

## ACTION PEDAGOGIQUE ET MODELES DES APPRENTISSAGES MOTEURS

Le thème de ce premier séminaire nous situe au cœur de l'**acte pédagogique**.

De ce fait il interpelle l'activité de l'enseignant et de l'entraîneur et pose le problème de la formation des cadres dans la perspective d'un développement des pratiques natatoires.

Mes propos seront ceux d'un praticien ayant vécu un changement radical de ses conceptions et pratiques pédagogiques au cours d'une carrière professionnelle et de son prolongement.

Il a eu la chance d'être mis en présence, tour à tour, de ceux qui doivent découvrir la natation aussi bien que de ceux qui sont confrontés à la haute performance. Parallèlement il s'est trouvé impliqué dans la formation des cadres. Il est en outre un "produit" des stages Maurice Baquet\*<sup>1</sup>

Si parfois il donne l'impression d'une certaine désinvolture vis à vis des positions "scientifiques", c'est qu'il y aura été fortement incité par un authentique savant, Prix Nobel de physique, affirmant : *"si quelqu'un vous dit : la science nous apprend que... Il n'emploie pas le mot science comme il faut. La science ne nous apprend rien : c'est l'expérience qui nous apprend quelque chose"*. \*<sup>2</sup>

La lecture originale et singulière qu'il fait de ce thème reste liée au constat d'un écart grandissant entre les connaissances disponibles qui ne cessent de se développer et les pratiques qui, dans leur majorité, stagnent ou régressent.

Observer ou penser à travers des cadres rigides préétablis limite l'activité de l'enseignant.

Mais utiliser des "modèles" peut l'aider à expliquer et à prévoir

Une analyse objective de l'enseignement de la natation nous inciterait à reformuler le thème en "**modèles pédagogiques et modèles des apprentissages**".

C'est ici qu'intervient la notion de modèle. Nous retiendrons deux sens empruntées au Petit Robert\*<sup>3</sup> :

- 1) ce qui sert ou doit servir d'objet d'imitation
- 6) représentation simplifiée d'un mécanisme, d'un processus

Nous dirons que le premier sens correspond à un **modèle concret** (connaissance spontanée) et le sens 6 à un **modèle abstrait**. (Construction théorique). (Pattern pour les anglo-saxons)

Nous allons l'illustrer dans un domaine familier et quotidien = Lorsque nous voyons chaque jour le soleil se lever, passer à son apogée, descendre et disparaître, nous pourrions affirmer comme 25% de nos contemporains que le soleil "*tourne autour de la terre*" puisque nous le voyons. Nous serions dans **le concret** en faisant **confiance aux apparences**. (En croyant à la réalité de ce que nous percevons). Pour en rendre compte : nous décrivons ce que nous voyons.

Copernic puis Galilée nous ont démontré les raisons de notre **illusion** en construisant un **modèle théorique** : la rotation de la terre sur son axe, rendant compte et expliquant le phénomène, les apparences.

---

<sup>1</sup> Stages **d'innovation pédagogique** pour un sport de l'enfant organisés à Sète de 1965 à 1980 par la FSGT

<sup>2</sup> Richard Feynman Prix Nobel de Physique in "La nature de la Physique" chap. 2 : **qu'est-ce que la science** ?

il ajoute : *si on vous dit : "la science montre que..." Répondez : "comment la science le montre-t-elle ? Comment les savants ont-ils trouvé ça ? Comment ? Où ? Quoi ?" On ne doit pas dire "la science montre que..." mais : "telle expérience, tel effet montre que..."*

<sup>3</sup> Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française

A quand une révolution copernicienne en pédagogie de la natation, ou tout au moins l'adoption d'une attitude expérimentale\*<sup>4</sup> ?

### **L'acte pédagogique (AP)**

Classiquement il se présente sous forme d'une structure à 3 pôles mettant en interrelations des **groupes d'apprenants**, un **maître**, une **matière** à enseigner.

L'interrelation essentielle, caractérisant tout **apprentissage** est bien celle reliant la **matière** et les **apprenants**. Elle nous renvoie à l'interprétation de l'activité des élèves et aux questions : **Que** faut-il apprendre? **Comment** apprend-t-on ?

La **fonction du pédagogue** consiste à faciliter les apprentissages de telle sorte qu'ils soient plus riches, plus solides, plus rapides.

Dans son schéma de l'acte pédagogique A. Léon a intégré un 4<sup>o</sup> pôle situant l'ensemble dans un "**environnement**". Il contextualise l'AP dans une dimension culturelle, politique, économique, historique, géographique, etc. Et donc idéologique. Dans la "culture" de chaque époque coexistent des connaissances scientifiques et des connaissances idéologiques non fondées (connaissances spontanées) que véhiculent animateurs et animés.

**L'activité du maître** est multiforme : elle doit faire le lien entre "un savoir savant" connaissances liées à l'étude de la "haute performance" à l'origine de la construction d'un modèle du "haut niveau de fonctionnement" du nageur, d'une part et de l'activité possible des apprenants, d'autre part.

L'élaboration d'une **didactique de la natation** vise à **rendre assimilable** par tous, la matière enseignée. Ce "passage obligé" du pédagogue donne lieu à des modes de "**simplification**" qui distinguent les tenants de la **pédagogie traditionnelle** des tenants de la **pédagogie de l'action**.

Pour la **pédagogie traditionnelle**, la **natation** en tant que locomotion, est considérée comme la somme des nages, et "le **savoir nager**" comme la capacité d'en pratiquer une ou plusieurs.

**La connaissance** que le maître a des nages prend souvent le nom de "**technique**". Elle se présente sous la forme d'une **description** des aspects visibles des nages : les **mouvements**.

On pourrait dire que sa "science" de référence est la **cinématique**. (Partie de la physique considérant le mouvement en soi, **indépendamment des causes** qui le produisent.

Les membres supérieurs et inférieurs se trouvent mobilisés ensemble et décrivent des trajectoires complexes pour contribuer au déplacement du corps orienté de manière différente de celle adoptée sur terre. Pour contourner la difficulté que présente la description complète des mouvements du corps et des membres, celui qui l'entreprend les aborde isolément. Il décrira de la manière la plus complète et la plus précise possible dans la **forme** et dans le **rythme** les mouvements des membres supérieurs, inférieurs, leur **coordination** au niveau de chaque train, et tentera de fournir des repères de synchronisation de l'ensemble.\*<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Fabre A. "L'expérimentation pédagogique = empirisme, expérience, expérimentation" paru dans Enfance PUF dans les années 50 et repris dans "L'école active expérimentale" p. 37 - 75 coll. SUP PUF 1972

<sup>5</sup> Voir, par exemple, le plan utilisé par D. Chollet "Approche scientifique de la natation sportive" Vigot 1990 pour présenter la technique des différentes nages : 1 règlements - contraintes environnementales 2 Equilibre du corps (*orientation*), résistances à l'avancement 3 caractéristiques spatiales des mouvements de bras 4 caractéristiques temporelles des mouvements de bras 5 coordination des mouvements de bras 6 organisation respiratoire 6 prises d'informations 6 forme, rythme, et coordination des mouvements de jambes 7 coordination générale de la nage.

Piaget classe cette manière de procéder dans l'empirisme : "*la tendance naturelle de l'esprit est d'expliquer le complexe par le simple, et de considérer, sans plus, comme simple ce qui paraît tel par dissociation directe du*

Pour les tenants de la **pédagogie de l'action**, le mouvement n'est que l'aspect visible de l'action. Les **mouvements** ont une **fonction** et chaque fonction s'intègre dans le **fonctionnement** d'un ensemble. Parce qu'il est "structure organisée" *le sujet ne réagit aux sollicitations du milieu qu'en fonction de cette structure*. Et *"le problème fondamental est bien celui de l'activité propre au sujet, biologique ou psychologique, qui organise dès le départ les rencontres avec le monde extérieur, en fonction de ses besoins qui ne peuvent que dépendre de sa structure"*. \*<sup>6</sup>

**Devenir nageur**, c'est passer d'une organisation terrienne (plus ou moins construite) à une organisation aquatique (à construire) à travers des **actions dans l'eau**.

La **connaissance requise** par le pédagogue n'est plus la description mais le **fonctionnement** du nageur. Il sera amené à en construire un "modèle théorique"\*<sup>7</sup>. Celui qui actuellement semble le plus opérant concerne le **principe d'action du nageur** proposé en 1992\*<sup>8</sup>.

Naturellement, à l'intérieur de ce modèle, il conviendra de repérer **des niveaux de l'action**, niveaux successifs de structuration pour déterminer des **objectifs de transformation** de l'apprenant et pour les atteindre, de proposer des **tâches** transformatrices\*<sup>9</sup>.

### **L'activité des Groupes d'apprenants**

Dans la **pédagogie traditionnelle**, il s'agit plutôt de **rassemblements** lorsque tous travaillent ensemble mais beaucoup trop souvent chacun à son tour, ce qui a pour effet de diviser le temps d'activité de la séance par le nombre d'élèves. Les élèves sont invités à réaliser des **exercices** qui leurs sont prescrits par le maître pour **apprendre les bons mouvements**.

Il arrive que les mouvements soient appris ou corrigés "en soi" hors de l'eau\*<sup>10</sup>, expliqués par projection de films ou corrigés manuellement

Reproduire le **geste juste** suppose : "en avoir une idée juste" et de nombreuses répétitions. Entre ce que le maître attend et les réponses produites apparaissent des écarts qualifiés de "manques" ou de "**défauts**" qu'il convient de corriger. Pour les corriger, on emploiera souvent les mêmes exercices.

L'évocation de **défauts à corriger** est le critère le plus sûr d'appartenance à la **pédagogie traditionnelle**.

Il reste encore un achoppement pour cette pédagogie c'est l'illusion de pouvoir volontairement coordonner les mouvements préalablement appris isolément. le cervelet qui est censé régler ce problème ne donnant pas d'images conscientes.

L'apprentissage s'inscrit dans la logique "**comprendre pour réussir**". (Recours nombreux aux explications).

Remarquons enfin que bien au-delà de l'apprentissage, les pratiques de dissociation du travail des trains perdurent dans l'entraînement.

### **Pour la pédagogie de l'action.**

Il est impensable de découper les dimensions de l'activité d'une **personne** : affectivité - motricité - connaissance, se trouvent impliquées en permanence \*<sup>11</sup>

---

*complexe" "l'opération la plus élémentaire de l'esprit est l'addition qui porte à croire que tout système complexe est le produit d'une pure réunion additive d'éléments simples"* Epistémologie des Sciences de l'Homme p 146 - 147

<sup>6</sup> Nadine Galifret Granjon "La théorie opératoire de la connaissance de J. Piaget" La Pensée n° 152 p 38 -54

<sup>7</sup> Reuchlin "A moins de se fier à un empirisme qui ne peut demeurer qu'à la surface des choses, la condition d'une pratique concrète valide réside dans l'élaboration d'une connaissance fondamentale abstraite"

<sup>8</sup> Catteau R. "Observer la natation autrement" Revue DIRE en APS n° 42 p. 12 - 28

<sup>9</sup> le même : page 28

<sup>10</sup> Counsilman La natation tome 2 l'entraînement Chiron 1975 p 184 ; 186

<sup>11</sup> Wallon H. "l'évolution psychologique de l'enfant" chap. V

Une **notion centrale** est bien celle d'**action**, telle que définie par **Piaget**\*<sup>12</sup> ; il est indispensable de nous y attarder : *«Les actions ne sont pas des mouvements quelconques mais des systèmes de mouvements coordonnés en fonction d'un résultat ou d'une intention»*

*Les actions sont acquises*, elles supposent un apprentissage.

*Elles sont finalisées*, elles poursuivent un but.

*Elles sont cohérentes*, elles ne comportent pas de défaut(s).

**Les actions** comportent **deux formes possibles de coordinations** : **interne** constamment à l'œuvre (elle réunit en un **acte total** plusieurs mouvements partiels) ; **externe** coordination de deux ou plusieurs actions en une **nouvelle action d'ordre supérieur**, les premières étant susceptibles de fonctionner à l'état séparé.

Une activité locomotrice est donc immédiatement possible dans l'eau dès lors que cette fonction est construite sur terre.

J. Paillard \*<sup>13</sup> insiste sur la "flexibilité" et la "plasticité" des actions ce qui nous rappelle leur caractère structuré et structurant évoqué par Piaget.

On doit encore à Paillard de précieuses indications sur "**l'apprentissage d'un acte moteur nouveau**" (nouvelle habileté motrice) qui n'est pas "créé de toutes pièces par un nouvel arrangement de composantes élémentaires" mais se réalise en étapes (phases) :

- 1) dislocation des blocs fonctionnels existants
- 2) choix des stratégies nouvelles efficaces pour réussir l'action désirée (combinaisons motrices utiles, assemblées en nouvelle unité efficiente
- 3) recherche de la performance par des automatismes nécessaires à la réduction de son coût.

Pratiquement cela se traduit par le recours à une **quantité suffisante d'actions** liée au niveau d'**exigence** par rapport à ce qu'il faut réussir. On ne fait pas n'importe quoi, n'importe où, n'importe comment, n'importe quand. (Chronologie des structurations successives)

### **L'activité du maître**

**Dans la pédagogie traditionnelle** : il choisit le lieu et les modalités d'exécution explique les exercices, définit leur quantité, connaît les bonnes réponses, apprécie les acquisitions, juge, corrige, encourage, sanctionne positivement ou négativement, change d'exercice.

Tout le monde fait la même chose en même temps.

**Dans la pédagogie de l'action** : le maître incite, stimule, encourage, dirige l'activité de l'apprenant ; il l'enracine dans l'activité spontanée à dépasser. Il définit ce qu'il faut réussir mais ignore la manière dont l'apprenant s'y prendra et le nombre d'essais nécessaires pour chacun. Il donne un critère de réussite : (ce que l'on verra lorsque ce sera réussi) connu aussi des élèves.

Il favorise la coopération et l'entraide dans le groupe, favorise l'expression, confronte les points de vue, refuse qu'un leader impose sa loi.

Les tâches sont choisies en fonction de la transformation recherchée; et peuvent donc être différentes à l'intérieur du groupe ; une fois les tâches définies, il devient **observateur attentif** de l'activité et des stratégies différentes adoptées pour réussir.

### **La matière enseignée : quelle conception de la natation ?**

**Pour la pédagogie traditionnelle** : il peut exister différentes catégories de natation. On peut considérer une natation élémentaire, une natation utilitaire, une natation sportive.Etc.

---

<sup>12</sup> Piaget J. Les praxies chez l'enfant revue de Neurologie 1960

<sup>13</sup> Paillard J. "l'acte moteur comme facteur d'adaptation et de progrès évolutif" intervention au Colloque international Sport et Progrès de l'Homme organisé par la FSGT Paris mai 1975

Dans l'acquisition du "**savoir nager**", on peut envisager des degrés familiarisation, apprentissage (sic), perfectionnement, entraînement. Si plusieurs modes de nage sont programmés, leur apprentissage s'opère successivement.

La matière, nous l'avons vu procède d'un découpage de l'aspect visible du complexe en une suite d'éléments à acquérir dans un premier temps et à coordonner ensuite.

Le "**modèle**" du nageur. Il accorde une importance décisive à la propulsion et peu à la diminution des résistances offertes au déplacement

Tous les mouvements dans l'eau sont implicitement considérés comme participant directement à la **locomotion**. (Théorie de la portance)

- dans toutes les nages bras et jambes contribuent à la propulsion (par association)\*<sup>14</sup>
- les effets moteurs des bras et des jambes s'ajoutent\*<sup>15</sup>
- les propulseurs exercent une poussée continue
- la totalité de la trajectoire aquatique des extrémités des membres est propulsive etc.

L'usage d'accessoires est souvent considéré comme facilitant les apprentissages.

La sécurité passive poussée à l'excès conduit à des ports de ceintures de flottaison dans la petite profondeur.

### **Pour la pédagogie de l'action :**

Pour le terrien, **devenir nageur se pose comme double problème à résoudre.**

- Le premier est lié au changement de substrat
- Le second concerne la construction d'une locomotion spécifique

### **Le changement de substrat**

Pour Paillard \*<sup>16</sup>, **l'espace est perceptivement vide** (*seules les structures de relations entre les objets discriminables de notre monde sensible sont accessibles à nos instruments de lecture*). Pouvoir s'engager dans un nouvel espace suppose que celui-ci soit représenté. Le débutant commence par déployer une intense **activité perceptive** pour caractériser le nouvel espace d'action (sous la surface), distinct de l'espace de vision (au-dessus de la surface)\*<sup>17</sup>

Pour A. Berthoz, (*de nombreuses fonctions participent ...à la construction d'une perception cohérente des relations entre le corps et l'espace*) .l'activité perceptive est certes multisensorielle, mais le toucher joue en l'occurrence un rôle déterminant

Pour Wallon\*<sup>18</sup> *il n'y a pas d'adaptation possible aux objets et aux buts de l'activité motrice sans une exacte interdépendance entre l'espace subjectif (espace du sujet) et l'espace où les choses sont rencontrées et vues*". L'immersion de la tête contribuera à "unifier l'espace" mais posera vraisemblablement d'autres problèmes lorsque l'orientation de son axe passera à l'horizontale (utricle, saccule, canaux semi-circulaires de l'oreille interne).

L'étroite interdépendance de la perception et de l'action se manifeste : avant, pendant, après la réalisation\*<sup>19</sup> *"il faut aux gestes un système de repères sensitivo-sensoriels qui les suscitent, les guident, les contrôlent"*.

Le changement de substrat a une conséquence directe sur **équilibre**. **Sur terre**, il est **instable** pour le bipède soumis à l'action de la pesanteur. Tout déséquilibre amorcé ne peut être récupéré dès lors que la verticale du centre de gravité (CG) est sortie du polygone de sustentation.

---

<sup>14</sup> discours de M. Rousseau, consultant, pendant l'épreuve du 400 m. dames ou le même soir du Dr. Simon

<sup>15</sup> Chollet o.c. p 109 évoque une action propulsive des jambes "*dans le trou moteur de l'action des bras*"

<sup>16</sup> Paillard J. - Espace et structures d'espace in : "*la lecture sensori-motrice et cognitive de l'expérience spatiale*" *direction et distances* collection Comportements Paris CNRS 1984 p. 7 - 19.

<sup>17</sup> Berthoz A. Le sens du mouvement chap. 3 la construction d'une cohérence p. 65- 105

<sup>18</sup> Wallon H. Kinesthésie et image visuelle du corps propre chez l'enfant Bulletin de psychologie tome VII 1954 n° 5 spécial

<sup>19</sup> Wallon Kinesthésie et image visuelle du corps propre Revue Enfance N° spécial

**Dans l'eau**, le corps humain, hétérogène et déformable est soumis à l'action conjuguée de cette même pesanteur et de la poussée d'Archimède (PA). Il en résulte un **équilibre stable**.

Le CG n'étant pas confondu avec le centre de poussée (CP), un couple de forces fait pivoter l'ensemble du corps jusqu'à ce que CP et CG s'alignent sur une verticale. Cet alignement des centres sur une verticale ne correspond pas avec une même direction du grand axe du corps.

Il s'ensuit que lorsque le sujet est objectivement équilibré, il se perçoit subjectivement en déséquilibre et réagit en conséquence pour se *déséquilibrer*.

Autre conséquence de l'immersion : la perception que l'on a de son corps et de ses mouvements, liée à l'analyse du degré de tension des récepteurs tendineux, se trouve, elle aussi faussée. Pour une même information sur terre et dans l'eau les parties du corps sont situées en un endroit différent et pour une même position, l'information est différente.

Cette phase liée au changement de substrat implique en premier lieu la construction de la "**posture du nageur**", parallèlement à l'élaboration d'un véritable "**schéma corporel aquatique**". Le constat suivi de la prise de conscience que le corps flotte le mieux lorsqu'il est le plus immergé représente la **véritable sécurité active**

**C'est l'action de l'eau sur le corps** qui semble essentielle dans cette phase dite de la "**construction du corps flottant**" prélude ou passage obligé pour aborder la locomotion dans l'eau, un peu comme la station érigée rend possible l'accès à la marche et à la course.

**Le second problème à résoudre : la locomotion humaine dans l'eau.**

C'est : "l'action de l'homme sur l'eau". La construction de cette locomotion est guidée par l'élaboration d'un modèle théorique du nageur, à la fois :

#### **Projectile et périodiquement propulseur**

du point de vue de **la physique**, il est soumis **simultanément** aux **3 principes de Newton**

- 1) en tant que **masse en déplacement** il possède une **inertie** (capacité de conserver son état de repos ou de déplacement)
- 2) par la mise en jeu de **ses propres forces** il pourra **accélérer** sa **masse** (il ne s'agit pas de "force" abstraite, mais de forces ayant direction, sens, intensité, point d'application et **durée**.)
- 3) L'inertie des masses d'eau mises en mouvement par les poussées du propulseur dans une direction donnée, propulsera le corps en sens opposé par **réaction**

Les caractéristiques du substrat vont tempérer ou modifier les effets de ces "lois"

**1 le corps** est considérablement **freiné dans l'eau** proportionnellement à son maître couple et au carré de sa vitesse. Il aura donc tout intérêt à confondre son grand axe avec celui de son déplacement, à se profiler (le coefficient de forme joue également), à se durcir pour déformer l'eau et ne pas se laisser déformer par elle et enfin à **s'immerger**\*<sup>20</sup>

la résistance de vague vient en effet s'ajouter à la traînée..

**2** les actions propulsives sont générées par les déplacements des membres agissant sur des masses d'eau\*<sup>21</sup>. La partie proximale des membres s'organise en **rame**, la partie distale (avant-bras prolongé de la main ou jambe et partie interne du pied) en **pale** ou pelle. Pour agir sur une grande masse d'eau la première réalise une rotation interne compensée par une rotation externe de la seconde. Par ailleurs, la pale tend à s'orienter perpendiculairement à la direction

---

<sup>20</sup> "selon la manière dont elle est pratiquée, la natation peut être plus ou moins consommatrice d'énergie. Les hydrauliciens savent bien qu'il est **plus dispendieux de se déplacer en surface** ce que sous elle. A 5 nœuds (9,26 km/h.) un **mobile consomme deux fois plus d'énergie** s'il n'est pas complètement immergé ; cette dépense quintuple lorsque la vitesse double et décuple lorsqu'elle triple.

<sup>21</sup> MAREY, il y a plus d'un siècle précisait : "l'étude expérimentale de la locomotion dans l'eau exige que l'on puisse déterminer, à la fois, les mouvements de l'animal qui nage et ceux qu'il communique au liquide dans lequel il se meut

du déplacement. L'accélération produite sera proportionnelle à la masse d'eau mobilisée et à sa vitesse\*<sup>22</sup>. La loi fondamentale est la même pour tous les modes de locomotion  $M.V = M'.V'$

M = la masse qui se meut, V = la vitesse de cette masse, M' = la masse d'appui V' = sa vitesse  
Les actions motrices sont discontinues. Le modèle de la roue\*<sup>23</sup> est intéressant pour comprendre la trajectoire des propulseurs en relation avec le déplacement du mobile. Tandis que par rapport au CG du système en déplacement uniforme, l'extrémité du rayon descend et **se porte vers l'arrière** puis **continue** à se porter **vers l'arrière** en remontant, cette même extrémité **ne cesse d'avancer** par rapport à un point fixe (référentiel) extérieur. Le point où l'extrémité du rayon cesse de descendre et commence à monter (par rapport au CG) est appelé point de rebroussement. Le membre propulseur peut être assimilé à un rayon ayant la particularité de se déformer et de faire varier sa vitesse de rotation indépendamment de la vitesse de déplacement du mobile. Pour accroître la vitesse relative du propulseur par rapport à celle du mobile, nous avons prolongé le rayon. Une **boucle** apparaît qui se substitue au point de rebroussement. Elle nous donne des repères intéressants pour comprendre **l'organisation interne du propulseur dans la phase aquatique du cycle de nage**.

### 3 Les forces de poussée en intensité croissante

Elles sont la conséquence de l'égalité des forces d'action et de réaction. Accélérer un corps **dans l'eau** provoque un accroissement de l'intensité de la résistance lui étant opposée.

Si l'**intensité** de R (réaction) est **croissante**, l'intensité de A(action) doit l'être également.

Sur terre : une force d'**intensité constante** appliquée à un corps lui communique un **mouvement accéléré** (lancer de poids, saut en hauteur etc).

Il est indispensable que le nageur transforme les modalités de contraction musculaire et de sa commande pour obtenir le meilleur rendement locomoteur.

Nous obtenons des modifications assez rapidement en faisant appel aux informations kinesthésiques. Tendre une résistance élastique et ressentir la même chose en nageant se révèle efficace. En même temps nous nous posons la question de l'intérêt des exercices de musculation en force d'intensité constante.

### Confrontation des modèles de trajectoires

Nous avons une fâcheuse tendance en choisissant un point de vue d'exclure l'autre.

Il en est ainsi des modèles de trajectoires des extrémités des membres des nageurs.

Ludovic Depickère a accepté de se prêter à l'expérience suivante.

A partir d'une caméra vidéo immergée et stabilisée, il a été filmé étant immobilisé par une corde et "nageant" à puissance maximale différentes nages. L'analyse de la séquence image par image fournit la trajectoire **égocentrée** reflétant fidèlement **les mouvements du nageur**

Dans un second temps, libéré de son entrave, il est passé à vitesse maximale devant la même caméra placée au même endroit ; l'analyse de la séquence donne des mêmes mouvements une image fort différente avec le référentiel **exo centré** (point fixe extérieur au nageur)

C'est rigoureusement **le même geste** observé d'un **autre point de vue**.

**Les "balayages" ne sont pas les mouvements du nageur**, mais ceux que ceux-ci deviennent lorsqu'ils sont combinés au déplacement du nageur. Le modèle de la roue nous montre que de la vitesse du propulseur vers l'arrière, il faut soustraire la vitesse du nageur vers l'avant.

---

<sup>22</sup> Dufour W. l'évolution des appuis dans la phylogénèse thèse de Doctorat "pour qu'un animal déplace sa propre masse à une vitesse déterminée, il faut qu'il puisse prendre appui sur une autre masse. La nage, le vol, la course ou le ramper, ne sont que des **procédés** de locomotion imposés par les masses d'appui (eau, air, sol dur ou sable) qui résistent plus ou moins bien aux poussées.

<sup>23</sup> Catteau R. "Géométrie et technique" Revue DIRE en APS n°52 1994 p 12 - 17

Terminons par cette **information inédite** (à ma connaissance)

Lorsque l'on compare, par superposition, les deux trajectoires on remarque une différence importante entre le point le plus avant (PAV) du nageur attaché (subjectif) et le PAV du nageur en déplacement. (Objectif). **Ils ne sont pas à la même profondeur.**

Cette différence spatio-temporelle correspond au changement de sens du propulseur. (et donc vitesse horizontale nulle) d'une part par rapport au nageur : il commence son **action motrice** en le dirigeant vers l'arrière par rapport à lui mais continuant à avancer par rapport à l'eau.

Lorsque la **vitesse vers l'arrière du propulseur** et la **vitesse vers l'avant du nageur** ont atteint la même valeur absolue, on se trouve au PAV objectif (vitesse nulle par rapport à l'eau) et début de la **phase propulsive de l'action motrice.**

Un dernier mot, peut-être, sur **les allures** :

Dans la locomotion animale on a repéré différentes allures telles celles pour le cheval, du pas, du trot ou du galop. En voyant nager Laure Manaudou, on pense au pas et pour les sprinters au trot impliquant une coordination différente dans le registre des nages alternées.

Les nages simultanées nous font penser au galop. Lorsqu'on se pose la question d'un trot plus rapide que le galop on doit en chercher la raison dans les accélérations beaucoup plus intenses mais dont le bénéfice est mangé par le brutal accroissement des résistances évoqué plus haut

En conclusion, nous pensons avoir attiré l'attention sur un certain nombre de problèmes rencontrés par ceux qui, avec passion se dévouent pour le développement de la natation et montré l'intérêt du recours aux connaissances. Ces dernières sont appelées à jouer un rôle croissant dans la formation initiale ou continuée des formateurs et entraîneurs

Le niveau actuel des pratiques sportives (s'agissant de la haute performance) nous impose de remettre en question les pratiques empiriques dominantes et jusqu'à nos façons de penser.

Watzlawick<sup>\*24</sup> et al., nous rappelle que les activités du "vivant" supposent un degré de **complexité** quantitativement plus important et **qualitativement différent** de celui qu'étudie la mécanique classique. Leur logique et leur épistémologie ne peuvent s'accommoder "des dogmes traditionnels de l'analyse scientifique par exemple de l'isolement d'une variable". "Les systèmes autorégulés appellent une philosophie qui leur soit propre dans laquelle les concepts de **modèles** (pattern) et d'**information** seraient aussi fondamentaux que ceux de **matière** et d'**énergie** au début du siècle" dernier.

Raymond CATTEAU (congrès mondial de la natation, INSEP)  
Mars 2005

---

<sup>24</sup> "Une logique de la communication" coll.: Points n° 102 p.:27