

«Je fais du sport, bien que je sois en fauteuil roulant, et pas parce que je suis en fauteuil roulant! La technique m'y aide.»

Marcel Hug, sportif handicapé



©BASPO, Daniel Käsermann

Technique et Sport

L'expression «technique et sport» nous fait spontanément penser à Alinghi, aux bolides de formule 1 ou aux qualités des skis, bobs, raquettes de tennis ou vêtements de sport, bref, aux technologies influençant souvent de manière conséquente le succès des athlètes. Même si, à l'origine, ce travail de recherche et de développement est effectué pour une minorité – les sportifs de haut niveau – nous en profitons tous. En effet, lorsque, l'EPF développe des cannes de hockey pour les professionnels, on les retrouve peu après en magasin, à la portée du grand public. De même, les connaissances acquises lors du développement de voitures de course sont utilisées ultérieurement dans la production en série des voitures.

Les appareils de mesure basés sur la technologie la plus moderne sont spécialement adaptés aux sports populaires tels que la marche, le walking, les sports aquatiques, le ski et le skating. Ils utilisent les signaux des satellites GPS pour fournir des informations précises: vitesse, distances parcourues et dénivellation, position précise à tout instant. De tels appareils techniques ont souvent été développés pour le sport de pointe et finissent par être utilisés aussi dans le sport populaire.

Les appareils de mesure de pulsations cardiaques ou d'énergie dépensée sont largement utilisés par les sportifs amateurs, tout comme les vêtements fonctionnels, et tout le matériel de sport. Des matériaux légers, solides, résistants aux intempéries sont également utilisés pour les accessoires de tous les jours (vestes, chaussures et sacs).

Quant à l'informatique, elle permet de déterminer l'importance des facteurs de performance que sont la force musculaire, le système cardiovasculaire et le métabolisme, d'établir stratégie et plan individuel d'entraînement, et finalement d'en vérifier le succès.

Les solutions techniques ont une signification toute particulière dans le sport handicapé. L'appareillage du sportif (p. ex. fauteuil roulant de course, handbike, fauteuil de basket, prothèse, etc.) contribue de manière importante à ses performances et doit être optimisé par des développements permanents, adapté avec précision à chaque sportif et à son handicap particulier. Le prix de ces pièces uniques qui ne sont pas suivies d'une production en série rend difficile de trouver des responsables dans la recherche et l'industrie prêts à s'investir dans ce domaine. Paul Odermatt, entraîneur de sport handicapé, précise: «Nous nous efforçons de faire en sorte que la recherche et le développement se consacrent aussi au sport handicapé, même s'il s'agit de solutions s'adressant à une minorité. Ces résultats aident de nombreux handicapés à assumer le quotidien et débouchent souvent sur de nouvelles solutions, profitant également aux personnes valides.»

Dans cette édition

- Les matériaux jouent un grand rôle dans le sport
- Mesure de la puissance musculaire
- Gel du déroulement séquentiel des mouvements
- Marcel Hug: sportif handicapé
- Cool and clean
- La recherche au service des jeux olympiques

SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
Académie suisse des sciences techniques
Accademia svizzera delle scienze tecniche
Swiss Academy of Engineering Sciences

Le magazine de la technique pour les jeunes
La rivista tecnica per giovani e per coloro che lo sono ancora

Les matériaux jouent un grand rôle dans le sport

Les chercheurs en sciences des matériaux travaillent au contrôle de la structure de la matière jusqu'à l'échelle atomique (1/10'000'000 millimètre), afin de créer des matériaux performants répondant aux exigences et besoins de notre société. Cette science, en tenant compte de l'environnement et des aspects techniques, économiques et humains, joue un rôle prépondérant pour une utilisation optimale des ressources dans le cadre d'un développement durable des matériaux du présent et du futur.

A l'EPF-Lausanne, l'équipe de Jan-Anders Månson fait de la recherche sur des matériaux, qui, entre autres, trouvent leur utilisation dans le sport. Månson a grandi en Suède comme sportif enthousiaste (tennis, football et hockey sur glace). Quand il fait part à ses parents des possibilités qu'il avait de disputer d'importants tournois de tennis, ses parents lui répondent : «Au lieu de devenir simplement le meilleur sportif, essaie donc de devenir le sportif, avec la meilleure formation ! »

Là où sport et technique se rencontrent

Très jeune il est parallèlement au sport, sensibilisé aux matériaux, car ses parents travaillent avec passion pour leur entreprise de fabrication d'éléments plastiques. Månson a réussi à combiner ses deux intérêts, le sport et les matériaux. Après des études d'ingénieur en mécanique, il occupe un poste de directeur de recherche et développement puis de professeur. Il mit ensuite sur pieds à l'EPF-Lausanne un laboratoire de recherche et de mise en œuvre des matériaux composites, avec des applications dans les domaines du ski, du tennis et de la voile (projet Alinghi). Bien que vice-président de l'EPFL depuis deux ans, il garde un contact très étroit avec son groupe de recherche et ses excellents collaborateurs sur qui il peut vraiment compter.

La priorité de la recherche a longtemps été de réduire la masse du matériau en augmentant sa rigidité pour permettre une transmission idéale du mouvement.



Structure en sandwich de la coque



La coque d'Alinghi doit être extrêmement légère et solide. Le matériau est fabriqué avec de fines fibres de carbone, un matériau aussi utilisé dans l'espace. Les fibres sont collées ensemble en fines couches (en sandwich) ou autour d'une structure nid d'abeille. Le collage des différentes feuilles constitue l'une des étapes les plus délicates dans la fabrication de la coque.



Une nouvelle dimension : la sensation en plus de l'amortissement.

Même en tournoi, les grands joueurs de tennis ne jouent pas toujours avec une raquette de la dernière génération, mais parfois avec des raquettes d'une technologie d'il y a dix ans, peut-être plus lourdes mais offrant une meilleure sensation, un meilleur contrôle.

Dans cette recherche on essaye de lier les données fournies par des capteurs (de température ou de pression par exemple) dans les matériaux et la sensation ressentie et décrite par le sportif. On remet l'Homme au centre du débat.

C'est exactement le problème auquel sont confrontés aussi les constructeurs de prothèses ou de fauteuils roulants! Toujours les mêmes buts: La sensation, le contrôle. Ayant réalisé cela le Professeur Jan-Anders Månson a participé au lancement en 2005 à l'EPFL d'un grand projet multidisciplinaire, le « sport & rehabilitation Engineering », qui permet de développer des projets de recherche qui traitent des problèmes posés par la rééducation aussi bien que par les sportifs de pointe : un projet qui rassemble sportifs, handicapés et rééducateurs. La motivation qui rassemble les participants autour projet Alinghi est tout à fait comparable à celle des handicapés ou des autres sportifs de pointe. Ils ont soif d'essayer des meilleurs matériaux, d'obtenir rapidement de meilleures performances.

Tennis: matériaux «intelligents»

Des fibres spéciales sont utilisées pour fabriquer les raquettes de tennis. Disposant de propriétés physiques uniques en leur genre, ces fibres utilisent l'énergie mécanique de l'impact de la balle, la transformant en moins d'un millième de seconde en énergie électrique. Les vibrations sont ainsi amorties de 20%. Sous l'impulsion électrique, les fibres peuvent s'allonger ou se raccourcir. La combinaison appropriée de ces fibres permet une résistance active du cadre de la raquette, qui confère à la balle une puissante accélération.



Comment fonctionne un accéléromètre?



L'accéléromètre acceltec

Si on te dit qu'il est important pour un sportif de bien se connaître, cela ne te surprendra certainement pas. L'entraîneur est là pour l'y aider. Leur travail commun se base sur ce qui se voit mais aussi sur certaines mesures. Pour cela, une „boîte“ simple, pratique et peu encombrante, qui rend de nombreux services. Fruit de recherches en biomécanique (science, qui étudie les mouvements de l'être humain), elle permet de mieux comprendre la physiologie de l'effort. Elle aide ainsi aussi bien le sportif de pointe que les spécialistes de médecine rééducative.

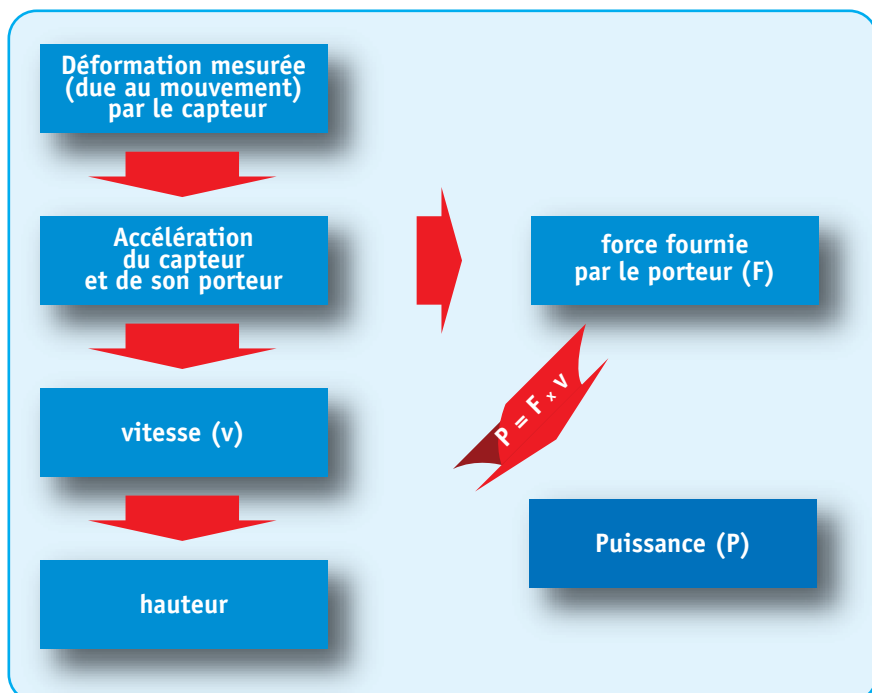
Mais comment fonctionne exactement cet appareil ? A chaque mouvement de la boîte ou de la personne qui la porte, correspond une déformation d'un petit fil à l'intérieur du capteur qui est directement proportionnelle à l'accélération. La fréquence des mesures peut varier en fonction du mouvement entre 100 et 500 mesures par secondes. L'accélération mesurée à partir de la déformation ainsi que le temps livrent beaucoup d'informations : Les lois élémentaires de la physique permettent ensuite de calculer la force de l'athlète, sa vitesse et sa puissance tout au long du mouvement.



Mesure de la hauteur du saut

Ces nombreux tests peuvent être enregistrés dans la mémoire avant d'être transmis à l'ordinateur, qui, grâce à un logiciel d'analyse permet l'établissement d'un programme d'entraînement ou de rééducation à prescrire.

Le capteur peut également être accroché par exemple à une machine de musculation. Dans ce cas, le mouvement du poids serait mesuré, et donnerait indirectement des informations sur la puissance des muscles sollicités. Cet outil est un véritable partenaire du sportif de pointe, de son entraîneur, du physiothérapeute et du médecin rééducateur en cas de blessure.



Accéléromètre

Matériel :

- Verre à confiture avec couvercle.
- Huile
- Morceau de Sagex (ou toute autre matière qui flotte sur l'huile)
- Un fil à coudre
- Un disque de plastique (chemise de documents par exemple) découpé à la taille du fond du couvercle et au milieu duquel tu auras percé 2 petits trous qui permettront de fixer le fil.

Préparation

Remplis le verre à confiture d'huile. Fixe le morceau de sagex au fil. Attache l'autre extrémité du fil aux deux trous au centre du disque de plastique. Le fil doit être à la fin un peu moins long que la profondeur du verre. Pose le disque au fond du couvercle. Ferme bien le verre et retourne-le. Ton accéléromètre est maintenant prêt à l'emploi.

La page interactive

Teste tes connaissances, tes aptitudes et tes capacités!

SMS & WIN!



Concours

Classe les vitesses correctes correspondantes aux numéros 1 à 4 et envoie les quatre lettres dans le bon ordre au numéro 079 281 01 62 avant le 31 août 2006

- 1 Record de vitesse en vélo (2001)
- 2 Vitesse d'une balle de tennis au service (1998)
- 3 Vitesse d'une flèche lorsqu'on la lance
- 4 Vitesse d'une balle de golf à la frappe

- A 270 km/h
 B 300 km/h
 C 129,6 km/h
 D 239,7 km/h



A gagner: 3 montres de sport SWATCH

(montre Swatch Speed Game, mouvement à quartz, fonction de chronomètre, boîtier en matière synthétique, bracelet en cuir, étanche jusqu'à 30 mètres, garantie 2 ans)

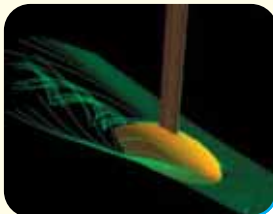
Gagnants du concours du Technoscope 1/06

Premier prix (appareil de mesure de la distance de Leica): Difonzo Vito, Zürich-Altstetten

2^e - 11^e prix (une carte journalière des CFF): Sulser André, Mels; Corentin Poyet, Neuchâtel; Jannic Müller, Susten; Jannic Schüpach, Delémont; Xavier Metreiller, La Chaux-de-Fonds; Urs Stucki, Nidau; Marc Zimmermann, Richterswil; Peter Scherrer, St. Gallen; Dominik Allemann, Dällikon; Francesco da Silva, Les Breuleux

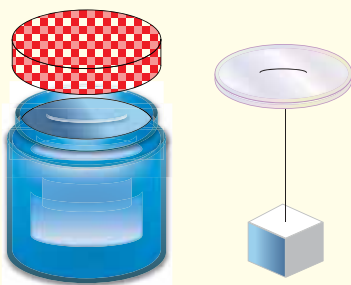
Le savais-tu?

Il se forme sous l'eau, à l'arrière du ballon au bout de la quille d'Alinghi, des turbulences, qui freinent le bateau. On étudie ces turbulences pour mieux les maîtriser. Les réflexions qui ont permis la modélisation mathématique des flux d'eau le long de la coque et autour de ce ballon, sont comparables à celles qui permettent aujourd'hui les calculs de flux de sang dans les artères.



Tiens le verre retourné dans ta main et déplace-le en ligne droite à différentes vitesses. Le flotteur ne se déplace pas en fonction de la vitesse que tu lui donnes, mais bien avec la variation de cette vitesse. La direction du déplacement du flotteur est aussi la direction de l'accélération.

Si maintenant tu tournes sur toi-même avec une vitesse constante, en tenant l'accéléromètre dans ta main, tu observeras que le flotteur se déplace vers toi, indiquant la direction de l'accélération!



Suffisamment hydraté?

Une équipe du projet de recherche de l'EPF « Aqua 06 » a profité du marathon de Zürich pour réaliser un travail de grande envergure : Analyser sur 180 concurrents volontaires les modifications de l'équilibre hydrique corporel lors d'un marathon.

«Un apport optimal de liquide pendant un marathon contribue à réaliser une performance optimale et réduit le risque d'effets négatifs sur la santé» proclame ainsi le site Internet de l'étude www.sfsn.ethz.ch/aqua06 (en allemand).

Si l'on veut déterminer soi-même à combien se monte son propre apport minimal nécessaire pendant une activité sportive, il suffit de monter sur la balance avant et après un exercice physique, et de comparer. Le nombre de kilos perdus correspond aux litres d'eau qu'il faut boire pour compenser le liquide perdu. Dans le cas de performances de plusieurs heures, il convient en outre de prendre en compte la consommation de glucides (au maximum 400-500 g) et de graisse (au maximum 50-60 g par heure).

Biomécanique

La biomécanique du sport décrit le mouvement sportif en se servant des lois de la mécanique. La mission de la biomécanique du sport est de se pencher sur les questions relevant du mouvement ainsi que de l'appareil locomoteur et des membres supérieurs. Elle répond aux questions soulevées par les sports de pointe (p. ex. l'optimisation des mouvements) ou des sports populaires (p. ex. effets sur la santé).

Il existe divers procédés de mesure enregistrant directement ou indirectement des données physiques, par exemple l'accélération, la pression, la force, l'impulsion, le moment de rotation, le moment angulaire, le travail, l'énergie, la performance. En la matière, on fait la différence entre les procédés de mesure électroniques, mécaniques et optiques.

Caractéristiques biomécaniques:

- cinétiques: chemin, vitesse, accélération, angle
- temporelles: temps, fréquence
- dynamiques: masse, force, quantité de mouvement, moment d'inertie, moment de rotation

Site Internet passionnant traitant de biomécanique (alem.): www.sportunterricht.de/lksport/biomecha.html

Internet: sports en fauteuil roulant

Course en fauteuil roulant:

www.xtrememedical.com/games/racing.asp

Unihockey:

www.xtrememedical.com/games/hockey_shooter.asp

Basketball:

www.xtrememedical.com/games/basketball.asp

Hockey:

www.xtrememedical.com/games/xtreme_hockey.asp

Lancer de javelot:

www.xtrememedical.com/games/xtreme_speartoss.asp

Rugby:

www.xtrememedical.com/games/xtreme_football.asp

Devinette



L'image mystérieuse:

Qu'est-ce que c'est?

Un jour dans la vie de Marcel Hug

«Je souhaite être respecté en tant que sportif plutôt qu'être admiré en tant que handicapé!». Cette déclaration de Marcel Hug résume bien son engagement.

Marcel Hug a participé à sa première course junior en fauteuil roulant à l'âge de 10 ans déjà. La victoire dans sa catégorie a posé la première pierre de sa carrière sportive. Au cours des années suivantes, il a participé à de nombreuses courses junior, avant de prendre part à des compétitions plus élitaires à l'étranger et en Suisse. De 2001 à 2004, il a été cadre de l'équipe d'athlétisme de l'Association suisse des paraplégiques (ASP). Depuis la saison 2005, il fait partie du cadre national suisse. Son objectif est une victoire aux jeux paralympiques. «J'espère que je réussirai un jour à me concentrer exclusivement à mon sport, afin de devenir sportif professionnel».



Paralympics Athen: Bronze über 800m (mit Europa-rekord) und 1500m!

Agé de 20 ans, Marcel Hug a encore du chemin à faire pour atteindre l'objectif qu'il s'est fixé. Il suit un apprentissage de commerce et de sport de 4 ans à Lucerne, ce qui lui permet de concilier formation, entraînement et compétition. Il effectue actuellement un stage d'une année au centre suisse de paraplégiques de Nottwil, où il s'entraîne également. Il partage un appartement à Lucerne avec son frère, qui travaille comme orthopédiste*. Le matin en général, le départ est rapide: après une douche, il s'habille, mange et part en voiture. Marcel Hug effectue le bref trajet jusqu'à son véhicule spécialement équipé en s'aidant de béquilles. Le matin, il travaille comme apprenti de commerce, l'après-midi et souvent aussi le soir, il s'entraîne ou s'entretient avec son entraîneur Paul Odermatt.

Marcel Hug s'intéresse à la technique: «Un fauteuil roulant de course est construit tout à fait différemment qu'un fauteuil roulant normal. Léger, équipé de trois roues seulement, il dispose d'un guidon avant, de roues à disques et



Paul Odermatt avec Marcel Hug

d'un siège spécialement adapté à son utilisateur. Les sportifs en fauteuil roulant frappent les roues pour avancer. Ils ont donc également besoin de gants spéciaux.»

Marcel Hug teste volontiers différents matériaux. Il badigeonne par exemple ses gants d'une masse chaude, qui se fige ensuite dans la forme souhaitée. Il y monte en plus un morceau de pneu de go kart, pour éviter de déraiper lorsqu'il frappe les roues de son fauteuil, ce qui peut arriver même aux plus expérimentés, surtout lorsqu'il pleut.

Une autodiscipline certaine et une bonne motivation sont indispensables pour avoir autant de succès que Marcel Hug. «Le succès donne des ailes, tout comme les discussions avec d'autres athlètes», avance-t-il. L'estime qu'il porte à son entraîneur Paul Odermatt lui fait ajouter: «J'aimerais bien être entraîneur un jour, pour faire profiter d'autres de mes expériences. Ma vision est que l'athlétisme en fauteuil roulant ne cessera de gagner en popularité et en reconnaissance, et qu'il finira par devenir une discipline olympique officielle.»

Site Internet de Marcel Hug: www.marcelhug.com
Ass. suisse des paraplégiques: www.sport.paranet.ch/sw13039.asp

* Informations sur la profession d'orthopédiste sous: www.orientation.ch → **Choix professionnel** → **Toutes les professions** → **Recherche: orthopédiste**

Biographie

| | |
|-------------|--|
| 16.01.1986 | Naissance à Frauenfeld TG |
| 1993 – 2000 | Ecole primaire à Pfyn et Müllheim |
| 2001 – 2002 | Ecole thurgovienne du sport, Kreuzlingen |
| 2003 | SBW Romanshorn |
| dès 2004 | Apprentissage de commerce et de sport, écoles Frei SA, Lucerne |

Les 5 succès essentiels

- Jeux paralympiques d'Athènes 04: bronze pour le 800 m et le 1500 m.
- Championnats européens Espoo 2005: champion d'Europe du 800 m, 1500 m, 5000 m, 10000 m
- Coupe du monde junior de Stoke Mandeville 2005: 3 fois champion du monde.
- Record d'Europe du 800 m.
- Détenteur du record suisse du 100 m, 200 m, 400 m.

AHA

Qui a gagné?

La Lituanienne Tamilla ou la Russe Simona? Toutes deux passent la ligne d'arrivée à un millième de seconde d'intervalle (11,776 secondes). Cette mesure exacte est illustrée par la photo ci-dessous.

Le quart de finale du sprint dames aux jeux olympiques 2004 à Athènes a du être répété afin de déterminer qui pourrait prétendre à une place en demi-finale. Il est difficile de s'imaginer les valeurs en jeu. En cyclisme, les temps sont mesurés et évalués en millièmes de seconde. A une vitesse de 60 km/h, la distance parcourue en 0,001 seconde est de 1,6 cm!

Dans les courses de ski alpin, il est également possible de mesurer des millièmes de seconde, mais le règlement ne tient compte que des centièmes. A une vitesse de 100 km/h, la distance parcourue ici en 0,01 seconde est de 28 cm. C'est pourquoi l'hiver dernier, le super G de Hafjel a été remporté par trois skieuses ex-aequo. Au centième de seconde, leur temps était le même.

En athlétisme, les temps ne sont également mesurés qu'en centièmes de secondes, bien que l'on puisse aussi mesurer les millièmes (www.iaaf.org). Lors d'un sprint de 100 m à une vitesse de 10 m/s, un athlète parcourt 10 cm en 0,01 seconde.



Les triathlètes à la recherche du bon rythme

En se servant du nouveau système de mesure SRM (Schoberer-RadMesstechnik), les triathlètes* de l'équipe nationale suisse ont enregistré leurs performances sur les parcours en vélo des championnats du monde 2006 à Lausanne et en feront de même aux jeux olympiques de Pékin en 2008. Outre les données habituelles telles que vitesse, distance et fréquence cardiaque, le système livre les performances physiques des athlètes en watts. Il est ainsi possible de mettre en évidence des modifications de rythme induites par les montées, les trajets à plat ou les descentes. Grâce à ces données, les plans d'entraînement peuvent être taillés à la mesure de chaque athlète puisqu'ils montrent à chacun où se trouvent ses déficits.

*lors d'une course de triathlon, un athlète doit venir à bout des trois disciplines que sont la natation, le cyclisme et la course, sans pause entre celles-ci.

Cool and clean

«cool and clean» est un programme de Swiss Olympic, de l'Office fédéral du sport et l'Office fédéral de la santé publique. Son objectif est de rassembler les jeunes sportifs suisses autour d'un sport loyal et sain. Ton groupe peut lui aussi participer à «cool and clean». 6500 jeunes de 10 à 20 ans et de nombreux grands sportifs sont déjà de la partie. Participer à «cool and clean» signifie: respecter les cinq règles avant, pendant et après les activités sportives, adopter une attitude responsable au niveau individuel et au niveau du groupe, et bénéficier des offres attrayantes de «cool and clean».

www.coolandclean.ch

La recherche au service des jeux olympiques

L'équipe suisse de hockey sur glace s'est hissée jusqu'aux quarts de finale lors des jeux olympiques de Turin. Deux joueurs, Vauclair et Jeannin, en ont profité pour soumettre la nouvelle canne haute technologie «Icelab Pro 1.4.2» à un test des plus sévères.

Chaque saison, un joueur professionnel détruit jusqu'à 50 cannes. Il n'est pas rare que des buts soient manqués en raison d'une canne qui se casse au moment décisif. Sur les conseils de la société jurassienne spécialisée Busch, le docteur de l'EPF et grand amateur de vélo tout terrain Michael Sauter du centre de technologie des structures de l'EPF Zurich a développé une canne dotée d'un noyau en mousse de PVC et d'un manteau de fibres de carbone. Il l'a optimisée en utilisant des jauges de contrainte et une caméra haute vitesse pour enregistrer les forces spécifiques auxquelles la canne est soumise pendant le jeu. Ces matériaux rendent la canne plus légère, élastique, tout en restant robuste. Des propriétés connues des vélos en carbone. Cette canne sera prochainement disponible dans les commerces spécialisés pour 300 francs environ, un prix tout à fait concurrentiel.



Un étudiant de l'EPF à l'ordinateur, en arrière-plan Julien Vauclair

Rendez-vous le dimanche 2 juillet 2006 à 14 heures au Tennis Club Stade Lausanne

Dans le cadre de ses journées portes ouvertes, le Tennis Club Stade Lausanne vous propose de profiter de nombreuses démonstrations. Le stand SATW / EPFL vous permettra entre autre de découvrir les développements technologiques liés au tennis. En fonction de ses résultats à Wimbledon, vous aurez peut-être même la chance de voir Stanilas Wawrinka en exhibition.

Plus de renseignements : www.satw.ch/veranstaltungen

Le gel du déroulement séquentiel des mouvements

La technologie vidéo la plus récente permet de rendre visible ce qui ne l'est pas. Ainsi, il est désormais possible de procéder à des comparaisons directes. Les images numériques montrent soit le même, soit deux athlètes différents, dont les mouvements ont été filmés au même endroit, mais à des moments différents. Superposés et réunis en une même séquence vidéo, ces films permettent aux sportifs et à leurs entraîneurs d'analyser en toute tranquillité le déroulement séquentiel des mouvements et d'élaborer des stratégies en vue d'une amélioration. La télévision aussi utilise cette technologie pour nous montrer, par exemple, à quel moment un skieur est parvenu à devancer son concurrent.



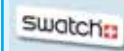
Exemple de comparaison de prestations pour l'évaluation. Photos: Dartfish

Solution de la devinette de la page 4

Il s'agit d'une roue de chaise roulante de compétition.



Nous remercions



Swatch AG, Biel

Impressum

www.satw.ch/technoscope

Contact
redaktion.technoscope@satw.ch

Concept et rédaction
Regula Zellweger,
www.rz-kommunikation.ch

Contribution rédactionnelle
Elisabeth McGarrity, SATW, Brigue
Giovanni Zamboni, SATW, Lugano

Supervision de ce numéro
Giovanni Zamboni, SATW, Lugano

Création
VISUM visuelle umrisse gmbh,
Bern, www.visum-design.ch

Impression
Egger AG, Frutigen

Abonnement et commandes
info@satw.ch
Académie suisse des sciences techniques
Case postale, 8023 Zurich
Téléphone 044 226 50 11
Fax 044 226 50 19

Sport et technique sur Internet

www.swissolympic.ch

Organisation faitière des fédérations sportives suisses: informations sur les écoles sportives et l'apprentissage de «sportif professionnel»

www.baspo.admin.ch

Office fédéral du sport: J+S, sport à l'école, médiathèque du sport

www.dopinginfo.ch

Tout sur le doping et le déroulement des contrôles

www.gesundheitsfoerderung.ch

Permet de calculer son index de masse corporelle

www.ibsw.ethz.ch

Informations sur le nouveau cursus «Sciences du mouvement et sport»