

En selle pour le succès

Le système d'étude posturale équipé d'une caméra IDS conduit les athlètes professionnels au succès



Le cyclisme est un sport populaire. Au cours de l'effort, le corps est cependant soumis à des contraintes mécaniques considérables : 10 heures de bicyclette équivalent à 54 000 coups de pédale et autant de flexion du genou et de la hanche, tensions musculaires et contraintes articulaires. Le mouvement répétitif de pédalage soumet les tendons et les articulations à des sollicitations importantes. Il peut en résulter des problèmes fonctionnels et biomécaniques à l'origine de douleurs et de blessures, provoquant une baisse des performances et un arrêt de l'entraînement.

Selon une étude (Clarsen Krosshaug, 2010), les cyclistes professionnels se plaignent souvent de douleurs, notamment dans le dos (85 %) ou les genoux (57 %). Outre la prévention des douleurs, voire même des blessures, toute augmentation des performances joue un rôle majeur dans le sport professionnel. Il existe aujourd'hui de nombreuses méthodes d'études posturales pour adapter la bicyclette aux besoins individuels de l'athlète.

Le spécialiste français en la matière, AR-Entraînement, se focalise principalement sur l'évaluation des exigences de performance spécifiques et des Capacités physiques individuelles des cyclistes. Car chaque cycliste présente des conditions différentes, en termes de caractéristiques physiques (taille du corps, longueur de levier des membres ou poids) et en termes d'aptitudes physiques comme par exemple, la coordination ou la mobilité.

En collaboration avec l'équipe cycliste professionnelle Vital Concept B&B Hotels, AR-Entraînement a développé un système d'analyse qui est utilisé principalement au sein du centre de performance de l'équipe. Le spécialiste des études posturales combine des méthodes d'analyse statiques, dynamiques et perceptives.



L'analyse frontale permet d'identifier la cinématique des membres inférieurs pendant le pédalage.

Comme l'explique Alban Renaud, le directeur général : « Le système s'appuie sur l'expérience pratique et des échanges avec des préparateurs physiques, ostéopathes et médecins du monde du cyclisme, sur l'examen théorique des découvertes scientifiques et sur le bon sens. »

Pour l'analyse, la bicyclette du professionnel est fixée sur un rouleau d'entraînement. Une caméra IDS est positionnée avec précision parallèlement à la bicyclette et au cycliste pour enregistrer cet ensemble sur un axe X-Y à deux dimensions.

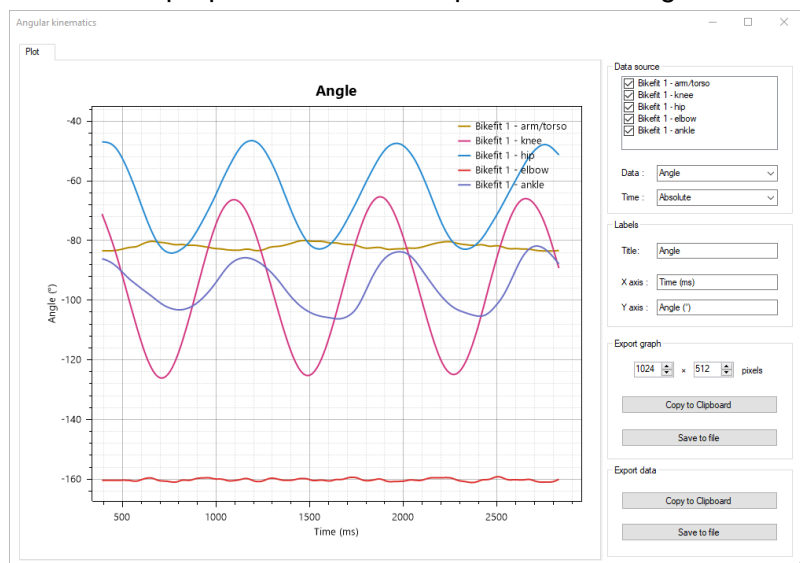
Pendant que le cycliste appuie sur les pédales en faisant varier la puissance et les positions, la caméra capture la séquence de mouvements. Avec une qualité supérieure et une fréquence élevée (60 fps), les changements des angles des articulations sont enregistrés de manière précise et sans distorsions. La caméra IDS, connectée à un puissant ordinateur portable via USB 3.0, transfère les données à l'aide d'un logiciel d'analyse des mouvements gratuit.

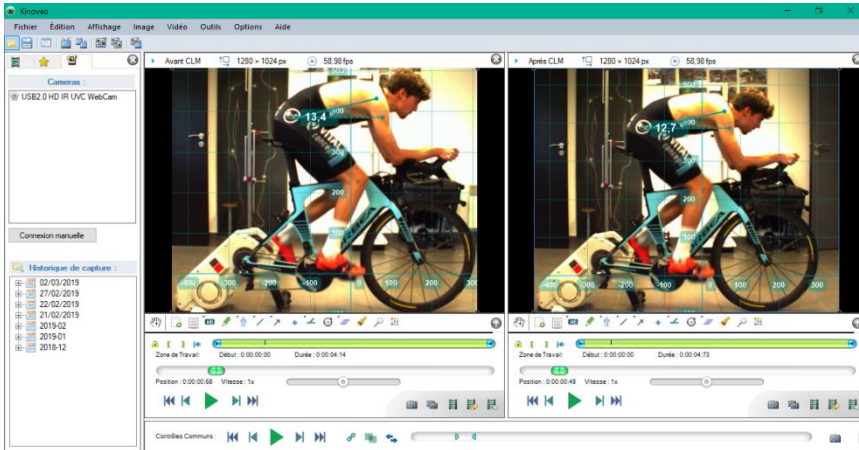
Les effets directs sur les paramètres mécaniques respectifs du cycliste sont alors pris en compte comparativement à une mesure statique, c'est-à-dire l'influence des forces, du mouvement et de la technique de pédalage. Les déformations liées au mouvement sont prises en compte, car le pédalage n'est pas un mouvement purement circulaire : Les angles des articulations des cyclistes présentent des écarts allant jusqu'à 15° degrés entre une mesure statique et dynamique sur la biomécanique globale du pédalage.

Le logiciel « Kinovea » détecte la caméra IDS dès que le package de la suite logicielle IDS est installé. Il permet une mesure manuelle des angles, des distances, ainsi qu'un suivi semi-automatique pour tracer des trajectoires de points dans la vidéo. L'axe de temps permet à l'utilisateur d'avancer ou de reculer à la vitesse voulue ou image par image pour s'arrêter au moment approprié et mettre en évidence les éléments en question. Les images peuvent être agrandies jusqu'à 6 fois leur taille d'origine. L'alignement ou les angles peuvent être mesurés sur l'image sélectionnée pour l'évaluation des paramètres respectifs. Suivant les données de mesure, des réglages sont effectués si besoin est, avec prise en considération des propriétés biomécaniques et des exigences du cycliste. Une nouvelle acquisition a lieu après chaque modification du paramétrage.

Les changements d'angles des articulations pendant le pédalage sont représentés sous forme de diagramme à l'aide du logiciel. La trajectoire de marqueurs placés à des endroits précis sur le cycliste sert de base à cet effet.

Cinématique des angles via le logiciel Kinovea





Kinovea peut afficher plusieurs vidéos simultanément pour qu'il soit possible d'observer le cycliste dans différents enregistrements et de comparer des paramètres différents.

Le logiciel propose également une gestion vidéo aisée et plusieurs combinaisons utiles pour récupérer les données et améliorer l'efficacité de l'analyse.

Comparaison des effets des modifications

Caméra

Le système traite les images d'une caméra UI-3240LE avec l'interface USB 3.0. Cette caméra industrielle particulièrement puissante est équipée du capteur CMOS e2v 1,3 mégapixel très sensible à la lumière. Par ailleurs, deux variantes, à obturateur roulant et à obturateur global, sont disponibles, avec possibilité de basculer de l'une à l'autre en cours de fonctionnement, d'où une souplesse maximale lorsque les exigences et les conditions environnementales sont variables. De plus, la caméra propose au maximum quatre zones d'intérêt (AOI). Cela permet de contrôler plusieurs caractéristiques simultanément ou de capturer les AOI dans une série d'expositions avec des paramètres différents. Grâce à ses dimensions minimales, l'USB 3 uEye LE peut s'intégrer très facilement.

Ces caractéristiques ont convaincu le directeur général d'AR-Entraînement : « La technologie de l'obturateur global garantit l'absence de distorsion des segments d'image pendant le mouvement, une caractéristique très importante pour la haute précision, » explique Alban Renaud. Le prix, la disponibilité à long terme et la longue durée de vie de la caméra jouent également un rôle dans la décision d'achat. « La vitesse de transmission élevée est elle aussi un facteur décisif. Et la conception compacte et robuste facilite le transport. Car le système doit être mobile pour pouvoir prendre en charge les cyclistes dans les camps d'entraînement. »

Conclusion

Selon Alban Renaud, les cyclistes eux-mêmes, bien souvent, n'ont pas le savoir-faire nécessaire en matière de positionnement sur le vélo. « C'est un problème complexe qui exige énormément d'informations, » explique-t-il. Son objectif : le transfert des connaissances et la promotion de l'autonomie des cyclistes.

Sa méthode est censée améliorer non seulement les performances, mais également le bien-être physique du cycliste. Grâce à un meilleur alignement des forces, une même quantité d'énergie en entrée permet de générer davantage d'énergie mécanique utile. Un même effort aboutit par conséquent à une vitesse plus élevée. En même temps, une posture conforme aux règles de l'ergonomie offre davantage de confort et permet par conséquent d'obtenir de meilleures performances.





Alban Renaud souhaite que les cyclistes puissent adopter la une position optimale sur la selle pour éviter les douleurs, minimiser les risques de blessures et maximiser la réussite sportive.

Client

« **AR-Entraînement** » est une société d'analyse des performances individuelles et de coaching pour le cyclisme qui travaille en étroite coopération avec l'équipe professionnelle Vital Concept B&B Hotels.



Le système d'étude posturale mobile fonctionne avec les bicyclettes respectives des athlètes et n'est porté par aucun fabricant. Il combine des méthodes d'analyse statiques, dynamiques et perceptives, et, grâce au logiciel intégré Kineova, permet de réaliser une étude posturale ultra individualisée et économique. <https://www.ar-entrainement.com/> <https://www.kinovea.org>

Auteur

Silke von Gemmingen

IDS Imaging Development Systems GmbH
Dimbacher Str. 6-8
74182 Obersulm
Allemagne

Tél. : +49 7134 96196-0

E-mail : s.gemmingen@ids-imaging.de

Web : www.ids-imaging.de

© 2019 IDS Imaging Development Systems GmbH