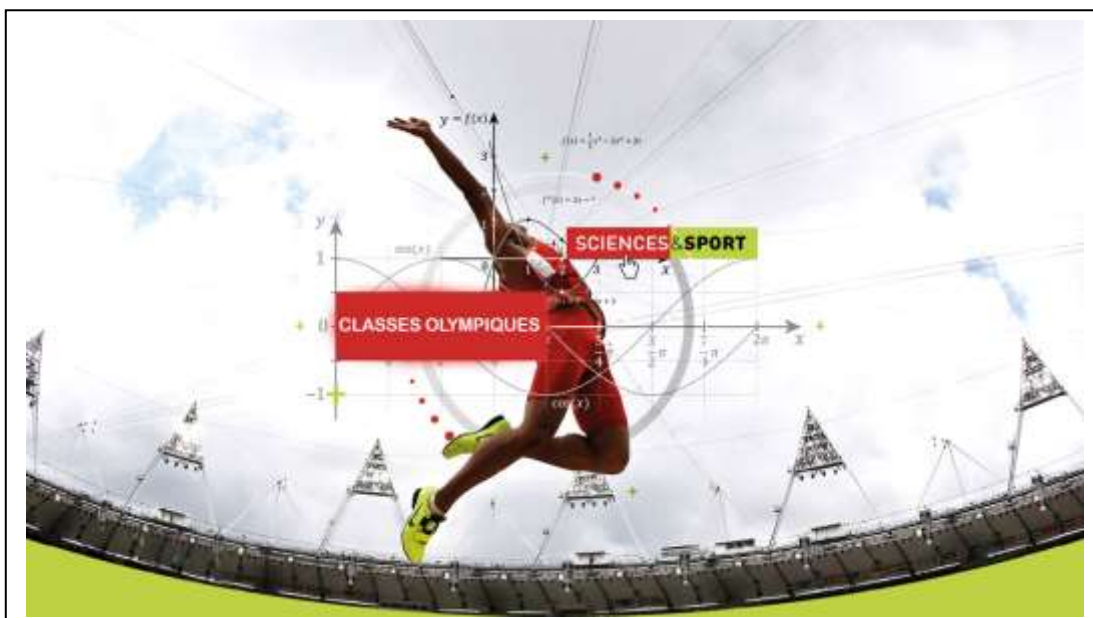


24/02/2017

« CRITT Sport Loisirs »

Département Ingénierie éducative



*Le sport pensé autrement pour
la candidature de Paris 2024*





Une action éducative menée en convention par :

- **Le Comité National Olympique et Sportif Français**
- **Le Rectorat de Poitiers**
- **L'Université de Poitiers**
Axe RoBioSS Institut P'
UPR CNRS 3346
- **Le CRITT-SL**

et en collaboration avec :

Le Conseil Départemental de la Vienne
L'Académie Nationale Olympique Française
Le CROS Poitou-Charentes
La Faculté des Sciences du Sport
La Faculté des Sciences Fondamentales et Appliquées



Le Conseil d'Administration du Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie en Sport et Loisirs (adossé au département RoBioSS de l'Institut Pprime CNRS UPR 3346), réuni le 13 mai 2016 a mandaté son président pour qu'il propose au Comité de candidature des JO Paris 2024 une contribution sur le thème « Sport et société ».

Le sport, un média performant pour donner à chaque adolescent les bases d'une culture scientifique indispensable pour comprendre le monde moderne, numérique et technologique, qui nous entoure.

Un monde en pleine mutation

En 1995, le livre blanc de la commission européenne « Enseigner et apprendre-vers la société cognitive » (préfacé par Edith CRESSON, membre d'honneur du C.A. du CRITT-SL) nous indique déjà que « parmi les changements nombreux et complexes qui traversent la société européenne . . . trois chocs moteurs sont plus particulièrement perceptibles . . . ; **le choc de la société de l'information** qui a pour effet principal de transformer la nature du travail et l'organisation de la production . . . ; **le choc de la mondialisation** qui bouleverse les données de la création d'emplois. . . ; **le choc de la civilisation scientifique et technique** . . . qui fait naître un sentiment de menace voire des craintes irrationnelles dans la société. De nombreux pays européens ont entrepris de répondre à ce malaise **en promouvant la culture scientifique et technique et ce, dès l'école** ». De l'avis des experts européens, il existe un risque « **que la société se divise entre ceux qui peuvent interpréter, ceux qui ne peuvent qu'utiliser et ceux qui sont marginalisés dans une société qui les assiste, autrement dit, entre ceux qui savent et ceux qui ne savent pas** ».

Un impératif pour notre société moderne

« Développer la culture scientifique et technique chez les jeunes, c'est bien sûr les préparer à s'engager dans la vie active mais c'est aussi leur donner le moyen de comprendre un peu mieux les mutations qui font évoluer notre société industrielle avancée. Les problèmes posés par le développement, souvent anarchique de l'industrialisation ont fréquemment pour origines des erreurs de jugement qui sont dues à une ignorance des relations complexes qui se tissent entre sciences, techniques et société. Nous sommes tous convaincus de la nécessité de développer ce nouveau type de culture chez les jeunes mais nous ne maîtrisons pas encore tous les moyens pour l'enseigner. Or on constate aujourd'hui que les efforts entrepris ne touchent qu'une minorité de jeunes pour des raisons qui tiennent en partie au contexte social, à l'histoire et aux structures en place. De plus, les activités, les produits pédagogiques existants demandent à être réorientés, une efficacité optimale n'est pas encore atteinte, malgré l'enthousiasme des concepteurs ou des animateurs ».

Ainsi s'exprimait en 1989 Jocelyn de Noblet dans son éditorial de la revue *Culture technique* n°20.

Plus de trente ans plus tard, la dernière enquête PISA, consacrée aux sciences pour l'année 2015, confirme cette analyse. « La compréhension de la science et les connaissances scientifiques sont utiles au-delà des professions scientifiques et sont indispensables pour participer pleinement à la vie d'un monde de plus en plus façonné par la science et la technologie. Il faudrait promouvoir les cours de science de façon plus positive, peut-être comme un tremplin vers de nouveaux centres d'intérêt et de divertissement ». Les résultats spécifiques à l'enseignement scientifique français nous incitent à réagir en empruntant des voies nouvelles.

Assez souvent, les sciences font peur aujourd'hui

En 2009, à l'occasion de la fête de la science, Axel KHAN indiquait que, selon lui, cette désaffection traduisait « une prudence voire une réticence à l'égard des progrès technologiques. Si certaines promesses ont été tenues comme l'allongement de l'espérance de vie qui a gagné plus de quarante ans en un siècle, il y a eu aussi les guerres mondiales, la bombe atomique, les accidents de Bhopal, de Tchernobyl et malheureusement tout dernièrement ceux du Japon, mais aussi les scandales de l'amiante et du sang contaminé ». Les sciences font désormais peur et présenter le métier de chercheur scientifique comme le plus beau métier du monde n'a plus l'impact qu'il avait au siècle dernier.

Une volonté actuelle de décroisonner les sciences

Une culture générale comportant un volet scientifique suffisant devrait permettre à tout citoyen de participer, sereinement et en toute connaissance de cause, aux débats et choix sociétaux actuels. Donner le goût pour les sciences aux futurs citoyens constitue donc un enjeu essentiel de la société contemporaine et les scientifiques en sont conscients qui multiplient pour cela des actions de médiatisation auprès des jeunes (Faites de la science, La nuit des étoiles, La main à la pâte, la fête de la science...). **Malgré tous les efforts déployés, et ce principalement faute sans doute d'un média ayant du sens, les décrochages vis-à-vis des sciences restent encore très fréquents.** Le découpage de l'enseignement en différentes disciplines cloisonnées a longtemps été considéré comme un obstacle majeur pour intéresser les jeunes aux sciences. **François Gros, membre de l'Institut, souhaitait déjà en 2000 un changement radical dans la manière dont les sciences étaient présentées aux adolescents :** « Bien que l'enseignement comporte des bases pérennes, la science n'est pas une discipline figée... **En France, l'enseignement des sciences s'est longtemps situé sur un plan essentiellement mathématique, lié à la démarche cartésienne.** Certes, les mathématiques sont importantes en tant que langage pour aborder les autres problèmes. Mais en accordant une place prépondérante à la logique, cette approche a provoqué une certaine déconnexion des sciences, l'ingénierie, la technologie... **Aujourd'hui, il convient de relancer les sciences expérimentales.** L'objectif est de mettre très tôt les enfants en contact avec les questions relatives à la connaissance de la nature, en développant leur curiosité vis-à-vis de l'extérieur. La formation, dans le secondaire, doit évoluer vers davantage de raisonnements et d'esprit critique. **Il convient de décroisonner au maximum les enseignements scientifiques en essayant de rapprocher les mathématiques, la physique, la chimie, la biologie.** Tout cela part des mêmes bases. Cependant, nous ne pouvons donner à la fois des bases solides dans une matière et un enseignement pluridisciplinaire. **Il faut trouver des formes pédagogiques permettant aux disciplines de se rapprocher sur des phénomènes généraux de la nature, par exemple.**

Quels contenus faut-il donc enseigner ?

Gérard Vergnaud (Le CNRS et la communication) en 1984 nous alertait déjà à propos de l'évolution permanente des contenus disciplinaires de l'école et des meilleurs moyens d'enseigner; « d'une part, les contenus doivent refléter à la fois les évolutions des connaissances, des découpages disciplinaires et des professions ; d'autre part, les contenus dépendent de contraintes essentielles comme le développement cognitif, affectif et social des élèves et des adultes en formation, ou, comme leur signification pour qui ils sont destinés.

Au moment où l'élévation du niveau de formation de l'ensemble de la population constitue un enjeu de société visible, au moment où se posent avec acuité dans notre pays les questions de l'échec scolaire et de l'adaptation du système éducatif aux évolutions scientifiques, technologiques et culturelles de notre temps, on ne peut plus ignorer la nécessité de développer la recherche en didactique, et plus largement la recherche en éducation (Carraz,1983). **Comment par exemple, dans l'état actuel de spécialisation des sciences et des professions, proposer des visions susceptibles d'être assimilées ? Par quels processus ? Comment rompre avec les présentations trop dogmatiques du savoir et transposer pour des élèves jeunes le processus actif de la connaissance scientifique ?**

Comment organiser une relation vivante entre les aspects pratiques et les aspects théoriques de la connaissance ? Telles sont quelques-unes des questions qui sont posées à la recherche par ses partenaires extérieurs, les enseignants, les parents et les élèves, les entreprises et les administrations, les syndicats et les associations.

A ces questions de caractère général s'ajoutent les questions plus circonstanciées soulevées par l'informatisation de la société et le développement des technologies nouvelles, intégration scolaire et professionnelle des enfants des couches sociales défavorisées, notamment des enfants de parents immigrés, les inégalités entre la ville et la campagne, et entre les régions. La recherche aujourd'hui n'a pas réponse à tout, loin de là. Mais elle commence à disposer de certains résultats bien assurés ?

Un rôle éducatif nouveau dévolu au sport à l'école . . . mais, en l'état, où en est-on ?

Quelle est la priorité éducative à mettre en place de nos jours ? A notre avis, c'est favoriser l'accès à une culture scientifique moderne ; elle passe par l'objectif de donner aux enfants, dès que possible, le goût de l'explication scientifique afin de comprendre le monde qui nous entoure au quotidien ; malgré les nombreux efforts consentis par notre communauté de chercheurs scientifiques, cet objectif prioritaire est loin d'être atteint. La compréhension du monde est pourtant possible, si l'on peut percevoir son sens, comprendre son fonctionnement et y trouver son chemin.

Comment y parvenir ? Il faut, pour être efficace et ne pas reproduire les inégalités sociales habituelles, nous appuyer sur un média porteur ayant du sens pour une grande majorité des enfants scolarisés (puis des adolescents) et pour leurs familles. De ce point de vue, le sport n'a été jusqu'ici que peu utilisé.

Nous avons acquis la conviction qu'une pratique sportive à l'école mieux éclairée scientifiquement, parce qu'elle suscite bien des questionnements chez les adolescents, devrait contribuer à permettre de rompre avec les représentations trop dogmatiques des savoirs scientifiques (mises en exergue par Gérard Vergnaud) en organisant une relation vivante entre les aspects pratiques et théoriques de la connaissance. Or, l'enseignement actuel des activités physiques, de toute évidence ne peut remplir cette mission car il a été pensé autrement ; **les A.P.S. ont été cantonnées jusqu'ici à l'école dans un rôle complémentaire comme le sont les heures consacrées à l'éducation musicale ou aux arts plastiques ; si les élèves, en majorité, apprécient les séances d'EPS pour leur convivialité par opposition aux autres disciplines, ils considèrent, de fait, l'EPS comme un enseignement à part, permettant surtout des moments de pause intellectuelle ; l'EPS**

en reste à un enseignement des techniques sportives. ... et pourtant, il existe en EPS d'innombrables possibilités de travaux pratiques pluridisciplinaires et autant de possibilités de maturation qui répondent aux questionnements naturels des adolescents. L'idée de bases biologiques ou d'apports d'autres disciplines (sciences physiques ou sciences de la vie et mathématiques ou encore technologie) comme prérequis pour pratiquer l'EPS n'est pas présente à l'esprit des élèves selon une étude menée par Jean Léziart (1995). Rappelons que l'EPS est présente dans tous les programmes scolaires, sans interruption de la maternelle jusqu'à la classe de terminale, aussi serait-il sans doute judicieux de susciter, et selon nous auprès des élèves dès le cycle 3, « une prise de conscience, afin de réduire la distance de cette discipline par rapport aux autres. **Les représentations en éducation physique et sportive doivent être enrichies afin d'aboutir à des connaissances scientifiquement acceptables.** Il convient, par conséquent, de connaître les modes de fonctionnement de ces représentations, de les transformer ; construire des situations éducatives où les dimensions cognitives (capacités et moyens d'apprentissage) et la globalité de l'individu puissent être l'objet de découvertes, de prises de conscience, semble nécessaire », selon ce même Jean Léziart (Revue EPS Avril-Mai 1996).

Au contraire, jusqu'ici, on a toujours opposé « Sport et sciences », même lors d'actions éducatives menées sous l'égide du ministère de la jeunesse et des sports. Comme l'indique dans le chapitre « Contextes » de Culture technique n°20 « Les jeunes et la culture scientifique et technique » Monique Laigneau: « à partir de 1978, le secrétariat d'Etat chargé de la jeunesse et des sports décide le développement d'un vaste programme de loisirs scientifiques dans le cadre associatif, soutenu par la MIDIST dès 1979. Le tissu associatif est fort sollicité par les instances ministérielles, nationales ou régionales, pour apporter sa contribution à l'acculturation des jeunes aux sciences et aux nouvelles techniques. Dans le cadre des « contrats bleus » lancés en 1987 passés entre des communes et des associations permettant aux enfants de 6 à 12 ans le choix entre des activités sportives, culturelles ou à caractère scientifique et technique, les activités scientifiques et techniques occupent une place restreinte. Lorsqu'elles sont retenues, l'informatique demeure prédominante. Les activités scientifiques et techniques ne font pas le poids face à la demande d'activités sportives, d'autant plus que ces dernières sont plus visibles "politiquement" au niveau des municipalités ».

Depuis, peu d'actions mariant véritablement sport et sciences ont vu le jour alors que Giordan et Souchon, dès 1988, préconisaient de nouvelles formes de loisirs (clubs de vacances, formules week-end) alliant sport et sciences ou bien sport et techniques. . .

... et pourtant, le sport est l'activité pour laquelle les jeunes sont persuadés d'avoir les meilleures dispositions personnelles.

Daniel Boy et Anne Muxel (Fondation des sciences politiques-CNRS) sont les auteurs d'une « Etude sur les attitudes de jeunes de onze à dix-sept ans à l'égard des sciences et techniques » (Culture technique n°20) réalisée sur un échantillon représentatif de la population française ; l'échantillon (1095 individus) a été constitué selon la méthode des quotas en prenant en compte le sexe, l'âge, la profession du chef de ménage et la catégorie d'agglomération.

Parmi les questions posées, ces auteurs ont demandé aux enfants de se définir en choisissant des attributs parmi la liste suivante :

Je voudrais que tu me dises comment tu te vois. Tu peux choisir trois mots dans ceux que je vais te dire à la suite de la circulaire Calmat-Chevènement de 1984

En 1er		En 2ème	En 3ème
Quelqu'un de littéraire	16	11	12
Quelqu'un de scientifique	13	12	12
Quelqu'un d'artiste	10	15	16
Quelqu'un de manuel	17	23	18
Quelqu'un de sportif	36	22	17
Quelqu'un de technique	7	15	19
Aucun	0	0	0
SR	1	2	6

« **Les enfants et les jeunes se définissent avant tout comme "sportifs"**. Le choix de ce qualificatif concerne plus du tiers de l'échantillon, (36 %), loin devant "manuel" (17 %) ou "littéraire" (16 %) ; l'attribut "scientifique" n'arrive qu'en quatrième position (13 %). Le sport fait le meilleur score, aussi bien parmi les garçons où il atteint 40 % des réponses que chez les filles parmi lesquelles il s'élève à 32 %. **Le regain d'hédonisme et le développement des valeurs liées à l'esthétique du corps, caractéristiques de nos sociétés actuelles, motivent sans aucun doute les jeunes pour ce premier choix.** Avec l'âge, et avec l'accroissement du niveau scolaire, on peut noter un léger regain des attributs "littéraires" et "scientifiques", mais ceux-ci restent toujours minoritaires. Selon les milieux socio-culturels, on enregistre quelques variations significatives : **les enfants des classes supérieures se classent plus souvent comme "scientifiques" ou "littéraires", un peu moins fréquemment comme "sportifs", contrairement aux enfants des classes populaires chez qui le sport apparaît plus prépondérant et qui se définissent plus volontiers comme "manuels" ».**

Une explication à propos d'un premier rendez-vous manqué. . . entre sciences et sport, au début du siècle dernier.

Il y a plus de 100 ans, lors des débuts de l'EPS à l'école, deux conceptions distinctes de l'enseignement du sport animent deux pédagogues français :

Le premier, Pierre de Coubertin, est fort connu encore de nos jours comme le rénovateur des jeux olympiques et il fut, avant tout, un brillant pédagogue du sport et de l'éducation physique.



Le second Georges Demenÿ (1850-1917) est moins connu ; il fut photographe, inventeur mais aussi pédagogue de l'éducation physique et sportive. **Reconnu comme le fondateur de l'éducation physique scientifique**, il est également celui de la biomécanique en France tant du point de vue théorique que par la création des premiers dispositifs d'analyse des gestes sportifs ; son livre le plus fameux pour des biomécaniciens « Mécanisme et éducation des mouvements » (1905) a été réédité aux éditions Revue E.P.S. **Tout d'abord assistant du célèbre physiologiste Etienne-Jules Marey**, il est l'inventeur avec lui du phonoscope, puis seul, du chronophotographe à came excentrique, ce qui en fait l'un des précurseurs du cinéma.



L'avis de Pierre de Coubertin

« Méfiez-vous de la science ... Que la science installe donc aux portes du sport ses intéressants laboratoires mais qu'elle renonce à la prétention d'en interdire l'accès à un empirisme indispensable ».

Ces propos ont été tenus en Sorbonne en 1914 par Coubertin en présence du Président de la République. C'est en effet de cette manière que Pierre de Coubertin a appris les techniques propres à l'escrime et les secrets de l'équitation lors de ses séjours de jeunesse en Angleterre où, en cette fin du 19^{ème} siècle, **la méthodologie des sciences est encore dominée par l'empirisme exposé par John Stuart Mill dans son traité « Système de logique déductive et inductive » (1843). L'erreur de Mill est de croire que les faits contiennent l'explication, il faut l'y introduire.**

Pour un empiriste :

L'expérience se ramène à la sensation.

- Expliquer, c'est découvrir la cause du phénomène.
- Or, la cause, c'est « l'antécédent constant et inconditionné » c'est-à-dire le fait qui précède celui qui est à expliquer, qui le précède toujours et qui suffit à le faire surgir.

La démarche intellectuelle menant aux règles d'actions efficaces retenues en EPS est de cette nature.

Pour Georges Demenÿ, tout au contraire

« La science doit de plus en plus éclairer les méthodes empiriques d'éducation »

Ce n'est pas sa méthode qui s'imposa en EPS et tant mieux sans doute pour les activités physiques et sportives dont l'engouement actuel tient plus de la joie de pratiquer que de vraiment comprendre scientifiquement les phénomènes mécaniques engendrés pour cela.

Par contre Georges Demenÿ avait mis en place, sans trop le savoir, des dispositifs d'analyse particulièrement efficaces pour lutter contre des préconceptions tenaces qui rendent si difficiles l'adoption réfléchie des concepts de la mécanique newtonienne. A notre avis, son œuvre méconnue de biomécanicien mériterait d'être réhabilitée, elle constitue en tout cas l'assise de notre méthode d'apprentissage des sciences de l'ingénieur en prenant pour thème de convergence le sport.

La difficulté majeure de l'enseignement de la mécanique . . . des préconceptions tenaces

Aucun adolescent n'échappe à des préconceptions moyenâgeuses qu'il construit peu à peu depuis sa naissance par essais-erreurs pour être performant devant les problèmes rencontrés quotidiennement quotidiens en matière de savoir-faire rencontrés ; de ce fait, le développement des connaissances et des concepts newtoniens peut s'avérer chez certains d'entre eux insurmontable avec très souvent des abandons précoces et irrémédiables par dépit. En EPS, ces préconceptions « collent » très bien avec les sensations que l'on conseille à l'adolescent de retrouver pour bénéficier de l'efficacité des règles d'action empiriques préconisées ; ces préconceptions sont alors en contradiction avec ce que l'on essaie de lui enseigner en cours de mécanique.

Dès 1995, Gérard Vergnaud nous avait alertés :

« Les enfants n'attendent pas de recevoir un cours de mécanique pour se former à des conceptions relatives à la force et à la vitesse. Ces conceptions dites spontanées sont d'ailleurs renforcées par certaines explications des maîtres et certains documents pédagogiques notamment à cause de l'usage de modèles métaphoriques qui véhiculent à la fois des idées justes pour certains aspects et des idées fausses pour d'autres ».

C'est ainsi que, récemment, la revue « Textes et documents pour la classe » du très officiel CNDP, dans son numéro spécial « Sciences et sport » (avril 2012), a entretenu une fois encore cette ambiguïté à propos du calcul de la détente des individus; la création de la force extérieure mesurée sous les pieds et due à la synergie des différentes accélérations segmentaires y est présentée malencontreusement d'une façon inappropriée; on retrouve dans cet exemple l'une des conceptions intuitives contre lesquelles l'ensemble du collectif des enseignants d'une classe de collège ou de lycée se doit de lutter.

Les difficultés à combattre ces préconceptions ont fait l'objet de nombreux travaux universitaires.

Ces travaux sont excellemment résumés dans une publication du CNDP qui débute ainsi :

“Comment les élèves analysent-ils intuitivement les situations de mécanique ?

Des recherches, effectuées dans de nombreux pays sur des élèves de lycée et sur des étudiants en mécanique, ont montré que ceux-ci commettent des erreurs dont certaines, fréquentes, ne sont pas accidentelles : on les retrouve en effet chez la plupart des individus. Il est alors permis de supposer que ces erreurs s'enracinent dans l'expérience passée de l'élève, lors de la construction intuitive d'interprétations des

événements de la vie quotidienne, et qu'elles ont probablement une origine à la fois ontogénique (structuration de la personnalité) et sociale (participation à la culture commune). Dans le langage quotidien le mot "force" est, en effet, un mot-clé très fréquemment utilisé qui, dans son acception générale, évoque la puissance et la vie. Cette polysémie omniprésente ne peut que poser problème dans la mesure où aucune de ces significations ne correspond vraiment à celle qui va être construite en physique. Ce terme, suivant son utilisation dans le langage courant, peut renvoyer soit à des propriétés de personnes (on parle de force physique, vitale, d'un sentiment, etc.), soit à des propriétés de groupes (on parle de force politique, syndicale, etc.), soit à des propriétés d'un objet (la force d'un mur, d'un coup, d'un choc, d'un son, d'un médicament, etc.). De plus, dans le domaine de la dynamique, les concepts manipulés sont très imbriqués (vitesse, force, énergie) et les raisonnements erronés les plus courants, pour lesquels on observe une grande concordance des réponses, se calquent manifestement sur les sensations et sur les expériences courantes à propos desquelles les mêmes notions sont évoquées, voire ressenties (force, vitesse, élan, etc.). " L'ensemble de ce document bien connu semble-t-il des enseignants de sciences physiques devrait également participer à la formation des futurs enseignants en EPS et en SVT.

C'est ainsi qu'on a pu classer les principales idées intuitives des élèves selon les catégories suivantes :

- **Caractère absolu du mouvement** : pour l'élève, le mouvement et le repos sont deux concepts absolus et fondamentalement différents. Cela résulte d'une perception des situations de la vie courante : l'observateur a tendance, en effet, à privilégier le référentiel dans lequel il se trouve ce qui le conduit à différencier le mouvement et le repos qu'il considère comme deux concepts absolus et différents.

- **Adhérence entre les notions de force et de vitesse** : tendance à tracer une force dans la direction de la vitesse, à faire varier les forces comme les vitesses, à composer les forces avec les vitesses

Une conséquence du caractère du mouvement considéré comme absolu est que celui-ci, représenté par la vitesse, doit avoir une cause : la force est la cause du mouvement. La force et la vitesse sont ainsi des grandeurs qui, dans les productions d'élèves, sont directement liées ; la vitesse " suit " la force. Ainsi, par exemple, l'augmentation de vitesse observée lors d'une chute libre est parfois mise en relation avec une augmentation du poids lorsqu'on se rapproche du sol.

Pendant une phase de mise en mouvement, l'accélération est colinéaire à la vitesse (puisque la vitesse initiale est nulle). C'est probablement l'une des raisons qui induisent l'idée que force et vitesse sont proportionnelles. L'autre raison peut tenir aux frottements : puisque ceux-ci sont en général colinéaires à la vitesse, l'entretien du mouvement, lorsque les frottements sont dominants, nécessite l'exercice d'une force également colinéaire à la vitesse.

- **Idée intuitive de capitalisation (conception d'impetus)**

Dans le mouvement d'un projectile, la force nécessaire au lancement continue d'agir après celui-ci et s'épuise ensuite progressivement. L'étude de l'histoire des sciences montre que de semblables erreurs de raisonnement étaient déjà présentes dans les théories préscientifiques de l'Antiquité grecque et ont perduré jusqu'au milieu du XVII^e siècle.

- **Attribution de la force à l'objet en mouvement**

Les élèves privilégient généralement un raisonnement en terme d'action de l'objet reconnu comme " actif " sur l'extérieur et non pas en terme d'action extérieure sur l'objet ; d'où une tendance forte à effectuer le mauvais choix dans l'analyse des deux forces associées à une interaction. Un travail sur le choix des actions est donc incontournable. L'utilisation de diagrammes objets-interactions devrait pouvoir y contribuer.

- **Les frottements sont toujours résistants**

La non-reconnaissance par les élèves du caractère éventuellement moteur des frottements associée aux difficultés soulevées précédemment, entraîne une difficulté supplémentaire dans l'analyse des situations fréquentes de propulsion automobile. Ce devrait être l'occasion de montrer la pertinence de la troisième loi de Newton pour analyser les situations de propulsion. . .

. . . S'attaquer à de tels obstacles n'est pas chose facile et il faut s'attendre à ce que les changements conceptuels visés chez les élèves ne se produisent pas rapidement de manière naturelle et à ce que les raisonnements intuitifs erronés reprennent le dessus lors de l'étude de situations nouvelles. Il n'y a pas, en la matière, de changements à attendre par la simple mise en évidence. Il y a également très peu de chance pour que les élèves redécouvrent les lois de Newton ; s'il en était ainsi, ces lois n'auraient pas attendu vingt siècles après Aristote pour être finalement énoncées dans la forme que nous leur connaissons aujourd'hui."

Des éléments bibliographiques viennent compléter ces recommandations aux enseignants en physique :

BALIBAR F., Galilée, Newton lus par Einstein, PUF, 1984.

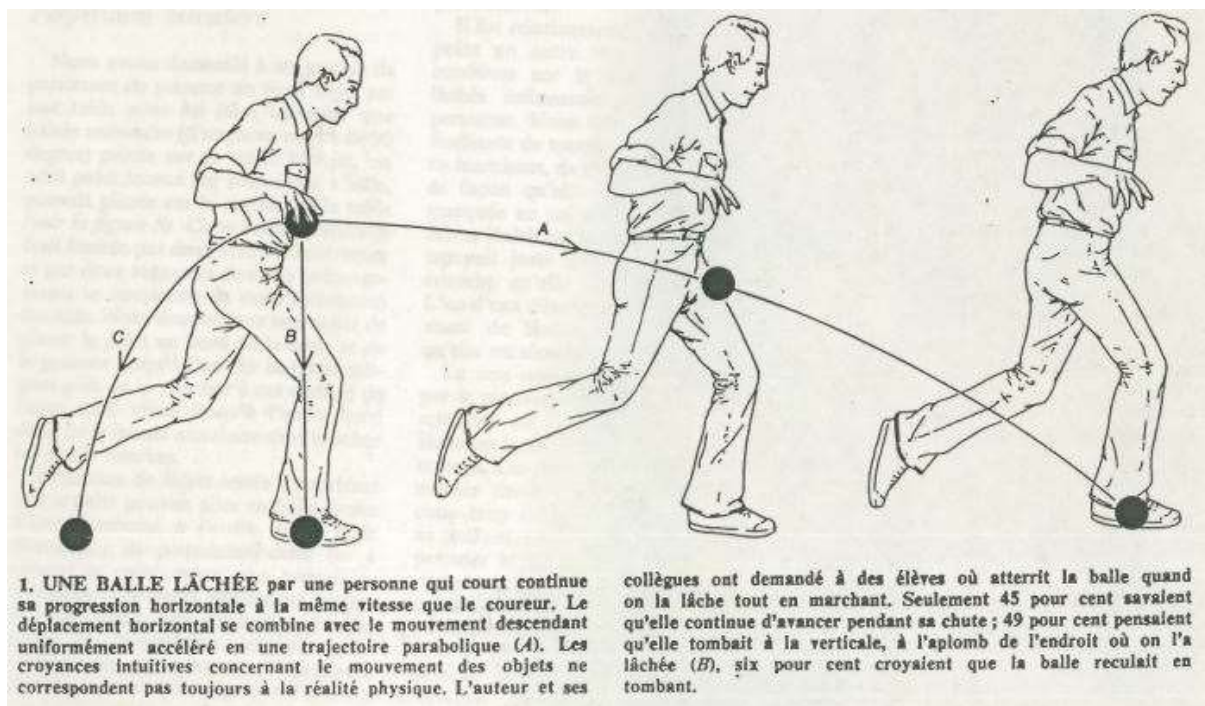
EINSTEIN A. et INFELD L., L'Évolution des idées en physique, Payot (premier chapitre).

FEYNMAN R., La Nature de la physique, Seuil, coll. " Point Sciences ", (premier chapitre).

ROBARDET G. et GUILLAUD J.-C., Éléments de didactique des sciences physiques, PUF, 1997.

VIENNOT L., Raisonner en physique, la part du sens commun, De Boeck Université, 1996.

Pour notre part, nous avons également apprécié l'article de Mc CLOSKEY M., L'intuition en physique, (Pour la science, juin 1983).



Le sport aide actuellement à présenter ces préconceptions tenaces, par contre, l'enseignement actuel en E.P.S. ne participe pas encore à les contrecarrer.

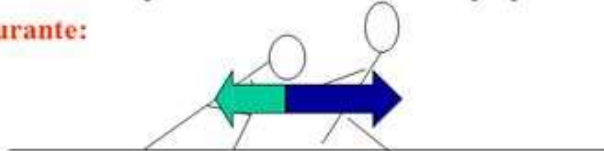
Suite aux travaux de Laurence Viennot en particulier, les futurs enseignants en sciences physiques de l'Université libre de Bruxelles sont ainsi invités à étudier les difficultés qui les attendent devant leurs élèves, difficultés provenant souvent des abus du langage technique sportif. Un exemple parmi tant d'autres : la troisième loi de Newton ; **les préconceptions entretenues en EPS et en club sont en contradiction avec ce que l'on essaie d'inculquer aux élèves dans les cours de mécanique.**

Préconceptions en mécanique: Exemple 4: La 3^{ème} loi de Newton



Représentez par un vecteur les forces qui entrent en jeu lorsque le lutteur de gauche réussit à repousser celui de droite et expliquez.

Réponse courante:



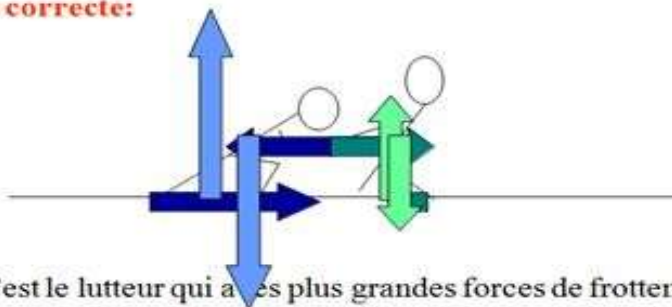
« Le lutteur de gauche est le plus fort et pousse donc plus fort »

préconception:

- la force est une propriété de l'objet et celui qui est le plus fort exerce une force plus grande.

Préconceptions en mécanique: Exemple 4: La 3^{ème} loi de Newton

Réponse correcte:



- c'est le lutteur qui a les plus grandes forces de frottement entre le sol et ses pieds qui l'emporte!
- ...et/ou qui parvient à obtenir le couple de forces verticales (P et R) le plus favorable.

préconception:

- les forces de frottements ne sont pas perçues comme de véritables forces capables de mettre un objet en mouvement (ex: voiture).
- les forces verticales sont oubliées.

Afin de combattre de telles « explications » tenaces, empreintes d'empirisme, tenues dans la vie courante, l'école mais aussi le monde olympique et sportif se devraient de faire connaître l'évolution récente des contenus scientifiques à propos des gestes sportifs. Il s'agirait ainsi de moderniser et de compléter les valeurs éducatives et humanistes traditionnellement associées au sport, objets parfois de discours politiques incantatoires dans lesquels des solutions performantes sont généralement absentes.

Nous retrouvons cette même idée dans la proposition de l'Académie des Sciences (mars 2014) concernant le pôle Sciences. En matière de sciences expérimentales et d'observation, « la découverte des notions-clés par une pratique scientifique active ainsi que l'aptitude au raisonnement permettent de placer l'aventure scientifique dans une vision humaine large et réfléchie en suscitant chez les élèves (*en particulier*) la compréhension et le respect de son propre corps tant dans l'alimentation que dans la pratique d'activités physiques et sportives ».

Les choses sont sans doute en train de changer ; les programmes des classes de seconde des lycées, à partir de la rentrée 2010, font du sport, à l'instar de la santé et de l'univers, un des thèmes de convergence pour les sciences physiques et chimiques mais les enseignements en EPS n'y sont pas explicitement conviés. L'objectif premier pour l'Education Nationale est pourtant « de montrer concrètement que l'analyse de l'activité sportive est possible en ayant recours à des connaissances et des méthodes scientifiques. L'étude du mouvement : l'observation, l'analyse du mouvement et le chronométrage constituent une aide à l'activité sportive. Des lois de la physique (notions de mécanique newtonienne) permettent d'appréhender la nature des mouvements effectués dans ce cadre ».

A ce propos, une visite sur le site officiel Eduscol est édifiante ; on y trouve beaucoup de rédactions ayant pour thème la chimie des produits dopants, un comble ! Par contre, aucune étude scientifique de gestes sportifs ! Il est vrai que le contenu du programme de mécanique se réduit depuis toujours à l'étude d'un seul point matériel. De ce fait, depuis de nombreuses décennies, l'ensemble des enseignants scientifiques, au cours de leurs propres études secondaires, n'ont jamais eu accès à la culture de base permettant d'expliquer correctement aux adolescents comment améliorer leurs performances gestuelles. En EPS, des règles d'action empiriques se sont imposées et donnent le change car elles empruntent les vocables utilisés en mécanique mais sans en donner la même définition : force, vitesse, puissance, accélération, impulsion, énergie . . .

En cette année scolaire 2016-2017, à notre avis, le sport n'est toujours pas un thème de convergence scientifique fiable au collège ou au lycée. Comment faire pour améliorer les choses de manière efficace ?

A cette fin, nous avons organisé à Poitiers, avec nos partenaires habituels (Université, Rectorat, CROS Poitou-Charentes et CRITT-SL), les 12 et 13 novembre 2015, le colloque Pierre de Coubertin (site dédié <http://colloquecoubertin2015.critt-sl.eu>) ; il a permis une réflexion novatrice et approfondie, liant enjeux et connaissances scientifiques, repères historiques, pratiques pédagogiques et initiatives concrètes autour de trois thèmes :

- le sport au service de l'enseignement des sciences.
- le sport à l'âge scolaire au service de la santé pour la vie.
- le sport au service de l'enseignement moral et civique.

Quatre exposés ont été consacrés aux Classes Olympiques Sciences et Sport (Patrick Lacouture – Alain Junqua – Arnaud Decatoire ingénieur de recherche, axe RoBioSS de l'Institut P'prime et Nadège Bigot IPR Physique et Chimie) suivis d'une table ronde et de démonstrations de notre méthode et présentation d'ateliers in situ par les enseignants chercheurs RoBioSS en collaboration avec une classe d'école primaire (Mignaloux Beauvoir) et une classe de collégiens (Vivonne). De plus une séance d'affichage avait été organisée et sur ce même thème ont collaboré les collèges de Vivonne (Joliot-Curie), d'Angoulême (Michelle Pallet), le lycée Guy Chauvet de Loudun et le laboratoire universitaire RoBioSS (Institut P' UPR CNRS 3346).

Une idée innovante : le sport média d'une démarche anti-décrochage vis-à-vis des sciences et de la mécanique newtonienne en particulier

Malgré de louables efforts consentis, chaque année 130000 adolescents quittent le système éducatif sans un quelconque diplôme. Intégrer plus profondément le sport dans la culture scientifique moderne devient une impérieuse nécessité porteuse des nouveaux emplois créés autour des sciences modernes de l'ingénieur dont le numérique et la robotique.

Revenons sur une proposition de René Moreau, membre de l'Institut, celle de voir la mécanique mieux enseignée : « il s'agit de donner à chacun, à l'école, une meilleure appréciation de son importance stratégique, ce qui devrait être un objectif national prioritaire... Nous avons la chance que le sport occupe une large place à l'école et intéresse beaucoup de jeunes gens. Ne pourrait-on pas s'appuyer sur les enseignants d'EPS, éventuellement dans le cadre de binômes avec leurs collègues de mathématiques ou de physique, pour initier les élèves aux concepts (force, réaction, trajectoire, puissance, quantité de mouvements, déformation ...) et pour relier leurs sensations aux concepts et aux raisonnements de la mécanique ? Notre rencontre avec René Moreau, lors du congrès « Mécanique 2000 », fut déterminante

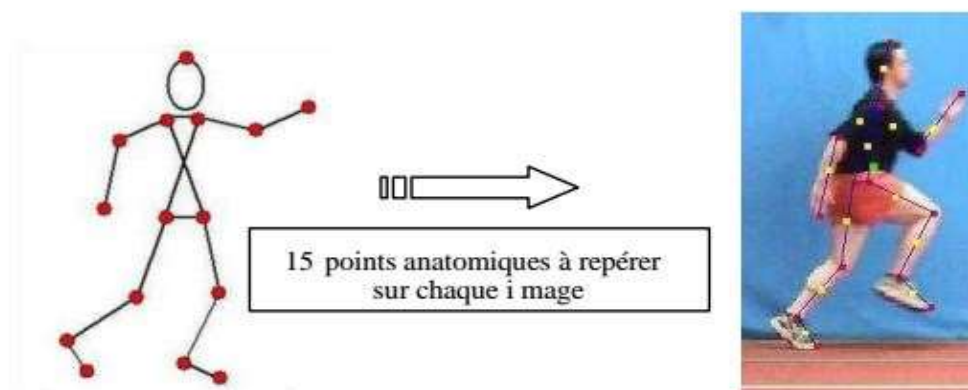
Nous préconisons trois directives indispensables pour atteindre l'objectif de René Moreau

- **Travailler avec la classe entière**

Chaque élève d'une même classe, qu'il soit bon ou non en EPS, est invité dans un gymnase à analyser sa manière de courir, marcher, sauter ou lancer, la démarche sera pluridisciplinaire et nécessitera d'utiliser la salle « informatique » du collège

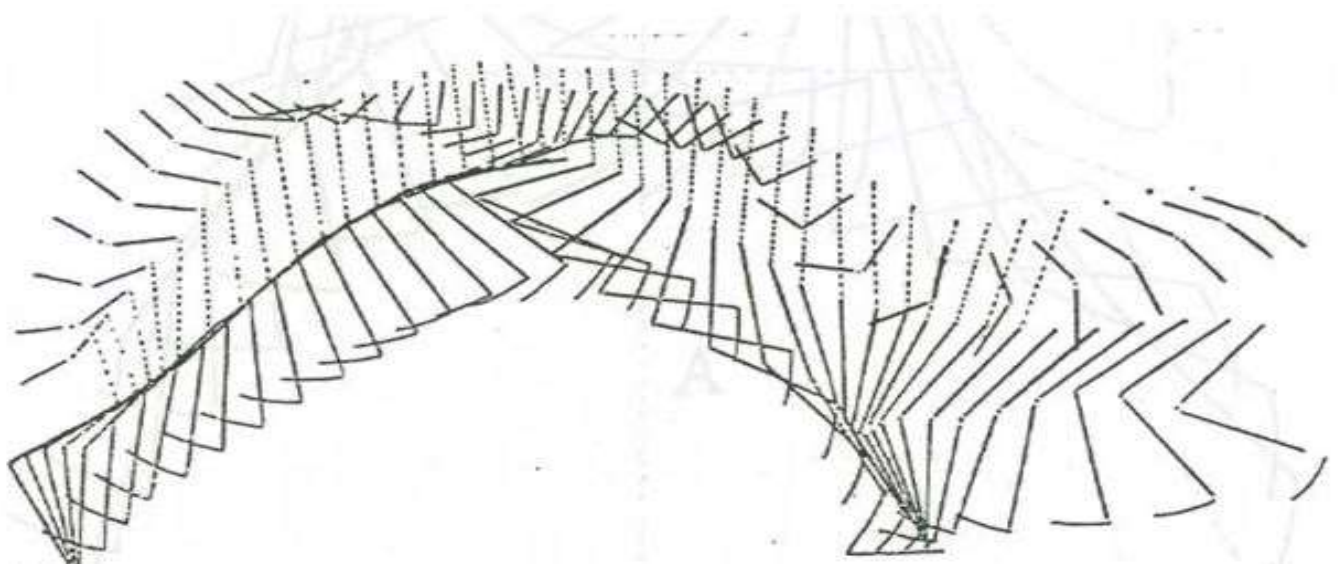
- **Une proposition d'ordre théorique**

Le corps humain doit être modélisé de manière anthropométrique puis selon un système mécanique polysegmentaire (avec des centres de masse segmentaires et leur barycentre) et non plus être considéré comme un seul point matériel, fut-il son centre de masse. Cette modélisation, nous l'imposons comme l'élément théorique fédérateur entre toutes les disciplines de la classe : sciences physiques, sciences de la vie, mathématiques et informatique, EPS et technologie. Moderniser la culture scientifique en matière de mécanique pour des enseignants de ces disciplines appelées à travailler ensemble à propos du sport doit être un impératif prioritaire.

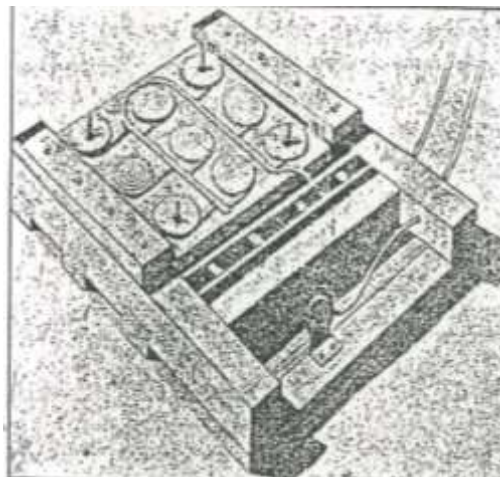


- **L'utilisation par les élèves d'outils simplifiés d'analyse des gestes sportifs en 2D**

Afin d'utiliser le sport comme thème de convergence pluridisciplinaire, il nous est apparu indispensable de créer des outils spécifiques innovants afin que les élèves puissent analyser l'efficacité corporelle relative à leurs propres prouesses athlétiques. **Ces outils, créés par Arnaud Decatoire, ingénieur recherche, constituent une version simplifiée des dispositifs d'analyse employés depuis plus de 100 ans en biomécanique suite aux travaux de Georges Demenÿ ; en effet, ce dernier avait déjà imaginé les outils scientifiques permettant l'analyse 2D de gestes sportifs, et donc l'apprentissage et la maturation des lois de Newton en EPS.**



Dispositif permettant la chronophotographie par exemple d'un saut en longueur



La première plate-forme biomécanique construite par Georges Demenÿ

Nous avons créé une mallette pédagogique transportable

Cette mallette pédagogique comporte :



Un système d'analyse cinématographique 2 D des mouvements comprenant :

- Un trépied pour fixer la webcam ;
- Une webcam ;
- Une équerre de calibration ;
- Le logiciel ANAIS Evolution pour traiter les données cinématographiques.



Une plateforme biomécanique pour enregistrer la force verticale sous les appuis :

- Un logiciel pour traiter des données pour obtenir :
 - La force verticale en fonction du temps
 - La vitesse verticale du centre de gravité en fonction du temps
 - Le déplacement du centre de gravité en fonction du temps, donc la hauteur du saut.

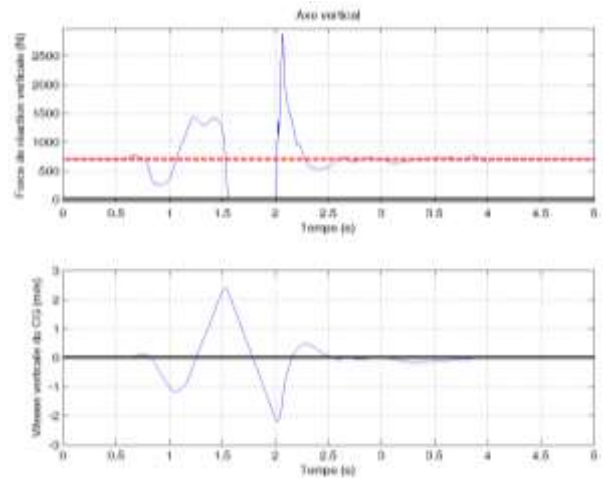


Avec : un ordinateur portable avec les logiciels de traitement des données installés, rallonge électrique, décamètre, bâton

La conception et la mise au point ont été réalisées par Arnaud Decatoire assisté du département « ingénierie éducative du CRITT ; nous avons bénéficié de financements de l'Europe (FEDER), du CNOSF, et de la Fondation du Sport Français.

Un Premier exemple de travaux pratiques possible

« Mesure de ma détente verticale »



• **Les outils de mesure** : plate-forme de forces, caméra numérique et ...un bâton !?!

• **Les idées à faire passer** :

Illustration immédiatement constatée des effets de la gesticulation sur les forces de contact sous les pieds. Actions de poussée du bâton sur la plate-forme et en dehors de celle-ci.

Mesure au cours du temps des forces d'interaction sous les pieds lors d'une détente verticale pieds joints (« impulsion », phase d'envol, réception sur la plate-forme).

Analyses : Filiation entre les évolutions de l'accélération du C.G.(mesurée) ,de la vitesse du C.G.(calculée), et de la position du C.G.(calculée) au cours du temps.

Les différentes approches disciplinaires abordées dans cet atelier :

• **Sciences physiques** : les deux méthodes d'analyse, cinématographique et dynamographique, leur complémentarité ; la notion de quantité de mouvement (d'un segment du corps, de la totalité du corps) ; pourquoi les athlètes dans l'antiquité sautaient-ils munis de massues dans les mains ? etc....

• **E.P.S.** : la mise en évidence de la coordination gestuelle ; le rôle des segments libres ; l'histoire des différents styles au saut en hauteur ou comment l'empirisme devance parfois la méthode scientifique, etc....

• **Technologie** : un pèse personne, une plate-forme dynamographique rudimentaire ;

• **Mathématiques appliquées et informatique** : calculs itératifs d'aires sous des courbes par la méthode des trapèzes dite de Simpson.

• **Sciences de la vie** : les muscles actionneurs les plus sollicités dans un saut à pieds joints.



En souvenir de Roger BLACHON (du PUC)

Un deuxième exemple

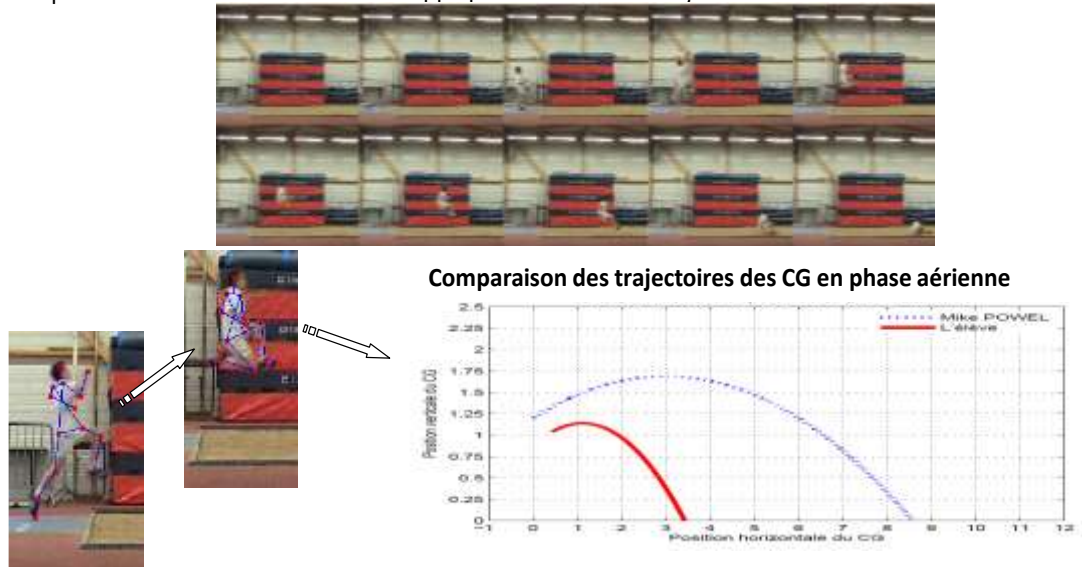
Je saute en longueur et je me compare à un champion

Deux impératifs :

Le premier est d'ordre théorique puisqu'au collège et au lycée on ne traite que de la mécanique d'un seul point matériel, le C.G. d'un corps rigide ; **l'analyse du corps humain n'est possible que si on le considère comme un système poly-articulé**

Le second consiste à utiliser les méthodes modernes de traitement d'images pour les études cinématiques 2D du corps humain en translation.

Le dispositif **ANAIS Evolution** a été développé pour satisfaire ces objectifs.



• Les différentes approches disciplinaires abordées dans cet atelier :

-**Sciences physiques** : Utilisation d'un modèle représentatif du corps humain ; mise en évidence de la trajectoire parabolique du C.G. d'un corps poly-articulé en phase aérienne.

-**E.P.S.** : les paramètres individualisés de la performance de chaque élève ; comment l'optimiser.

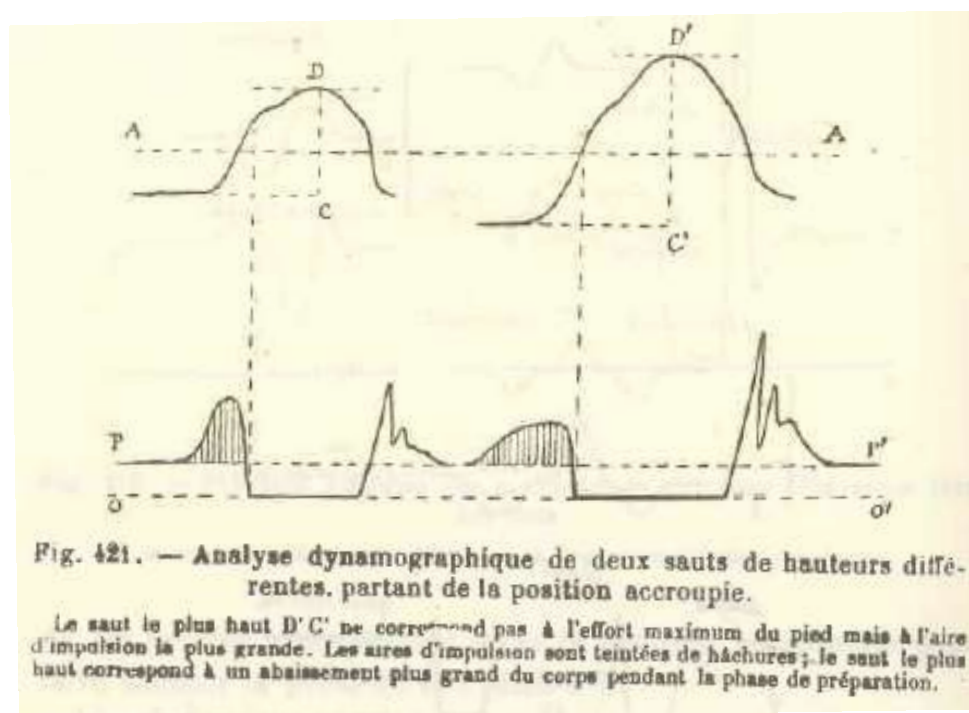
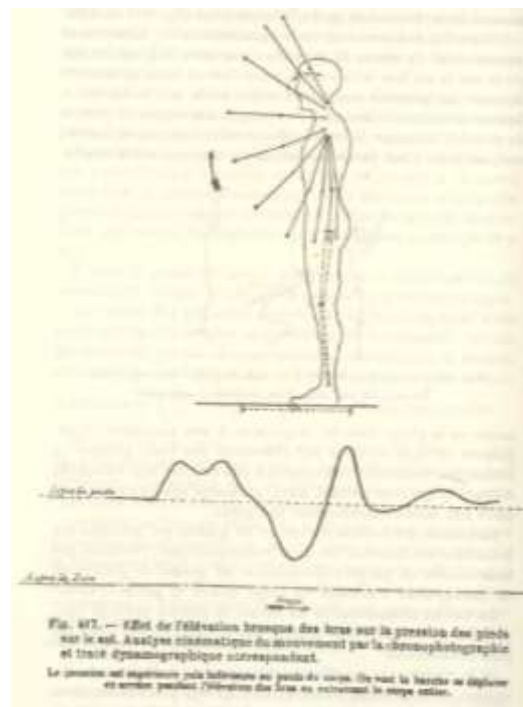
-**Technologie** : quelques aspects de traitement d'images numériques.

-**Mathématiques appliquées et informatique** : calcul de trajectoires paramétrées ; détermination dans un plan de la position du barycentre de points matériels ; calcul de paramètres cinématiques.

-**Sciences de la vie** : comment s'établissent les banques de données anthropométriques.

- **Histoire des sciences** : Les débuts de la chronophotographie.

Cette mallette permet d'aborder facilement comme Georges Demenÿ le faisait, le concept de **quantité de mouvement** mais aussi celui d'**impulsion d'une force, un terme très évocateur** tombé en désuétude en mécanique mais pas dans le langage employé en EPS avec l'expression : « Prendre une bonne impulsion pour franchir une haie ».



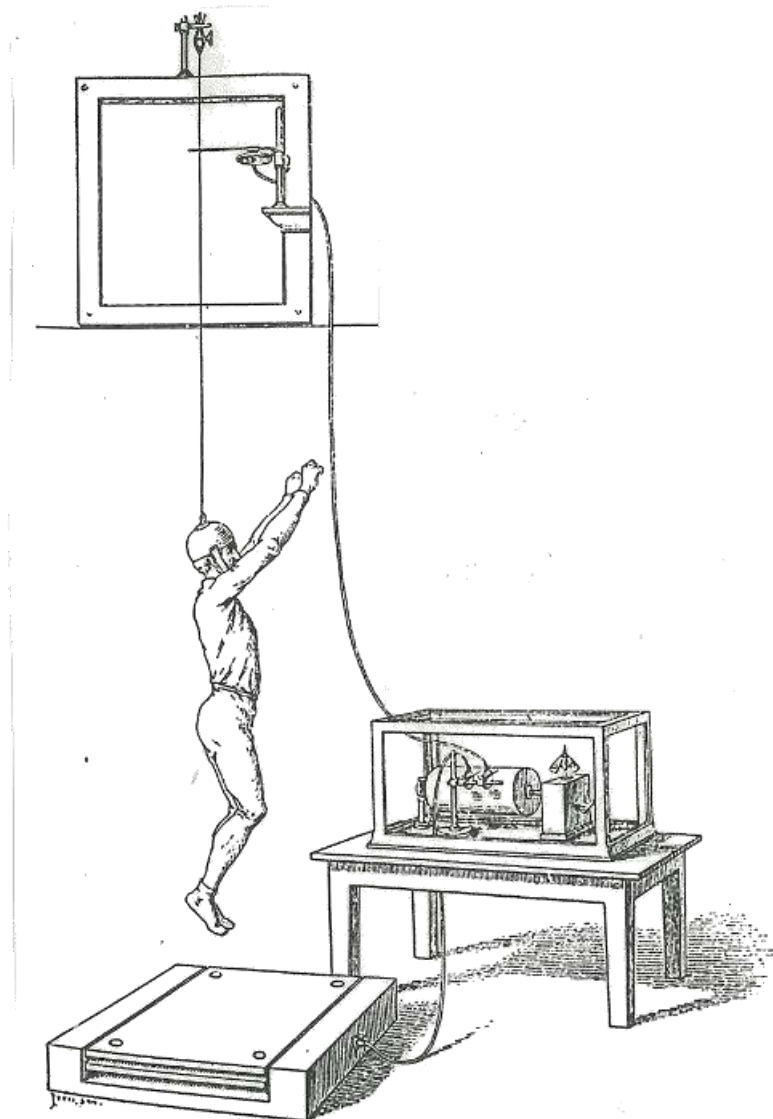


Fig. 6 : Inscription simultanée de la pression des pieds sur le sol et des changements de hauteur du corps dans un saut. (E.J. MAREY, Le mouvement, 1894).

Pour aller plus loin dans la compréhension

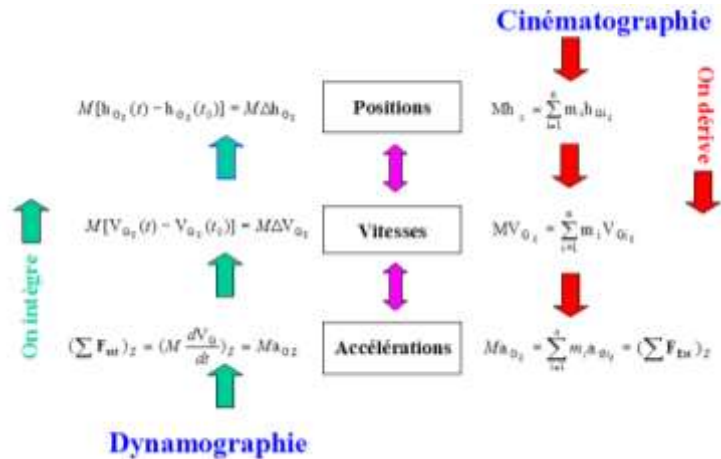
E.J. Marey et son assistant G. Demenÿ ont essayé de comparer les résultats de deux analyses concomitantes d'un même saut « de pied ferme » comme l'on disait à l'époque : l'une cinématographique et l'autre dynamographique. Une telle expérience, tout à fait réalisable avec les outils contenus dans la mallette, présente de nombreux avantages **pour préciser la complémentarité entre les deux méthodes d'analyse d'un geste humain** ; cette complémentarité fait donc l'objet d'une fiche d'accompagnement de notre mallette pédagogique « Sciences et sport ».

FICHE N°9

La complémentarité de deux méthodes d'analyse mécanique utilisées

Les méthodes dynamographique (**PP 86**) et cinématographique (**ANAI 2**) peuvent sembler totalement distinctes alors qu'elles ont un point commun

Pour des initiés, leur complémentarité évidente peut être schématisée de cette manière :



Quelques éléments de compréhension pour les moins avertis :

La mesure de la détente faite avec **PP 86** impliquait le seul axe vertical **Z**.

On a montré qu'à partir du recueil des forces extérieures avec **PP 86**, on pouvait obtenir (↑) l'évolution de la vitesse du centre de masse de l'individu au cours du temps, puis celle de sa position, par deux opérations mathématiques successives appelées « intégrations ».

Une déception propre à la méthode dynamographique :

Cette approche ne fournit aucun élément concernant le « style » c'est-à-dire la coordination gestuelle adoptée par chacun (actions des différents segments).

Une solution issue de la complémentarité des deux méthodes :

Pour pallier cet inconvénient, on aurait pu procéder à une analyse cinématographique concomitante (↓), telle que nous l'avons faite pour le saut en longueur ou la course. On a montré qu'à partir du recueil des positions des centres articulaires avec **ANAI 2**, on pouvait obtenir l'évolution de la vitesse du centre de masse de l'individu au cours du temps, puis celle de son accélération, par deux opérations mathématiques successives appelées « dérivations ».

Si en théorie, en utilisant **ANAI 2** on pourrait retrouver la somme des forces extérieures mesurées à l'aide de **PP 86**, cette correspondance est difficile de mise en œuvre à cause de la nature des calculs effectués (signaux bruités après deux dérivations successives) ; le recours à des méthodes de traitement du signal s'impose alors et dépasse le cadre fixé pour ce stage de prise en main des outils.

Une méthode d'intervention expérimentée et désormais validée en Poitou-Charentes : *les classes olympiques Sciences et Sport.*

● Nos contenus d'intervention et nos outils ont été, tout d'abord, à la base du succès probant **des camps olympiques de la jeunesse** (les COJ) organisés pour des classes du primaire par **l'Académie Nationale Olympique** dès 2007 ; **les ateliers scientifiques des COJ ont été présentés en 2012 dans les fiches pédagogiques « EPS, Sport et Olympisme »** à destination des professeurs des collèges et lycées parues aux éditions EP&S à l'initiative du CNOSF et du ministère de l'éducation nationale

● Notre méthode d'intervention s'est aussi affirmée lors **des classes olympiques Sciences et Sport, menées avec le Conseil Départemental de la Vienne sous l'égide du rectorat de Poitiers et en convention avec le Comité National Olympique et Sportif Français** ; elles en sont à leur dixième année de fonctionnement. Des classes entières de collèges et leurs enseignants sont accueillis pendant deux journées pleines dans les salles de travaux pratiques de la faculté des sciences du sport de l'université de Poitiers. **Sous la conduite des enseignants-chercheurs de l'axe RoBioSS (Institut P' - Université de Poitiers – ISAE-ENSMA – CNRS UPR 3346)**, des élèves de troisième viennent s'initier à la démarche scientifique en étudiant leurs qualités athlétiques personnelles à propos de **quatre travaux pratiques** :

- **Je mesure ma détente verticale**
- **Je saute en longueur et je me compare au champion**
- **J'analyse ma foulée de course**
- **La musculation c'est quoi ?**

Nous avons pour objectifs immédiats :

- **Rénover l'enseignement initial des concepts fondamentaux en mécanique**
- **Présenter les mathématiques appliquées comme le langage commun entre scientifiques**
- **Démystifier les techniques modernes de calcul et de communication**
- **Comprendre l'utilisation des moyens technologiques modernes**

Les enseignants accompagnateurs des collégiens (mathématiques, E.P.S. , sciences physiques, S.V.T., informatique et technologie) trouvent ainsi matière à préciser des notions de leurs programmes pédagogiques respectifs en leur donnant du sens ; les élèves recueillent sur leur clé USB les résultats de leurs propres analyses ; le but principal recherché est qu'ils puissent avoir le plaisir de décrire leur travail auprès de la cellule familiale et ceci constitue, pour chaque élève, l'élément majeur de la réussite de nos classes olympiques. **Les « découvertes » que chaque enfant fait à propos de ses propres prouesses sportives viennent médiatiser au mieux son désir de savoir et son plaisir de comprendre, car elles ont du sens pour lui ; sans création de ce désir indispensable ni de ce plaisir partagé, tout espoir de donner le goût des sciences à beaucoup d'enfants restera vain.** Nous démontrons alors que, parce qu'elles sont attractives, les pratiques sportives représentent un terrain privilégié pour une première approche claire des concepts et des lois de la mécanique, la science qui explique les mouvements des objets et leurs causes.

Nous avons créé un site informatique dédié à notre méthode : www.sciencesetsport.fr .

● Les modalités d'un troisième type d'action et son bien-fondé sont à retrouver sur ce même site des classes olympiques « Sciences et Sport ; **nous y proposons des stages de formation à notre méthode pour des équipes pluridisciplinaires d'enseignants de collèges ou de lycées ainsi que des conseils pour l'utilisation des outils contenus dans les mallettes pédagogiques itinérantes de notre conception.** Plusieurs mallettes sont déjà opérationnelles en Poitou-Charentes pour aider à l'organisation en particulier d'actions pluridisciplinaires E.P.I. dans des collèges pendant l'année scolaire 2016-2017.

- **Dans le cadre d'une convention avec l'université chilienne San Tomàs, des enseignants-chercheurs de RoBioSS vont participer prochainement à l'opération DOMO**, une exposition itinérante sur l'olympisme qui va traverser le Chili ; elle sera l'occasion de faire connaître le contenu pédagogique de nos classes olympiques « Sciences et sport » mais aussi de présenter nos malles pédagogiques. Six villes hôtes ont été choisies afin qu'elles organisent dans leurs écoles des actions d'éducation à la démarche scientifique avec des enseignants de plusieurs disciplines formés par des enseignants-chercheurs RoBioSS.
- Par décision du Ministère de l'Education Nationale, le CRITT Sport-Loisirs a obtenu, en 2013, l'agrément national relatif aux associations éducatives complémentaires de l'enseignement public. **De plus, le CRITT s'est vu renouveler, en 2015, le label CRT (Centre de Ressources Technologiques) délivré par le Ministère de la recherche grâce en particulier aux actions entreprises en ingénierie éducative.**
- Enfin, le département ingénierie éducative du CRITT Sport-Loisirs étudie l'opportunité de devenir partenaire de l'Espace Mendès-France Maison des sciences et des techniques de Poitiers dans le contrat FEDER intitulé : « Valorisation de la recherche et diffusion de la culture scientifique : projet de diffusion numérique au service des nouveaux publics sur des territoires en mutation ». Ce thème de recherche s'avère d'une actualité brûlante ; pour les experts de France Stratégies « le numérique est porteur de transformations profondes du monde de l'éducation qu'il s'agisse de savoirs, des méthodes d'enseignement ou d'organisation. Les innovations qu'il permet doivent faire l'objet d'expérimentations et d'évaluations rigoureuses pour en tirer le meilleur parti ». A ce titre, le CRITT vient de débiter un travail original de présentation numérique de notre méthode anti-décrochage « Sciences et Sport » qui a fait l'objet d'un dépôt de marque auprès de l'INPI.

En guise de conclusion

Dépassons le concept quelque peu usé d'éducation par le sport considéré comme un palliatif...

La pratique sportive bien comprise s'appuie sur des valeurs qui sont aussi celles des autres disciplines de l'école : le goût de l'effort, la persévérance, la volonté de progresser, le respect des autres de soi et des règles... Parfois, dans certains discours de politiques, il est de bon ton d'aller plus loin ; l'éducation par le sport est présentée en tant que telle comme un palliatif efficace devant les difficultés d'insertion de nombreux adolescents dans le système éducatif habituel. Propos incantatoires, réalité ou vœu pieux ? Nous avons procédé à examen objectif de la situation ; l'EPS, discipline scolaire où l'on applique des règles d'action à défaut de concepts scientifiques établis reste encore de nos jours une discipline considérée à part pour ceux qui la vivent ; de plus, les élèves y confortent leurs préconceptions (en matière de mécanique) qui sont en contradiction avec ce que l'on va essayer de leur enseigner en cours de physique ; il est donc permis de s'interroger sur le véritable bilan des résultats positifs obtenus pour amener les élèves à construire leur avenir professionnel qui sera de plus en plus dominé, de toute évidence, par la technologie..

Dans le secteur extra-scolaire, les clubs sportifs jouent un rôle très important et unanimement reconnu de cohésion sociale mais également d'éducation à la citoyenneté ; les valeurs sociales et éducatives du sport et de l'olympisme sont ainsi largement évoquées dans les divers plans gouvernementaux mis en place pour essayer de changer la vie dans les quartiers difficiles ; les APS proposées sont vécues essentiellement comme récréatives et occupationnelles et le rôle bénéfique des animateurs (bénévoles ou non) est sur ce point à saluer ; elles deviennent pour les plus doués athlétiquement un moyen et même un but d'insertion mais uniquement dans le système socio-économique très spécifique du sport.

... et développons plutôt la culture scientifique des adolescents à l'aide du sport.

Pour notre part, nous démontrons avec les classes olympiques « Sciences et sport » que le sport peut être utile comme moyen de découverte d'autres métiers que ceux du sport, en particulier ceux basés sur les sciences modernes de l'ingénieur pourvoyeurs des emplois du futur. Une pratique sportive à l'école, conduite pour partie en osmose avec les disciplines scientifiques, peut contribuer à initier les élèves à la démarche scientifique, contrairement à certaines idées reçues ; le sport s'avère ainsi un thème de convergence scientifique, attrayant et ayant du sens, il touche une grande majorité d'adolescents ; dès lors, le sport à l'école contribue efficacement à faire en sorte que chaque élève puisse mieux « acquérir des compétences qui le rendent capable de mettre en œuvre un raisonnement pour identifier un problème, formuler des hypothèses, les conforter aux constats expérimentaux et exercer son esprit critique (...) ». Chaque élève apprend aussi à mieux « mobiliser ses connaissances, rechercher, extraire et organiser l'information utile afin de poser des hypothèses pertinentes » ; le sport lui procure également, comme les autres disciplines scolaires, des motivations supplémentaires de parfaire l'art « de raisonner, argumenter, démontrer et travailler en équipe ».

Pour en arriver là, pas besoin d'enseignants supplémentaires ni même d'heures de cours en plus de celles déjà prévues dans les différentes disciplines ; il s'agit plutôt de pouvoir organiser des plages d'enseignement interdisciplinaire pour analyser un geste sportif ; il existe alors un préalable : donner à tous les enseignants la même culture de base en mécanique des systèmes poly-articulés, car c'est la qualité et l'homogénéité du contenu à transmettre qui doivent être impérativement renouvelées. Deux jours de stage de formation à propos du sport, thème de convergence scientifique, suffisent alors comme nous avons pu le montrer à plusieurs reprises dans le cadre de l'académie de Poitiers.

André Leclercq fut pendant de nombreuses années un président avisé du CRITT Sport-Loisirs ; laissons-lui le soin de conclure notre propos :

« Le sport est un phénomène culturel essentiel. Son universalité, l'usage qu'en font les médias, les passions qu'il déclenche peuvent en faire un instrument d'asservissement des peuples. En revanche, la beauté du geste, les valeurs dont il est porteur, la motivation qu'il suscite, les pratiques physiques qui sont celles d'une grande partie de l'humanité peuvent en faire un facteur essentiel d'éducation et de formation au service des valeurs d'humanisme, de respect de soi et des autres mais aussi un puissant vecteur d'appropriation de connaissances liées aux activités concrètes. »

Notre proposition

Suite au récent colloque du Comité Français Pierre de Coubertin « Le sport au service de l'éducation et des connaissances », le CRITT Sport Loisirs en partenariat avec l'Université de Poitiers, le Rectorat et le CROS Poitou-Charentes propose de faire connaître et de développer, dès 2017, sur le territoire de la « Nouvelle Aquitaine » des actions de vulgarisation qui font du sport le média tant recherché pour donner aux adolescents le goût pour les sciences de l'ingénieur et une approche attrayante pour les métiers du futur. Il s'agit pour le CRITT de contribuer avec l'aide des enseignants-chercheurs RoBioSS à une action de culture scientifique, placée sous l'égide de la Société de Biomécanique et comprenant :

- La mise en forme de l'ensemble des contenus pédagogiques novateurs, résultats des recherches et d'une collaboration ancienne avec RoBioSS (Institut Pprime UPR CNRS 3346) en créant une charte graphique,
- La mise en page des travaux pratiques (TP) pluridisciplinaires existants, puis création de nouveaux TP permettant de conjuguer plusieurs disciplines : mécanique, mathématiques, informatique, éducation physique, physiologie, technologie,
- Des guides pédagogiques pour les enseignants des lycées et collèges,
- Une exposition numérique itinérante à propos des classes olympiques Sciences et Sport, placée sous l'égide du comité JO Paris 2024, et, reprenant les objectifs (pièce jointe) déjà poursuivis et expertisés dans l'académie de Poitiers dans le cadre d'une convention Université-CNOSF-Rectorat- CRITT,
- une présentation, avec formation des enseignants de plusieurs disciplines des 12 départements, des possibilités offertes par la mallette pédagogique Sciences et Sport pour réaliser au collège un E.P.I. (Enseignement pratique interdisciplinaire) avec le sport comme thème de convergence.

L'action proposée en Nouvelle Aquitaine pourrait être étendue dans les établissements d'enseignement primaire et secondaire de Paris et d'autres académies en complément de l'opération « Année de l'olympisme de l'école à l'université » pour laquelle nous venons d'être labellisés et dont l'un des buts est de « valoriser le sport comme outil pédagogique ».

Dans la perspective d'accueillir les Jeux Olympiques à Paris en 2024, nous renouvelons nos propositions concrètes et novatrices aux responsables institutionnels et éducatifs, aux formateurs et acteurs de terrain, pour faire de la fête mondiale du sport et de l'olympisme une incontournable occasion de promotion non seulement de ses valeurs éducatives et citoyennes, toujours autant d'actualité, mais aussi celle de concepts scientifiques indispensables de nos jours pour tenter de comprendre le monde complexe qui nous entoure.

Serons-nous entendus ? Qu'il nous soit permis d'en rêver !

Alain JUNQUA

Président du Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie Sport-Loisirs

Professeur émérite de l'Université de Poitiers

Administrateur de l'Académie Nationale Olympique

Initiateur des classes olympiques Sciences et Sport

