activité Cardiogoal.

Le _____, à _____.

Signature précédée de la mention « lu et approuvé, bon pour accord »

LA TRAUMALOGIE SPORTIVE

L'entraîneur est un homme de terrain. Il est régulièrement confronté à des blessures ou des accidents, souvent bénins mais quelques graves. Il est donc nécessaire, voire indispensable, tout en se gardant de vouloir « jouer » au médecin, de savoir apprécier la gravité d'une blessure puis secondairement d'apporter les premiers soins.

Concernant cette traumatologie sportive, une nécessaire collaboration doit s'instaurer entre l'entraîneur, le médecin, le kinésithérapeute et le sportif, chacun connaissant son champ de compétence et s'y limitant.

Nous diviserons ce chapitre en deux parties : la première sera orientée sur la croissance de l'appareil locomoteur et de ses grandes blessures potentielles, la deuxième concernera les accidents et blessures courantes en pratique sportive.

Nous ne serons pas exhaustifs sur le sujet, mais nous souhaitons sensibiliser tout éducateur sur ce domaine quasi-quotidiennement rencontré.

1. L'APPAREIL LOCOMOTEUR ET LA CROISSANCE

L'entraînement moderne actuel induit des charges de travail hebdomadaire pouvant aller de quatre heures à six heures jusqu'à quinze, vingt heures. La compétition demande une augmentation de l'intensité des efforts, à des âges de plus en plus précoces.

Si la sollicitation mécanique du squelette est nécessaire pour son développement, une sur-sollicitation peut-être néfaste et peut avoir des effets pervers chez les individus en croissance.

✓ **Lésions accidentelles**

✓ **Lésions des cartilages de croissance**

Le cartilage de croissance est une zone fragile, par laquelle l'os peut croître en longueur. Les tractions, les pressions, chocs peuvent léser ces zones et perturber gravement la croissance de l'os.

Une chute peut entraîner un glissement des surfaces au niveau d'un fémur par exemple. Seul, un traitement chirurgical adéquat permet une réparation sans préjudice. En effet, cette épiphysiolyse amène une déviation de la tête du fémur et un mauvais alignement de la jambe. La manifestation est symptomatique : la boîterie et des douleurs persistantes.

✓ **Fractures normales**

Une fracture est une cassure qui survient sur un os ou du cartilage dur, le plus souvent à la suite d'un traumatisme direct ou indirect (choc, chute, torsion.)

La récupération est rapide chez l'enfant car l'activité élaboratrice des cellules osseuses est très intense et la vascularisation osseuse est plus riche : l'os cicatrise rapidement.

✓ **Lésions par surcharge**

✓ **La maladie d'Osgood-Schlatter**

Elle affecte la tubérosité tibiale antérieure, lieu d'attache du tendon rotulien. Un sur-entraînement, une surcharge d'exercices amènent des tiraillements sur ce tendon, provoquant une excroissance douloureuse. Jeunes footballeurs et jeunes sauteurs peuvent en être affectés.

Symptôme : douleur aigüe en position à genoux, à la contraction du quadriceps. Naturellement, l'arrêt de l'activité est obligatoire.

✓ **La maladie de Sever**

C'est l'insertion du tendon d'Achille sur le calcanéum qui est en cause.

Ces symptômes sont les douleurs lors de la course et de la marche, voire la boîterie.

Ces types de maladie affectent les jeunes organismes de sportifs (10 à 15 ans) ; elles guérissent d'elles-mêmes quand l'os a terminé sa croissance.

✓ **Les lésions cartilagineuses**

Elles affectent le cartilage articulaire quand les tractions, les frottements ou les chocs directs sont trop violents ou trop nombreux.

Souvent atteint, le cartilage postérieur de la rotule (chondromalacie rotulienne).

✓ **La maladie de Scheuermann**

Maladie héréditaire qui affecte le dos et entraîne une augmentation de la cyphose, la maladie de Scheuermann entraîne une déformation des corps vertébraux. Elle se traduit par des douleurs dorsales et atteint l'adolescent. Un aménagement des activités physiques est nécessaire afin de soulager ces zones de faiblesse.

✓ **La scoliose**

La colonne vertébrale (CV) est normalement droite en vue arrière. Des déviations latérales gauche ou droite peuvent donner un aspect de S.

Elle peut survenir chez le jeune sportif pratiquant un entraînement unilatéral (tennis, javelot, golf...). Douleurs, positions vicieuses, courbures exagérées en sont les témoins visibles.

Un sport adapté (natation) et une surveillance radiologique sont nécessaires.

✓ **Les inflammations**

Classiques réactions aux travaux répétitifs, les tendinites affectent les tendons des muscles sur-sollicités.

En cas de tiraillements répétés, les insertions tendinites s'irritent et déclenchent des réactions inflammatoires. Elles sont souvent localisées au coude (joueurs de tennis et de golf) ou muscles adducteurs de la cuisse (footballeurs, rugbymen, sports collectifs d'intérieur). Une autre forme d'inflammation peut

Affecter le périoste, notamment au tibia : c'est la périostite : douleur violente à l'effort et sensibilité douloureuse au toucher en sont les témoins. Repos et soins du kinésithérapeute activent la guérison.

Ces quelques exemples extrêmes montrent que l'entraînement sportif intense peut amener quelques déficiences des structures organiques et qu'il convient d'être vigilant.

2. ACCIDENTS ET BLESSURES DU SPORTIF

En présence d'accidents graves, il convient :

- ✓ De prévenir les secours (SAMU, pompiers),
- ✓ De garder son calme et de le faire ressentir autour de soi,
- ✓ D'écarter les curieux et les badauds,
- ✓ De réconforter le blessé tout en le réchauffant.

En règle générale, dans des cas très sérieux, il est préférable d'attendre les secours plutôt que de déplacer inconsidérément le blessé au risque d'aggraver les lésions.

Ces préliminaires exposés, nous ferons un panorama simple des possibles accidents du sportif en expliquant la nature des lésions et en donnant quelques conseils pour les soins à appliquer.

1. Les contusions

Généralement occasionnées par des chocs, des chutes, elles donnent « les bleus » et les écorchures (déchirure de la peau).

2. La plaie cutanée ouverte

La peau est déchirée plus ou moins gravement. Certaines plaies peuvent être profondes et occasionner des hémorragies. Il y a épanchement sanguin.

Il convient de désinfecter (employer la gaze plutôt que le coton) et éventuellement de faire recoudre la plaie par un médecin si celle-ci est importante. S'assurer de la vaccination antitétanique du blessé.



Ligue Française Cardiogoal
55 rue au bois 62280 Saint Martin Boulogne
Mail : liguefrancaisecardiogoal@hotmail.com
Site : www.cardiogoal.fr
Réseaux sociaux : www.facebook.com/cardiogoal France

Auteur
Ludovic Wampouille