



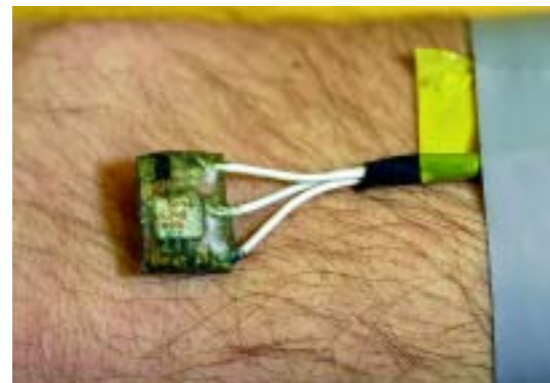
Emmanuel Onillon

«Le plus difficile a été de placer les électrodes» se souvient Jérôme Cornuz

Courir, ce n'est pas simplement poser un pied devant l'autre... Surtout si l'on pratique ce sport régulièrement. Pour éviter de mettre à trop rude épreuve ses articulations ou pour gagner quelques centièmes, on peut améliorer sa course, tactiquement bien sûr, mais aussi techniquement. Dans son projet de diplôme à l'École d'ingénieur-e-s du Canton de Vaud (EIVD), Jérôme Cornuz s'est lancé à la poursuite chiffrée d'une foulée efficace.

Cet étudiant en télécoms, passionné par la recherche biomédicale (biomed) aurait pu choisir de développer un système utile aux cyclistes, puisqu'il est semi-pro dans une équipe romande, Team Megabike. Mais, Jérôme a préféré œuvrer dans un domaine moins riche en machines en tout genre: la course à pied. Certes, il existe déjà des appareils souvent résumés dans une montre qui permettent notamment de mesurer le rythme cardiaque ou la vitesse. Mais, l'étudiant vaudois de 23 ans a cherché à réaliser un système qui analyse conjointement la fréquence du cœur et les mouvements des coureurs et coureuses pour améliorer l'efficacité de leurs mouvements. Et, précise-t-il encore, "cela m'a permis d'approcher un autre milieu que celui des deux-roues."

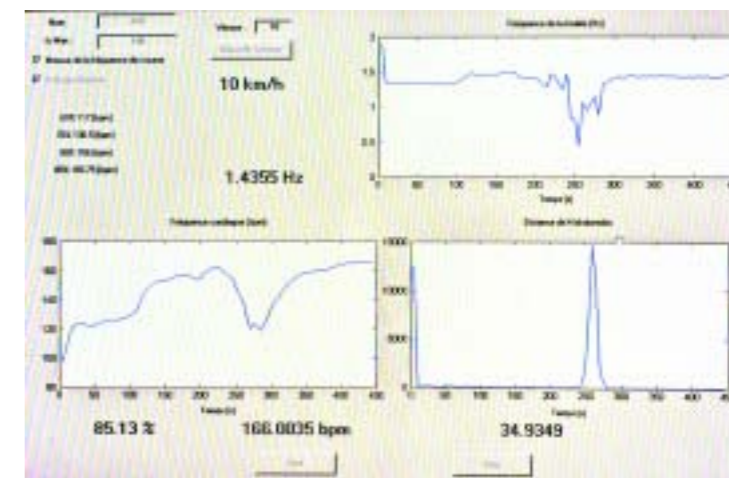
Pour mesurer leur rythme cardiaque, il a placé trois électrodes classiques sur le torse de ses sujets (souvent des collègues!). Pour quantifier leurs mouvements, Jérôme s'est servi d'accéléromètres. Ces petits modules permettent de mesurer, comme leur nom l'indique, l'accélération d'une partie du corps, en l'occurrence les poignets et le torse. Mais, pourquoi lier ces deux données? "Plus il y a de mouvements, plus le rythme cardiaque s'accélère, explique celui qui a terminé son diplôme en janvier dernier. Et l'efficacité du sportif ou de la sportive n'est pas la même en étant en sous ou en sur-régime. D'où la nécessité de prendre son pouls." Et d'ajouter: "L'athlète doit être plus efficace en brûlant moins d'énergie." Au bout de tous ces efforts, une réalité: diminuer les blessures des fondeurs et fondeuses. "Si on arrive à diminuer le choc au sol, on va vers une dimi-



nution des blessures au niveau des articulations."

Différemment étiquetés – tous les niveaux de course étaient représentés – ses cobayes ont beaucoup couru sur des tapis roulants dans des fitness. Jérôme a détecté beaucoup d'erreurs de mouvements, chez les non-expérimenté-e-s notamment, d'abord au premier coup d'oeil, parfois sur les films réalisés parallèlement aux recherches scientifiques, puis bien sûr via les mesures prises sur le corps des athlètes. Les plus classiques? Une foulée pas suffisamment enlevée et donc alourdie avec pour conséquence un pied trop pesant qui frappe trop durement le sol et qui fait grimacer les articulations à chaque pas. Autre faute relevée: un torse trop mobile qui cherche à compenser les faiblesses des membres inférieurs. "Regardez un-e marathonnien-ne: en plein effort, le haut de son corps ne bouge presque pas!" Puis, il revient à la foulée, qu'il a dû bien étudier morphologiquement parlant pour maîtriser son sujet. "Lorsque le pied atterrit, l'énergie dégagée est recyclée pour repartir vers l'avant. La jambe fait office de ressort. Si le pas est trop mou ou s'il s'écrase lourdement, toute cette énergie remonte dans le corps et va heurter les articulations."

Durant son travail de diplôme, Jérôme ne s'est pas contenté de regarder courir les autres. Car au-delà de la perception visuelle, c'est une preuve chiffrée qu'il cherchait pour pouvoir développer un système portable qui permettra à l'athlète d'être averti-e une fois hors de sa fourchette d'efficacité optimale. "Le plus difficile a été de trouver les endroits où placer les électrodes, raconte-t-il. Car, elles avaient tendance à bouger sur la peau faussant les calculs. Pour que le cumul des données ait un sens, il faut en effet que les accélérations soient toujours mesurées au même endroit." Puis, il s'est agi d'analyser les mesures via le traitement des signaux. Une méthodologie souvent appliquée en biomed. Mais au fait, pourquoi est-ce que l'on retrou-



ve cette branche dans les télécommunications? "Car, prises dans leur sens le plus large, les télécoms sont le traitement et la transmission d'informations quelles qu'elles soient."

Et après que pense-t-il faire de ses trouvailles? Les applications sont multiples, explique Jérôme. "A terme, on peut même envisager d'utiliser ces systèmes pour prévenir l'infarctus." Sans oublier d'abord, les appareils à mesurer l'effort sportif qui représentent aussi un énorme marché.

Photos: Jean-Philippe Daulte - Texte: AG



Effort physique puis effort intellectuel: l'interprétation des données