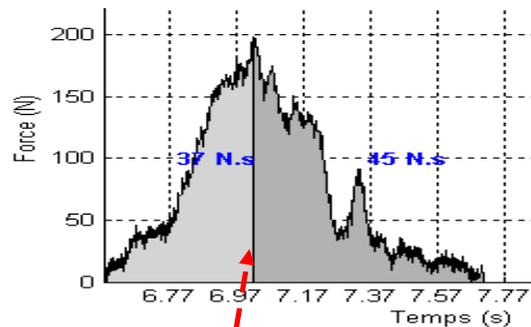


Atelier 1 : « La propulsion en natation »



- **Les outils de mesure :**

- un ergomètre spécifique à la natation : le NAGERO utilisé pour le renforcement musculaire de la partie supérieure du corps.
- une instrumentation à base de capteurs de force mono-axiaux permettant le recueil des caractéristiques mécaniques de plusieurs cycles de nage.
- une caméra numérique.

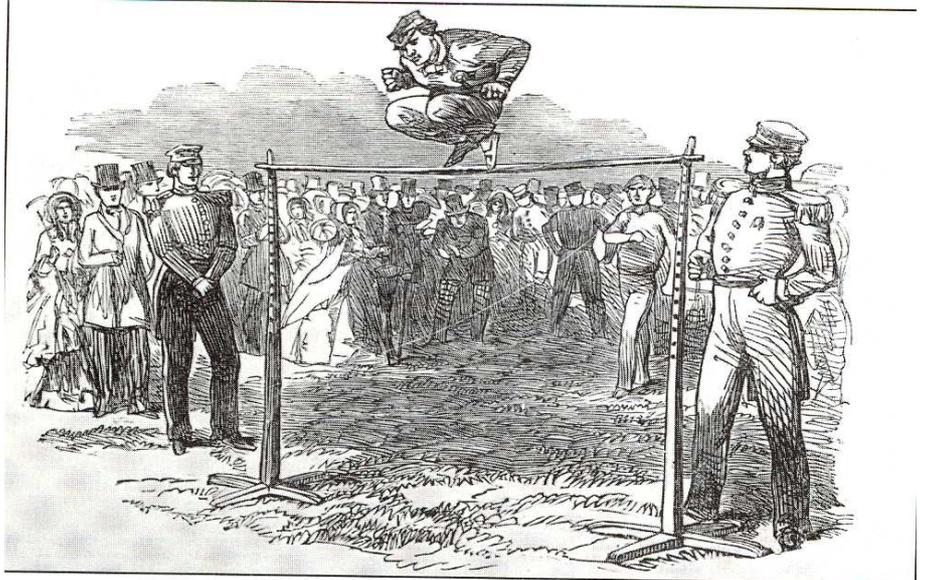
- **Les idées à faire passer :**

- La force de propulsion, résultat de l'interaction entre les mains et les filins, a une forme particulière au cours du temps.
- L'efficacité de cette force doit être traduite par son impulsion dans le temps.

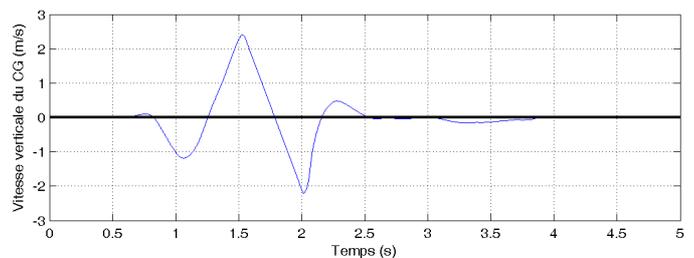
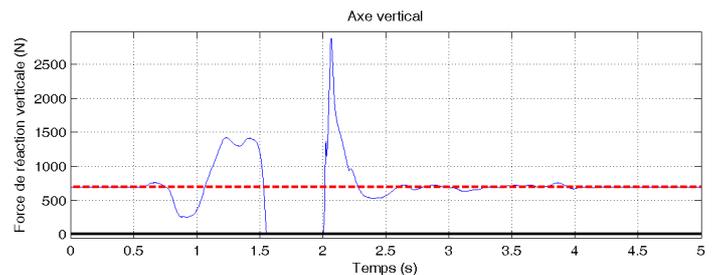
- **Les différentes approches disciplinaires :**

- **Sciences physiques** : forces extérieures à un instant t appliquées au bipède humain ; définition de l'impulsion d'une force etc....
- **Technologie** : instrumentation, interfaces homme/machine graphiques, synchronisation des mesures avec les images du mouvement de l'élève, conception et validation des ergomètres etc....
- **Mathématiques** : calcul d'aire sous une courbe, méthode d'intégration numérique, etc....
- **E.P.S.** : le bien-fondé de l'entraînement sur ergomètre, analyse technique des gestes de nage etc....

Atelier 2 : « Qu'est-ce que sauter ? »



1. Le saut en hauteur à Londres, 1850



• Les outils de mesure :

- une plate-forme de forces
- une caméra numérique
- et ...un bâton !?!)

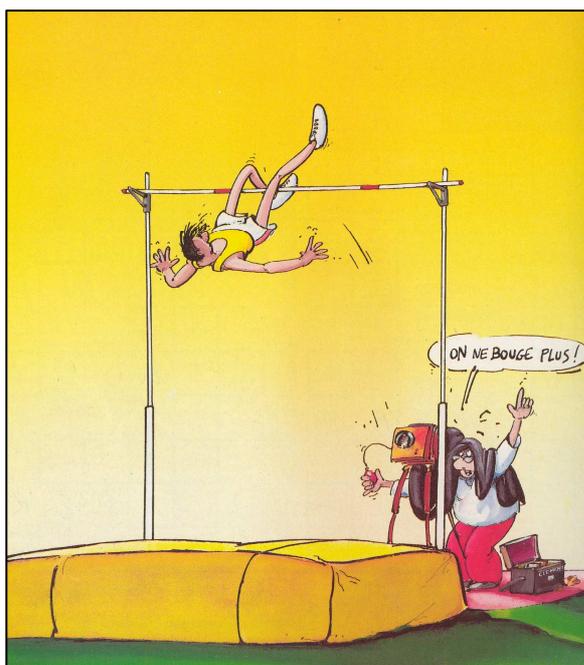
• Les idées à faire passer :

- 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.
- 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). Profiter des a priori intuitifs provenant du fait qu'une telle mesure n'a jamais été réalisée sur soi.
- 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.
- Le poids de l'individu, l'une des forces extérieures à considérer comme appliquée au système en son C.G.

Atelier 2 : « Qu'est-ce que sauter ? » suite

• Les différentes approches disciplinaires :

- **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 ; comparaison de leurs possibilités ; combien de plates-formes faut-il pour analyser complètement la marche d'un individu ? etc....
- **Mathématiques appliquées et informatique** : calculs itératifs d'aires sous les 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 ; les études du « coup de jarret » par Etienne-Jules MAREY et son assistant Georges DEMENY (1885) ; les systèmes de recrutement des fibres musculaires lentes et rapides etc....

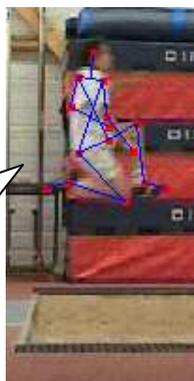
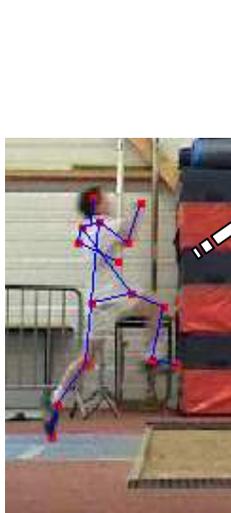
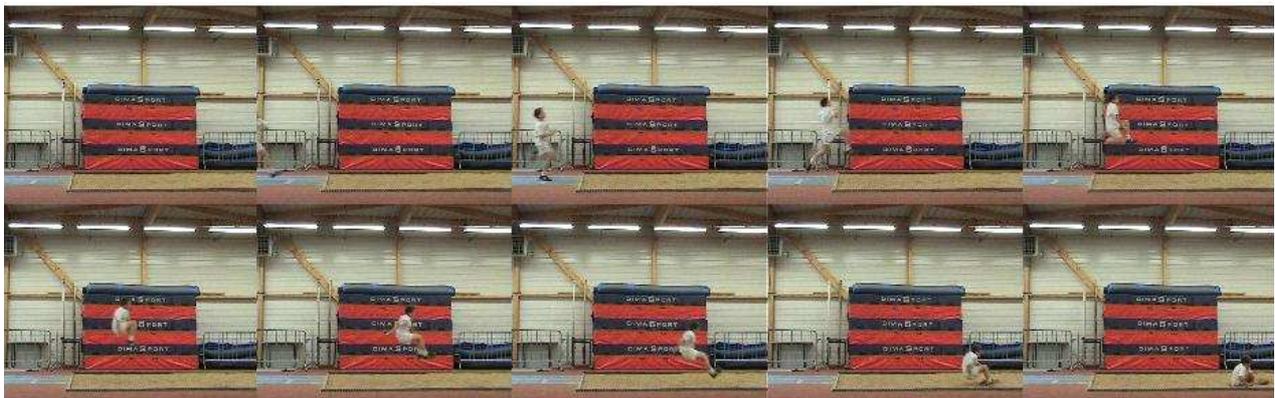


Atelier 3 : « A la découverte de la mécanique humaine »

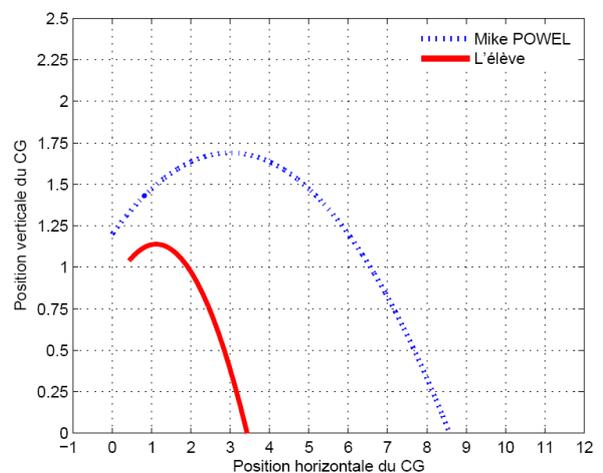
Deux impératifs :

- 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 polyarticulé** constitué de points matériels dont le C.G. représente le barycentre. Nous vous montrerons comment nous avons l'habitude de tirer parti de cette apparente complexité.
- le second consiste à utiliser les méthodes modernes de traitement d'images pour les études cinématiques 2D du corps humain en translation.

Deux outils ont été développés au CAIPS, **ChronoClipper** et **ANAIS2** pour satisfaire ces objectifs ; l'analyse d'un saut en longueur vous sera commentée.



Comparaison des trajectoires des CG en phase aérienne



- **Les différentes approches disciplinaires :**

- Sciences physiques** : mise en évidence de la trajectoire parabolique d'un corps polyarticulé lancé dans l'espace.

- 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 ; qu'est-ce qu'un modèle représentatif ? Calcul de paramètres cinématiques.

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

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

<p>Nous aurons peut-être également le temps d'évoquer avec vous les contours d'un contenu pédagogique préparatoire à nos stages sur la base de notre CD-Rom « La science des mouvements humains ».</p>
--