

Offre de **thèse financée** (3 ans, début 01/10/2026 – fin 30/09/ 2029) au laboratoire C3S (UR 4660, axe 3 – sport, performance, santé) de l’UFR STAPS de Besançon.

PREVENTION DE LA SARCOPENIE PAR DES EXERCICES CONTRE RESISTANCE EN CONDITION STIMULANTE : ETUDE DES IMPACTS NEUROMUSCULAIRES ET COGNITIFS CHEZ LE SENIOR

- Vous êtes intéressé.es par la réalisation d’un doctorat sur « vieillir en bonne santé grâce à la pratique d’exercices contre résistance », de conduire votre recherche en **laboratoire comme dans les structures d’activité physique** partenaires du projet ?
- Les thématiques en lien avec la thèse :
 - **Lutte contre la sarcopénie, dynapénie, powerpénie. Importance de la puissance musculaire lors du vieillissement.**
 - **Diminution du risque de chute et promotion des performances cognitives par l’activité physique.**
 - **Exergame et entraînement contre résistance**

Contexte administratif

Le candidat réalisera ses trois années de thèse à l’Université Marie et Louis Pasteur, (**Besançon**, France). Envoyez votre candidature à gilles.ravier@univ-fcomte.fr

Vous serez encadrés par deux enseignants chercheurs spécialisés en activité physique adaptée et en entraînement.

Vous serez inscrits à l’Ecole Doctorales Environnement Santé.

Appel à candidature : CV, Lettre de motivation, Notes de master (EOPS, APAS, filière Kinésithérapie), Lettre de recommandation.

Contexte scientifique

La sarcopénie est depuis 2016, une pathologie reconnue comme maladie musculaire (International Code Disease-10). Elle résulte de changements musculaires délétères pouvant apparaître avec le vieillissement (sarcopénie primaire), mais également plus précocement dans certains cas de maladies chroniques (sarcopénie secondaire). La prévalence de la sarcopénie (Petermann-Rocha et al., 2022) s’étend de 10 à 27% chez les personnes de 50 ans et plus, pour atteindre 68% chez les patients souffrant d’un cancer colorectal. L’European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) définit la sarcopénie "comme une maladie systémique, caractérisée par une perte progressive et généralisée de masse musculaire, de force et de performances physiques". Les conséquences sont des limitations fonctionnelles majeures (altération de la qualité de vie et perte d’autonomie), et l’augmentation du risque de chute, d’hospitalisation et de mortalité précoce (Cruz-Jentoft et al., 2019). La sarcopénie primaire est connue pour affecter la population âgée (> 65 ans) mais résulte de changements accumulés au fil du temps, dont l’origine est précoce (≈ 40 ans). Dès 50 ans la masse musculaire diminue de 1% par an et la force diminue de 1,5 à 5% par an. Il existe différentes démarches diagnostiques de la sarcopénie selon les groupes de travail européen, asiatique ou nord-américain. L’EWGSOP place la force musculaire au premier plan du diagnostic étant reconnue qu’elle

permet une meilleure prédiction des conséquences défavorables que la masse musculaire. L'algorithme de diagnostic de la sarcopénie comprend : le questionnaire SARC-F (Strength, Assistance in walking, Rise from a chair, Climb stairs, Falls) qui permet de confirmer les personnes 'susceptibles' ; l'évaluation de la force musculaire de préhension qui conduit à déterminer le patient 'probable' ; l'évaluation de la quantité et de la qualité musculaire par mesure de la composition corporelle appendiculaire (DEXA scan ou impédancemétrie) qui permet de 'confirmer' la maladie. Enfin, la gradation de la sévérité de la sarcopénie est établie à partir des tests fonctionnels d'équilibre, de vitesse de marche et de lever de chaise (i.e., Short Physical Performance Battery). La prise en charge de la sarcopénie primaire à des fins de prévention primaire et secondaire vise : a) les causes physiopathologiques conduisant à la perte de motoneurones, à la diminution du nombre et taille des fibres musculaires, particulièrement celles de type II ; b) les facteurs de risque (la sédentarité, la malnutrition) ; c) les conséquences délétères telles que les altérations cognitives et le déclin fonctionnel qui sont des facteurs majeurs de chute et de fracture.

En l'absence de traitement médicamenteux efficace, l'entraînement physique s'est révélé être l'une des méthodes les plus prometteuses pour réduire la perte de masse musculaire et de force liée à l'âge. Parmi les différents types d'entraînements, celui contre résistance est le plus efficace chez les personnes âgées. Les entraînements basés sur un programme de force (charges comprises entre 50 et 90% de la répétition maximale, RM) présentent des bénéfices avérés sur les performances de force et fonctionnelles, la taille des fibres musculaires et la composition corporelle (Beneka et al., 2005; Churchward-Venne et al., 2015). Les bénéfices sur l'amélioration de la force musculaire sont d'autant plus importants que les exercices impliquent des contractions musculaires intenses (Toien et al., 2025). L'exercice contre résistance est un moyen efficace de lutter contre la réduction de l'anabolisme musculaire chez la personne âgée en favorisant l'activité et la prolifération des cellules satellites et en stimulant les médiateurs impliqués dans l'activation de la voie mTOR dont le rôle est essentiel dans la synthèse des protéines myofibrillaires. Par ailleurs, la vitesse élevée d'exécution des mouvements réalisés contre résistance est un facteur clé dans l'amélioration des performances fonctionnelles et des caractéristiques mécaniques musculaires de force et de puissance chez la personne âgée et très âgée (Caserotti et al., 2008) en bonne santé comme celle à mobilité limitée (Hvid et al., 2016). Ainsi, l'amélioration des performances physiques chez la personne âgée en réponse à des exercices contre résistance modérée à élevée (60-85% RM) mais réalisés avec la volonté de produire une accélération maximale est associée à des adaptations neuromusculaires importantes (activité électromyographique, niveau d'activation musculaire volontaire, montée de force et contraction maximale volontaire).

L'altération des performances motrices chez la personne âgée est étroitement liée au déclin des fonctions cognitives telles que l'attention, la fonction exécutive, l'abstraction et l'orientation (Merchant et al., 2021). Dans le but de simuler les situations complexes de la vie quotidienne, les exercices impliquant la réalisation de plusieurs tâches simultanément sont préconisés chez la personne âgée, comme parler, compter ou observer l'environnement en marchant. Ainsi, lorsque deux tâches sont en concurrence pour les ressources attentionnelles, la performance de l'une ou des deux tâches est altérée (Plummer et al., 2015). Ainsi, l'analyse quantifiée de la marche chez la personne âgée sarcopénique révèle des altérations marquées en situation de double tâche (Wang et al., 2024). La réalisation d'un programme multi composantes comprenant des exercices en condition double tâche 'moteur-cognitif' (DT) a montré un effet bénéfique équivalent au programme multi composantes seul (simple tâche) sur les performances fonctionnelles (Rezola-Pardo et al., 2019). De plus, les exercices de marche combinant une DT 'moteur-cognitif' présentent un potentiel d'amélioration des capacités cognitives chez des personnes âgées en bonne santé comme celles présentant un trouble cognitif léger. A ce jour très peu de programmes d'exercices contre résistance (Force-Puissance) adoptent une approche par DT 'moteur - cognitif' (Baek et al., 2024; Norouzi et al., 2019). Les rares études montrent une amélioration de l'équilibre, de la mémoire de travail et des performances cognitives lorsqu'elles sont mesurées en condition de DT. Si cette approche novatrice offre d'importantes

perspectives cliniques dans la lutte contre la sarcopénie, il est essentiel d'étudier outre les bénéfices, les limites potentielles qu'implique un programme d'exercices contre résistance en DT sur le degré de fatigue neuromusculaire, la contrainte mentale et l'inconfort.

Principaux outils d'évaluations mis à disposition :

Dynamomètres, capteurs de puissance, électromyographie (EMGs), dispositif d'évaluation de la fatigue basse fréquence (par stimulation musculaire), performances cognitives, bioimpédance mètre (composition corporelle).

Missions principales et responsabilités :

- La soutenance de thèse devra être réalisée durant les 3 années de contrat doctoral
- La communication des résultats se fera lors de conférences nationales / internationales et dans des journaux scientifiques internationaux à comité de lecture en langue anglaise
- Réaliser une revue de la littérature scientifique sur la thématique de recherche
- Conduire les expérimentations en laboratoire et les tests physiques de terrain chez les personnes âgées
- Elaborer, conduire et/ou participer aux séances d'activité physique prévues dans le protocole expérimental
- Conduire le recrutement de la population étudiée
- Développer et/ou modifier les protocoles expérimentaux
- Rédiger et/ou participer à la rédaction des dossiers de comité d'éthique
- Superviser le/les étudiants de master associés au projet

Compétences attendues du candidat

Compétences techniques : Le/la candidate présente des connaissances dans l'évaluation de terrain et/ou de laboratoire des qualités physiques (de force, vitesse, puissance, motricité), des fonctions cognitives ainsi que des connaissances en physiologie/neurophysiologie.

Le/la candidate est familiarisée aux langages de programmation (Matlab, Python) comme aux logiciels statistiques (JASP notamment).

Compétences humaines/pédagogiques : Les expériences de travail/d'étude/stage en lien avec la personne âgée seront appréciées.

Le/la candidate présente une expérience personnelle et/ou professionnelle dans le milieu de l'animation/entraînement en activité physique. Le/la candidate incarne des qualités humaines indispensables dans l'accompagnement des personnes (écoute, empathie, entre-aide, dynamisme).

Le/la candidate présente une curiosité scientifique, une ouverture d'esprit et une prise d'initiative et une autonomie de travail tout en appréciant le travail d'équipe.