

L2 ES

**Performance sportive et qualités physiques &
prévention du sportif**

CM3 La souplesse et les étirements

Céline TRIOLET

Introduction

- Pourquoi s'étirer?
- Qu'ils soient passifs, actifs ou activo-passifs, analytiques ou en chaîne, il faut retenir que la totalité de notre architecture d'intérieur multifibrillaire est mise en mouvement quand on s'étire
- Ainsi, selon la méthode choisie et les positions adoptées, les étirements peuvent se montrer très profitables, ce qui explique leur utilisation régulière par de nombreux thérapeutes, sportifs ou adeptes du bien-être.
- Les principaux effets des étirements sont une amélioration de la performance, le bien-être, une aisance au travail, de traiter ou soulager des douleurs...

• C. Geoffroy

Plan du cours

- 1. Définition des termes
- 2. Rappels physiologiques
- 3. Méthodes de développement
- 4. Conseils et mise en garde
- 5. Périodes de développement

1. Définition des termes (Franck 2016)

- La souplesse est une qualité physique permettant de réaliser des mouvements avec la plus grande amplitude ou mobilité articulaire. Associée dans son développement aux termes d'étirements ou d'assouplissements, visant les structures musculaires, articulaires et péri articulaires, la souplesse tient un rôle prépondérant dans la vie du sportif.
- Ces dernières années, de nombreux écrits ont amené des changements dans les vertus attribuées aux étirements ce qui génère de la confusion dans ce qu'il faut faire ou ne pas faire. Néanmoins, la souplesse étant une qualité physique, elle doit être entretenue. A ce titre, ce dont on peut être sûr, c'est que :
 - Un sujet qui ne s'étire pas va s'enraidir et augmenter les contraintes articulaires. Cela va non seulement influencer négativement la performance à long terme, mais favoriser aussi des compensations indésirables, et donc des douleurs et des blessures.
 - Suivant le contexte et l'objectif recherché, une technique d'étirement appropriée et bien réalisée, est utilisée et permet l'apport de bienfaits sans danger.

1. Définition des termes

- La mobilité (Weineck): « la mobilité est la capacité et la propriété qu'à l'Homme d'exécuter, par lui-même ou avec l'aide de forces extérieures, des mouvements de grande amplitude faisant jouer une ou plusieurs articulations »
- La souplesse (Geoffroy): « la souplesse est une qualité physique désignant l'aptitude à atteindre de grandes amplitudes articulaires lors d'un mouvement simple ou combiné »
- La raideur (Geoffroy): « la raideur correspond à la force de résistance générée par un tissu (peau, fascia, tendon, muscle....) ou un ensemble de tissus en opposition à leur allongement »

1. Définition des termes

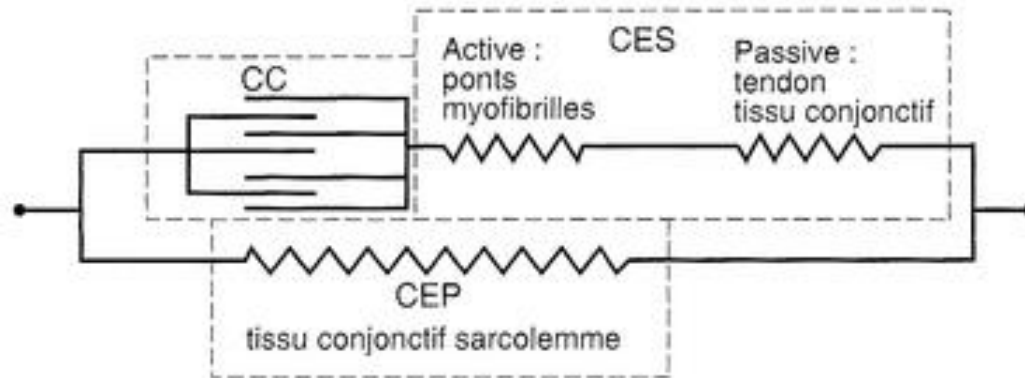
- Les étirements (Geoffroy): « la technique des étirements consiste à éloigner les 2 extrémités d'un muscle ou d'un groupe musculaire situé autour d'une ou plusieurs articulations. Cette mise en tension entraîne l'allongement de la peau, des fascias, des muscles et de ses composants. Les étirements constituent de véritables « outils » spécifiques destinés à améliorer la qualité des tissus et leur mobilité grâce à un allongement progressif. Le développement de l'amplitude articulaire est sous la dépendance de la capacité d'extensibilité des tissus
- Les assouplissements (Geoffroy): « les assouplissements correspondent à un type d'étirement dont le but est d'améliorer la mobilité articulaire et l'amplitude du mouvement, donc en souplesse; les étirements permettent d'atteindre de nombreux objectifs, dont celui de s'assouplir »

2. Les bases physiologiques de la souplesse

- Les éléments concernés
- L'augmentation de l'amplitude d'une articulation met en jeu différents éléments n'ayant pas tous les mêmes qualités d'étirements. Certains ont une faible capacité d'étirement :
 - Les tendons qui doivent leur faible extensibilité à leur constitution (du collagène) ;
 - La jonction muscle - tendon, qui est la zone importante transmettant les tensions et où se situe l'organe tendineux de Golgi (organe proprioceptif informant le système nerveux central sur l'état de tension du muscle) ;
 - Le tissu conjonctif (enveloppe des muscles) constitué de mailles de collagènes ;
 - Les capsules et les ligaments.
- D'autres éléments, comme les muscles possèdent par contre une bonne qualité élastique. Ce sont les myofilaments d'actine et de myosine constituant la composante contractile qui sont extensibles.
Un autre élément, le sarcoplasme, tient un rôle important dans la faculté d'étirement. Lors de frictions internes dans les muscles, la température tissulaire augmente et la visco-élasticité diminue, favorisant ainsi l'allongement musculaire.

2. Les bases physiologiques de la souplesse

- La transmission des tensions
- Cette transmission se ferait par deux voies : une série et une parallèle (Hill 1971).



- CEP : composante élastique parallèle (enveloppe fibreuse, aponévrose)
- CES : composante élastique série (tendons, ligne Z, ponts actine-myosine) ; elle est fractionnée en deux parties, une passive résidant dans les structures tendineuses, une active localisée au niveau des ponts actine-myosine
- CC : composante contractile représentant le processus de génération de la force (ponts actine-myosine)

2. Les bases physiologiques de la souplesse

- Justifications neuromusculaires
- Pour qu'un mouvement ait lieu, il faut une contraction du muscle agoniste et un relâchement de l'antagoniste. Il y a innervation réciproque des deux muscles :
 - Un influx excitateur est envoyé au muscle fléchisseur ;
 - Un influx inhibiteur est envoyé au muscle extenseur antagoniste.
- Ces envois d'influx sont réflexes, c'est-à-dire sans contrôle de la volonté, et permettent le bon fonctionnement du mouvement tout en protégeant les muscles.

2. Les bases physiologiques de la souplesse

- Le réflexe myotatique. Réflexe d'étirement, il permet au muscle de lui rendre sa longueur initiale suite à un étirement et permet aussi de le protéger contre un étirement abusif. Il prend sa source dans les fibres musculaires sensibles, les fuseaux neuromusculaires, autour desquels s'enroule un neurone sensitif transportant les informations vers le système nerveux central (SNC). Le réflexe myotatique, trouvant sa source dans la sensibilité du muscle à l'étirement réalise une contraction tonique de celui-ci et permet le maintien de la posture.
- Le réflexe myotatique inverse. Contrairement au réflexe myotatique qui prend naissance dans les fuseaux neuromusculaires, le réflexe myotatique inverse prend naissance au niveau des tendons, sur les organes tendineux de Golgi. Lorsqu'une tension trop importante est appliquée sur un tendon, le réflexe myotatique inverse entraîne l'inhibition de la contraction musculaire pour protéger le tendon.
- Le réflexe d'inhibition réciproque. Lorsqu'un muscle agoniste se contracte, son antagoniste se relâche pour ne pas gêner le mouvement (facteur de coordination intermusculaire). C'est à partir de la structure du réflexe myotatique que s'ajoute un neurone intermédiaire, inhibiteur de l'antagoniste.
- La boucle gamma. Les extrémités contractiles du fuseau neuromusculaire sont pourvues de fibres nerveuses motrices (motoneurones gamma). La stimulation de ces fibres, par les centres moteurs du cortex cérébral, provoque une contraction des extrémités du fuseau neuromusculaire, ce qui étire la portion centrale du fuseau, et stimule la fibre afférente. L'utilisation de la boucle gamma permet de faire chuter volontairement le tonus musculaire, en vue d'optimiser un exercice d'étirement ou de relaxation, à l'aide d'expirations forcées.

3. Méthodes de développement

- D'après Geoffroy (2008) il existe trois facteurs d'amélioration de l'extensibilité
- Le facteur amplitude
- Trois secteurs liés à l'amplitude existent dans la déformation due à l'allongement :
 - Une phase élastique, reliée à la notion d'entretien et créée par des efforts de tractions peu importants où l'allongement disparaît après la sollicitation ;
 - Une phase plastique, reliée à la notion d'amélioration d'extensibilité et créée par des efforts importants produisant un allongement plus marqué et persistant après la sollicitation ;
 - Une phase de rupture d'abord partielle puis totale dans le cas de tractions trop importantes.

3. Méthodes de développement

- Le facteur durée
- Ce facteur est essentiel dans les étirements car l'unité myotendineuse est élastique mais aussi viscoélastique. Cela veut dire que l'élasticité dépend de la tension appliquée (l'amplitude), de la vitesse d'étirement (la mise en jeu des réflexes) mais aussi du temps pendant laquelle la tension est appliquée. L'allongement sera plus grand s'il suit une phase d'échauffement et si la tension dure plus longtemps.
- Le ressenti
- Lors de la phase élastique, l'étirement ne doit engendrer ni douleurs ni tremblements, puisque cette phase a simplement pour but de redonner sa longueur initiale au muscle (relâchement des ponts actine-myosine). Lors de la phase plastique, l'étirement peut engendrer un tiraillement un peu douloureux au départ accompagné de tremblements. Le but est de réussir à relâcher les muscles pour gagner en amplitude. Quelques douleurs ou raideurs peuvent apparaître le lendemain et il faudra simplement laisser le corps récupérer sans étirer de nouveau.

3. Méthodes de développement

- Les méthodes passives
- Elles font intervenir le réflexe myotatique inverse. Une posture de détente correcte est adoptée, puis l'étirement est réalisé progressivement et doucement jusqu'au seuil de tension légère. Le propre poids, une force émise par un autre segment ou une force extérieure peuvent aider à réaliser l'étirement. Ceux-ci doivent être réalisés par séries (3 à 5) entrecoupées de récupération. Dans ce type d'étirements, il y a une mise en tension des muscles, des tendons et des capsules articulaires.
- Les étirements passifs courts
 - Définition: il s'agit d'un allongement passif global ou spécifique de courte durée (20"), effectué lentement à amplitude moyenne. Le muscle à étirer doit être relâché ainsi que l'ensemble des segments sus et sous jacents. L'étirement sera associé à la respiration qui permet de diminuer le tonus musculaire
 - Objectifs: entretien de la mobilité; récupération après un effort; lutte contre les douleurs musculaires après effort; accès à la détente
- Les postures passives
 - Définition: il s'agit d'un allongement passif, avec un relâchement total, qui doit durer 1 à 5'. Ici, le facteur temps et l'amplitude articulaire sont primordiaux: agir longtemps avec une force faible permettra d'atteindre un degré d'allongement important
 - Objectifs: gagner de l'amplitude du mouvement pour entretenir des amplitudes articulaires et améliorer la souplesse; ressentir détente et bien-être

3. Méthodes de développement

- Les méthodes combinées ou activo-passives
- Elles sont souvent regroupées sous l'appellation PNF (Proprioceptive Neuro-muscular Facilitation), ces méthodes ont la particularité d'associer des contractions musculaires et des étirements
- La méthode la plus utilisée et celle du Contracté - relâché - étiré (CRE)
 - Définitions: cette méthode fait intervenir le réflexe d'inhibition post isométrique. Un muscle s'étire mieux après une contraction modérée. Il y a une association de contraction maximale isométrique, de relâchement et d'étirement sur le même muscle ou groupe musculaire.
=> 12 à 15" de contraction isométrique -> 2" de relâchement -> 20" d'étirement passif exercée par une force extérieure
Lors de la contraction, le muscle à étirer doit être placé en position d'allongement maximale supportable par le sujet. 3 à 5 répétitions
 - Objectifs: gain d'amplitude articulaire à long terme; lutte contre les tensions tissulaires
- Contracté - relâché - antagoniste contracté (CRAC) ou méthode antagoniste contraction
 - Définition: la particularité de cette méthode est d'utiliser une contraction isométrique maximale puis concentrique des muscles antagonistes; même si cette méthode est jugée très efficace elle est délicate à utiliser
 - Objectifs: entretenir ou améliorer l'amplitude du mouvement; lutter contre les raideurs musculaires

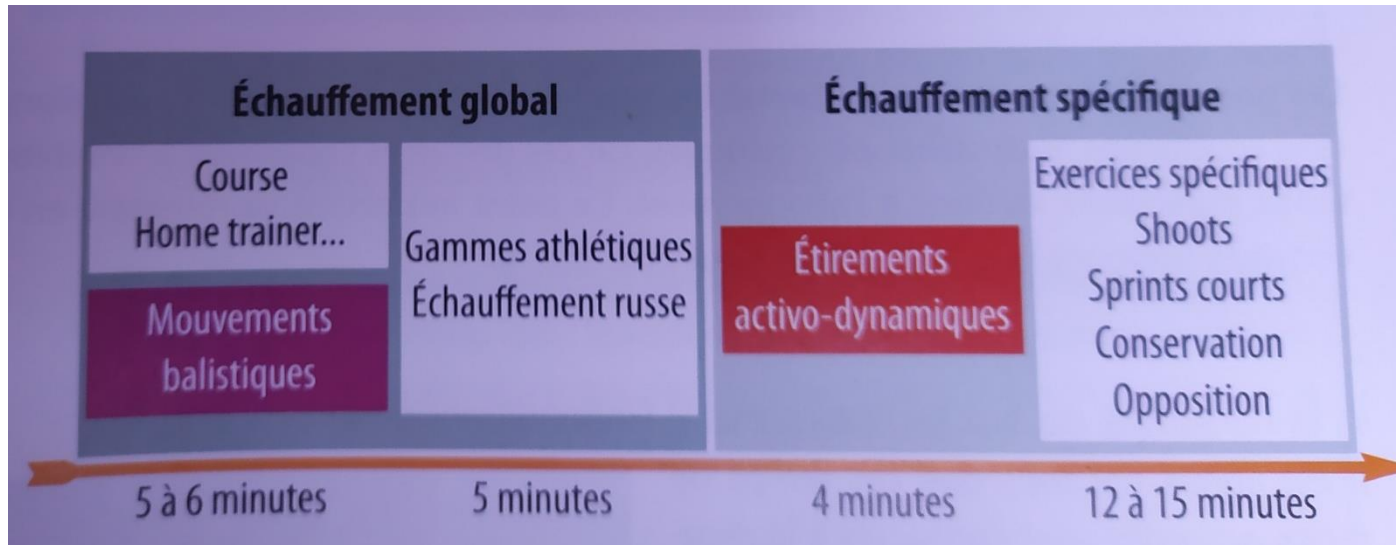
3. Méthodes de développement

- Les méthodes actives (ou étirements en tension active)
- Elles sont appelées actives car des phases de contractions volontaires sur le muscle à étirer ou sur l'antagoniste vont être réalisées. ; elles n'ont pas pour objectif une recherche d'amplitude mais une activation musculo-tendineuse et articulaire pour préparer le corps à l'action
- Les étirements activo-dynamiques
 - Définition: le principe est de combiner l'allongement d'un muscle en deçà de sa longueur maximale avec une contraction isométrique, puis d'enchaîner avec un relâchement et enfin un travail dynamique sur ce même muscle.
=> 6-8 sec d'étirement incomplet -> 6-8 sec de contraction isométrique -> 2 sec de relâchement -> une dizaine de mouvements dynamiques (répéter chaque exercice 2 fois)
 - Objectifs: préparer le muscle à l'effort; action sur le tissu contractile; action sur le tissu nerveux et la qualité du geste
- Les mouvements balistiques
 - Définition: ils permettent de solliciter les articulations mises en jeu par le mouvement et les composants tissulaires agissant sur la souplesse active. Il s'agit d'un mouvement actif, volontaire de va-et-vient d'un membre; chaque mouvement est répété pendant 10 à 20"
 - Objectifs: favoriser la mobilisation et le rodage articulaire; améliorer l'échauffement, améliorer la souplesse active

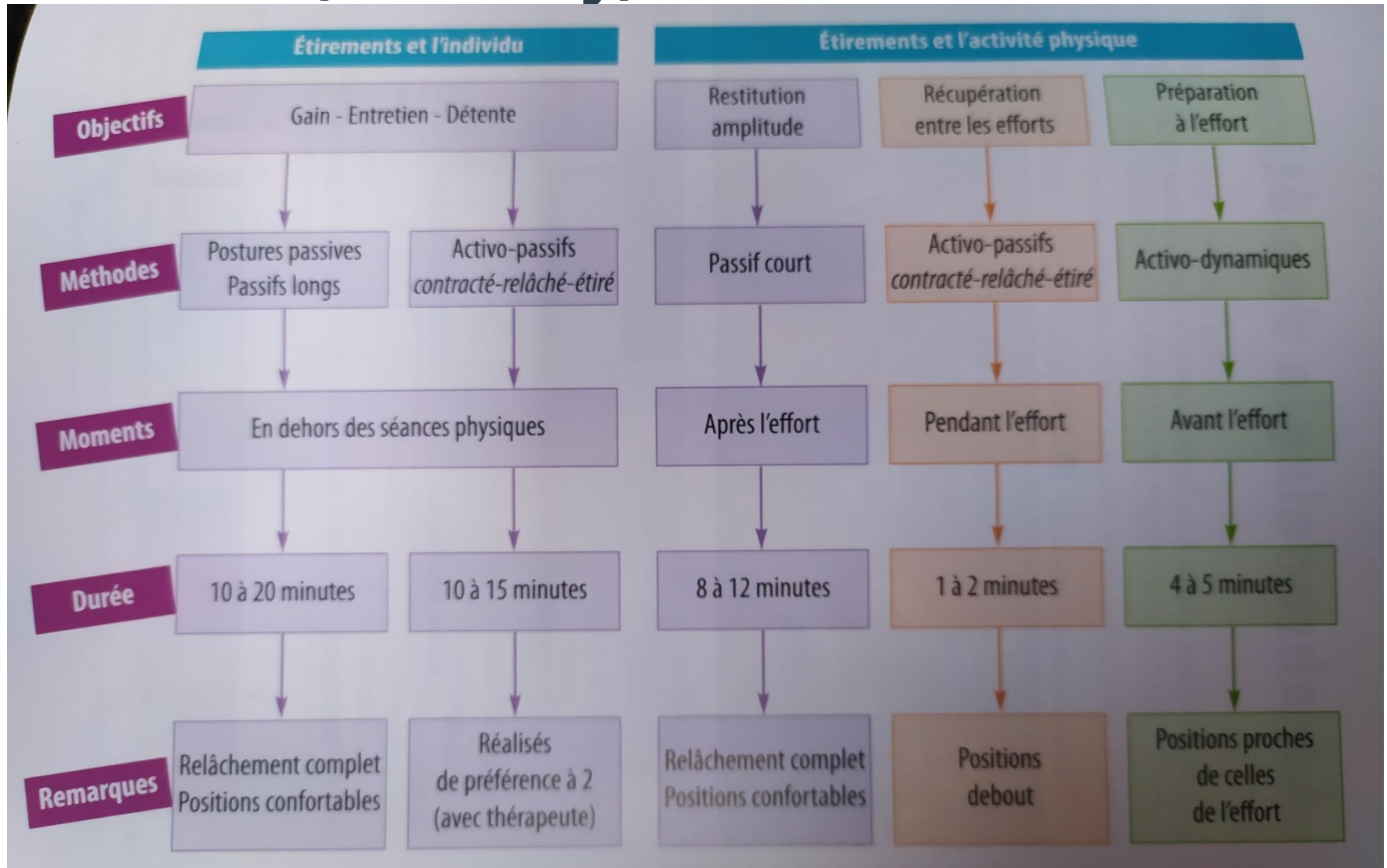
3. Méthodes de développement

- Les méthodes à utiliser en fonction des objectifs
- Pour l'échauffement :
 - La méthode activo-dynamique
 - La méthode balistique
 - (La méthode du contracté - relâché - étiré avec un temps d'étirement final de 6 à 8")
- Pour le gain d'amplitude soit lors d'une séance dédiée à l'amélioration de la souplesse, soit en fin de séance d'entraînement si la structure musculaire n'a pas été traumatisée :
 - La méthode du contracté - relâché – étiré ou CRAC
 - La méthode passive
 - Les méthodes actives
- Pour un relâchement des muscles et du tonus musculaire lors du retour au calme en fin de séance :
 - La méthode passive.
 - La méthode du contracté - relâché – étiré ou CRAC

3. Méthodes de développement Au sein d'un échauffement



3. Méthodes de développement Résumé (Geoffroy)



4. Quelques conseils et mises en garde

- Quelques soient les méthodes utilisées, des précautions doivent être prises pour ne pas aller à l'encontre du bienfait recherché.
 - Les temps de ressorts sont à proscrire
 - Une modération dans les forces extérieures appliquées
 - Pas d'application de contraintes excessives sur les genoux ou les chevilles
 - Faire attention à l'hyperlordose (creusement des reins)
 - Prendre en compte les pathologies individuelles (lombalgie par exemple).

4. Quelques conseils et mises en garde

- Les étirements prolongés, où la position est tenue plus de 45sec à 1mn, ne doivent pas être utilisés dans certains cas :
 - Avant l'effort : car ils ont un effet analgésiant (on ressent moins la douleur)
 - Dans les échauffements de sports explosifs : car ils diminuent la force (chute du tonus)
 - Après une grosse séance de musculation ou d'athlétisme : car ils induisent des tensions musculaires accentuant les micro-traumatismes des fibres
 - Après une séance intense sur le plan énergétique : car ils compriment les capillaires et compromettent la vascularisation post-effort

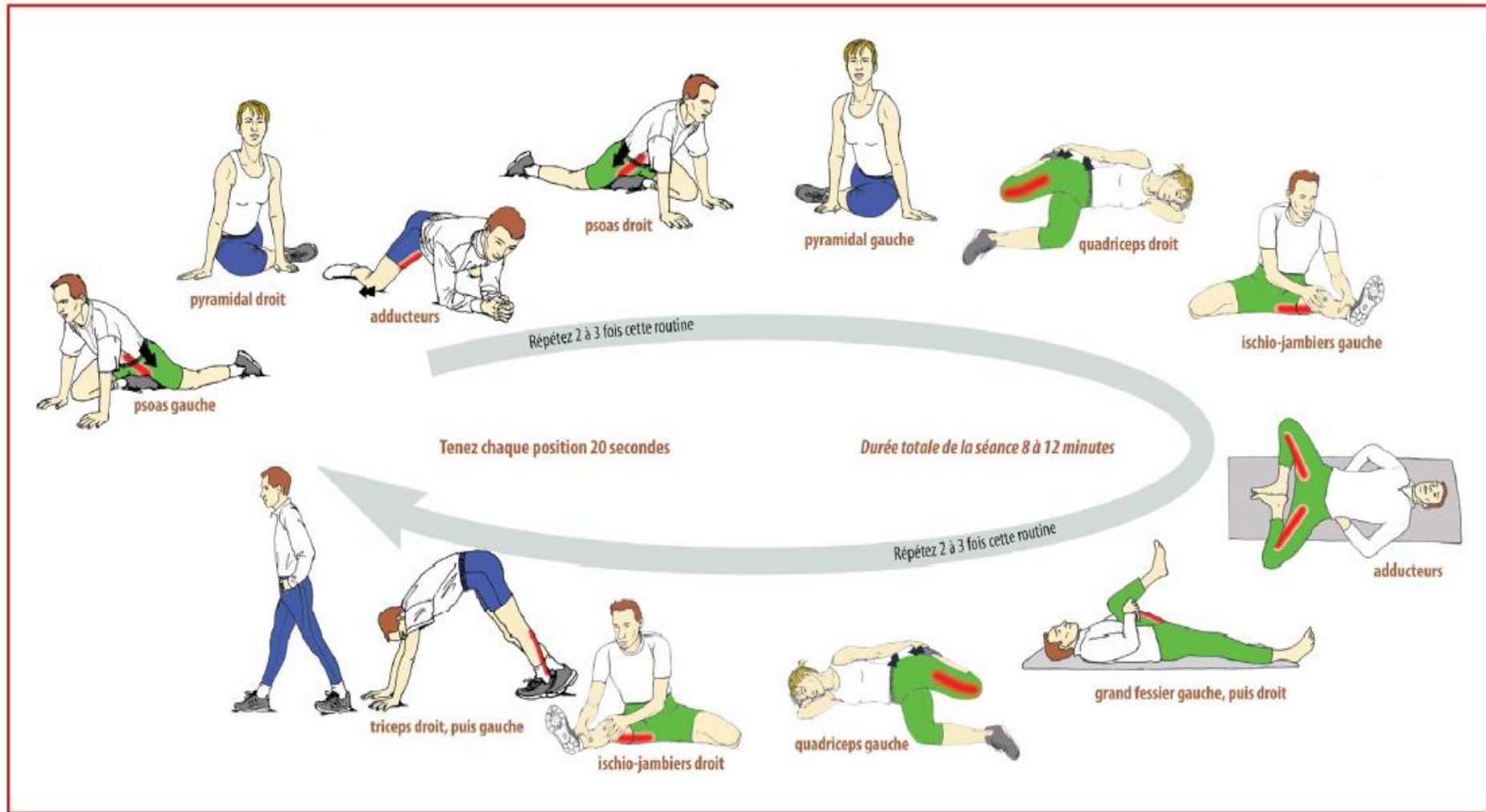
5. Périodes de développement

- L'éducation aux étirements doit débuter dès le plus jeune âge et se poursuivre tout au long de la vie
- En dessous de 10 ans: une bonne mobilité générale
 - A cet âge, naturellement et physiologiquement les enfants sont souples; les étirements ne représentent pas une priorité; toutefois il semble intéressant de faire des exercices permettant de développer la mobilité dynamique et générale et d'initier les jeunes sportifs aux différentes méthodes d'assouplissement
- Entre 10 et 12 ans: une baisse sensible des possibilités d'amélioration de la souplesse en fonction de l'activité
 - On enregistre parfois une baisse sensible de la mobilité due à la croissance et à l'évolution hormonale de l'enfant; l'instauration d'un entraînement plus spécifique à base d'étirements passif est envisageable

5. Périodes de développement

- Entre 12 et 16 ans: l'adolescence une période délicate pour la souplesse
 - Un travail de souplesse qualitatif et quantitatif devient indispensable pendant cette période de croissance. La longueur des os précède toujours l'allongement musculaire ce qui explique la raideur de l'adolescent; un travail progressif et quotidien (8 à 10' par jour) apporte des résultats bénéfiques
- Après 18 ans
 - Avant ou après effort, en dehors des séances d'entraînement, en cas de raideur ou de tensions musculaires, les étirements doivent s'inscrire dans le quotidien
- Les séniors
 - Ils constituent une priorité chez les séniors qui vont voir diminuer lentement et progressivement leur masse musculaire et leurs capacités locomotrices s'ils n'agissent pas. Au même titre que le renforcement musculaire, la pratique régulière d'étirements entretient ou redéveloppe la stabilité, la force, l'équilibre

6. Exemples de routine



Routine d'étirements en course à pieds

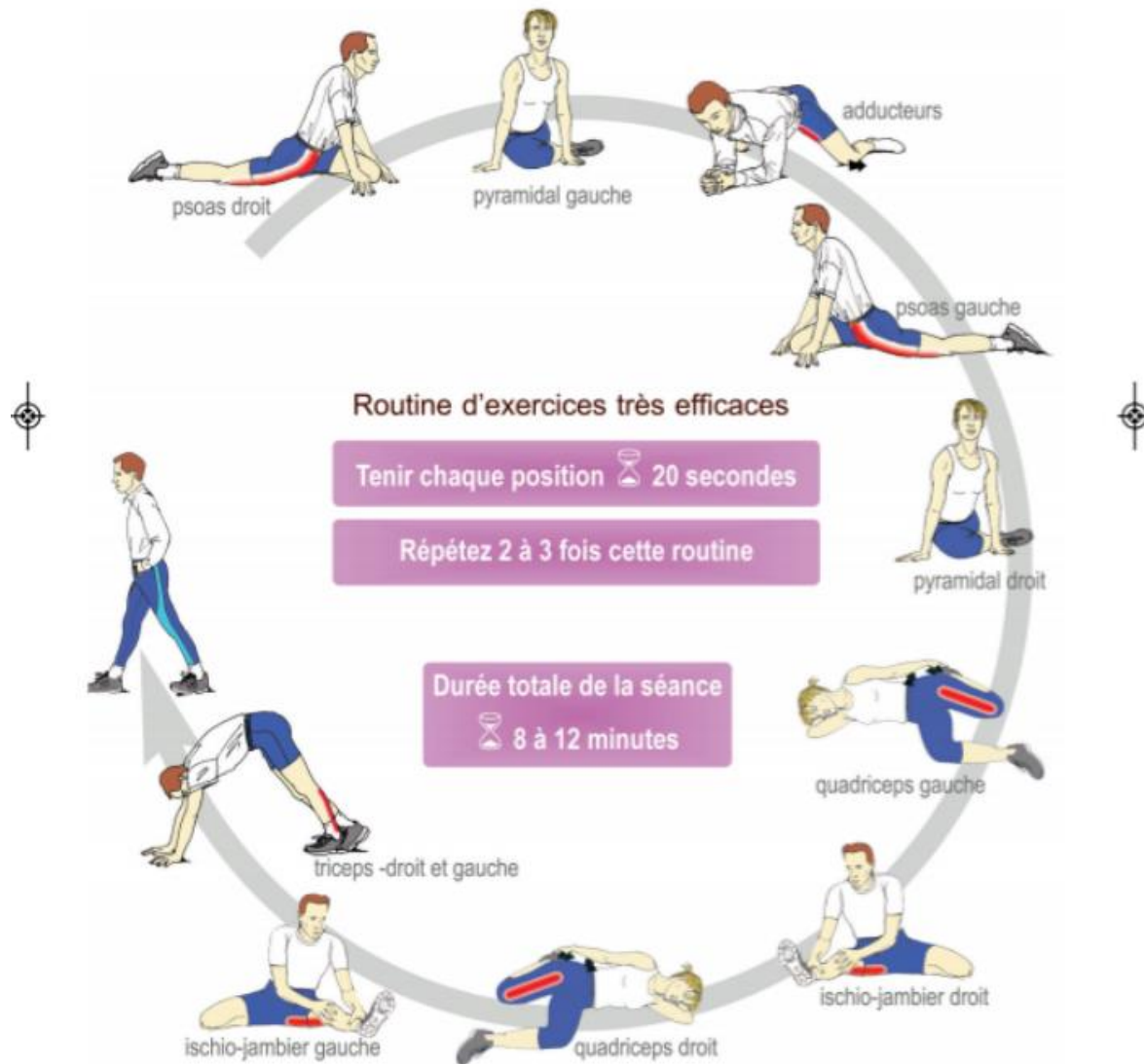
6. Exemples de routine

Étirements avant le coucher

@phetfit



6. Exemples de routine



Etirements
pour des
joueurs de
football

S'informer : Savoir réaliser des étirements et une mobilisation articulaire préventive

Comprendre>Savoir>Agir



IRBMS

INSTITUT DE RECHERCHE DU BIEN-ÊTRE
DE LA MÉDECINE ET DU SPORT SANTÉ