

Expertise de la performance sportive : du muscle au mouvement

Diplôme de l'Université de Poitiers



Responsable de la formation

Floren Colloud

Faculté des sciences du sport – Université de Poitiers – 8 allée Jean Monnet – TSA
31113 – 86073 Poitiers cedex 9

Courriel : floren.colloud@univ-poitiers.fr

Tél. : 05.49.49.67.94.

Fax : 05.49.49.65.04.

<http://scsport.univ-poitiers.fr>

Facebook et Twitter en cours de création

La formation

Objectif de la formation

L'objectif central des enseignements de cette formation est d'apporter une explication en termes d'analyse dynamique du corps en mouvement aux mécanismes mis en jeu par le sportif au cours de sa pratique sportive. Le candidat pourra ainsi acquérir ou actualiser ses connaissances scientifiques et méthodologiques dans le domaine de l'expertise de la performance sportive. Les concepts scientifiques propres à l'analyse biomécanique du mouvement seront abordés en intégrant les contraintes métrologiques rencontrées particulièrement sur le terrain des pratiques sportives.

Corps professoral

Le corps professoral est composé pour une part des membres de l'axe RoBioSS de l'Institut Pprime ainsi que d'un large panel d'experts français et internationaux. L'ensemble des intervenants est impliqué dans des travaux reconnus internationalement de par leur qualité scientifique et leurs liens envers l'évaluation biomécanique de la performance sportive en laboratoire comme en condition écologique de pratique.

Contenu de la formation

Savoirs théoriques

Cette formation s'appuie pour une part sur des savoirs théoriques en relation directe avec la pratique sportive. Ces savoirs théoriques sont regroupés dans un fascicule de cours distribué avant chaque session de formation. Ils sont détaillés lors du cours et systématiquement illustrés par des exemples concrets compréhensibles par tous.

Mise en situation pratique

Tout au long des huit modules constituant cette formation, le candidat sera placé pour une large part dans des situations lui permettant de confronter les enseignements théoriques au regard de mises en situation concrètes. La spécificité de cette formation sera d'impliquer fortement le candidat car il aura à analyser sa propre performance physique. Nous sommes persuadés qu'un tel dispositif pédagogique apportera au candidat du sens aux contenus théoriques. La mise en place de sessions pratiques, qui par définition sont réalisées en groupe à nombre restreint, devrait faciliter le suivi et les échanges entre candidats et le corps professoral.

Ces sessions pratiques s'appuieront sur la salle de travaux pratique « analyse du mouvement humain » de la Faculté des sciences du sport de l'université de Poitiers, sur les dispositifs expérimentaux de l'axe de recherche RoBioSS de l'Institut Pprime UPR CNRS 3346, et du CAIPS basés au CREPS Poitou-Charentes et du CRITT Sport & Loisirs de Châtelleraut.

Savoirs et compétences acquis

Au terme de cette formation, le candidat aura acquis savoirs et compétences pour :

- Relier, à travers l'analyse de la tâche motrice, les paramètres observés sur le terrain aux déterminants mécaniques de la performance réalisée ;
- Analyser les concepts de force, vitesse, puissance, et avec une mise en perspective dans une problématique d'évaluation et d'amélioration de la performance ;

- Mettre en œuvre un protocole d'évaluation de ces déterminants par une meilleure connaissance des outils disponibles tels que Opto Jump®, Myotest®, centrale inertielle, plateforme de forces, vidéo, ergomètre, etc.

A l'issue de sa formation, le candidat pourra mettre en œuvre, en parfaite autonomie, un modèle d'entraînement étayé par une analyse scientifiquement établie.

Organisation de la formation

La durée de la formation est d'une année universitaire. Elle comprend 132 heures d'enseignement réparties en six modules ainsi qu'un stage en situation de 140 heures.

Cette formation comprend six rassemblements à Poitiers. Ils sont répartis en un rassemblement de cinq jours (du lundi après-midi au samedi midi) en début de formation suivi de cinq rassemblements de trois jours (du jeudi après-midi au samedi midi).

Huit modules (132h)

Les 132 heures de formation en présentiel sont réparties en huit modules. Le volume horaire de chaque module comprend un apport théorique complété par des mises en situations pratiques permettant au candidat d'analyser sa propre performance au regard de ces apports théoriques.

Module	Intitulé	Volume
1	Des observables de terrain aux déterminants biomécaniques de la performance	12h
2	Le corps en mouvement et la technique gestuelle	21h
3	Du muscle au mouvement	24h
4	Energies mises en jeu dans le mouvement	12h
5	Coût attentionnel et influence sur la performance sportive	6h
6	Métrologie de la performance	21h
7	Matériel et matériaux à usage sportif	12h
8	Aspects spécifiques par famille de mouvement et mise en situation du candidat dans sa pratique sportive	24h

Un stage en situation (140 h)

Le stage permet aux étudiants de mettre en application les éléments abordés en cours avec des populations sportives. Il est indispensable pour permettre aux étudiants de développer les compétences visées par la formation.

Evaluation

Pour obtenir le DU « Expertise de la Performance Sportive : du muscle au mouvement », le candidat doit satisfaire aux exigences d'un contrôle continu et d'un contrôle final.

Accès à la formation

Les candidats doivent être titulaires d'une licence STAPS, ou d'un titre admis en équivalence (autres licences en relation avec le domaine sportif, diplômes d'Etat de niveau 3, concours professionnels). La formation est également ouverte aux kinésithérapeutes, médecins du sport et autres professions en relation avec le domaine médicosportif.

Validation des acquis professionnels

Si les candidats ne répondent pas à ces pré-requis, mais peuvent justifier d'au moins 2 ans d'expérience professionnelle dans le domaine concerné par la formation, ils devront alors rédiger un dossier de demande de Validation des Acquis Professionnels (VAP) auprès du service professionnalisation de la Faculté des sciences du sport. Le dossier sera examiné par une commission de validation d'acquis professionnels.

Dossier de candidature

Les candidats doivent envoyer un dossier de candidature téléchargeable sur le site de la faculté accompagné d'une lettre de motivation et d'un curriculum vitae ainsi que les copies des diplômes

Coût de la formation

- Formation initiale : 990 euros + Droits Universitaires (fixé annuellement par le Conseil d'administration de l'université de Poitiers)
- Formation continue (arrêt d'études) : 1990 euros + Droits Universitaires (fixé annuellement par le Conseil d'administration de l'université de Poitiers)

Contacts

Responsable de la formation

Floren COLLOUD

Courriel : floren.colloud@univ-poitiers.fr

Adresse : Faculté des Sciences du Sport – Université de Poitiers – 8, allée Jean Monnet TSA
31113 86073 Poitiers Cedex 9

Tél.:05 49 49 67 94 – Fax : 05 49 49 65 00

Responsable administratif de la formation

Christelle MAGNON CHEVREUIL

Courriel : christelle.magnon@univ-poitiers.fr

Adresse : Faculté des Sciences du Sport – Université de Poitiers – 8, allée Jean Monnet TSA
31113 86073 Poitiers Cedex 9

Tél. : 05 49 36 22 97 – Fax : 05 49 45 33 96

Site internet

<http://scsport.univ-poitiers.fr>

Des comptes Facebook et Twitter spécifiques à cette formation sont en cours de création.

Description des huit modules

Module 1 : Des observables de terrain aux déterminants biomécaniques de la performance (12h)

L'analyse biomécanique de la performance, quelle que soit l'activité sportive, et quel que soit le niveau de pratique, repose préalablement sur l'étude de la tâche sportive imposée afin de la traduire en déterminants mécaniques. Ce module abordera ce premier niveau de modélisation et permettra de définir les concepts essentiels propres à la biomécanique du mouvement.

Au cours de ce module, le candidat approfondira les thématiques suivantes :

1. De la situation de terrain à son expertise
2. Relation entre forces et mouvement : l'impulsion
3. Mise en situation et mesure de l'impulsion

Ce premier module s'appuie sur un volume théorique de 6 heures complétées par 6 heures de mise en situations pratiques.

Module 2 : Le corps en mouvement et la technique gestuelle (21 h)

Le corps humain constitue un système mécanique complexe par le nombre des segments corporels actionnés. Ce module permet d'introduire les concepts et les lois de la mécanique, qui relient ces mouvements segmentaires générés par les muscles qualifiés d'actionneurs du mouvement, au mouvement du corps entier, analysé en translation comme en rotation. Cette relation se traduit à travers les efforts extérieurs développés par l'athlète en interaction avec son environnement matériel de pratique.

Ce module s'articule autour des grandes thématiques suivantes :

1. Le corps humain : un ensemble de segments articulés
2. Analyse de la coordination gestuelle
3. Simulation du mouvement
4. Optimisation du mouvement

Ce second module comprend 15 heures de cours théoriques associés à 6 heures de cours pratiques.

Module 3 : Du muscle au mouvement (24 h)

La mise en mouvement volontaire des segments corporels est la conséquence des tensions générées par la cellule musculaire est transmise au système squelettique. Il s'agit ici d'un générateur de force imparfait, dont le niveau de force est dépendant de nombreux facteurs tels que la longueur et la vitesse de raccourcissement des fibres musculaires, de l'architecture des muscles, de la géométrie squelettique, etc. L'évaluation de propriétés mécaniques de ces différentes structures au cours du mouvement volontaire est une tâche des plus ardues. Les dernières avancées issues de la recherche dans ce domaine apportent des éclairages novateurs sur la contraction musculaire. Ce module synthétise ces travaux afin d'améliorer les connaissances en termes d'évaluation des propriétés mécaniques musculaires, de

programmation d'entraînement, de récupération à l'effort, de rééducation, de prévention des traumatologies.

Plus spécifiquement, ce module développera les thématiques suivantes :

1. Propriétés mécaniques du complexe musculo-tendineux
2. Production/transmission de force
3. Evaluation des qualités musculo-tendineuses : dynamomètre, ergomètre isocinétisme, etc
4. Activité musculaire et mouvement

Ce troisième module est composé de 18 heures d'enseignements sous la forme de cours théoriques et de 6 heures d'enseignement abordées sous la forme de mise en situation.

Module 4 : Energies mises en jeu dans le mouvement (12h)

Les méthodologies de l'entraînement, les évaluations ou tests reposent le plus souvent sur l'expertise des capacités physiques déterminées lors d'exercices, codifiés pour certains d'entre eux. Ce module est l'occasion de faire le point sur les différents concepts énergétiques dans un contexte de performance sportive. Les problématiques du calcul de rendement sont abordées à travers l'expertise biomécanique des tests proposés.

Au cours de ce module, le candidat approfondira les connaissances suivantes :

1. Les différents concepts : énergie, travail, puissance, rendement
2. De l'énergie métabolique à l'énergie mécanique : coût énergétique
3. Evaluation des qualités énergétiques : les principaux tests d'évaluation revisités

Ce quatrième module est réparti en 6 heures de cours théoriques et 6 heures de mise en situations.

Module 5 : Coût attentionnel et son influence sur la performance sportive (6 h)

Le contrôle du mouvement volontaire induit un coût attentionnel

Ces connaissances sont abordées suivant deux points :

1. Facteurs motivationnels et attentionnels
2. Evaluation du coût attentionnel

Ce cinquième module comprend 3 heures d'apport théorique et 3 heures de mise en pratique.

Module 6 : Métrologie de la performance (21 h)

Les méthodes modernes d'entraînement reposent sur une mesure objective de la performance réalisée. Ce module propose d'analyser les limites théoriques et expérimentales des outils d'évaluation :

- dits de laboratoire tels que : plateforme de force, système d'analyse d'image,
- et de terrain tels que : Ergo jump®, Opto jump®, Real power®, Reac time®, Myotest®, accéléromètres, capteur de puissance (SRM®), etc.

Ce module sera décliné à partir des grandes thématiques suivantes :

1. Notions de métrologie
2. Chaîne de mesure pour l'expertise de la performance
3. Les contraintes de la mesure en condition réelle de pratique
4. Expertises des principaux outils de terrain

Ce sixième module comprend 9 heures pour développer les connaissances théoriques liées aux thématiques décrites précédemment et 12 heures de mise en pratique.

Module 7 : Matériel et matériaux à usage sportif (12h)

L'évolution de la performance sportive est en partie liée à l'amélioration des qualités sportives et sécuritaires des matériaux et matériels. Ce module a pour but de sensibiliser le stagiaire l'influence des propriétés mécaniques des matériaux soumis aux contraintes du sportif, étudiée en termes de sécurité et de recherche de la performance.

Plus spécifiquement, ce module approfondira les connaissances suivantes :

1. Les matériaux et matériels sportifs : compromis performance vs sécurité
 - a. Les sols sportifs
 - b. Les chaussures
2. Normes et certifications
3. Evaluation/caractérisation des matériaux
4. Ergomètres instrumentés

Ce septième module, réalisé en grande partie dans les locaux du CRITT Sport et Loisir de Châtellerault, traitera ces connaissances par 6 heures de cours théorique suivies par 6 heures de mise en situation et mesures.

Module 8 : Aspects spécifiques par famille de mouvement et mise en situation (24 h)

Ce module a pour but de confronter les connaissances apportées par les modules précédents à des situations sportives vécues par le stagiaire. Cette approche théorie/pratique confortera le candidat sur le bien fondé de l'expertise scientifique dans la construction d'un modèle d'entraînement.

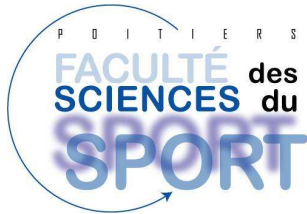
Le candidat, en fonction de ces objectifs de formations, sélectionnera les options présentées ci-dessous afin de constituer un volume de 24 heures.

1. Option A : mouvements dansés et artistiques (24h)
 - a. Traumatologie
 - b. Evaluation qualitative / quantitative du mouvement
 - c. Influence posture/respiration sur coordination
2. Option B : réalité virtuelle et entraînement (6h)
3. Option C : hydrodynamique : prise d'appui sur un fluide (6h)
4. Option D : aérodynamique (6h)
5. Option E : mouvements aériens (6h)

6. Option F : mouvements cycliques (6h)
7. Option G : courir (6h)
8. Option H : sauter (6h)
9. Option I : sports de combat (6h)
10. Option J : sports d'impact (6h)

Structures d'appui du diplôme

Faculté des sciences du sport



La Faculté des sciences du sport comprend plus de 70 personnels (enseignants, administratifs et techniques). Son activité d'enseignement porte sur l'intégration de l'exercice et de l'activité physique dans les problématiques de santé, de la performance sportive, la prévention des pathologies dues à l'exercice et de la réadaptation fonctionnelle et sur le management du sport.

L'offre de formation balaie le spectre de la formation initiale jusqu'au doctorat. Cette offre est étoffée par des diplômes qui s'adressent aux professionnels dans les domaines de la nutrition, des activités physiques adaptées, de la préparation physique, du management de structures sportives et de l'ergonomie.



En 2009, la Faculté des sciences du sport s'est dotée d'un outil pédagogique innovant. Il s'agit d'une salle de travaux pratiques complètement dédiés à l'analyse du mouvement humain. Elle est équipée des derniers équipements permettant l'expertise de la performance sportive en laboratoire (système d'analyse du mouvement optoélectronique Vicon® (9 caméras), plateformes de force, etc.) et en situation de terrain (Optojump®, Myotest®, cellules photoélectriques, etc.). Elle comprend également un banc de musculation 4 postes complètement instrumentée. Cette salle est fréquentée par les étudiants de la formation initiale jusqu'au doctorat en passant par les formations professionnelles. Ces dispositifs sont également utilisés par les étudiants de la Faculté des sciences du sport dans le cadre de leurs mémoires de fin d'étude.

Retrouver la Faculté des sciences du sport sur internet

<<http://scsport.univ-poitiers.fr>>

Robioss -- Institut Pprime CNRS UPR 3346



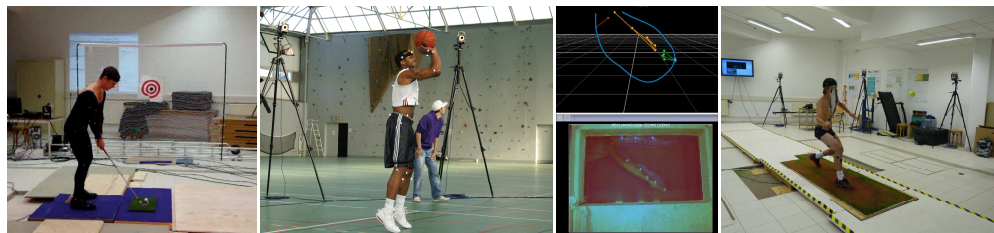
L'Institut Pprime est une unité propre de recherche (UPR) du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). Ce laboratoire couvre un large spectre scientifique allant de la physique des matériaux à l'énergétique des fluides/solides. Avec plus de 500 personnes, dont 300 postes permanents, l'Institut Pprime est l'un des plus grands laboratoires français dans le domaine des sciences pour l'ingénieur.

Axe RoBioSS (Robotique, Biomécanique, Sport, Santé)

L'activité de l'axe RoBioSS, fondé en 1978, et toujours associée au CNRS, porte sur l'analyse du mouvement humain. Initialement inscrite dans le domaine de la performance sportive, cette activité a été élargie à l'expertise de la locomotion humaine saine et pathologique. Les objectifs scientifiques de RoBioSS portent sur la coordination des systèmes multicorps en fusionnant les concepts de la robotique et de la biomécanique. Elles se déclinent à travers deux opérations décrites dans les prochaines sections.

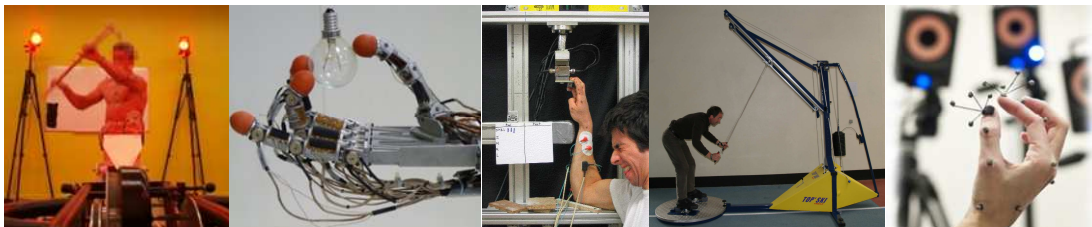
Dynamique des systèmes polyarticulés et évaluation de la performance motrice

Cette opération concerne l'optimisation des mouvements de systèmes polyarticulés avec pour objectifs la personnalisation des modèles, la simulation et la synthèse de mouvement. Les domaines d'application sont la robotique humanoïde, le mouvement humain en conditions normales et extrêmes (sportives et pathologiques).



Préhension et conception de systèmes mécaniques innovants

Cette opération comprend : (i) Le développement de stratégies pour la préhension versatile et la manipulation d'objets par des mains robotiques, (ii) La conception mécatronique de démonstrateurs et d'outils de synthèse de mécanismes.



Dispositifs expérimentaux

RoBioSS possède un plateau technique d'analyse du mouvement composé de deux salles de 170 m² : la première est dédiée aux mouvements sportifs la seconde à l'analyse clinique. Les études en milieu naturel sont réalisées au CAIPS, dans les halls des sports du CREPS Poitou-Charentes (cf. section suivante).



Ce plateau technique est équipé des outils expérimentaux les plus avancés actuellement sur le marché en termes d'analyse du mouvement humain ce qui en fait une plateforme expérimental de référence au niveau national. Il comprend en particulier un système d'analyse

du mouvement optoélectronique Vicon® (20 caméras T40), quatre caméras numériques synchronisées avec le système Vicon®, un système d'analyse du mouvement par centrales inertielles, seize plateformes de force, deux systèmes EMG sans fil 16 voies. Ces dispositifs sont complétés par des ergomètres instrumentés (aviron, boxe, kayak, judo, natation, ski), des capteurs d'accélération, de déplacement, de force (mono-axial et six axes), et des dispositifs de terrain (Myotest®, Reac Time®, ect.).

Retrouver RoBioSS sur internet

<www.pprime.fr/recherche-scientifique/d3/robioss>

<www.facebook.com/robioss.pprime>

Centre d'Analyse d'Image et de la Performance Sportive (CAIPS)

caips

**Centre d'Analyse d'Images
et Performance Sportive**

Avec le soutien de la région Poitou-Charentes de l'Université de Poitiers, du Ministère de la Recherche et du Ministère des Sports, le CREPS Poitou-Charentes et les laboratoires CNRS du secteur sciences pour l'ingénieur ont créé depuis 1998 un véritable pôle national de compétences en matière d'entraînement sportif et de formation des entraîneurs. Cette structure, appelée CAIPS, est une interface avec le

milieu de l'entraînement facilitant le transfert des connaissances théoriques vers le milieu de la performance sportive.



L'action du CAIPS s'organise autour de 3 axes majeurs :

- L'expertise collégiale : Accueil et suivi scientifique de l'entraînement des athlètes. Cette mission comprend la mise en place de tests scientifiques d'évaluation de la performance. L'analyse des techniques corporelles est facilitée par la confrontation des points de vue de l'entraîneur, de l'athlète et des données objectives collectées spécifiquement.
- La recherche appliquée : Développement des mesures in situ et création d'outils d'évaluation à l'usage des entraîneurs.
- La formation : les résultats issus de la recherche et de l'expertise sont utilisés afin de concevoir des contenus de formation destinée aux acteurs sportifs. Ces documents permettent notamment aux entraîneurs de mieux interpréter les données scientifiques relatives à leur discipline sportive.



Retrouvez le CAIPS sur internet

<www.caips.fr>

CRITT Sport & Loisirs



Le CRITT Sport & Loisirs est un organisme indépendant dont le but est de favoriser le développement de l'industrie des sports et des loisirs. Il est reconnu Il dispose de laboratoires

habilités à tester et homologuer des produits entrant dans ce domaine, ainsi que certains autres dans le monde du travail.



Cette structure d'interface entre la recherche, les entreprises, les institutions publiques et le mouvement sportif a pour principal champ d'action le matériel sportif (vélos, skate-boards, rollers, canoës, ballons, ...), les équipements de protection individuelle (casques, genouillères, gants, gilets de sauvetage, ...) tout comme les structures (poteaux de basket, buts de foot, de handball, ...) ou les sols sportifs (tapis de judo, parquets, ...), ainsi que les équipements optiques et acoustiques de protection individuelle dans le monde du travail (lunettes de soudure, casques anti bruit, ...) en vue de leur certification aux normes.



Le CRITT Sport & Loisirs atteste en effet de la conformité du matériel mis à la disposition du public après avoir répondu à tous les tests de sécurité exigés par décret. Il intervient également sur les nouveaux produits en proposant pour eux de nouvelles méthodes de contrôle et de gestion. Ses missions sont d'assister les entreprises, les collectivités locales et territoriales, les fédérations sportives dans divers domaines tels que la création de nouveaux produits, la normalisation et la certification de produits de méthodes de contrôle et de gestion, l'étude de faisabilité d'un projet, la conception de méthodes d'essais, l'expertise et l'audit technico-économique...



Retrouver le CRITT Sport & Loisirs sur internet

<www.critt-sl.com>

Acteurs du monde sportif en relations avec ces structures

Fédération Française

Athlétisme, Aviron, Boxe Française et Disciplines Associées, Canoë-Kayak, Cheval et Equitation, Cyclisme, Education physique et Gymnastique volontaire, Escrime, Golf, Gymnastique, Haltérophilie et force athlétique, Handisport, Judo et Disciplines Associées, Karaté, Natation, Ski

Ecole Nationale

Equitation

Agence

Française de Lutte contre le Dopage (AFLD)

Association

Association Handicap 2000 – Philippe CROIZON

Pôle France

Tennis Poitiers

Entreprise

Gerflor, Wilson