

Neuroscience in Sports

smart instruments and methods
for assessing brain's performances
on the playground

November 26th 2014
15h00 – 19h30

PROGRAM

- 15h00 – Introduction and welcome from the authorities
- 15h15 – Micah M. Murray: The neurophysiologic interpretability of EEG: principles of electrical neuroimaging
- 15h35 – Juan Carlos Holgado*: Attention and relaxation in elite archery athletes
- 16h05 – Pasquale Daponte: Measuring human motion in sport activities
- 16h25 – Enrico M. Staderini: Control of sport gesture and cognitive evoked potentials
- 16h45 – Coffee break and informal get-together
- 17h00 – Milo Signorelli: Elicitation and acquisition of cognitive evoked potentials in an archery indoor shooting range
- 17h30 – Romano Giovannini: WINA: Wireless Indoor localization and Navigation Aid
- 18h00 – Prasad Dandamudi: The M.S. Course in Sport Medicine and Technology at the JNTU Kakinada (AP), India
- 18h20 – Enrico M. Staderini: The proposed agreement for a joint academic program in Sport Medicine and Technology
- 18h40 – Discussion
- 18h45 – Enrico M. Staderini: conclusions, wrap-up and future activities (Sportneuronics)
- 18h55 – Dinner buffet and get-together

* = not confirmed yet

Neuroscience in Sports

smart instruments and methods
for assessing brain's performances
on the playground

November 26th 2014
15h00 – 19h30

Haute École d'Ingénierie et de Gestion
du Canton de Vaud
Route de Cheseaux, 1
CH-1401 Yverdon-les-Bains
SWITZERLAND

HOW TO GET THERE

Located in the heart of a natural setting formed by the Jura Mountains, the plains of the Orbe, the hills of the Broye and Lake Neuchâtel, Yverdon is the second most important town in the Canton of Vaud. Famous for its thermal springs and an important regional centre for commerce and tourism, Yverdon is only 90 km by rail or motorway from the international airport of Geneva and 200 km from the Zurich airport.

HOW TO REGISTER

Registering to the meeting is FREE, although compulsory for logistic reasons. Just drop an email to: enrico.staderini@heig-vd.ch.

Don't forget to indicate your name and affiliation. That's all! Should you need a visa for entering Switzerland, a formal invitation letter will be sent to you.

HOW TO JUSTIFY THIS TRIP TO YOUR BOSS

- ✓ understanding why sport performances will depend on neuroscience research
- ✓ grabbing funding opportunities in establishing successful collaborations
- ✓ strategically planning and boosting your future research or sport experience

Neuroscience in Sports

smart instruments and methods
for assessing brain's performances
on the playground

November 26th 2014
15h30 – 19h30

Haute École d'Ingénierie et de Gestion
du Canton de Vaud
Route de Cheseaux, 1
CH-1401 Yverdon-les-Bains
SWITZERLAND

You are cordially invited to join us in the
meeting on neuroscience instruments
and methods applied to sport science

heig-vd

HAUTE ÉCOLE
D'INGÉNIERIE ET DE GESTION
DU CANTON DE VAUD
www.heig-vd.ch

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale
Fachhochschule Westschweiz
University of Applied Sciences and Arts
Western Switzerland

Understanding cognition and perception processes during sport training and competition

Exploiting neuroscience for the advancement of sport

WHO YOU ARE

- ✓ sport medicine doctor, neurologist, physiotherapist, psychologist
- ✓ physical trainer, coach, competitions manager, sports manager
- ✓ anti-doping manager, consultant, freelancer, independent specialist
- ✓ biomedical engineer, IT specialist, education program manager

WHY YOU SHOULD ATTEND

- ✓ to understand how neuroscience plays a role in sport advancement
- ✓ to discover new smart, simple to use neurophysiology instruments for field use
- ✓ to get fresh-new ideas and inspirations
- ✓ to know about new industrial and academic collaborations in the field of sport neurophysiology
- ✓ to confront your research work and solutions with other experienced peers
- ✓ to avoid reinventing the wheel

institut d'Automatisation Industrielle

An old tradition dating back to the 60's and mostly used since then for military and aerospace applications, finds its way for an unconventional approach to neurodegenerative diseases diagnosis, staging and follow-up. Powerful modern computer facilities and special software (MARAB), not available at the time, make the method eventually viable.

Precise nebulizing

Vibrating mesh technology nebulizers are very reliable systems for administering drugs through patient airways. Apart from being reliable, they are also very fast and their exceptional speed of operation is being exploited in two quite distant but related projects.

Cybernetic evaluation of movement disorders

An old tradition dating back to the 60's and mostly used since then for military and aerospace applications, finds its way for an unconventional approach to neurodegenerative diseases diagnosis, staging and follow-up. Powerful modern computer facilities and special software (MARAB), not available at the time, make the method eventually viable.

PAP ventilators

form is common patients under PAP (BIPAP) are with integrated and hence the dose the patient in combined with-synchronized improve the

Olfactory evoked potentials acquisition system

A vibrating mesh technology nebulizer is the right machine for studying early olfactory deficits used for studying neurodegenerative diseases like Parkinson's and Alzheimer's [1].

The areas of the brain affected in the early stages of Alzheimer's disease are also the same areas heavily involved in the processing of olfactory information. Olfactory event related potentials (OERP) and auditory ERPs were already found as strongly supporting the assessment of Alzheimer disease. With the use of our miniature, wireless electroencephalographic system (HEG), we are creating a simple and user-friendly device to be used in the lab and at the point-of-care as well.

A flow detector enables the system to trigger the nebulizer at the onset of inspiration in a given evoked potential paradigm. The odor trigger is acquired along with the EEG signal so to permit synchronous averaging and evoked potentials processing. As the system is completely automatic and streamlined, the somatosensory artifact of OERPs is avoided.

[1] Sakuma, K., Nakahara, K. and Takahashi, K. (2008). Olfactory evoked potentials in Parkinson's disease, Alzheimer's disease and senile dementia. *Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 50, 35-40. doi:10.1111/j.1440-1833.09.00360.x

[2] Peters, J.M., Hummel, T., Neeb, L., Lohr, J., Skarke, C., Indrich, L. (2003). Olfactory Function in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease: An Investigation Using Psychophysical and Electrophysiological Techniques. *Am J Psychiatry* 160:1995-2002. doi:10.1176/appi.ajp.160.11.1995

A neurophysiology experimental set-up in the practice of archery

Enrico M. Staderini, Milo Signorelli

HESSO Western Switzerland University of Applied Sciences - Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud

Route de Cheseaux, 1 - CH-1401 Yverdon-les-Bains

A prototype system has been developed, at the Institute of Industrial Automation, for the study of event-related potentials elicited during archery activity. Subjects were tested with a set of different target faces requiring various reactions from the athlete. In this very first experimental set-up the EEG single channel Neurologica has been used, along with a custom sensor placed on the bow for signals synchronization during acquisition. Both biological (EEG) and mechanical (accelerometer) signals from the archer's head and the bow are wirelessly sent to a computer for off-line processing.

A personal computer generates the target face which is beamed at a given instant of time while wirelessly receiving the mechanical and bioelectrical signals from the athlete.

The indoor shooting range of the "Compagnie des Archers de Lausanne" was used for the installation of the experimental set-up.

Evoked potentials recorded at different instants in the shooting task

In a typical trial the "target" target face ("target" in the sense of the odd-ball protocol) is shown at time t_0 and a P300 followed by a P300 evoked potentials are clearly visible. No evoked potential is seen at the moment of the fall of the clicker at t_1 , before the release of the arrow at t_2 , a clear readiness potential (Bereitschaftspotential [Kornhuber, Deecke 1965]) is also visible. The signals on the left are the average of just 16 trials (shootings) demonstrating the reliability of the method and the very low level of noise. This should be considered quite exceptional considering that the signals were wirelessly recorded in a typical competition setting (although indoor).

This study is based on the assumption that the more the athlete is able to concentrate on the task and the target, the more evident and intense should be such neurophysiological findings like cognitive evoked potentials. This experiment was conceived in such a way that evoked potentials are elicited by projecting the targets faces (blasons) of different sizes, shapes and colors in a particular odd-ball protocol (target blason / no-target blason). Although more studies will be necessary for evaluating a larger group of subjects and for elaborating and validating a specific neurophysiological model useful for training purposes, nevertheless the very first tests proved highly encouraging, both on professional and novice players.

This project was developed by:

Milo Signorelli (B.Sc. Microtechniques)

milo@sportneurionics.ch

with the kind collaboration of:

Compagnie des Archers de Lausanne

WA - World Archery Federation

Contact:

Prof. Dr. Med. Enrico M. Staderini

enrico.staderini@heig-vd.ch

Future developments

The current single channel electroencephalogram used for frontal lobe acquisition will be changed into a multichannel, full featured, EEG system, WiFi connected to a laptop computer. More accurate studies will be possible thanks to the newly developed 64 channels WiFi modular EEG (HEG-O) with integrated synchronous stimulators from IAI HEIG-VD.

MAN-MACHINE SYSTEM

Block diagram showing the interaction between the human operator and the machine. The human operator provides input to the machine, which then outputs a response. The system is controlled by a computer, which manages the data flow and processing.

Nebulization control opens new areas of research

Precise, fast and reliable control of nebulization opens really new and exciting areas of research we might just dream about until now. Olfactory system lies in the most phylogenetic ancient part of the nervous system and being able to probe the physiology and pathology of this area is really very interesting. Precise dosing of drugs in quantity and time-phase of the breath cycle is another innovative aspect.

More effective therapy of respiratory diseases like COPD (chronic obstructive pulmonary disease) will decrease the cost for treating a large part of patients at home. Reliable, simple to obtain, olfactory evoked potentials will give new insights into neurodegenerative diseases which are prevailing in the elderly population nowadays.

Even science fiction applications, like adding odor sensations to broadcasting programs both radio and television are just a bit apart.

[3] Staderini E.M., Russo R. (2014). Precise automated nebulization therapy in BIPAP artificial ventilation. *IMCT 2014 4th Int. Symposium on Medical Information and Communication Technology*, Florence, Italy, 24 April 2014

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SAAS-VALAIS

www.hes-so.ch

HEIG-VD

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

SportNeuronics

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

www.heig-vd.ch

Hes-So

HAUTE ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SA