



RETROSPEC TICE S – PERSPEC TICE S, APPRENTISSAGE ET ENSEIGNEMENT DES SPORTS DE COMBAT ET ARTS MARTIAUX : UN EXEMPLE EN JUDO

Michel Calmet

► To cite this version:

Michel Calmet. RETROSPEC TICE S – PERSPEC TICE S, APPRENTISSAGE ET ENSEIGNEMENT DES SPORTS DE COMBAT ET ARTS MARTIAUX : UN EXEMPLE EN JUDO. Santé, sports de combats Arts martiaux, 2018, 978-2-36170-165-9. hal-01763473

HAL Id: hal-01763473

<https://hal.science/hal-01763473>

Submitted on 11 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**RETROSPECTICES – PERSPECTIVES, APPRENTISSAGE ET ENSEIGNEMENT
DES SPORTS DE COMBAT ET ARTS MARTIAUX : UN EXEMPLE EN JUDO**

Ce document est couplé à un site web,
Vous pouvez scanner le flash-code ci-contre pour accéder au site.
http://apc-scolaire.fr/chapitre_jorrescam/index.html



Michel CALMET
Professeur d'EPS
michel.calmet@umontpellier.fr

Adresse professionnelle
UFRSTAPS, 700 Av. du Pic St Loup, 34090 MONTPELLIER ★ France
Laboratoire Epsilon EA 4556

Résumé :

Les structures (industrielles et sportives) ont intégré les technologies d'information et de communication (TIC) dans la préparation et l'analyse de la performance.

Les TIC permettent d'analyser des prestations, d'identifier des problèmes d'apprentissage et de réalisation en utilisant la vidéo numérique, en simulant des situations de travail ou d'étude. Les TIC appliqués à l'Education (TICE) sont susceptibles d'améliorer l'efficacité et la qualité des enseignements, des apprentissages et des réalisations (MEN, 2002).

En nous appuyant sur des applications numériques du millénaire précédent et en montrant des applications numériques récentes nous montrerons que les structures de formations sportives (école, universités, centre de formation) peuvent utiliser, imaginer une utilisation concrète des TIC de façon spécifique à l'analyse et l'observation des mouvements humains.

L'approche micro-numérique (suivi de trajectoires, couplage vidéo et graphique en 2D et 3D), l'approche macro-numérique (analyses de comportements, déterminations de stratégies) couplées à la portabilité des matériels permettent de développer des travaux communs aux chercheurs, aux entraîneurs et aux étudiants.

Mots clés : modélisation, simulation, complexification, apprentissage, formation

Title: RETROSPE/CTVE – PERSPE/CTVES, learning and teaching CSMA : AN EXAMPLE IN JUDO.

Keywords: modelization, simulation, complexification, learning, training

RETROSPECTICES – PERSPECTIVES, APPRENTISSAGE ET ENSEIGNEMENT DES SPORTS DE COMBAT ET ARTS MARTIAUX : UN EXEMPLE EN JUDO

Introduction

Les technologies d'information et de communication (TIC) font partie de notre environnement quotidien, les budgets qui les concernent sont élevés. Les structures industrielles ont intégré les TIC. Après la "Silicon Savannah" du Kenya, le Rwanda¹ a récemment mis en place (2015) pour les entrepreneurs un fonds de 100 millions de dollars dans les TIC. Le budget prévisionnel (intégrant les reports de 2013) de l'INRIA pour l'année 2014 a été porté à 266,442 M€ au dernier budget rectificatif de 2014.

Le marché des technologies d'information et de communication appliquées à l'Education (TICE) représentait dans la fin des années 90 (Ruano-Barbalan, 2001) près de 4000 millions de dollars dans l'enseignement supérieur et près de 2000 millions de dollars pour la formation d'adultes.

Les TICE sont sur le devant de la scène depuis l'arrivée de l'informatique grand public au début des années 1980 (Sérusclat, 1995). Elles sont voies de recherches fondamentales en chimie, botanique, astronomie, sports (pour les équipements, pour l'alimentation, pour optimiser des trajectoires, pour analyser des trajectoires de balles ou ballons, pour aider à la navigation, pour personnaliser l'entraînement...). Dans le domaine du sport (éducation et/ou compétition), les professeurs, les entraîneurs et les pratiquants ont toujours utilisé des "outils sportifs" pour aider à la formation, la compréhension, l'entraînement (planche pour surélever l'appel en saut, machines de musculation plus proches de la réalité, adaptations pédagogiques spécifiques...). Adapter ces besoins à l'époque actuelle n'est pas moderniser pour moderniser, il ne s'agit pas de "sacrifier" à une mode passagère, ou financière. Les TICE (Delahaye et Rechenmann, 2006) permettent de : modéliser, simuler, optimiser.

Dans le monde sportif, les nouvelles technologies sont utilisées à différents niveaux : fabrication de matériel, mesures de consommation d'énergie, calculs de trajectoires, mais aussi dans l'aide à la prise de décision et l'aide à l'apprentissage.

L'analyse et l'observation du mouvement animal apparaissent au travers de rares exemples préhistoriques. Des exemples anciens (plus d'un siècle) ou récents (quelques années ou dizaines d'années) montrent des articulations entre formation universitaire et recherche scientifique. Voici un tour d'horizon de réalisations ou exemples (priviliégiant ici les sports de combat) pour mieux cerner les attentes de l'institution-formateurs-étudiants et les compétences-possibilités obtenues.

RétrospecTICEs

[Consultez le chapitre 1 du site web pour accéder aux documents présentés ci-dessous.](#)

Les capacités humaines dans l'analyse du mouvement remontent à plusieurs dizaines de millénaires.

L'habileté des hommes préhistoriques réside dans le dessin, et dans l'observation pour saisir ces instants/instantanés dans le mouvement des animaux (Azéma, 2011).

Entre la fin du XIX^e et le début du XX^e les ingénieurs Etienne Jules Marey et Georges Demeny, ont inventé des outils pour chrono-photographier les mouvements humains ou animaux. Ils ont présenté leurs travaux de différentes façons : cinéma, photos, papier, et réalisé des compositions (résine, cire) en 3 dimensions.

Le concept d'hypertexte est présenté dans le Memex par Vannevar Bush en 1945. Le terme est inventé en 1965 par Ted Nelson². L'arpanet ancêtre d'internet³ est mis en place en 1969. Barbey décrit l'enseignement à distance en 1971.

L'informatique s'ouvre au grand-public en 1980 (Sérusclat, 1995).

Le 1^{er} colloque ministériel sur l'apport de l'informatique à l'EPS a lieu en 1986. Les tables rondes dégagent des perspectives :

¹ http://afrique.lepoint.fr/economie/francophonie-talents-numeriques-cherchent-investisseurs-16-10-2015-1974234_2258.php 9 janvier 2016

² <https://fr.wikipedia.org/wiki/Hypertexte>

³ https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_d'Internet

"On peut imaginer qu'il soit possible d'avoir, associé à l'écran vidéo, un menu d'enseignement sous forme visuelle, de consignes écrites ou représentées par l'image" (A. Hebrard, UFRSTAPS, Montpellier).

"L'introduction de l'outil informatique dans toutes les disciplines modifiera considérablement le rapport au savoir" (M. Colomb, INRP)

Les premiers logiciels avec mouvements à l'écran sont publiés (en sport de combat, Judoka⁴, 1985, Vifi International).

La revue E.P.S commence sa rubrique quasi mensuelle à la fin des années 1980. Les premiers articles parlent d'ordinateur de poche avec base de données et outils d'observation (1990) ou de vidéodisque (1991) pour l'aide à la prise de décision en arbitrage.

Le conseil national des programmes (1992) fait des recommandations :

"Les étudiants se verront dotés d'un ordinateur portable à leur entrée à l'IUFM, et ils pourront l'acquérir à des conditions avantageuses à leur sortie" ; "Tous les concours d'enseignants seront dotés d'une épreuve informatique" ; "A l'école primaire : maîtrise d'une calculatrice quatre opérations, initiation au traitement de texte"

Les programmes de technologie des classes de 3^{ème} du MEN (1999) contiennent des instructions:

"Il s'agit d'élargir et de diversifier leurs compétences en matière d'usage raisonné et autonome des TIC par une utilisation raisonnée des : traitement de texte, base de données, tableurs, graphes, système de PAO, création de pages web".

Joël De Rosnay (1996) souligne à la Sorbonne que la révolution numérique est comparable à celle causée par l'imprimerie et l'arrivée du manuel : LE livre qui tient dans la main.

Les programmes d'EPS 2002, contiennent des chapitres sur l'utilisation des TIC en cours (MEN, 2002).

Les premiers Certificats informatique et internet (C2I) et Certificats informatique et internet professionnels (C2I2E, pour l'enseignement) sont créés respectivement en 2002 et 2004.

Le logiciel gratuit d'analyse vidéo spécialisé dans le geste sportif 'Kinovea' est devenu complètement open source en 2006.

Le nouveau concours de recrutement des professeurs d'Education Physique et Sportive (2014) contient dans une des deux épreuves d'admission une épreuve de mise en situation professionnelle dont le but est de "vérifier le niveau de maîtrise des connaissances ... du candidat, nécessaires ...pour concevoir et proposer une séance de cours d'EPS ... à partir d'un dossier papier ou numérique ... et de l'enregistrement vidéo d'une classe en situation d'apprentissage".

But de ce travail

Présenter des applications qui peuvent être utilisées aussi bien dans un cadre de formation que dans un cadre de recherche scientifique. Ces applications permettent de modéliser, simplifier, évaluer. Il s'agit ici de détailler leurs utilisations à travers :

Des approches macro-numériques pour les analyses de comportements et les déterminations de stratégies.

Des approches micro-numériques pour le suivi de trajectoires, des couplages vidéo et graphique en 2D et 3D.

Des possibilités d'évaluations pour l'enseignant.

Les résultats d'enquêtes de satisfaction à l'université.

Des publications scientifiques.

Dégager des conclusions et des perspectives.

⁴ De géniaux informaticiens l'ont compilé et le programme marche sur PC, <http://dcmoto.free.fr/>

Des applications

[Consultez le chapitre 2 du site web pour voir les vidéos illustrant les documents présentés ci-dessous.](#)

Approches macro-numériques :

Il est possible d'associer un logiciel d'analyse vidéo (kinovéa par exemple) et un tableur (Fig.1). Il faut concevoir la fiche d'observation dans le tableur. Avec deux écrans (ou deux fenêtres) l'utilisateur va pouvoir lancer la vidéo, faire pause, indexer une image clé, utiliser la fiche d'observation dans le tableur. Enregistrer les données du logiciel d'analyse vidéo et celles de la fiche d'observation dans le tableur.

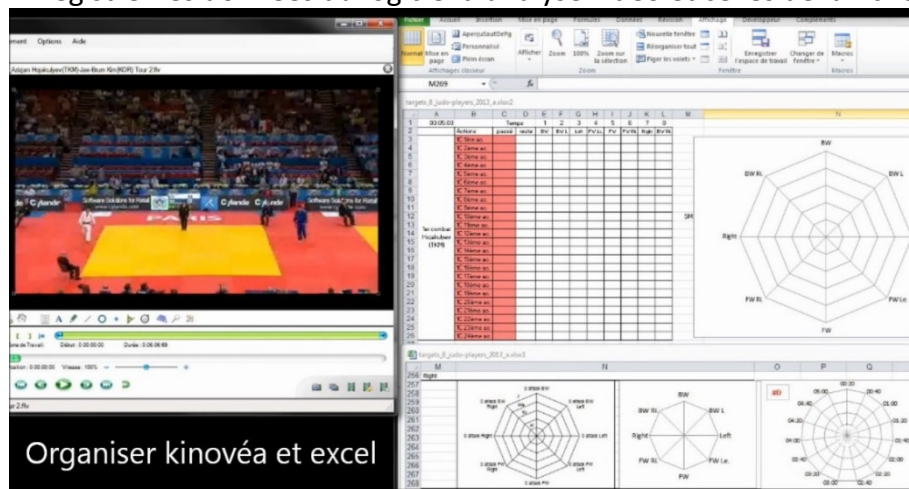


Figure 1 : Organiser kinovéa et MS Excel

Les avantages sont le faible coût et le réinvestissement des connaissances acquises par les enseignants et les étudiants dans MS Excel. La difficulté est dans la conception de la fiche d'observation.

Les synthèses obtenues (Fig. 2) peuvent intégrer stratégies et physiologie : directions des actions (ici les directions des attaques), nombre d'actions par périodes (ici par tranches de 20s).

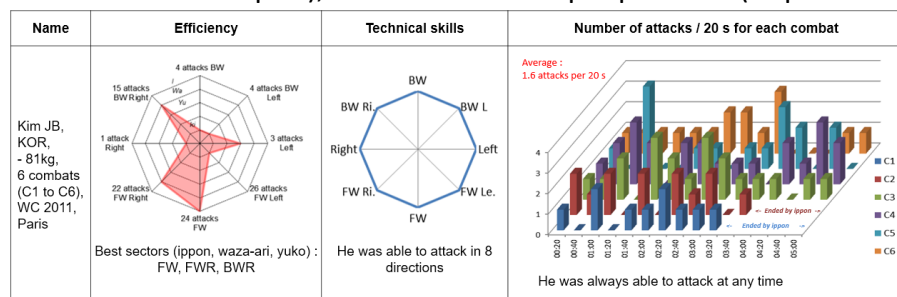


Figure 2 : Synthèse des observations après analyse de plusieurs combats

En intégrant la vidéo dans MS Excel (Fig. 3), il sera possible de la piloter (avec des boutons spécifiques) et d'enregistrer des données pour les traiter qualitativement, graphiquement et statistiquement.

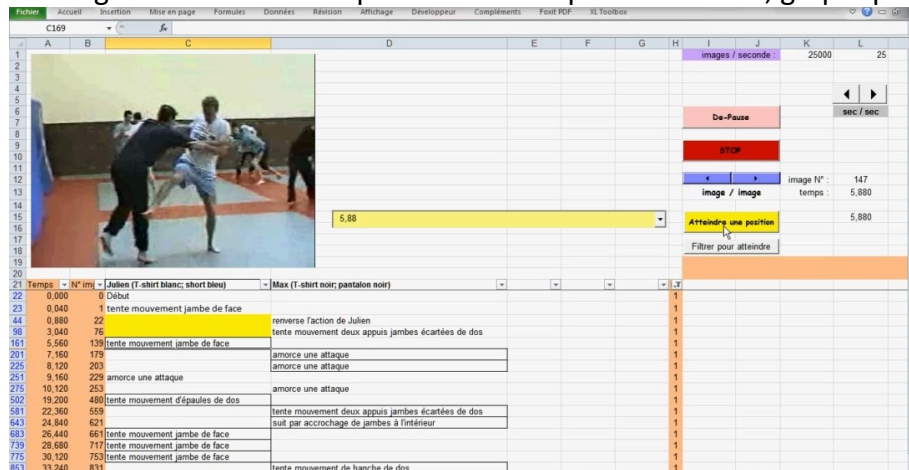


Figure 3 : Analyse de la vidéo dans le tableur MS Excel

Comportements, stratégies, modèles d'organisation. L'utilisateur intègre dans les colonnes ce qu'il souhaite relever. Les possibilités sont larges : plus de 30.000 colonnes et plus de 1.000.000 de lignes pour faire les relevés dans une feuille dans la version 2010 de MS Excel.

L'observation de judokas de niveaux différents (experts, confirmés débutants) a permis de modéliser (Fig. 4) leurs comportements au niveau des saisies pendant les combats (Calmet, Franchini, Miarka, 2010).

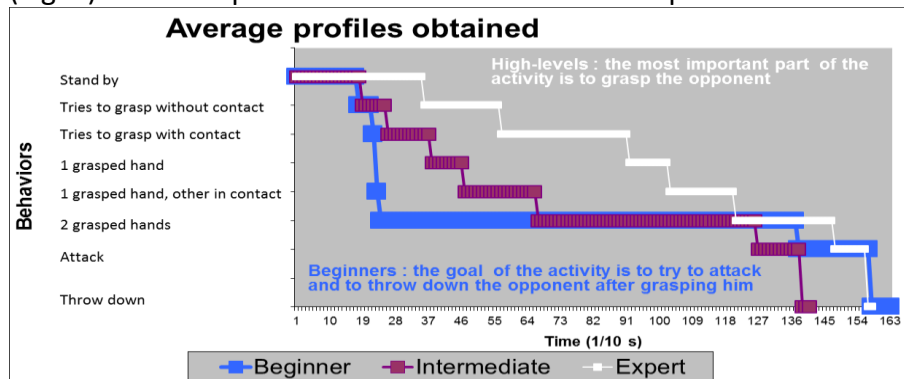


Figure 4 : Comparaisons des comportements des judokas au niveau de la saisie

Approches micro-numériques :

Le logiciel Kinovéa permet de faire du suivi de points sur une vidéo et de sauvegarder les coordonnées des points. Dans un tableur il est possible d'afficher les trajectoires obtenues et en associant la vidéo avec les graphiques (Fig. 5), il est possible de coupler les deux. Les animations obtenues avance image par image pour la vidéo et point par point pour le graphique permettent de visualiser la complexité de la situation enregistrée (la vidéo) et l'essentiel à suivre ou comprendre (le graphique).

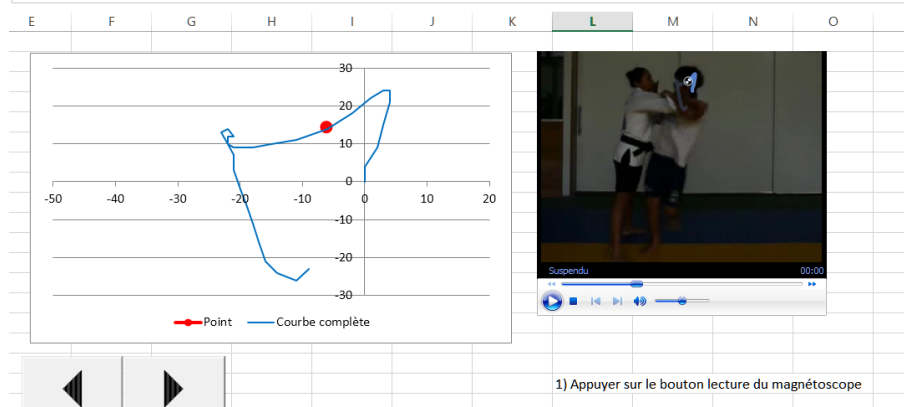


Figure 5 : couplage vidéo graphique

L'athlète doit réaliser une tâche spécifique puis on le "perturbe" (concentration, déséquilibre, charges) et on lui demande de refaire la même tâche spécifique pour les comparer (Fig. 6).

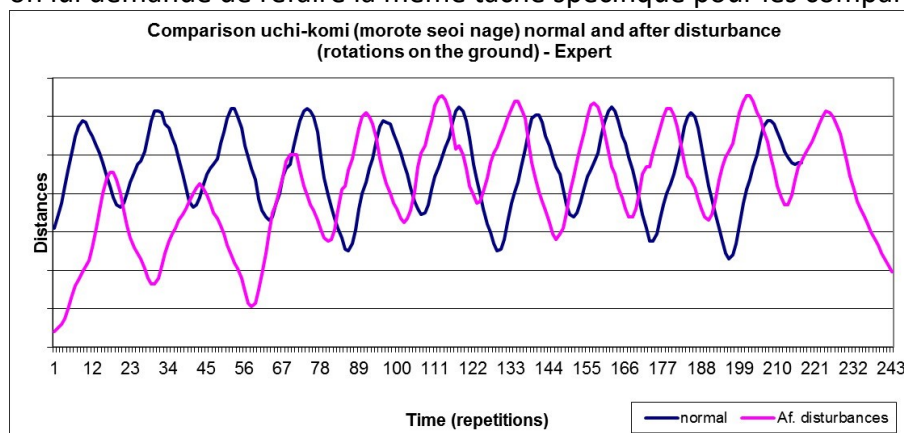


Figure 6 : Comparaisons des trajectoires du même point lors d'une tâche avant et après "perturbation"

Il est possible d'intégrer plusieurs vidéos dans une feuille de MS Excel. Deux prises de vue perpendiculaires permettent de faire du travail avec 3 dimensions (Fig. 7). Les graphiques obtenus pourront être modélisés en "fausse" 3 dimensions, c'est-à-dire une seule rotation par rapport à un axe (ici l'axe z). Les connaissances mathématiques pour réaliser ce type d'application font référence à de la trigonométrie de base, utilisation des sinus et cosinus dans les fonctions.

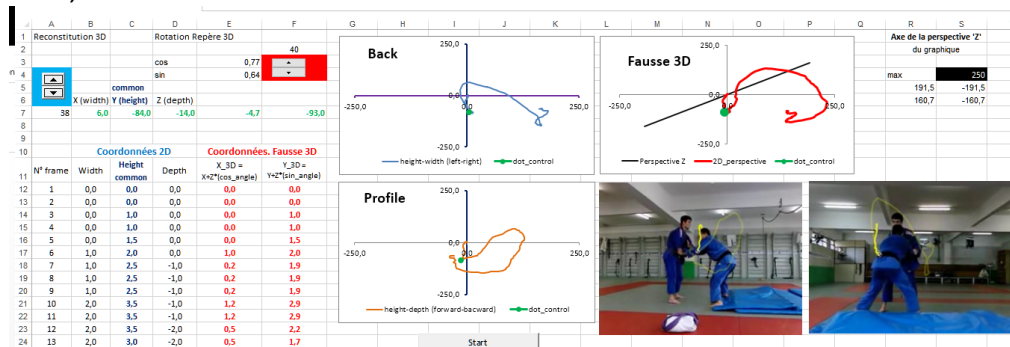


Figure 7 : analyse en "fausse" 3D d'une action filmée avec 2 caméras perpendiculaires.

Le savoir-faire informatique pour réaliser les applications ci-dessus est du niveau C2I, et les étudiants de Licence 3 ou Master 1 les réalisent chaque année depuis 2006 à la Faculté des sciences du sport de Montpellier.

Une fois réalisée la "fausse" 3D, on peut passer à une représentation 3D, c'est-à-dire la possibilité de faire tourner les 3 axes (Fig. 8).

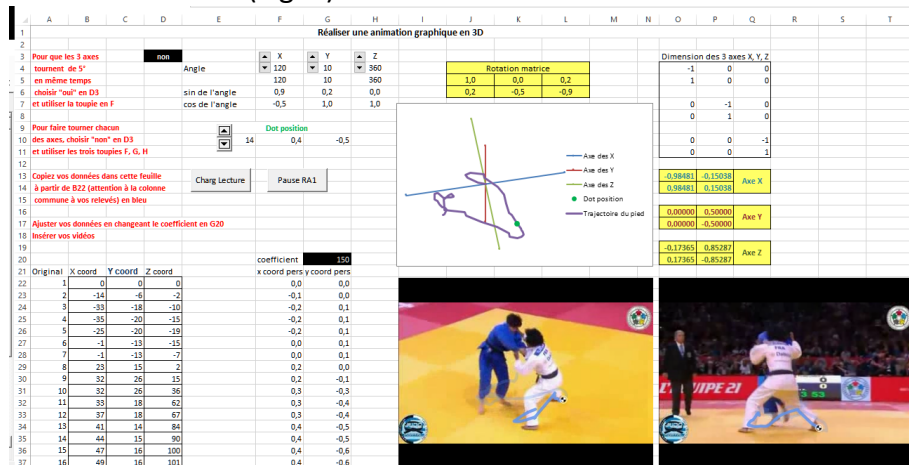


Figure 8 : analyse en 3D d'une action filmée avec 2 caméras perpendiculaires.

L'animation en 3D des 3 axes, demande des connaissances en mathématiques supérieures. Mais cette dernière application peut être utilisée avec un copier-coller des valeurs dans les colonnes adéquates et un ajustement des échelles des graphiques.

L'évaluation de ce type de travail

[Consultez le chapitre 3 du site web pour voir les vidéos illustrant les documents présentés ci-dessous.](#)

Pour les analyses de type macro-numérique mettant en parallèle une vidéo et un tableur, il est possible de mettre la vidéo en ligne sur un espace numérique de travail (ENT) ou "cloud". La taille du fichier peut être importante, les vitesses de téléchargement descendantes sont rapides. Les étudiants / apprenants accèdent à la vidéo, font leur observations / relevés. Ils sauvegardent les "images clés" et les fichiers tableurs. Ces derniers sont peu volumineux et faciles à redéposer sur le site leurs ENT ou "cloud". L'enseignant télécharge ces fichiers et les évalue sur son poste de travail.

Pour la correction des travaux des étudiants, plusieurs points sont pris en compte : l'intégralité des applications réalisées puis utilisées ; la qualité des séquences vidéos tournées ; la synchronisation des séquences ; la qualité des trajectoires enregistrées ; le bon fonctionnement des applications.

Les étudiants de M1 de la Faculté des sciences du sport de Montpellier ont un cours info-TICE de 18h basé sur la réalisation et l'utilisation des applications présentées ci-dessus. Ils suivent les cours, ont accès à une soixantaine de tutoriels en ligne sur leur ENT pour réaliser des analyses vidéos qui correspondent à leurs filières de formation et à leur connaissance de l'activité sportive choisie. Ils ont répondu à une enquête de satisfaction au sujet de ce cours. Voilà un tableau récapitulatif de leurs réponses.

	2008-2009	2009-2010	2010-2011	Moyennes
Sujets	60	49	59	
Age	22,3	22,15	22,1	22,2
F	19	16	22	
M	41	33	37	
Possédez-vous un ordinateur personnel ? (Oui)	98,3%	93,9%	98,3%	96,8%
Cet enseignement vous semble-t-il avoir sa place dans les maquettes de votre diplôme ? (Oui, Plutôt oui)	85%	73,5%	94,9%	84,5%
La forme de cet enseignement vous semble-t-elle pertinente ? (Oui, Plutôt oui)	85%	65,3%	74,6%	75,0%
Globalement l'enseignement vous paraît-il en adéquation avec le cursus que vous avez choisi ? (Oui, Plutôt oui)	73,3%	65,1%	83,1%	73,8%
Le contenu des cours vous paraît-il adapté à votre niveau de connaissance ? (Oui, Plutôt oui)	73,3%	75,5%	79,7%	76,2%
Etes-vous satisfait du déroulement des cours (progressivité et interactivité) ? (Oui, Plutôt oui)	90,0%	75,6%	88,1%	84,6%
Etes-vous satisfait des documents (supports de cours) mis à votre disposition sur internet ? (Oui, Plutôt oui)	91,7%	100,0%	86,4%	92,7%
La quantité de travail exigée en dehors des heures de cours vous paraît ? (Trop lourde, Lourde)	68,4%	73,4%	52,5%	64,8%

Tableau 1 : Réponses des étudiants sur 3 ans à une enquête de satisfaction sur le cours info-TICE de M1

Le dernier type d'évaluation est celui de la production scientifique.

Les publications :

[Consultez le chapitre 4 du site web pour accéder aux documents présentés ci-dessous.](#)

Les applications que les étudiants élaborent pendant leur cours info-TICE sont celles qui ont permis des publications. Il s'agit essentiellement de celles :

Qui associent le logiciel d'analyse de vidéos kinovea et un tableur (MS Excel)

Qui intègrent la vidéo dans le tableur MS Excel, ce qui permet le traitement direct des données

Les communications en congrès et les publications acceptées recouvrent trois domaines : revues professionnelles concernant l'enseignement et la pédagogie, des revues scientifiques ; des revues de spécialistes.

Conclusions et perspecTICEs

[Consultez le chapitre 5 du site web pour accéder aux documents présentés ci-dessous.](#)

Le cours info-TICE des M1 à la Faculté des sciences du sport de Montpellier évolue. Les étudiants restent satisfaits des contenus, des documents et de la progressivité du cours. Leurs implications restent bonnes

ou très bonnes. Chaque année 5 à 6 enseignants utilisent le cours et aménagent leurs propres parcours pédagogiques au sein des chapitres du cours. Les notes restent stables entre 15 et 16 en moyenne avec d'excellents résultats ($15,9 \pm 4,6$ de 2008 à 2011). Une partie du cours est utilisée en Belgique depuis 2013, lors d'une semaine massée, à la Haute Ecole Léonard de Vinci à Bruxelles. Les réalisations TICE des étudiants de cette école sont comparables à celles de la Faculté des Sciences du Sport de Montpellier.

La plupart des publications ont été réalisées avec des outils de collecte de données que les étudiants apprennent (doivent apprendre) à CONSTRUIRE dans leur formation.

Dans les cours de spécialité judo, une observation rigoureuse permet aux étudiants de mieux comprendre certains concepts. Les mécanismes d'action-réaction, la notion de spécial qui devient un système d'attaque organisé autour d'une technique préférentielle. Les retombées sont techniques et pédagogiques. Les publications dans les revues de spécialistes retiennent beaucoup leur attention et les amènent à mieux considérer le travail théorique.

Couplées à la portabilité des matériels, les applications présentées ont permis et permettent d'imaginer, de développer et de conduire des travaux communs aux chercheurs, aux entraîneurs et aux étudiants.

Les mêmes applications :

- Sont réellement utilisées pour la formation des étudiants et pour des travaux de recherche.

- Permettent d'affiner des observations jusque-là réservées aux salles de laboratoires.

- Permettent d'améliorer les formations sur le terrain et faciliter la recherche.

- Permettent de continuer les recherches en cours.

- Permettent de faire des simulations de données.

- Peuvent intégrer les données des capteurs sans fil à distance.

- Peuvent intégrer les vidéos "emportées" sur les athlètes dans l'activité.

- Sont transférables pour d'autres activités par exemple en mécanique-physique.

Il est nécessaire de relativiser. Au début du XXI^e siècle les C2I et C2I2E ne traitent toujours qu'une partie des recommandations de 1992 du Conseil National et des instructions des Programmes de 1999 de technologie pour les classes de 3^{ème}. Un nouveau C2I est en projet en janvier 2016. Le C2I2E devrait être lui aussi rénové. Le nouveau concours de recrutement des professeurs d'EPS (2014) a renforcé l'usage des TICE : les tablettes numériques font partie de la formation. Elles devraient souligner les nouvelles formations à imaginer pour préparer les étudiants aux technologies du futur. Le danger serait que leurs utilisations soit réduites aux fonctions de base : enregistrer, lecture, pause, avance-retour rapide, avance-recul image par image... c'est-à-dire qu'un des must de la technologie du XXI^e soit utilisé pour des fonctionnalités d'un magnétoscope des années 1970.

Terminons sur une note optimiste, nous envisageons de nouvelles applications et de nouvelles recherches. Les applications sont compatibles avec les écrans tactiles, elles vont permettre de faire des annotations en temps réel sur l'écran pour faciliter la formation à l'observation et à la prise de décisions.

Références

- Azéma M., 2011, <http://www.hominides.com/html/references/la-prehistoire-du-cinema-azema-0555.php>
- Barbey G., 1971, L'enseignement assisté par ordinateur, Casterman poche
- Calmet M., Miarka B., Franchini E., 2010, Modeling of grasps in judo competition contests, International Journal of Performance Analysis in Sports, 10, 229-240.
- Delahaye JP., Rechenmann F., 2006, La simulation par ordinateur change-t-elle les sciences ? in Dossier Pour la Science 52, 2-6, France
- MEN, 1986, Apport de l'informatique à l'EPS, imprimerie nationale.
- MEN, 2002, Les TIC en EPS, Deuxième tome d'accompagnement des programmes EPS, Lycées série générales et technologiques, CNDP.
- Ruano-Barbalan. 2001, Risques et promesses de l'e-education in La société du savoir, Sciences humaines HS 32, 44-47, France
- Sérusclat F. 1995, Les nouvelles techniques d'information et de communication : l'homme cybernétique ? Assemblée Nationale N°1980, Sénat N°232