

Statistique pour le sport d'élite

Conception d'un cours de master

Travail de fin d'étude en vue de l'obtention du

CERTIFICAT EN ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET

TECHNOLOGIE DE L'ÉDUCATION

(BILINGUE FRANÇAIS – ALLEMAND)

Sous la direction de Prof. Bernadette Charlier Pasquier

Anne RENAUD, dr. sc. nat.

Haute école fédérale de sport de Macolin

2014

Table des matières

1	Introduction	5
2	Les acteurs	7
3	Sport et statistique : un duo de choc.....	11
4	Des compétences aux objectifs	18
5	Mise en œuvre	22
6	Puzzle à 10'000 pièces	26
7	Et l'évaluation ?.....	27
8	Atteindra-t-on un apprentissage en profondeur ?	29
9	Conclusion.....	31
	Bibliographie	32

ANNEXES

A.	Descriptif du cours de statistique dans la brochure du master	34
B.	Organisation des groupes et projets	35
C.	Auto-évaluation des prérequis du cours de statistique	37

Grand test sur google.ch en date du 02.07.2014 :

- sports : 1'240'000'000 résultats,
- statistics : 613'000'000 résultats,
- statistics sports: 968'000'000 résultats,
- thank you : 575'000'000 résultats.

Pas de doutes, il manque des remerciements.

UN GRAND **MERCI** À TOUTES CELLES ET TOUS CEUX QUI ONT CONTRIBUÉ À CE TRAVAIL !

Regards critiques, apports théoriques, liens avec la pratique, corrections du français et discussions animées ont construit le présent rapport.

1 Introduction

La nouvelle volée du *Master of Science in Sports - spécialisation sport d'élite* (Master en sport d'élite) de la Haute école fédérale de sport de Macolin (HEFSM) commence en automne 2014. Un nouveau cours nommé *Applications statistiques pour le sport d'élite* (StatSpiSpo¹) est prévu pour le semestre de printemps 2015.

C'est passionnant et un peu angoissant de construire un cours totalement nouveau. J'ai envie de saisir cette chance pour construire un cours adapté aux étudiant(e)s et à la matière, en appliquant les principes de didactique vus durant les cours du Certificat en Enseignement Supérieur et Technologie de l'Éducation de l'Université de Fribourg (CAS Did@ctic).

Le présent rapport a pour objectif principal de poser les bases d'un dispositif de formation pour le nouveau cours de statistique, en s'inspirant des documents du CAS Did@ctic, des phases d'élaboration de Lebrun *et al.* (2011), et d'articles spécifiques au sport et à la statistique. Il a pour objectif indirect d'apporter une base plus solide à mon enseignement de la statistique dans le monde du sport. Ambitieux ? Oui et c'est tant mieux.

Après la présente introduction, le chapitre 2 présente les différents acteurs et le contexte institutionnel dans lequel s'insère le cours. Le chapitre 3 propose une réflexion sur le sport et la statistique, notamment sur l'apprentissage dans ces deux mondes. Les chapitres 4 à 7 s'attellent à la définition des objectifs, au choix des méthodes et des outils, ainsi qu'aux différents volets de l'évaluation. Le chapitre 8 propose une brève conclusion.

Qu'est-ce qu'un dispositif de formation ?

« Nous entendons par dispositif un ensemble cohérent constitué de ressources, de stratégies, de méthodes et d'acteurs interagissant dans un contexte donné pour atteindre un but. Le but du dispositif pédagogique est (...) de permettre à quelqu'un d'apprendre quelque chose. »

Source : Lebrun (2005, cité par Lebrun *et al.* 2011, p. 18)

¹ L'abréviation StatSpiSpo provient de Statistik Spitzensport.

Qu'est-ce que le sport d'élite ?

« Le sport d'élite est un sous-ensemble du sport. Il se caractérise par une compétitivité marquée, par la recherche de performances maximales et par une mise en perspective internationale des performances dans le cadre des championnats d'Europe et du monde ou des Jeux olympiques. »

Source : rapport explicatif relatif à la révision de la loi fédérale du 17 mars 1972 encourageant la gymnastique et les sports.

En Suisse, il y a env. 1'500 athlètes d'élite (Kempf *et al.*, 2013). Le financement du système du sport d'élite suisse repose principalement sur les sponsors, les médias et des loteries nationales. Les bénéficiaires sont les fédérations, les clubs, les organisateurs d'événements sportifs, les athlètes et leur encadrement, ainsi que des écoles, des instituts de recherche et Antidoping Suisse.

Qu'est-ce que la statistique ?

« Que ce soit en technique, en économie, au plan social ou politique, le monde est de plus en plus axé sur le quantitatif et les données. Dans de nombreux domaines, les décisions doivent être prises aujourd'hui malgré l'incertitude que présentent les données disponibles. En tant que domaine spécialisé, la statistique est l'art de collecter des données de manière appropriée, de les analyser et d'en tirer des conclusions ou des décisions malgré un certain degré d'incertitude. Elle montre comment identifier les structures des données et les exploiter pour améliorer et contrôler les processus d'exploitation, de production et de marketing. »

Source : *Description de la profession de statisticien statisticienne*, brochure éditée par la Société suisse de la statistique, l'Office fédéral de la statistique et la Conférence suisse des offices régionaux de statistique².

² <http://www.stat.ch/docs/StatistikerRZF.pdf>

2 Les acteurs

Les acteurs du dispositif en préparation sont le Master (dans son contexte institutionnel), le cours de statistique, les étudiant(e)s et les enseignant(e)s.

2.1 Bienvenue... au Master en sport d'élite !

Le Master en sport d'élite associe les sciences du sport avec la pratique du sport d'élite et le management du sport. Il s'agit d'une formation interdisciplinaire axée sur la pratique professionnelle.

Le public cible du Master est composé des chefs du sport d'élite dans les fédérations sportives ou dans les clubs sportifs, des spécialistes des sciences de l'entraînement, des managers ou organisateurs d'événements sportifs, des responsables d'une entreprise sportive ou de marketing, des entraîneurs et des responsables de formation dans le monde du sport (HEFSM, 2014a).

Le Master en sport d'élite est proposé tous les deux ans depuis 2010. Après le 1^{er} semestre, les étudiant(e)s choisissent entre deux orientations: science de l'entraînement (*Trainingswissenschaft*³) ou management du sport (*Sportmanagement*) ; voir Figure 1. Ils font ensuite un stage (≥ 3 mois) avant de s'atteler au travail de master.

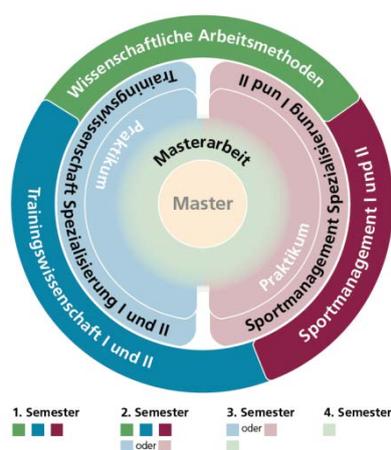


FIGURE 1 : LES THÈMES PRINCIPAUX DU MASTER ; VOIR HEFSM (2014a).

³ Note : Dans ce rapport, certains éléments sont repris non traduits de la documentation du master. Cette dernière existe presque exclusivement en allemand.

2.2 ... et en particulier au cours de statistique !

Le cours StatSpiSpo est intégré dans le module Méthodes de travail scientifique (*wissenschaftliche Arbeitsmethoden*, tronc commun) ; voir Figure 2. Il approfondit des thèmes du cours Méthodes de recherche (*Forschungsmethoden*) et présente des outils utilisés dans les cours des spécialisations sciences de l'entraînement et management du sport. La coordination avec les autres cours est donc importante.

Modul-/Kurs-Nr.	Modul/Kurs	Kursniveau	Kurstyp	Modul-/Kursverantwortung	KP nach ECTS	Herbstsemester	Frühlingssemester
1.1	Wissenschaftliche Arbeitsmethoden			Dr. Wehrlin, Jon	9		
1.11	Forschungsmethoden	A	C	Dr. Wehrlin, Jon	4	x	
1.12	Applications statistiques pour le sport d'élite	I	C	Dr. Renaud, Anne	1		x
1.13	Forschung und Entwicklung im Spitzensport	S	C	Hauser, Anna	2		x
1.14	Wissenschaftliches Schreiben	A	C	Dr. Steiner, Thomas	2		x

FIGURE 2 : MODULE MÉTHODES DE TRAVAIL SCIENTIFIQUE (*WISSENSCHAFTLICHE ARBEITSMETHODEN*).

Le cours StatSpiSpo correspond à une charge de travail de 1 ECTS⁴, c'est-à-dire 25-30 heures de travail pour les étudiant(e)s. Une minorité des périodes a lieu en face-à-face, le reste s'organise entre travail personnel, travail en groupe et discussions en plénum. Un examen écrit a lieu à la fin du semestre.

Le cours est décrit dans la brochure explicative du Master; voir extrait dans l'Annexe A. Il est donné par une seule enseignante. Un soutien peut être trouvé parmi les collègues enseignants de Macolin (par ex. informatique). On notera que les thèmes du cours de statistique de 1^{re} année du *Bachelor of Science EHSM in Sports* (Bachelor HEFSM) sont considérés comme connus.

2.3 Et voici... les étudiant(e)s !

48 étudiant(e)s sont retenus pour le cycle 2014-2016 du Master en sport d'élite (état 12.5.2014 ; sélection de 80% des candidats). Environ la moitié ont obtenu le Bachelor HEFSM. Les autres viennent d'horizons divers (dont en partie des sportifs d'élite et des

⁴ ECTS = European Credits Transfer System

entraîneurs). Tous ont un bachelor et peuvent prouver d'une affinité personnelle avec le sport (HEFSM, 2014a). Il y a un peu moins d'un tiers d'étudiantes et peu de francophones. Au moment de l'inscription, la plupart des étudiant(e)s avait obtenu ou était en train de finir un bachelor en sciences du sport.

Les formations en sciences du sport ou en sciences du mouvement sont nombreuses en Suisse⁵. Dans un but de coordination en Suisse et au niveau européen la Société suisse des sciences du sport propose un curriculum de base⁶ : biologie du sport (anatomie, physiologie du sport, médecine du sport), sciences sociales et sciences du comportement en sport (psychologie du sport, sociologie du sport, pédagogie du sport, économie du sport), science de l'entraînement et du mouvement, bases méthodologiques en sciences du sport et pratique sportive. Le sport est typiquement une science transdisciplinaire qui intègre des connaissances de nombreuses sciences.

Il est intéressant de noter que les étudiant(e)s du Master en sport d'élite ont en général une double formation (ou une double carrière) : la formation aboutissant à un bachelor et la formation liée à la pratique sportive. Cette dernière contient une partie en tant qu'athlète (de plus ou moins haut niveau) et une partie en tant que formateur/entraîneur (cursus classique chez Jeunesse+Sport⁷).

Les étudiant(e)s sont en général motivé(e)s, bien dans leur peau et ont une attitude positive face à la formation. Tou(te)s désirent acquérir un diplôme qui leur ouvre des opportunités professionnelles dans le monde du sport (management du sport ou sciences de l'entraînement).

Les étudiant(e)s sont par contre souvent assez craintifs par rapport aux statistiques (manque de bases mathématiques, mauvaises expériences). La langue d'enseignement (français) est également liée à des difficultés.

⁵ En date du 23 mai 2014, le site www.sportstudien.ch donne la liste de 43 bachelors, dont 34 liés à l'enseignement de l'éducation physiques dans les écoles.

⁶ www.sciencesdusport.ch

⁷ Jeunesse + Sport : 55 000 cours et camps par année avec près de 700 000 participants ; www.jeunesseetsport.ch

2.4 Vient ensuite... le corps enseignant !

Le corps enseignant du Master en Sport d'élite est formé presque essentiellement de collaborateurs/collaboratrices ou doctorant(e)s travaillant dans les sections Sport de performance et Sport et société de la HEFSM. Ils sont tous actifs dans la recherche et/ou la prestation de services. La partie enseignement de leur travail reste minoritaire par rapport à leurs autres tâches. Des intervenant(e)s extérieur(e)s sont également invité(e)s dans certains cours, notamment dans ceux de la spécialisation Management du sport. La grande majorité du corps enseignant est bien ancrée dans le monde du sport (anciens sportifs d'élite ou anciens étudiants en sciences du sport, actifs dans le sport de performance).

2.5 Et on applaudit bien fort.... l'enseignante de statistique !

Mathématicienne – statisticienne de formation. Spécialiste en statistique publique de profession. Et le sport ? No sport... ou presque. Seulement dans un but de détente, d'équilibre ou de convivialité. Mon parcours est différent de celui de la plupart des enseignant(e)s et étudiant(e)s de la HEFSM. Je ressens donc le besoin de mieux comprendre comment fonctionne le système dans lequel je travaille actuellement, notamment du point de vue de l'apprentissage. De façon caricaturale, je me demande si les expressions « Tout dans la tête, rien dans les jambes » - pour les statisticiens - et « Tout dans les jambes, rien dans la tête » - pour les sportifs - sont des préjugés ou simple réalité.

3 Sport et statistique : un duo de choc

Ce chapitre est dévolu à une réflexion sur l'apprentissage du sport et l'apprentissage de la statistique. L'objectif est de mieux comprendre les méthodes d'enseignement et d'apprentissage dans le monde du sport pour mieux enseigner aux sportifs, et de mieux comprendre la pédagogie de la statistique pour mieux enseigner la statistique.

Ce chapitre n'a aucune velléité d'exhaustivité. On peut le voir comme un patchwork. Quelle est la différence entre acquérir des connaissances en statistique et acquérir des connaissances en sport ? A quels types d'apprentissage les étudiant(e)s de Macolin sont-ils habitués ? N'ayant personnellement pas passé par un cursus sportif, je désire mieux comprendre le parcours des étudiants en sport afin de faciliter l'apprentissage de la statistique. Une section est également réservée à la statistique dans le sport, dans le but de mieux comprendre l'utilisation de la statistique dans le monde du sport.

3.1 Apprendre le sport

Le journal *Sport, Education and Society* a sorti en 2014 une édition spéciale sur la recherche en pédagogie de l'éducation physique et du sport dans le monde anglo-saxon. L'éditorial est critique. Dans la population, les jeunes ne participent toujours pas volontiers aux cours d'éducation physique, la plupart des adultes restent inactifs malgré les programmes d'encouragement, les inégalités persistent, les formations continues pour les enseignant(e)s et les entraîneurs ne sont pas adaptées (Armour, 2014). Quennerstedt *et al.* (2014) notent que la branche continue de parler principalement des contenus alors que la recherche en pédagogie dans d'autres domaines s'intéressent maintenant aux théories sur l'apprentissage. Ils plaident également pour l'élargissement – dans le cas de l'éducation physique et du sport – de la notion d'apprentissage du point de vue cognitif aux formes d'apprentissage pratique (practical) et intégrée/incarnée (embodied).

Pfefferlé et Liardet (2011) notent que l'apprentissage dépend de six facteurs : le perceptif, le cognitif, l'émotionnel, la coordination, la condition physique et la technique. Depuis les années 1980, l'enseignement du sport est influencé par les modèles cognitivistes (basés sur les processus mentaux) (Pfefferlé et Liardet, 2011). Ce courant pédagogique a succédé dès

les années 1960 à celui issu du behaviorisme (basé sur le comportement observable). Les théories cognitivistes sont actuellement remises en cause par les courants dit écologiques (basé sur les réponses à une demande environnementale).

L'activité physique améliore la capacité de performance intellectuelle et le sport accroît le bien-être et la confiance en soi (Stadelmann, 2012). L'habileté motrice demande généralement beaucoup d'exercice et de temps en comparaison avec l'acquisition des connaissances générales/scolaires. Pour apprendre, il est important de s'exercer avec constance et persévérance, et de réserver des phases de récupération. Stadelmann (2012) note également que les événements ressentis sont plus vite enregistrés, et que les émotions et leur expression jouent un rôle important.

Prof. Dr. André Gogoll, enseignant de la pédagogie du sport à la HEFSM, relève les différences culturelles dans la pédagogie du sport entre les pays anglo-saxons, les pays de langue allemande et les régions francophones (entretien du 6.5.2014). Dans sa pratique de chercheur, il suit les développements pédagogiques dans le monde germanophone⁸. Pour lui, les périodes de sport doivent être utilisées non seulement pour « apprendre à courir » mais surtout pour « apprendre en courant ». Les leçons de sport sont alors prédestinées à l'acquisition de compétences motrices et sociales. On s'intéresse d'un côté aux questions « qu'est-ce que le mouvement ? », « comment réagit mon corps ? », ou encore « qu'est ce qu'une performance sportive ? ». De l'autre, on développe la confiance en soi, l'empathie et la capacité de résoudre les conflits ; aptitudes utiles dans la vie en société/professionnelle.

La formation chez Jeunesse+Sport est, d'après A. Gogoll, très orientée sur le « apprendre à courir »⁹. Il note que les étudiant(e)s qui ont suivi le cursus classique Jeunesse+Sport ont de la peine à passer à une logique différente dans leur propre enseignement.

⁸ Approche anglo-saxonne : compréhension fonctionnelle de l'éducation ; acquisition et développement des apprentissages élémentaires (centré sur élève qui construit son savoir). Approches germanophone et francophone : compréhension réflexive de l'éducation. La différence étant l'objectif de créer de bons citoyens dans la culture francophone et celui de créer des adultes responsables capables de décisions dans la culture germanophone (développement personnel). [courriel de A. Gogoll, 20.8.2014].

⁹ Voir www.jeunesseetsport.ch pour les documents pour les formateurs Jeunesse+Sport.

3.2 Apprendre la statistique

La statistique est associée aux sciences naturelles, techniques ou encore exactes. Depuis de nombreuses années, diverses initiatives tentent d'intéresser les élèves, puis les étudiant(e)s et la population aux sciences « dures » (ex. initiative MINT pour Mathématiques, Informatique, sciences Naturelles et Technique¹⁰). Il semblerait que la tâche n'est pas facile ; pour les enfants comme pour les adultes.

Pour un apprentissage en profondeur dans les sciences naturelles, les spécialistes parlent d'enseignement par la découverte, de partir de la réalité des élèves ou encore d'expérimentation personnelle ; voir par exemple Vatter (2009). On cite Confusius et son « Raconte-moi et j'oublierai. Montre-moi et je me souviendrai. Laisse-moi faire et je comprendrai ». Un enseignant fait toutefois remarquer que l'approche intuitive ou expérimentale ne suffit pas dans tous les cas. Si je veux apprendre à faire du calcul fractionnaire, il y a un moment où je dois pratiquer du calcul fractionnaire (Chabloz, 2009).

Le journal en ligne *Statistique et Enseignement*¹¹, publie des contributions relatives à l'enseignement de la statistique à tous niveaux scolaires ou universitaires. Le constat est parfois sévère (Régnier, 2012). Les enseignant(e)s ont l'impression que les étudiant(e)s qui sont amené(e)s à utiliser la statistique dans une activité professionnelle ou un travail de recherche sont mal préparé(e)s. Régnier (2012) fait un retour historique sur les discussions concernant l'apprentissage de la statistique en France. Un thème récurrent est le lien entre compétences statistiques et connaissances mathématiques. La question sous-jacente est « peut-on concilier intuition et rigueur mathématique ? ».

Easterling (2010) critique les cours de statistique de base (« Stat101 ») dans les universités aux États-Unis. Il milite pour un enseignement basé sur la passion en mettant l'accent sur le choix de bons exemples (qui touchent les étudiant(e)s), le principe que le statisticien ou la statisticienne doit collaborer avec les spécialistes (« Statistics is a team sport »), et l'importance de l'apprentissage de la communication des résultats.

¹⁰ <http://mint.educa.ch/fr> et <http://www.academies-suisse.ch/fr/index/Foerderung-und-Preise/Foerderung-MINT.html>

¹¹ Journal édité par la Société française de statistique, <http://www.statistique-et-enseignement.fr>.

Le choix de l'utilisation d'un logiciel (ou pas) et du logiciel (si oui) est un point clé de l'enseignement de la statistique. Plusieurs cours utilisent Excel (tableur et non pas logiciel de statistique). Les deux logiciels les plus utilisés dans les Hautes écoles en Suisse sont SPSS (ex. sciences sociales) et R (ex. sciences naturelles/exactes/techniques). Plusieurs enseignant(e)s sont très enthousiaste face à R ; voir par ex. Raymondiaux (2012). Il est apprécié en raison de sa gratuité et sa flexibilité (nombreux packages disponibles).

Les livres de statistiques sont de différents types. Sans parler des livres truffés d'erreurs, on note ceux qui sont solides mathématiquement, ceux qui donnent des recettes, et ceux qui ont pour objectif de comprendre les principes. Rowntree (1981) fait partie de ces derniers. *Statistics without tears* est construit sous la forme d'un *tutorial in print*, avec des interruptions sous la forme de questions. Il permet de développer un certain bon sens en statistique (ou au moins une sensibilité pour éviter les grosses erreurs). Il encourage également à répéter et encore répéter (lire et relire), discuter avec d'autres et chercher un lien avec sa propre réalité.

3.3 La statistique dans le sport

Le sport est depuis longtemps lié à la statistique. Les médias et leurs lecteurs sont férus de chiffres dans les comptes rendus de matchs et tournois. Cet intérêt est très particulier aux États-Unis. L'approche statistique du baseball a même sa propre science : la *sabermétrie*. Le marché des statistiques sportives a fortement augmenté également en Europe ces dernières années. Plusieurs entreprises se consacrent à la récolte des données, à la maintenance de bases de données et à la vente de statistiques sportives aux médias ou aux professionnels (ex. Opta, Infostrada ou Prozone).

Un moment clé dans le lien entre sport de haut niveau et statistique est certainement l'utilisation de méthodes statistique dans le cadre du baseball américains dans les années 90. William Beane, manager de l'équipe des Athletics d'Oakland, utilisa des méthodes empiriques pour monter une équipe compétitive en Ligue majeure malgré la situation financière défavorable du club. L'histoire a servi de base à un livre en 2003 (*Moneyball: The Art of Winning an Unfair Game* de Michael Lewis) puis à un film en 2011. L'American Statistical Association a fondé le *Journal of quantitative analysis in sports* en 2004.

Actuellement, tous les grands clubs de baseball ont leur équipe de statisticiens. Le football est en train de suivre la voie avec environ 20 ans de retard (Kuper, 2013). Les discussions parfois vigoureuses entre entraîneurs ayant du nez et les analystes de données restent cependant utiles et ne devraient certainement pas être remplacées par du 100% analytique.

La conférence « Quand la statistique a rendez-vous avec le sport » organisée en janvier 2014 par la Société française de statistique a présenté un éventail d'applications de la statistique dans le sport : comparaison de procédures de classement (ex. golf versus tennis de table), définition de scores de performances (individuels ou par équipe), dopage (ex. passeport biologique), prévision de résultats sportifs et ... détection de la corruption (ex. analyse de paris sportifs ou analyse de vidéo). Il est intéressant de noter que les conférenciers provenaient presque exclusivement de la statistique universitaire et non pas des institutions sportives. Y a-t'il un gap entre statisticiens appliqués (*statisticians*) et praticiens (*data analysts*) ? Possible. Une explication pourrait être trouvée dans le fait que certains praticiens travaillent pour des entreprises à but lucratif (ou en forte concurrence, par ex. clubs sportifs) et ne communiquent par conséquent peu sur les méthodes utilisées.

Le domaine d'application dans le sport est spécifique mais les méthodes statistiques sont en général proches de celles appliquées dans d'autres domaines. Les sciences du sport et de l'entraînement utilisent des méthodes de la médecine et de la psychologie (par ex. études expérimentales avec petits échantillons). Le management sportif applique celles du marketing et du business (par ex. enquêtes auprès des spectateurs/consommateurs). L'économie du sport applique les méthodes du monde économique (par ex. modèles combinant fréquentation d'événements sportifs et compétitivité). La littérature s'est fortement développée ces dernières années.

Une littérature spécialisée s'est développée également chez les praticiens. Les livres de *sport analytics* présentent généralement les bases de données et les outils d'analyse dans les sciences de l'entraînement (méthodes et logiciels). On notera que la tendance à créer de nouveaux termes est similaire dans le business (*analytics, data science, big data*). Le potentiel de développement est important.

3.4 Réflexion et discussion

Dans le cadre de la préparation du cours StatSpiSpo, il me paraît important de partir des bonnes conditions d'apprentissage pour les adultes de façon générale (Courau, 2005) : un adulte apprend s'il comprend, s'il peut faire la relation entre la formation et son expérience, s'il perçoit, comprend et accepte les objectifs de la formation, s'il agit et s'engage, si le formateur sait utiliser les effets de la réussite et de l'échec, s'il se sent intégré dans un groupe, s'il est dans un climat de participation, s'il peut s'identifier ou par goût d'imitation, s'il a plaisir à apprendre ou si l'apprentissage le touche émotionnellement, et finalement s'il se sent libre.

Nous noterons que la liste de Courau (2005) est cohérente avec les dimensions importantes pour un apprentissage en profondeur selon le module A du CAS Did@ctic: le parcours négocié, les unités de temps et de lieux diversifiées, les ressources matérielles et humaines, une évaluation rapide et précise, des tâches stimulantes, une cohérence entre objectifs, méthodes et évaluation, la collaboration entre les étudiant(e)s, l'usage des technologies et l'intégration des moments de régulation. Ces différents points sont gardés en tête pendant la construction du dispositif.

Du côté du sport, je retiens l'encouragement du travail d'équipe, le parallèle entre apprentissage du sport et de la statistique (persévérance, amélioration des performances individuelles, apprendre de ses erreurs), le fort ancrage dans les situations concrètes (aide à la décision), le besoin de phases de récupération/d'intégration, ainsi que l'attention particulière portée aux émotions (exprimer les émotions, sensibilité par rapport aux réactions face à la statistique ou au français).

Du côté de la statistique, je vise de mettre le poids sur la notion d'outil pour répondre à des questions concrètes (situations réelles, données autant que possible liées à Macolin) et des réponses également concrètes (résultats exprimés en mots, avec attention spéciale sur les limites de l'analyse, ainsi que la nécessité de garder un esprit critique et constructif). Je prévois de suivre un fil rouge qui permette aux étudiant(e)s de créer une boîte à outils statistiques. Je désire également que chacun(e) fasse une expérience avec la conception d'un relevé et le travail avec les données. Une certaine rigueur sera exigée dans la démarche : choix de la méthode, application, interprétation des résultats et regard critique

sur la démarche choisie. Je vise aussi à sensibiliser les étudiant(e)s quant aux risques d'une erreur dans la démarche de façon à ce qu'ils/elles aient le réflexe de prendre contact avec quelqu'un de plus expérimenté en cas de doutes. L'important est d'apprendre à structurer son travail afin d'en assurer la qualité.

4 Des compétences aux objectifs

Les compétences principales visées à la fin du Master – niveaux master, module et cours - sont définies dans la brochure explicative; voir ci-dessous, HEFSM (2014b) et Annexe A.

Master en sport d'élite : Celui ou celle qui a achevé le Master en sport d'élite est au courant de l'état actuel des sciences de l'entraînement et de la pratique en sport d'élite, possède des compétences de management et de direction dans le système sport d'élite, connaît les possibilités du marché du sport d'élite, connaît les méthodes de recherche pertinentes et sait les appliquer.

Module Méthodes de travail scientifique (*Wissenschaftliche Arbeitsmethoden*) :

Kompetenzakzente	<p>Fachkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse der forschungsmethodischen Grundlagen in der Sportwissenschaft (naturwissenschaftliche, sozialwissenschaftliche und ökonomische Ansätze). • Fähigkeit, Erkenntnisse aus wissenschaftlichen Originalarbeiten hinsichtlich ihrer Güte und wissenschaftlichen Evidenz zu beurteilen. • Fähigkeit, ein Forschungsprojekt zu planen und durchzuführen. • Kenntnis praxisrelevanter Forschungs- und Entwicklungsprojekte des Schweizer Spitzensports und Fähigkeit, diese wissenschaftlich kritisch sowie bezüglich Umsetzbarkeit und Praxisrelevanz zu beurteilen. • Kenntnis der Besonderheiten der Forschung und der Zusammenarbeit mit Trainern im Setting Spitzensport. <hr/> <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, sich Wissen aus wissenschaftlicher Originalliteratur zu beschaffen und diese bezüglich der wissenschaftlichen Evidenz sowie Praxisrelevanz zu beurteilen. • Fähigkeit, wissenschaftlich zu kommunizieren. • Fähigkeit, erworbene wissenschaftliche Werkzeuge und Methoden im Hinblick auf zukünftige Tätigkeiten in der Ausbildung (Masterarbeit) sowie der beruflichen Tätigkeit einzusetzen. <hr/> <p>Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur selbstkritischen Reflexion. • Entwicklung eines Bewusstseins für die Forschungsethik im Spitzensport. <hr/> <p>Sozialkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Teamarbeit und Projektleitung. • Aufbau eines Netzwerks innerhalb der Sportwissenschaft.
-------------------------	--

Cours StatSpiSpo: Les étudiant(e)s savent choisir les méthodes statistiques adéquates dans les projets de recherche les plus courants en sport d'élite, comprennent les principes généraux de l'application des méthodes abordées dans le cours, savent appliquer les méthodes sur des données et savent interpréter, évaluer et décrire les résultats des analyses vues dans le cours.

4.1 Quels besoins en méthodes statistiques ?

Dans le cadre du Master, les besoins en méthodes statistiques sont définis de façon à compléter les connaissances dans les deux spécialisations : sciences de l'entraînement (ex. études avec intervention ; expérimental) et management du sport (ex. enquêtes de satisfaction ; observationnel).

Les questions des collaborateurs, collaboratrices et étudiant(e)s de Macolin (conseil statistique), les discussions avec diverses personnes impliquées dans le Master et quelques références¹² m'amènent à résumer les besoins en méthodes statistiques comme suit :

1. Consolidation des connaissances de base (contenu du cours de statistique du Bachelor HEFSM) : statistique descriptive, visualisation (tableaux et graphiques), test sur les différences et les liens (corrélations et chi-carré).
2. Connaissance des bases de l'organisation d'un relevé – sous forme d'une enquête ou d'une expérience – depuis la conception jusqu'à la communication des résultats et la critique de la démarche.
3. Questions spécifiques aux enquêtes : choix du type et de la taille d'un échantillon, tirage d'un échantillon, notion de variabilité d'échantillonnage, notion de pondération et d'analyse des données d'enquêtes.
4. Questions spécifiques aux expériences : choix du type d'expérience, choix de la taille de l'échantillon et notions d'analyse des données d'expériences.
5. Principes généraux de la régression linéaire, la régression logistique, la modélisation linéaire avec des variables quantitatives et qualitatives, la classification, l'analyse factorielle et un choix d'analyses de séries temporelles.
6. Spécificités d'une analyse avec des échantillons de petites tailles.

Notons que le temps à disposition pour le cours ne permettra pas d'aborder tous les sujets de façon approfondie. L'idée est que les étudiant(e)s repartent avec une bonne vue

¹² Winters *et al.* (2010) pour les bases de la statistique en 4 pages ; Thomas *et al.* (2009) pour les bases de l'expérimental ; Hopkins *et al.* (2008) pour une vue d'ensemble incluant l'expérimental ; O'Donoghue *et al.* (2012) pour les bases de la statistique dans le sport ; Atkinson and Nevill (2001) pour la recherche en sport de performance ; ainsi que Downward *et al.* (2009) pour l'économie du sport.

d'ensemble sur les méthodes existantes (y compris documentation) et qu'ils aient expérimenté quelques aspects de l'organisation d'un relevé et du travail avec des données.

4.2 Liens avec les autres cours

Le cours de statistique StatSpiSpo fait partie des cours de soutien aux autres cours. Il repose sur des connaissances générales vues au Bachelor HEFSM et lors du premier semestre du Master. Il amène à son tour des connaissances pour les cours des deux spécialisations (sciences de l'entraînement et management du sport). Il contribue à la préparation du travail de master et à l'activité professionnelle future des étudiant(e)s ; voir Figure 3.

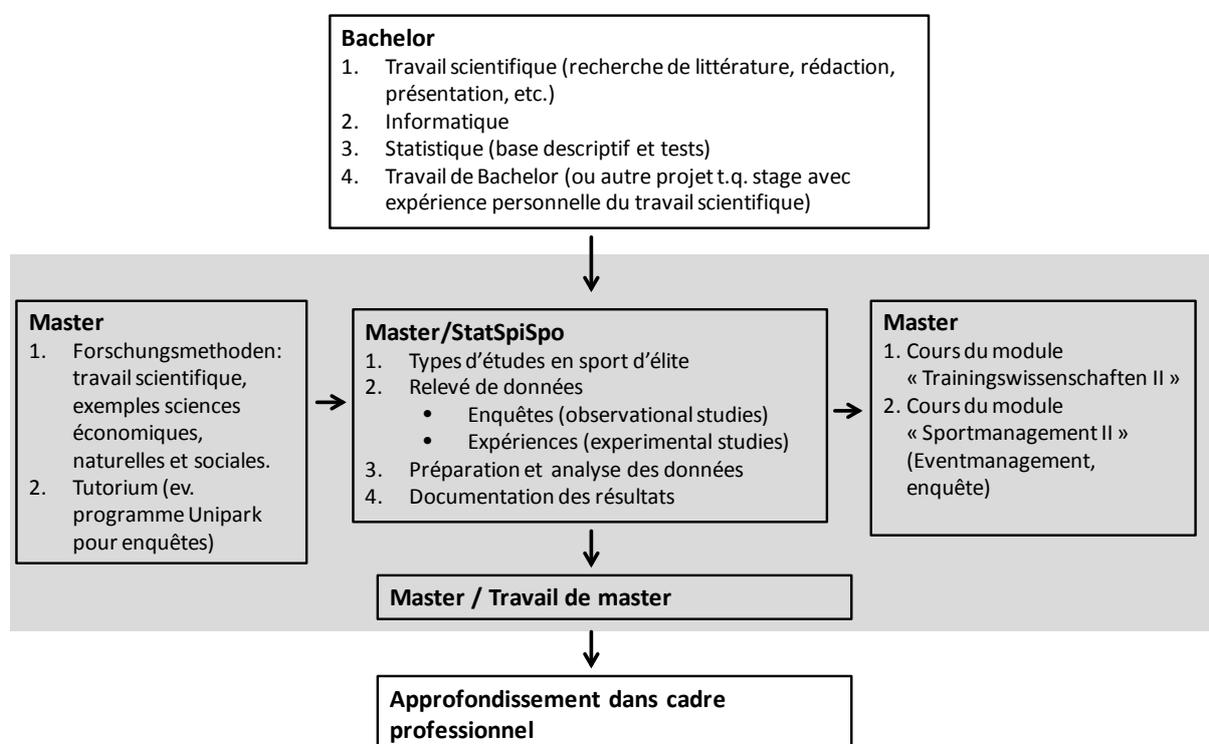


FIGURE 3 : LE COURS STATSPIPO ET SES INTERACTIONS AVEC D'AUTRES COURS (BACHELOR, MASTER).

Au moment de la rédaction de ce rapport, quelques liens ne sont pas encore clairs, notamment ceux avec les autres cours du Master. Une rencontre avec les enseignant(e)s du module Méthodes de travail scientifique permettra de discuter des contenus. Il sera aussi important que je jette régulièrement un œil sur les documents fournis aux étudiant(e)s dans les cours connectés avec mes thématiques (accès via la plateforme ILIAS).

Nous noterons que le choix du nom *Applications statistiques pour le sport d'élite* a été fait par étapes. Au début, le cours se nommait « Statistique dans le sport d'élite ».

« Applications » a été ajouté de façon à réduire les réticences face à une statistique théorique. Finalement, le « pour » a remplacé le « dans » de façon à montrer l'approche de soutien/outil (pas de la statistique pour la statistique mais de la statistique pour accompagner les réflexions dans le monde du sport).

4.3 Objectifs détaillés pour le cours de statistique

La définition des besoins et des liens avec les autres cours permettent de définir les objectifs détaillés selon la typologie des savoirs inspirée de De Ketele (Lebrun *et al.*, 2011). Les niveaux savoir-refaire, savoir-faire, savoir-être et savoir-devenir correspondent à des niveaux de compétence correspondant à l'échelle pouvoir répéter, puis comprendre, appliquer, analyser, synthétiser et enfin évaluer. Ils sont emboîtés, c'est-à-dire que le savoir-devenir dépend par exemple aussi des autres niveaux de savoir.

Savoir-refaire/savoir-redire

- connaître la terminologie vue au cours
- connaître les étapes principales d'une enquête
- connaître les étapes principales d'une expérience

Savoir-faire convergent

- faire une analyse descriptive d'un jeu de données (selon marche-à-suivre)
- exprimer une question sous une forme statistique (selon exemples)
- choisir la méthode permettant de répondre à la question (table de décision)

Savoir-faire divergent

- organiser une petite enquête ou une petite expérience
- exprimer un avis sur une analyse existante
- rédiger un rapport - cohérent statistiquement - sur une petite analyse

Savoir-être / savoir-devenir

- savoir s'organiser (en groupe et individuellement)
- savoir faire les critiques et louanges de son propre travail

5 Mise en œuvre

Les objectifs définis, il s'agit maintenant de prévoir un cours permettant de les atteindre. On vise de partir de questions pour aller vers une solution, du plus simple au plus complexe, du connu pour aller vers l'inconnu.

Une approche tantôt individualiste et tantôt collaborative est utilisée pour une bonne partie du cours. Une partie transmissive structure le tout.

Le cours est construit autours de petits projets. Nous visons donc un apprentissage par résolution de problèmes.

Des groupes sont formés et les projets sont distribués aux groupes. Les tâches de feedback et la mise en commun finale sont prévues pour faciliter la transmission de l'information entre les groupes.

5.1 Groupes et projets

Les projets sont distribués à des groupes d'étudiants. Une première organisation est décrite dans l'Annexe B (12 groupes de 4 étudiant(e)s).

Des groupes de quatre personnes sont formés au début du semestre. Chaque groupe doit rendre deux projets et rédiger deux feedbacks sur le travail d'autres groupes.

Au vu de la charge de travail prévue pour 1 ECTS et le nombre de groupes, les énoncés des projets seront relativement précis (en forme de questions ?). Ils comporteront cependant toujours une question ouverte permettant aux étudiant(e)s de prolonger la réflexion.

Les projets seront dévoilés en plénum ; avec transmission de la documentation, mise en relation avec la structure globale du cours (« vous êtes ici ⊗ ») et planification des apports théoriques en plénum. Les étudiant(e)s travaillent ensuite seuls et en groupes de façon à résoudre les problèmes.

Une bonne partie des périodes sera réservée au suivi des projets (réponse aux questions, apports théoriques, et discussions des résultats). Une collaboration avec échange

d'information *inter* et *intra* groupes est encouragée. Je reste à disposition en cas de problèmes (en plus du suivi normal des projets).

L'évaluation des travaux de groupes est rédigée dans ILIAS (évaluation formative). Je prévois de rédiger des commentaires sur les rendus de projets et sur les feedbacks des groupes ; voir Annexe B. Une discussion en plénum permettra de faire un bilan après chaque série de projets. Une évaluation de la participation des individus dans le groupe n'est pas jugée nécessaire.

5.2 Prérequis

Le contenu du cours de statistique de 1^{re} année du Bachelor HEFSM est considéré comme acquis ; voir descriptif dans l'Annexe A. Un outil d'auto-évaluation a été envoyé aux étudiant(e)s retenus pour le Master 2014-16 de façon à ce qu'ils puissent actualiser leurs connaissances avant le début des cours ; voir Annexe C. Un résumé du cours de 1^{re} année (forme courte) et les chapitres réservés à la statistique de base dans le livre utilisé pour le cours Méthodes de recherche (Thomas *et al.*, 2009) compléteront la documentation sur le sujet.

Je prévois de faire une mini-enquête sur l'état de connaissance des étudiant(e)s en statistique et leur expérience avec l'outil d'auto-évaluation lors du premier cours¹³. Cette enquête/discussion a pour objectif de faire un premier état des lieux et d'avoir un feedback sur le nouvel outil d'auto-évaluation.

5.3 Hétérogénéité

L'intéressant est que nous sommes en présence d'un public très hétérogène du point de vue des connaissances statistiques mais très homogène du point de vue de leur appartenance au monde du sport. Le travail en groupes devrait générer une dynamique de soutien aux plus faibles et de valorisation des plus forts. Les étudiant(e)s sont encouragés à combiner le

¹³ La petite enquête (orale) faite dans la 1^{re} période comportera les éléments suivants (provisoire) :

- Théorie statistique : aucun cours, cours de base (ex. Bachelor HEFSM), cours plus avancé ;
- Pratique / analyse des données : jamais fait, fait dans un cours, fait hors cours
- Logiciel : seulement Excel, logiciel dans cours (ex. R ou SPSS), logiciel hors cours
- Auto-évaluation online : pas fait, utile, trop facile, rien compris (Je recommande oui/non/pas avis)
- Commentaires ouverts par rapport au cours qui commence.

travail seul et en groupe ; à échanger et à communiquer. Les énoncés contiendront plusieurs niveaux de difficulté afin que chacun puisse contribuer au travail du groupe.

5.4 Utilisation d'ILIAS

La plateforme d'enseignement ILIAS est utilisée intensivement dans ce cours. On notera l'auto-évaluation avant le début du cours, la définition des groupes (inscription des étudiant(e)s), la transmission de la documentation, le dépôt des projets par les étudiant(e)s, tout comme les feedbacks des étudiant(e)s et les commentaires de l'enseignante. Tous les étudiant(e)s auront accès à tous les documents. Il s'agira de leur documentation pour l'examen.

5.5 Langue

Le cours est donné en français alors que la grande majorité des étudiant(e)s sont de langue maternelle suisse alémanique (avec différents niveaux de connaissances du français). Cet état de fait implique de ne pas parler trop vite, de donner quelques mots-clés pour la compréhension en allemand, et de laisser un peu de temps pour une bonne compréhension. Les étudiants peuvent s'exprimer - par oral et par écrit - en allemand ou en français. L'examen sera disponible en deux langues.

5.6 Documentation

Je vise de fournir autant que possible des documents partant d'exemples dans le monde du sport et en anglais. Thomas *et al.* (2009), référence dans le cours Méthodes de recherche, servira de base pour la théorie. La documentation sera complétée par des références générales et spécifiques – pdf et sites internet – de façon à compléter la boîte à outils statistiques des étudiant(e)s (ex. schéma de décision pour le choix de la méthode, articles sur des études caractéristiques).

5.7 Choix du logiciel

La statistique est étroitement liée à l'utilisation de logiciels (relevé, préparation des données, analyse des données, création de graphiques et de tableaux pour la documentation ou un rapport).

Le logiciel QuestBack Unipark est utilisé pour les enquêtes *online*. La HEFSM a une licence de site et le programme est utilisé régulièrement pour les enquêtes internes et externes. Ce programme a déjà été utilisé – avec satisfaction - dans le Master 2012-2014. Une introduction est prévue dans le cadre du *Tutorium Sportmanagement*.

Je propose aux étudiant(e)s de préparer les données dans Excel. Les jeux de données ne sont en effet pas très grands et l'apprentissage d'un autre outil ne vaut pas la peine ici.

Pour le cours StatSpiSpo, les étudiant(e)s sont libres de choisir leur outil d'analyse. Ils sont encouragés à apprendre à utiliser un logiciel de statistique (ex. SPSS¹⁴). L'utilisation d'Excel est possible avec des *tools* d'analyse (ex. ToolPak). Les étudiant(e)s peuvent également utiliser les outils internet *online*¹⁵ en donnant la référence.

¹⁴ R est utilisé actuellement au niveau bachelor et SPSS est le logiciel le plus utilisé par les collaborateurs de la HEFSM. L'expérience au niveau du bachelor (avec fort soutien du cours d'informatique) et au niveau master (sans beaucoup de soutien) n'est pas très satisfaisante. R est utilisé de manière satisfaisante uniquement si les étudiant(e)s sont très motivés (ex. travail de bachelor ou master) et donc prêts à investir du temps et persévérer dans l'apprentissage. Le passage à SPSS est prévu dès le début du semestre d'automne 2014.

¹⁵ Exemple de site de référence pour les outils online : <http://statpages.org>.

6 Puzzle à 10'000 pièces

Cette section a pour objectif de faire un premier découpage des 13 périodes prévues pour le cours StatSpiSpo (semestre de printemps 2015).

La plupart des périodes sont prévues dans une approche individualiste et collaborative. Une petite partie est purement transmissive ; voir Table 1. Les apports théoriques sont conçus en blocs de 20 minutes. La documentation est fournie en même temps que les énoncés de projets.

TAB. 1 : DÉCOUPAGE DES PÉRIODES DE COURS PENDANT LE SEMESTRE (PROVISOIRE).

No	Date	Cours	Contenu	Forme	Projets
1	18.02.2015	Introduction	Intro stat dans le sport d'élite. Objectifs du cours. Enquête niveau stat. Schéma organisation cours. Liens avec autres cours. Projets. Logiciel. Parties considérées comme connues (et aides). Information sur les examens. Evaluation éclair.	Exposé en plénum et discussion	Délai création groupes j+5
2	25.02.2015	Projet 1	Présentation des quatre projets 1. Introduction structures enquêtes et expériences (20'). Reste: selon besoins.	Plénum et libre	Distribution énoncés projet 1, délai j+21
3	04.03.2015	Structure enquête et expérience Projet1	Introduction taille échantillon pour enq. et expé. (20'). Selon besoins (ex. unipark ou théorie)	Plénum et libre	
4	11.03.2015	Taille échantillon enquête ou expérience Projet1	Selon besoins (ex. SPSS ou théorie)	Plénum et libre	
5	18.03.2015	Projet1	Selon besoins	libre	Délai feedback étudiants j+3, (AR: j+6)
6	25.03.2015	Discussion projet 1 Projet 2	Discussion/évaluation projets 1 Présentation des quatre projets 2	mixte	Discussion projets 1; distribution énoncés 2: délai j+21
Blockwoche					
vacances					
7	15.04.2015	Stat descriptive Projet 2	Editing et statistique descriptive (20') Crash course tests statistiques (20')	Plénum et libre	
8	22.04.2015	Statistiques de tests Projet 2	Selon besoins (soutien stat)	Plénum et libre	
9	29.04.2015	Projet 2	Selon besoins	libre	Délai feedback étudiants j+3, (AR: j+6)
10	06.05.2015	Discussion projet 2	Discussion/évaluation projets 2	mixte	Discussion projets 2
11	13.05.2015	Pour aller plus loin I	Principes de la régression (linéaire, logistique), de la modélisation linéaire avec des variables quantitatives et qualitatives,	Exposé en plénum et discussion	
12	20.05.2015	Pour aller plus loin II	Principes de classification, d'analyse factorielle et d'analyse de séries temporelles.	Exposé en plénum et discussion	
13	27.05.2015	Réserve - questions	Réponse questions posées par email. Résumé cours en quelques slides. Evaluation éclair.	mixte	

L'évaluation éclair prévue au début et à la fin du semestre permettra de recueillir quelques avis (ex. personnes au début et à la fin de chaque rang, et compléments libres ; mini analyse statistique en direct).

7 Et l'évaluation ?

Ce chapitre est construit sous forme de liste. Il reprend principalement la partie Evaluation du scénario pédagogique vu dans le module A du CAS Did@ctic. Il réutilise également la structure utilisée dans les modules B et C (allemand) du cours, ainsi qu'un ajout pour les prérequis et les projets.

7.1 Evaluation des prérequis avant le semestre

Voir l'outil d'auto-évaluation dans la Section 5.2 et l'Annexe C.

7.2 Evaluation des apprentissages pendant le semestre

Auto-évaluation des étudiant(e)s pendant le semestre : Les étudiant(e)s travaillent en groupes et sont donc confronté aux collègues et aux autres groupes. De plus ils reçoivent un feedback sur les projets et doivent faire des feedbacks.

Coaching (informel) : Les étudiant(e)s ont la possibilité de poser des questions à la fin des périodes en plénum, pendant les périodes de travaux accompagnés ou encore lors de l'heure hebdomadaire réservées aux questions. Ils sont informés au début du semestre. On attend d'eux qu'ils prennent l'initiative en cas de difficulté.

Evaluation des projets : voir Section 5.1 et Annexe B.

7.3 Evaluation des apprentissages à la fin du semestre

Validation des acquis : La validation des acquis est prévue sous la forme d'un examen écrit, *open book* de 60 minutes à la fin du semestre (évaluation sommative).

Forme de l'examen : Le contenu définitif de l'examen n'est pas encore connu. L'idée est de faire 1/3 de questions courtes (par ex. multiple choice) sur les thèmes vus dans le cours, 1/3 sur la thématique de l'enquête et 1/3 sur celle des expériences (cas à analyser, propositions de suite pour l'analyse).

Feedback aux étudiant(e)s : Les résultats de l'ensemble des examens du semestre sont communiqués par le secrétariat directement aux étudiant(e)s. L'étudiant(e) doit obtenir une moyenne de module suffisante (note 4 comme moyenne de 3 cours), et les notes de cours doivent toutes être supérieures à 2.5.

7.4 Évaluation de l'enseignement

Questionnaire d'évaluation : Une évaluation globale du Master est organisée à la fin du 3^e semestre par la direction de la HEFSM. Elle a lieu sous la forme d'un questionnaire *online*. L'année passée, le questionnaire restait relativement général et n'avait pas de questions spécifiques au niveau des cours. A ma connaissance, les résultats ne sont pas communiqués aux étudiant(e)s. L'année passée, les collègues de la spécialisation Management du sport avaient organisé une évaluation de leurs cours (ronds de couleurs sur une échelle 0-10 dessinée sur un tableau d'affichage). Il serait intéressant d'intégrer le cours de statistique dans cette évaluation.

Évaluation informelle du cours StatSpiSpo : Je prévois de planifier un petit moment de discussion lors du dernier cours.

Évaluation/discussion avec des pairs : Je prévois de discuter régulièrement l'avancement du cours avec des collègues. En cas de doute, je profiterai de l'offre faite par notre responsable de l'évaluation à la HEFSM (observation ou discussion sur un thème spécifique).

8 Atteindra-t-on un apprentissage en profondeur ?

La grille du scénario pédagogique utilisée dans le Module A du CAS Did@ctic propose quelques éléments permettant de vérifier un apprentissage en profondeur. Une tentative de répartition des dix thèmes de Courau (2005) est également ajoutée entre parenthèse carrées [*un adulte apprend...*].

Parcours négociés [*...s'il perçoit, comprend et accepte les objectifs de la formation ; s'il agit et s'engage ; s'il est dans un climat de participation ; s'il se sent libre*] : Le cours est obligatoire (examen) et les travaux en groupes également. Par contre, la présence est facultative et le programme du cours pendant le semestre permet aux étudiant(e)s de négocier le contenu des périodes réservées au soutien des projets. Un choix est également prévu lors de la distribution des projets.

Unité de temps et de lieux diversifiées [*...s'il se sent libre*] : Les étudiant(e)s travaillent seuls, en groupes et en plénum. Ils peuvent s'organiser pour travailler durant le jour ou le soir, à la maison, à Macolin ou dans un café.

Ressources en provenance des lieux de vie privés et professionnels [*...s'il peut faire la relation formation - expérience ; s'il peut s'identifier ou par goût d'imitation ; s'il a plaisir à apprendre*] : Le cours garde toujours un lien avec le monde du sport. J'essaie d'encourager les étudiant(e)s à réfléchir aux applications dans leur pratique.

Tâches [*...s'il agit et s'engage ; s'il est dans un climat de participation ; si le formateur sait utiliser les effets de la réussite et de l'échec*] : Les étudiant(e)s reçoivent des tâches en tant que groupe. Ils/Elles sont également amené(e)s à faire des lectures préliminaires avant de travailler sur les projets. Ils/elles sont évalué(e)s.

Cohérence objectifs – méthodes – évaluation [*...s'il comprend ; s'il perçoit, comprend et accepte les objectifs de la formation*] : à soigner ! Cette cohérence doit rester un fil rouge dans la préparation et le déroulement de ce cours.

Collaboration [*...s'il agit et s'engage ; s'il se sent intégré dans un groupe ; s'il est dans un climat de participation*] : La plupart des travaux sont organisés en groupe. J'encourage également l'entraide entre étudiant(e)s durant les cours (« qui pourrait lui expliquer (en

allemand) ? ») et en dehors (« regarde si quelqu'un pourrait voir cela avec toi cette semaine »).

Moments de régulation du dispositif [...s'il se sent libre] : Je vise de ne pas trop charger le cours afin de permettre une certaine flexibilité et du temps pour l'intégration, surtout pour ce qui s'agit des périodes de soutien aux projets.

Le choix des projets combinés avec le travail personnel devrait permettre de répondre à la majorité des objectifs détaillés définis pour le cours ; voir Section 4.3. A la fin du semestre, les étudiant(e)s auront eu l'occasion de consolider leurs connaissances de base en statistique, auront les bases de l'organisation d'une enquête ou d'une expérience, auront une vue d'ensemble sur plusieurs méthodes d'analyse, auront fait une analyse de données et auront développé une lecture critique de travaux statistiques.

Avec un ancrage fort dans le monde du sport et un effort soutenu pour faire le lien avec la réalité, j'espère créer des conditions propices à un apprentissage en profondeur. Il sera important d'encourager les questions dans une atmosphère de confiance et de valoriser les progrès/déblocages. Mon challenge est d'éveiller l'intérêt des étudiant(e)s.

9 Conclusion

Le présent travail offre une base pour la conception du dispositif de formation du nouveau cours Applications statistiques pour le sport d'élite dans le Master en sport d'élite. La combinaison de ce dispositif avec les réflexions sur le sport et la statistique m'a fourni quelques outils pour la préparation du cours et l'enseignement aux sportifs de façon générale.

Une base de dispositif existe maintenant. Le travail de préparation reste principalement dans la définition des projets, le choix de la documentation et la préparation des parties théoriques.

La première mouture du cours sera peaufinée puis testée lors du semestre de printemps 2015. Le bilan de l'exercice permettra d'améliorer le cours pour la prochaine fois.

Pour conclure, soyons égoïste. J'ai bien l'intention d'avoir du plaisir dans ce cours. Du plaisir à expérimenter et du plaisir à faciliter l'apprentissage !

Bibliographie

Armour, K. (2014). New directions for research in physical education and sport pedagogy.

Sport, Education and Society, DOI: 10.1080/13573322.2014.899493

Atkinson, G. & Nevill, A. M. (2001). Selected issues in the design and analysis of sport performance research. *Journal of Sports Sciences*, 19, 811-827

Chabloz, R. (2009). Par a+b. *Education 4.09*. Feuille officielle scolaire. Direction de l'instruction publique du canton de Berne

Courau, S. (2005). *Les outils d'excellence du formateur. Tome 2 : concevoir et animer des sessions de formation*. ESF éditeur

Downward, P., Dawson, A. & Dejonghe, T. (2009). *Sport economics. Theory, evidence and policy*. Oxford: Butterworth-Heinemann

Easterling, R. G. (2010) Passion-Driven Statistics, *The American Statistician*, 64(1), 1-5, DOI:10.1198/tast.2010.09180

HEFSM (2014a). *Modulhandbuch Masterstudium Spitzensport 2014–2016*. En ligne : http://www.baspo.admin.ch/internet/baspo/de/home/ehsm/studiengaenge/msc_spitzensport/masterlehrgang_spitzensport.parsys.14091.downloadList.45964.DownloadFile.tmp/modulbrospispodscren.pdf

HEFSM (2014b). *Flyer Masterstudium Spitzensport 2014–2016*. En ligne : http://www.baspo.admin.ch/internet/baspo/de/home/ehsm/studiengaenge/msc_spitzensport/masterlehrgang_spitzensport.parsys.14091.downloadList.78718.DownloadFile.tmp/1312109mastersa5spitzensportscreenneufoto.pdf

Hopkins, W. G., Marschall, S. W., Batterham, A. M. & Hanin, J. (2009) Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 41(1), 3–12

Kempf, H., Weber, A. Ch., Renaud, A. & Stopper, M. (2013). *Le sport d'élite en Suisse. Etat des lieux SPLISS-CH 2011*. Haute école fédérale de sport de Macolin HEFSM

- Kuper, S. (2013) La fée statistique ensorcelle le football, *Le Monde diplomatique*, mars 2013
- Lebrun, M, Smiots, D. & Bricoult, G. (2011). Comment construire un dispositif de formation ?
Bruxelles : De Boeck
- O'Donoghue, P. (2012). *Statistics for Sport and Exercise Studies. An introduction*. London and
New York : Routledge
- Pfefferlé, P. & Liardet, I. (2011). Enseigner le sport. De l'apprentissage à la performance.
Presses polytechniques et universitaires romandes : Lausanne
- Quennerstedt, M., Öhman, M. & Armour, K. (2014). Sport and exercise pedagogy and
questions about learning, *Sport, Education and Society*,
DOI:10.1080/13573322.2013.847824
- Raymondoux, H. (2012). Le logiciel R comme outil d'initiation à la statistique descriptive :
enquête sur les dépenses des ménages. *Statistique et Enseignement*, 2(2) 49-62
- Régnier, J.-C. (2012). Enseignement et apprentissage de la statistique : entre un art
pédagogique et une didactique scientifique. *Statistique et Enseignement*, 3(1), 19-36
- Rowntree, D. (1981). *Statistics without tears. An introduction for non-mathematicians*.
Penguin Books
- Stadelmann, W. (2012). *L'apprentissage dans le sport. L'apprentissage moteur*.
Jeunesse+Sport, Office fédéral du sport, Macolin
- Thomas, J. R., Nelson, J. K. & Silverman, S. J. (2009). *Research methods in physical activity*. IL:
Human Kinetics
- Vatter, A. (2009). Naturwissenschaften. Anleitung zum Selberdenken. *Education* 4.09. Feuille
officielle scolaire. Direction de l'instruction publique du canton de Berne
- Winters, R, Winters, A., Amedee, R. G, (2010). Statistics: a brief overview. *The Ochsner
Journal*, 10, 213-216

A. Descriptif du cours de statistique dans la brochure du master

Fachspezifische Inhalte für Modul Wissenschaftliche Arbeitsmethoden Code: MSc 1.1			
Kurs	Applications statistiques pour le sport d'élite		Code: MSc 1.12
Kursniveau	<input type="checkbox"/> Basic level <input type="checkbox"/> Advanced level	<input checked="" type="checkbox"/> Intermediate level <input type="checkbox"/> Specialised level	
Kurstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Core course	<input type="checkbox"/> Related course	<input type="checkbox"/> Minor Course
Form	<input checked="" type="checkbox"/> Semesterwochenstunden	<input type="checkbox"/> Blocktage	<input type="checkbox"/> Blockwoche
Zeitpunkt	<input type="checkbox"/> Herbstsemester	<input checked="" type="checkbox"/> Frühlingssemester	
Kursverantwortung	Dr. Renaud, Anne	anne.renaud@baspo.admin.ch	
Kreditpunkte	1 KP		
Workload (Std.)	30 Gesamtaufwand	12 Kontaktstudium	18 Selbststudium
Verbindlichkeit	<input checked="" type="checkbox"/> obligatorischer Kurs	<input type="checkbox"/> Wahlpflichtkurs	
Präsenzregel	Vorlesung: frei		
Teilnehmerzahl	min.: 18	max.: 48	
Voraussetzung	–		
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> • Les étudiants savent choisir les méthodes statistiques adéquates dans les projets de recherche les plus courants en sport d'élite. • Les étudiants comprennent les grands principes de l'application des méthodes abordées dans le cours. • Les étudiants savent appliquer les méthodes sur des données. • Les étudiants savent interpréter, évaluer et décrire les résultats des analyses vues dans le cours. 		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Identification du type d'étude. • Enquête: organisation, création du questionnaire, choix du type et de la taille de l'échantillon. • Expérience: organisation, choix du design et de la taille de l'échantillon. • Editing/plausibilisation des données et visualisation. • Analyses spécifiques (comparaisons de groupes, ANOVA, modélisation, classification). 		
Lehr-/Lernmethoden	Enseignement en plénière et étude autonome.		
Zulassung zum Kompetenznachweis	Petits Projets écrits durant le semestre.		
Kompetenznachweis	Examen écrit pendant la session d'examen: questions ouvertes, open book.		
Bewertung	Note		
Literatur	Documentation et références fournies dans le cours.		
Bemerkungen	<p>Les thèmes du cours de statistique de 1^{re} année du Bachelor of Science EHSM in Sports sont considérés comme connus: types des variables (nominal, ordinal, continu), distributions, statistiques descriptives (tableaux et graphiques), introduction aux tests paramétriques et non-paramétriques, comparaison de moyennes (t-tests et one-way ANOVA), coefficients de corrélation (Pearson et Spearman) et test du chi-carré.</p> <p>Un logiciel statistique est requis pour les petits projets à rendre durant le semestre (ex. logiciel R avec package Rcmdr; gratuit).</p>		

Note : la répartition des 30 périodes a été modifiée depuis la publication de la brochure explicative. Il y aura moins de *Kontaktstudium* et plus de *Selbststudium* (en partie en groupe).

B. Organisation des groupes et projets

Les 48 étudiant(e)s sont organisés en 12 groupes de 4 personnes. Les groupes sont répartis selon les thématiques *survey* (six groupes) et *experiment* (six groupes) correspondant aux spécialisations du Master.

La création des groupes est libre (inscription sur ILIAS). Les étudiant(e)s ne sont pas obligés d'être dans un groupe correspondant à la spécialisation choisie. Je répartirai les étudiant(e)s pas encore inscrit(e)s une fois le délai passé.

Une personne prend le rôle de chef de groupe (premier de la liste). Elle est responsable du respect des délais et du dépôt des travaux de son groupe sur ILIAS.

Les groupes s'organisent comme ils le désirent (par ex. travail en commun ou répartition des travaux puis mise en commun).

Chaque groupe rend deux projets et rédige deux feedbacks sur le travail d'un groupe de l'autre grande thématique ; voir Table 2. Les six groupes de chaque thématique se répartissent les énoncés (ex. 3 A et 3 B pour le projet 1 *survey*). Les feedbacks sont écrits [Note : une liste de recommandation pour les feedbacks sera transmise aux étudiant(e)s].

TAB. 2 : TÂCHES DES GROUPES 1 À 12.

Groupe	Thématique	Projet 1	Feedback 1	Projet 2	Feedback 2
G1	survey	A	G 7	E	G 12
G2	survey	A	G 8	F	G 11
G3	survey	A	G 9	E	G 10
G4	survey	B	G 10	F	G 9
G5	survey	B	G 11	E	G 8
G6	survey	B	G 12	F	G 7
G7	experiment	C	G 1	G	G 6
G8	experiment	C	G 2	H	G 5
G9	experiment	C	G 3	G	G 4
G10	experiment	D	G 4	H	G 3
G11	experiment	D	G 5	G	G 2
G12	experiment	D	G 6	H	G 1

Chaque étudiant(e) participe au travail de deux projets, à la rédaction du feedback à deux projets et doit également lire les quatre projets restants pendant sa préparation à l'examen.

Les projets devront avoir une taille adéquate par rapport à la charge prévue de 1 ECTS par personne pour l'ensemble cours.

L'évaluation de la part de l'enseignante est prévue sous la forme de commentaires sur les rendus de projets et sur les feedbacks des groupes. Dans les deux cas, il y a une évaluation globale (« OK » ou « A réviser ») et quelques phrases sur les erreurs détectées et les éléments manquants. Si le travail n'est pas validés, les étudiant(e)s adaptent leur texte puis j'adapte le commentaire. Une fois les travaux validés, les chefs regroupent leur rendu de groupe avec le feedback de l'autre groupe et mon commentaires dans un pdf. Ils le mettent ensuite à disposition de tous les étudiant(e)s du cours sur ILIAS.

C. Auto-évaluation des prérequis du cours de statistique

Durant le Master 2012-2014, plusieurs enseignants ont noté que certaines bases manquaient aux étudiant(e)s. Le groupe Sport et société, responsable des cours de management du sport et d'une partie du module Méthodes de travail scientifique, a décidé de proposer une auto-évaluation aux étudiant(e)s avant le début des cours. Des questionnaires *online* ont été préparés sur ILIAS pour les thèmes *Betriebswirtschaftslehre*, *Finanzmanagement*, *Volkswirtschaftslehre* et Statistique. Les étudiant(e)s retenus pour le Master 2014-2016 ont reçu un courriel avec un lien sur les questionnaires d'auto-évaluation. Ils sont alors encouragés à faire les tests et compléter leurs connaissances en cas de lacunes.

Le test d'auto-évaluation pour le cours de statistique est basé sur le cours de 1^{re} année du Bachelor HEFSM. Il comporte huit questions et propose des livres de référence.

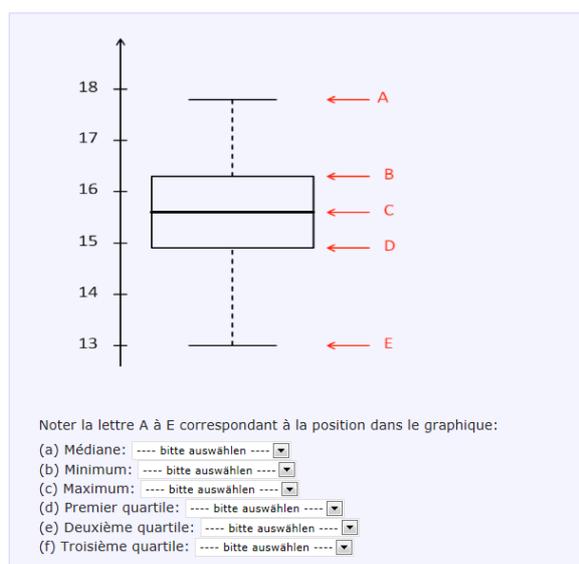
Frage 1 von 8 - Statistique descriptive: Médiane (3 Punkte)

Les temps [s] des participants à la finale du 100m haies au championnat suisse d'athlétisme 2012 sont les suivants (n=7, une personne a déclaré forfait):
14.22, 14.63, 14.74, 14.77, 14.89, 14.94, 15.32

- (a) Quelle est la médiane? ()
 (b) Quelle est la médiane si la valeur 15.32 est remplacée par la valeur 20? ()
 (c) Quelle est la médiane si une 8e personne avait fini avec un temps de 16 s (n=8)? ()

Rem: introduire la valeur sans unité avec deux chiffres après la virgule (ex. « 14.22 », et pas « 14.2 » ni « 14.22s » ni « 14,22s »).

Frage 2 von 8 - Statistique descriptive: Boxplot (6 Punkte)



Choix : A, B, C, D et E

Frage 3 von 8 - Statistique descriptive: Distributions et variance (3 Punkte)

Associer les définitions (a,b et c) avec les graphiques (1,2 et 3) de lois normales

(a) moyenne = 57, écart-type = 1:

(b) moyenne = 8, écart-type = 1:

(c) moyenne = 57, écart-type = 2.5:

Choix : a, b et c

Frage 4 von 8 - Tests statistiques: Définition des tests statistiques (2 Punkte)

Nous sommes intéressés aux résultats du 100m des hommes du championnat suisse d'athlétisme 2012 (temps pour les séries, les demi-finales et les finales). Choisir la paire d'hypothèses (H_0 et H_1) pour les questions suivantes :

Questions :

(a) Le temps moyen s'est-il amélioré entre les séries et les demi-finales ? H_0 : moyenne des temps des séries = moyenne des temps des demi-finales.

(b) Le temps moyen des hommes pendant les finales est-il semblable au record mondial de Usain Bolt (9.58 s) ou est-il plus haut ? H_0 : moyenne des temps de la finale = 9.58 s.

Choix : H_1 : moyenne des temps des séries \neq moyenne des temps des demi-finales ; H_1 : moyenne des temps des séries $<$ moyenne des temps des demi-finales ; H_1 : moyenne des temps des séries $>$ moyenne des temps des demi-finales ; H_1 : moyenne des temps de la finale \neq 9.58 s ; H_1 : moyenne des temps de la finale $>$ 9.58 s

Frage 5 von 8 - Tests statistiques: Tests de différence entre deux moyennes (2 Punkte)

On mesure la taille des jeunes de 14 ans dans deux grands clubs de natation. Le premier en Suisse et le deuxième en Chine. On désire déterminer s'il y a une vraie différence entre les moyennes des tailles des deux groupes. Les données des deux groupes suivent approximativement une loi normale. On effectue un t-test pour déterminer si la différence entre les groupes est significative. Le logiciel donne (output de R/Rcmdr):

Two sample t-test t = 2.6635, df = 21.997, p_value = 0.01419

Marque les affirmations justes:

Il s'agit d'un t-test apparié (paired).

Les moyennes des deux groupes sont significativement différentes si on accepte un risque de 5%.

Frage 6 von 8 - Tests statistiques: Test paramétrique ou non paramétrique (3 Punkte)

Marque les affirmations justes:

Un test paramétrique utilise une hypothèse sur la distribution des données (par ex. loi normale).

Un test paramétrique n'est utilisable que pour comparer des moyennes entre deux groupes.

Un test non paramétrique utilise souvent les rangs au lieu des valeurs des données.

Frage 7 von 8 - Lien entre variables: Corrélation (3 Punkte)

Associer les corrélations de Pearson (a,b et c) avec les graphiques (1,2 et 3)

(a) $\text{corr}(x,y) = -0.7$: ---- bitte auswählen ----

(b) $\text{corr}(x,y) = 0.8$: ---- bitte auswählen ----

(c) $\text{corr}(x,y) = 0.2$: ---- bitte auswählen ----

Choix : 1,2 et 3

Frage 8 von 8 - Lien entre variables: Test d'indépendance entre variables catégorielles (3 Punkte)

Une enquête auprès de 19 étudiants a permis de relever le sexe (homme ou femme) et une évaluation du cours de statistique (simple ou compliqué). Un test d'indépendance du chi-carré est effectué pour tester H_0 : évaluation du cours indépendante du sexe (i.e. la part des personnes trouvant le cours de statistique difficile ne dépend pas du sexe) avec l'alternative H_1 : évaluation du cours est dépendante du sexe.

Voici le résultat du test (output de R/Rcmdr): Pearson's Chi-squared test, X-squared = 0.3054, df = 1, p-value = 0.5805

Marque les affirmations justes:

Note: a = risque accepté

- Si a=5%, H_0 est rejetée au profit de H_1 (i.e. différence selon sexe)
- Si a=60%, H_0 est rejetée au profit de H_1 (i.e. différence selon sexe)
- Un risque accepté de 5% est en général plus raisonnable qu'un risque de 60%

Übersicht der Testdurchläufe

Bewerteter Durchlauf	Durchlauf	Datum	Beantwortete Fragen	Erreichte Punkte	Prozent gelöst	Aktionen
1	1	Heute	0 von 8	0 von 25	0.00%	Aktionen

Herzlichen Glückwunschl Sie haben den Test bestanden und dabei die Note "Test absolviert" erzielt.

Reihenfolge	Titel	Maximale Punktezahl	Erreichte Punkte	Prozent gelöst	Musterlösung zuordnen
1	Statistique descriptive: Médiane	3	0	0.00 %	Quelques références pour toutes les questions (parmi de nombreuses sur le marché): (1) Grosjean, F. & Dommergues, J.-Y. (2011). La statistique en clair. Ellipse (2) Rockmann, U. & Bömermann, H. (2006) Grundlagen der sportwissenschaftlichen Forschungsmethoden und Statistik. Hofmann (3) Rowntree, D. (2000). Statistics without tears. An introduction for non-mathematicians, Penguin (4) http://www.statsoft.com/Textbook , http://sportsoci.org/resource/stats/ , Wikipedia, etc.
2	Statistique descriptive: Boxplot	6	0	0.00 %	
3	Statistique descriptive: Distributions et variance	3	0	0.00 %	
4	Tests statistiques: Définition des tests statistiques	2	0	0.00 %	
5	Tests statistiques: Tests de différence entre deux moyennes	2	0	0.00 %	
6	Tests statistiques: Test paramétrique ou non paramétrique	3	0	0.00 %	
7	Lien entre variables: Corrélation	3	0	0.00 %	
8	Lien entre variables: Test d'indépendance entre variables catégorielles	3	0	0.00 %	
Gesamt		25	0	0.00 %	