

Exemple de corrigé du sujet d'examen donné en session 1 l'an dernier :

NB : ceci n'est pas une correction exhaustive. Ce ne sont que les points clés de l'examen, il reste évidemment quelques précisions et justifications à apporter. Il s'agit d'un exemple de corrigé ! D'autres approches sont tout à fait envisageables.

Sujet :

Un groupe de chercheurs souhaite observer les effets du type de chaussures et de l'expertise sur une foulée en course à pied. Pour analyser ce geste sportif, ils proposent un protocole expérimental au cours duquel ils vont étudier deux paires de chaussures de course à pied différentes (chaussures de ville et chaussures de sport). Ils vont également sélectionner plusieurs groupes de niveau d'expertise varié.

Décrivez les différents outils pouvant être utilisés par les chercheurs pour mettre en place un dispositif expérimental permettant de répondre à leur problématique (7 points).

Décrivez ensuite les différentes variables dépendantes pertinentes pour répondre à cette question, en précisant leur dépendance aux outils utilisés (6 points).

Décrivez enfin le plan expérimental (lot des différentes conditions expérimentales proposées et leurs modalités) afin de mettre en place le protocole expérimental de test des effets de l'expertise et du type de chaussures sur une foulée en course à pied (7 points).

Éléments de réponse :

« Décrivez les différents outils pouvant être utilisés par les chercheurs pour mettre en place un dispositif expérimental permettant de répondre à leur problématique (7 points). »

- Recherche bibliographique pour formuler une hypothèse au vu de l'état de l'art actuel dans le domaine abordé dans le présent sujet
- Outils de mesure :
 - Centrale inertielle embarquée sur la chaussure du coureur
Permet de récupérer les données dynamiques d'accélération angulaire et linéaire
 - Système de tracking visuel tel Kinovéa
Permet de faire du pointage et de visualiser dans le plan les trajectoires de zones cibles telles les articulations mobilisées lors d'une foulée
 - Système de tracking visuel tel VICON ou CODAMOTION

Permet de visualiser les données dynamiques de vitesse et position angulaires et linéaires du centre de masse du pied dans l'espace 3D

- Plateforme de force
Permet de mesurer un statokinésigramme lors de la foulée
- Capteurs physiologiques ECG et EMG
Permet d'apprécier la performance sportive et de quantifier l'activité électrique musculaire au niveau du pied

« Décrire ensuite les différentes variables dépendantes pertinentes pour répondre à cette question, en précisant leur dépendance aux outils utilisés (6 points). »

- Variables indépendantes
 - Niveau d'expertise du groupe testé
 - Données individuelles types (âge, sexe, taille, poids)
 - Données métriques liées au pied
 - Données cinématiques et dynamiques liées aux chaussures
- Variables dépendantes
 - Hauteur et longueur de la foulée
 - Force de propulsion et de réception au sol
 - Angle entre l'axe du pied et celui de la jambe
 - Activité cardiaque
 - Activité électrique musculaire

« Décrire enfin le plan expérimental (lot des différentes conditions expérimentales proposées et leurs modalités) afin de mettre en place le protocole expérimental de test des effets de l'expertise et du type de chaussures sur une foulée en course à pied (7 points). »

On définit N groupes d'expertise variés, basés sur des questionnaires individuels demandant les habitudes sportives de chacun, l'âge, la morphologie générale, l'état de santé etc. Chaque groupe suivra ensuite un protocole expérimental type :

- Répétition de 10 foulées avec la chaussure de type A,
- Répétition de 10 foulées avec la chaussure de type B.

Les tests seront faits à deux heures d'intervalle au moins afin d'éviter que la fatigue liée à la première expérience soit repercutée sur la deuxième. Les individus devront déclarer les différents déplacements et mouvements réalisés dans la journée afin de tenir compte des biais éventuels.

Durant les expériences, on mesurera leur rythme cardiaque, l'activité électrique musculaire liée à la foulée (triceps sural, soléaire, etc.), les courbes dynamiques (accélération, vitesse, position angulaires et linéaires) liées au mouvement et enfin la force exercée (via IMU + statokinésigramme).

Les sujets devront répondre à un questionnaire anonyme à l'issue des deux tests, permettant à l'issue du protocole de donner une lecture qualitative aux données statistiques.