



"Compréhension, analyse et correction de la foulée du coureur, incidences et liens avec les pathologies musculosquelettiques"

A – Programme détaillé

Durée = 4h00

Nombre de stagiaires = 150 maximum

Formateur = Cédric ROBERT – Masseur-Kinésithérapeute

1 – Résumé et Objectifs :

Contexte :

La prise en charge des pathologies liées à la course à pied (du sport-santé à la compétition) a évolué profondément et très rapidement ces dernières années, notamment sous l'impulsion de la recherche française et internationale sur l'analyse de la foulée.

La visée de cette formation en ligne est de permettre une remise à jour complète des savoirs et savoir-faire afin de les rendre conformes aux connaissances actuelles, de la biomécanique à la physiopathologie, **du bilan au traitement** et lors de l'étude de cas cliniques.

Cette formation distancielle de 4 heures doit conduire à ce que le kinésithérapeute assurant le suivi d'un patient soit en capacité de mettre en place une rééducation de qualité afin d'obtenir un résultat satisfaisant en terme d'indolence, de mobilité, de force et de stabilité des articulations du membre inférieur.

Contenu :

La formation insiste sur les facteurs de risques liés à la foulée du coureur, ainsi que ses incidences articulaires et musculaires pouvant provoquer des pathologies invalidantes.

A partir de ces données, le kinésithérapeute sera en mesure **d'apporter ses conseils et des soins appropriés** afin que le patient puisse modifier son comportement en vue de prévenir l'apparition de nouvelles pathologies ou traiter celles ci

Objectifs généraux :

Le but de cette formation en ligne est de permettre une actualisation des savoirs et savoir – faire afin de les rendre conformes aux connaissances actuelles dans le domaine des pathologies musculo squelettiques lors de la course à pieds.

Cette formation devra permettre, également, de développer des compétences avancées du bilan au **traitement**, grâce, notamment aux différents cas cliniques rédigés sous formes de dossiers progressifs.

L'intention générale du projet, du point de vue de la pratique libérale et institutionnelle, est, pour le kinésithérapeute formé, d'acquérir ou d'améliorer la pratique du bilan de kinésithérapie appliqué à la prise en charge des pathologies du membre inférieur du coureur à pied , à partir de données actualisées, et donc d'améliorer l'offre de soins de par la qualité de la prestation mais aussi du plus grand nombre de professionnels formés (accès aux soins).

Le participant sera capable, après une analyse de la pratique actuelle et des recommandations de :

- Mobiliser, en situation de soins, différents savoirs et capacités conformes aux données actuelles de la science et aux publications de la (HAS), Hautes Autorité de Santé) :
 - Savoirs de connaissances
 - Savoirs de techniques pratiques
 - Savoir-faire opérationnel
 - Savoir êtres et relationnel
- Analyser et évaluer un patient, sa situation et élaborer un diagnostic kinésithérapique
- Concevoir et conduire un projet thérapeutique kinésithérapique adapté au patient et à sa situation (incluant la dimension éducative)
- Concevoir, mettre en œuvre et évaluer la **prise en charge kinésithérapique**
- Intégrer l'aspect économique dans sa réflexion au quotidien lors des prises en charge des patients.

Objectifs spécifiques :

- Comprendre les différentes causes pouvant occasionner des microtraumatismes, des blessures et troubles musculosquelettiques (TMS) chez les personnes pratiquant la course à pied
- Prendre connaissance des données épidémiologiques
- Savoir appréhender les facteurs de risques et la typologie des potentielles blessures ou lésions
- Connaître et savoir utiliser les outils d'évaluation objective et subjective de ces pathologies
- Choisir les outils adaptés aux objectifs du patient
- Identifier les drapeaux rouges
- Comprendre la place de l'analyse de foulée dans le bilan du coureur et l'équation de la blessure.
- Maitriser les moyens techniques de la réalisation de l'analyse de foulée
- Savoir analyser la cinématique du coureur
- Comprendre et appliquer les mécanismes de correction de la foulée pour traiter les principales pathologies du coureur.
- Améliorer la pertinence des prises en charge kinésithérapique
- Actualiser les connaissances des différents protocoles de rééducation et comprendre le choix de ceux-ci
- Pouvoir établir une prescription de dispositifs médicaux

Résumé :

Présentation de l'intervenant et du plan de formation

Introduction vidéo de la formation : Cédric ROBERT (5 minutes)

QCM de positionnement : (10 minutes)

Module 1 : Comprendre les facteurs concourant à augmenter le risque de blessure ou de pathologies chez le coureur à pied

Durée estimée : 110 minutes

Objectif pédagogique :

Comprendre les différentes causes pouvant occasionner des microtraumatismes, des blessures et troubles musculosquelettiques (TMS) chez les personnes pratiquant la course à pied
Prendre connaissance des données épidémiologiques
Savoir appréhender les facteurs de risques et la typologie des potentielles blessures ou lésions.

Module 2 : Analyse et correction de foulée, et propositions de protocoles de soins

Durée estimée : 100 minutes

Objectif pédagogique :

- Comprendre la place de l'analyse de foulée dans le bilan du coureur et l'équation de la blessure.
- Maîtriser les moyens techniques de la réalisation de l'analyse de foulée
- Savoir analyser la cinématique du coureur
- Comprendre et appliquer les mécanismes de correction de la foulée pour traiter les principales pathologies du coureur.
- Améliorer la pertinence des prises en charge kinésithérapique
- Actualiser **les connaissances des différents protocoles de rééducation** et comprendre le choix de ceux-ci
- Pouvoir établir une prescription de dispositifs médicaux

Module 3 : Conclusion

Durée estimée : 15 minutes

Objectif pédagogique :

Effectuer un rappel des principales notions de la formation
Cas cliniques (5 minutes)

Questionnaire post formation (10 minutes)



2 – Déroulé pédagogique :

Présentation de l'intervenant et du plan de formation

Introduction vidéo de la formation : Cédric ROBERT (5 minutes)

QCM de positionnement : (10 minutes)

Module 1 : Comprendre les facteurs concourant à augmenter le risque de blessure ou de pathologies chez le coureur à pied.

Durée estimée : 110 minutes

Objectif pédagogique :

Comprendre les différentes causes pouvant occasionner des micro-traumatismes, des blessures et troubles musculo-squelettiques (TMS) chez les personnes pratiquant la course à pied

Prendre connaissance des données épidémiologiques

Savoir appréhender les facteurs de risques et la typologie des potentielles blessures ou lésions.

Séquences	Contenus	Type	Durée
Épidémiologie	Rappels statistiques en fonction du type de population	Apports et théoriques	5 min
La foulée	Connaître les différentes phases du cycle de la foulée et ses éléments remarquables	Apports théoriques + images + vidéos + questionnaires	15 min
Attaques du pied	Comprendre et maîtriser les différences entre l'attaque talon et l'attaque par l'avant du pied d'un point de vue énergétique, contraintes mécaniques et pathologique.	Apports théoriques + images + vidéos + questionnaires	15 min
Talonnage antérieur	Connaître et identifier les critères. Maîtriser les conséquences sur la foulée	Apports théoriques + images + vidéos + questionnaires	10 min



Pronation du pied	Comprendre le mouvement et son incidence sur les contraintes mécaniques et les conséquences en termes de pathologies	Apports théoriques + images+ vidéo + questionnaires	10 min
--------------------------	--	---	--------

Module 1 : (suite)

Valgus dynamique du genou	Comprendre le mouvement et son incidence sur les contraintes mécaniques et les conséquences en termes de pathologies	Apports théoriques + images + vidéos + questionnaires	10 min
Antéversion du bassin	Comprendre le mouvement et son incidence sur les contraintes mécaniques et les conséquences en termes de pathologies	Apports théoriques + images + vidéos + questionnaires	15 min
Mouvement des bras	Comprendre le mouvement et son incidence sur les contraintes mécaniques et les conséquences en termes de pathologies	Apports théoriques + images + vidéos + questionnaires	5 min
Cadence de la foulée	Maîtriser l'incidence de la cadence sur la cinématique du coureur et les contraintes appliquées aux différents tissus	Apports théoriques + images + vidéos + questionnaires	15 min
Existe-t-il une foulée idéale ?	Connaître toutes les composantes du geste sportif, leur incidence sur les blessures et savoir les adapter à une individualité	Apports théoriques + vidéo	10 min

Module 2 : Analyse de foulée et soins de rééducation

Durée estimée : 100 minutes

Objectif pédagogique :

- Comprendre la place de l'analyse de foulée dans le bilan du coureur et l'équation de la blessure.
- Maitriser les moyens techniques de la réalisation de l'analyse de foulée
- Savoir analyser la cinématique du coureur
- Comprendre et appliquer les mécanismes de correction de la foulée pour traiter les principales pathologies du coureur.
- Améliorer la pertinence des prises en charge kinésithérapique
- Actualiser **les connaissances des différents protocoles de rééducation** et comprendre le choix de ceux-ci
- Pouvoir établir une prescription de dispositifs médicaux

Séquences	Contenus	Type	Durée
Place de l'analyse de foulée	Comprendre l'importance de la cinématique dans l'équation de la blessure du coureur	Apports théoriques	5 min
Moyens techniques	Maitriser les moyens techniques nécessaires à l'analyse de foulée	Apports théoriques + images + vidéos	10 min
Choisir l'endroit approprié où analyser la foulée	Comprendre les différences entre les surfaces et méthodes d'analyse et être à même de faire un choix pertinent	Apports théoriques + vidéos	10 min
Vue sagittale	Évaluer les différentes composantes remarquables en vue sagittale	Apports théoriques + vidéos + cas cliniques	20 min
Vue frontale	Évaluer les différentes composantes en vue frontale	Apports théoriques + vidéos + cas cliniques	15 min
Les corrections possibles et les techniques de soins	Maitriser les différentes corrections de foulée et leur incidence sur les blessures Présentation des principales techniques de soins adaptées aux pathologies de la course à pied	Apports théoriques + vidéos	20 min

Les protocoles de rééducation adaptés aux différents cas cliniques	Mettre en pratique les éléments théoriques précédemment vus	Cas cliniques + vidéos	20 min
---	---	------------------------	--------

Module 3 : Conclusion

Durée estimée : 15 minutes

Objectif pédagogique :

Effectuer un rappel des principales notions de la formation

Cas cliniques (5 minutes)

Questionnaire post formation (10 minutes)

3 - Méthodologie :

- Analyse des pratiques par grille d'évaluation « préformation » (pré-test)
- Restitution au formateur des résultats de ces grilles
- Partie distancielle d'une durée de 4 heures comportant des séquences pédagogiques variées sur la forme de façon à faciliter et maintenir l'attention de l'apprenant durant toute la durée de la formation
- Analyse des pratiques par évaluation post formation (post test)
- Restitution individuelle au stagiaire de l'impact de la formation sur la pratique professionnelle
- Restitution statistique au formateur de l'impact de sa formation sur la pratique professionnelle des stagiaires

B – Méthodes pédagogiques mises en œuvre

Les savoirs et savoir-faire portant sur la prise en charge actualisée des pathologies liées à la course à pied (du sport-santé à la compétition) ont évolué profondément et très rapidement ces dernières années, notamment sous l'impulsion de la recherche française et internationale sur l'analyse de la foulée. Ils ont énormément évolués sous l'effet de la recherche médicale et la recherche en kinésithérapie.

Les stagiaires n'arrivent pas "vierges de savoirs", mais avec des savoirs partiellement (voire en grande partie) obsolètes.

Afin de résoudre cette problématique, différentes méthodes pédagogiques sont employées en alternance, au fur et à mesure du déroulement de la formation :

- Méthode participative - interrogative : à partir des pré-tests et des quizz
- Méthode expositive : le formateur donne son cours théorique, lors de la partie cognitive, sous forme de diaporama commenté.
- Méthode démonstrative : le formateur fait une démonstration pratique à partir de films.
- Méthode par « Présentation de cas cliniques » : Le format pédagogique sous forme de dossiers informatisés, repose sur l'intérêt d'une progression dans l'analyse d'une situation clinique d'un patient à partir de questions à réponses multiples, ou à réponse unique.



Moyens pédagogiques :

Afin d'optimiser la mise en œuvre de ces méthodes, les supports et matériels mis à disposition sont :

- Projection du cours par diaporama commenté
- Successions de tests et quizz pour passer d'un module au suivant
- Présentation de cas pratiques par des vidéos et films le plus souvent réalisés par l'intervenant

C – Méthodes d'évaluation de l'action proposée

- Évaluation « pré » (pré-test) et « post formation » (post test)
- Quizz
- Questionnaire de satisfaction à distance

D – Référence recommandation bibliographie

Bibliographie sur la : « Compréhension et analyse de la foulée du coureur, incidences et liens avec les pathologies musculo – squelettiques »

Hébert-Losier, K., Patoz, A., Gindre, C., & Lussiana, T. (2020). Footstrike pattern at the 10 km and 39 km points of the Singapore marathon in recreational runners. *Footwear Science*, 1-11.

Anderson, L. M., Bonanno, D. R., Hart, H. F., & Barton, C. J. (2020). What are the benefits and risks associated with changing foot strike pattern during running? A systematic review and meta-analysis of injury, running economy, and biomechanics. *Sports Medicine*, 50(5), 885-917.

Arellano, C. J., & Kram, R. (2014). The metabolic cost of human running: is swinging the arms worth it?. *Journal of Experimental Biology*, 217(14), 2456-2461.

Baggaley, M., Willy, R. W., & Meardon, S. A. (2017). Primary and secondary effects of real-time feedback to reduce vertical loading rate during running. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(5), 501-507.

Bahr, R. (2016). Why screening tests to predict injury do not work—and probably never will....: a critical review. *British journal of sports medicine*, 50(13), 776-780.



Barton, C. J., Bonanno, D. R., Carr, J., Neal, B. S., Malliaras, P., Franklyn-Miller, A., & Menz, H. B. (2016). Running retraining to treat lower limb injuries: a mixed-methods study of current evidence synthesised with expert opinion. *British journal of sports medicine*, 50(9), 513-526.

Bonacci, J., Hall, M., Fox, A., Saunders, N., Shippersides, T., & Vicenzino, B. (2018). The influence of cadence and shoes on patellofemoral joint kinetics in runners with patellofemoral pain. *Journal of science and medicine in sport*, 21(6), 574-578.

Bramah, C., Preece, S. J., Gill, N., & Herrington, L. (2018). Is there a pathological gait associated with common soft tissue running injuries?. *The American journal of sports medicine*, 46(12), 3023-3031.

Ceyssens, L., Vanelderden, R., Barton, C., Malliaras, P., & Dingenen, B. (2019). Biomechanical risk factors associated with running-related injuries: a systematic review. *Sports medicine*, 1-21.

Chan, Z. Y., Zhang, J. H., Au, I. P., An, W. W., Shum, G. L., Ng, G. Y., & Cheung, R. T. (2018). Gait retraining for the reduction of injury occurrence in novice distance runners: 1-year follow-up of a randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*, 46(2), 388-395.

Chapman, R. F., Laymon, A. S., Wilhite, D. P., Mckenzie, J. M., Tanner, D. A., & Stager, J. M. (2012). Ground contact time as an indicator of metabolic cost in elite distance runners. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(5), 917-925.

Damsted, C., Glad, S., Nielsen, R. O., Sørensen, H., & Malisoux, L. (2018). Is there evidence for an association between changes in training load and running-related injuries? A systematic review. *International journal of sports physical therapy*, 13(6), 931.

Davis, I. (2018). Optimising the efficacy of gait retraining.

Dewolf, A., & De Jaeger, D. (2015). Effect of stride length on maximal pelvic tilt and hip extension during running. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 18(sup1), 1926-1927.

dos Santos, A. F., Nakagawa, T. H., Lessi, G. C., Luz, B. C., Matsuo, H. T., Nakashima, G. Y., ... & Serrão, F. V. (2019). Effects of three gait retraining techniques in runners with patellofemoral pain. *Physical Therapy in Sport*, 36, 92-100.

Dowling, G. J., Murley, G. S., Munteanu, S. E., Smith, M. M. F., Neal, B. S., Griffiths, I. B., ... & Collins, N. J. (2014). Dynamic foot function as a risk factor for lower limb overuse injury: a systematic review. *Journal of foot and ankle research*, 7(1), 53.



Forrester, S. E., & Townend, J. (2015). The effect of running velocity on footstrike angle—a curve-clustering approach. *Gait & posture*, 41(1), 26-32.

Hamill, J., & Gruber, A. H. (2017). Is changing footstrike pattern beneficial to runners?. *Journal of sport and health science*, 6(2), 146-153.

Hanley, B., Bissas, A., Merlino, S., & Gruber, A. H. (2019). Most marathon runners at the 2017 IAAF World Championships were rearfoot strikers, and most did not change footstrike pattern. *Journal of Biomechanics*, 92, 54-60.

Hatchett, A., Armstrong, K., Parr, B., Crews, M., & Tant, C. (2018). The effect of a curved non-motorized treadmill on running gait length, imbalance and stride angle. *Sports*, 6(3), 58.

Heiderscheit, B. (2011). Gait retraining for runners: in search of the ideal.

Hulme, A., Salmon, P. M., Nielsen, R. O., Read, G. J., & Finch, C. F. (2017). From control to causation: validating a 'complex systems model' of running-related injury development and prevention. *Applied ergonomics*, 65, 345-354.

Hulme, A., Salmon, P. M., Nielsen, R. O., Read, G. J., & Finch, C. F. (2017). From control to causation: validating a 'complex systems model' of running-related injury development and prevention. *Applied ergonomics*, 65, 345-354.

Knapik, J. J., Brosch, L. C., Venuto, M., Swedler, D. I., Bullock, S. H., Gaines, L. S., ... & Jones, B. H. (2010). Effect on injuries of assigning shoes based on foot shape in air force basic training. *American journal of preventive medicine*, 38(1), S197-S211.

Lieberman, D. E., Venkadesan, M., Werbel, W. A., Daoud, A. I., D'andrea, S., Davis, I. S., ... & Pitsiladis, Y. (2010). Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature*, 463(7280), 531-535.

Lieberman, D. E., Warrener, A. G., Wang, J., & Castillo, E. R. (2015). Effects of stride frequency and foot position at landing on braking force, hip torque, impact peak force and the metabolic cost of running in humans. *Journal of Experimental Biology*, 218(21), 3406-3414.

Lieberman, D. E., Warrener, A. G., Wang, J., & Castillo, E. R. (2015). Effects of stride frequency and foot position at landing on braking force, hip torque, impact peak force and the metabolic cost of running in humans. *Journal of Experimental Biology*, 218(21), 3406-3414.



Mendiguchia, J., Gonzalez De la Flor, A., Mendez-Villanueva, A., Morin, J. B., Edouard, P., & Garrues, M. A. (2020). Training-induced changes in anterior pelvic tilt: potential implications for hamstring strain injuries management. *Journal of Sports Sciences*, 1-8.

Miller, J. R., Van Hooren, B., Bishop, C., Buckley, J. D., Willy, R. W., & Fuller, J. T. (2019). A systematic review and meta-analysis of crossover studies comparing physiological, perceptual and performance measures between treadmill and overground running. *Sports Medicine*, 49(5), 763-782.

Moore, I. S. (2016). Is there an economical running technique? A review of modifiable biomechanical factors affecting running economy. *Sports Medicine*, 46(6), 793-807.

Moore, I. S., Jones, A. M., & Dixon, S. J. (2012). Mechanisms for improved running economy in beginner runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(9), 1756-1763.

Napier, C., Cochrane, C. K., Taunton, J. E., & Hunt, M. A. (2015). Gait modifications to change lower extremity gait biomechanics in runners: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 49(21), 1382-1388.

Neal, B. S., Barton, C. J., Gallie, R., O'Halloran, P., & Morrissey, D. (2016). Runners with patellofemoral pain have altered biomechanics which targeted interventions can modify: A systematic review and meta-analysis. *Gait & posture*, 45, 69-82.

Neal, B. S., Griffiths, I. B., Dowling, G. J., Murley, G. S., Munteanu, S. E., Smith, M. M. F., ... & Barton, C. J. (2014). Foot posture as a risk factor for lower limb overuse injury: a systematic review and meta-analysis. *Journal of foot and ankle research*, 7(1), 55.

Nielsen, R. O., Buist, I., Parner, E. T., Nohr, E. A., Sørensen, H., Lind, M., & Rasmussen, S. (2013). Predictors of running-related injuries among 930 novice runners: a 1-year prospective follow-up study. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 1(1), 2325967113487316.

Pairot-de-Fontenay, B., Willy, R. W., Elias, A. R., Mizner, R. L., Dube, M. O., & Roy, J. S. (2019). Running biomechanics in individuals with anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Sports Medicine*, 1-14.



Reinking, M. F., Dugan, L., Ripple, N., Schleper, K., Scholz, H., Spadino, J., ... & McPoil, T. G. (2018). Reliability of two-dimensional video-based running gait analysis. *International journal of sports physical therapy*, 13(3), 453.

Resende, R. A., Pinheiro, L. S., & Ocarino, J. M. (2019). Effects of foot pronation on the lower limb sagittal plane biomechanics during gait. *Gait & posture*, 68, 130-135.

Resende, R. A., Pinheiro, L. S., & Ocarino, J. M. (2019). Effects of foot pronation on the lower limb sagittal plane biomechanics during gait. *Gait & posture*, 68, 130-135.

Sancho, I., Malliaras, P., Barton, C., Willy, R. W., & Morrissey, D. (2019). Biomechanical alterations in individuals with Achilles tendinopathy during running and hopping: A systematic review with meta-analysis. *Gait & posture*, 73, 189-201.

Stickford, A. S., Chapman, R. F., Johnston, J. D., & Stager, J. M. (2015). Lower-leg compression, running mechanics, and economy in trained distance runners. *International journal of sports physiology and performance*, 10(1), 76-83.

Van Hooren, B., Fuller, J. T., Buckley, J. D., Miller, J. R., Sewell, K., Rao, G., ... & Willy, R. W. (2020). Is motorized treadmill running biomechanically comparable to overground running? A systematic review and meta-analysis of cross-over studies. *Sports Medicine*, 1-29.

Wellenkotter, J., Kernozek, T. W., Meardon, S., & Suchomel, T. (2014). The effects of running cadence manipulation on plantar loading in healthy runners. *International journal of sports medicine*, 35(09), 779-784.

Willy, R. W., & Paquette, M. R. (2019). The physiology and biomechanics of the master runner. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 27(1), 15-21.

Willy, R. W., Buchenic, L., Rogacki, K., Ackerman, J., Schmidt, A., & Willson, J. D. (2016). In-field gait retraining and mobile monitoring to address running biomechanics associated with tibial stress fracture. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 26(2), 197-205.

Zhang, J. H., Chan, Z. Y., Au, I. P., An, W. W., & Cheung, R. T. (2019). Can runners maintain a newly learned gait pattern outside a laboratory environment following gait retraining?. *Gait & Posture*, 69, 8-12.