ENSEIGNER LA NATATION

Du débutant vers un haut niveau de fonctionnement en 16 étapes

Nous appelons « étape » un « passage obligé » constitué d'une ou de plusieurs tâches à réussir qui visent une même transformation.

Cadre de référence

En 1991 Raymond CATTEAU nous fait découvrir une nouvelle vision de la locomotion du nageur et de son enseignement en explicitant **le modèle théorique de fonctionnement du nageur**[1] et en proposant les concepts pédagogiques et didactiques de « **Corps flottant** », « **Corps projectile** » et « **Corps propulseur** ».
En 2008 R.CATTEAU rend compte de cette nouvelle approche de la natation et de sa pédagogie dans un ouvrage de référence intitulé « ***La natation de demain. Une pédagogie de l'action*** ». Réédité en 2012 ce livre n'est malheureusement plus disponible alors qu'il présente une avancée décisive pour enseigner la natation.
En 2026 cette nouvelle approche reste encore largement méconnue dans le milieu de la natation, raison pour laquelle nous souhaitons faire partager cette démarche, qui repose sur une succession chronologique de réussites des élèves, à tous ceux qui sont amenés à enseigner la natation - professeurs des écoles et d'EPS, MNS, entraîneurs ainsi qu'aux chargés de la formation des enseignants de natation.

Pour aller au-delà des apparences que sont les mouvements :

Le modèle théorique de fonctionnement du nageur

Raymond CATTEAU « Observer la natation autrement » Revue DIRE 1992

PRINCIPE DE L'ACTION DE NAGER

Dans toutes les nages humaines, à chaque cycle le corps est successivement et simultanément

Projectile — **Propulseur**

Pour limiter l'effet des résistances : freinages	Pour communiquer des accélérations
Le nageur : - s'immerge (le fluide s'écoule tout autour du corps) cela annule la résistance de vague - s'oriente selon l'horizontale - s'aligne pour faire coïncider le grand axe du corps et celui de l'axe de déplacement - prend une forme qui s'approche de la "goutte d'eau" - se rend indéformable : se durcit pour mieux déformer l'eau.	Le nageur : cherche l'appui le plus résistant en poussant : - une grande masse d'eau (surfaces propulsives) - dans la direction du déplacement et en sens contraire - en profondeur - au moyen de forces d'intensité croissante

[1] **Le modèle théorique de fonctionnement du nageur** est une représentation simplifiée du processus de la locomotion dans l'eau qui s'appuie sur les lois de la physique. Ce modèle abstrait fournit des vues sur les processus réels, mais encore cachés, qui rendent compte des observables et favorise l'explication. Pour l'enseignant le modèle théorique de fonctionnement du nageur représente une avancée décisive qui permet de dépasser la pédagogie fondée sur la reproduction des mouvements des nages et rend possible leur construction.

I - LA CONSTRUCTION DU « CORPS FLOTTANT » - 8 étapes

C'est la construction d'une activité posturale ajustée aux forces externes agissant sur le corps immergé et donc de modalités d'équilibre spécifiques. C'est **le pré requis** indispensable qui va permettre de devenir nageur et non pas « un nageur de surface » candidat à la noyade.

Lire en annexe « A propos de l'aisance aquatique »

ETAPE n° 1 : Une nouvelle locomotion en grande profondeur

Hauteur d'eau environ 2 m, au minimum taille de l'élève bras levés.

Images extraites du film « Apprendre à nager comme on a appris à marcher » M. BEGOTTI

La tâche* que les élèves doivent réussir :

**Une tâche c'est avant tout un but à atteindre. L'élève sait ce qu'il doit réussir, il peut ainsi rechercher les solutions efficaces qui lui permettront d'atteindre le but.*

Entrer dans l'eau (les élèves peuvent utiliser l'échelle pour descendre dans l'eau ou pas), se déplacer le long de la goulotte pour rejoindre l'autre extrémité du bassin, puis remonter par l'échelle ou en se hissant.

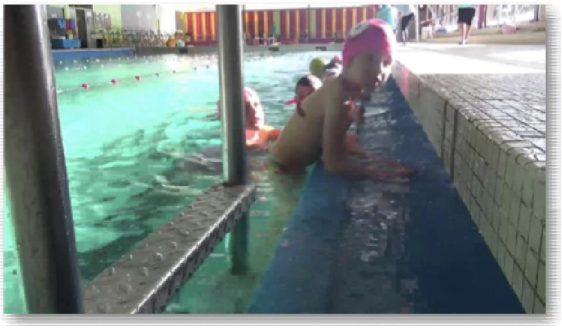
Rentrer seul dans l'eau en grande profondeur et pouvoir s'en extraire seul, rendra possible tout ce qui va suivre.

- ⇨ **Ce qui sera observé par l'enseignant et perçu par les élèves :**

Le déplacement s'effectue à l'aide des bras, (ancrages successifs des mains à la goulotte), le buste est rigidifié verticalement, les pieds et d'autres parties du corps multiplient les contacts avec le mur vertical. Les élèves prennent appui sur la goulotte, leurs épaules sont émergées. L'espace d'action (là où on se déplace) et l'espace de vision sont distincts.

Les élèves confrontés à la grande profondeur découvrent une nouvelle locomotion. Le corps est perçu différent. La remontée à l'échelle sera perçue par l'élève comme une victoire, cette première étape est décisive.

Le buste est rigidifié verticalement.
Les élèves prennent appui sur la goulotte, leurs épaules sont émergées.



ETAPE n° 2 : une locomotion avec le corps en suspension

Les tâches que les élèves doivent réussir

Se déplacer d'un point à un autre du bassin le long de la goulotte en utilisant les modalités suivantes (respecter la chronologie proposée) :

1) Se déplacer librement
2) Se déplacer avec les épaules sous la surface de l'eau
3) Se déplacer avec une grande amplitude entre 2 appuis
4) Se déplacer le plus rapidement possible
5) Se déplacer en fermant les yeux
6) Se déplacer en alternant des retournements face au mur, dos au mur

- ⇨ **Ce qui sera observé par l'enseignant et perçu par les élèves :**

Les épaules s'enfoncent dans l'eau, le corps est perçu de moins en moins « pesant ». Les pieds ne sont plus toujours en contact avec le mur vertical. Ils participent à la préservation de l'orientation du corps. Les élèves lors des déplacements de plus en plus rapides préservent l'équilibre vertical par une action de jambes s'apparentant au schème de la course. Les élèves passent de l'appui à la suspension. Situation totalement inédite pour les élèves.

ETAPE n° 3 : une immersion de plus de 10 secondes

Les tâches que les élèves doivent réussir :

1) Immerger la face, bouche ouverte visage orienté vers le fond, yeux ouverts
2) S'immerger totalement et se déplacer le long de la goulotte
3) immerger la tête le plus longtemps possible (nombre croissant d'ancrages et/ou durée accrue)
4) Réaliser une apnée de plus de 10'' corps immergé avec les mains comme seul contact avec le monde solide.
5) Se déplacer à la goulotte sur la plus grande distance possible en immergeant la tête, il est possible de prolonger l'immersion en expirant.
6) Quitter le contact avec le bord pour le reprendre très rapidement.
7) Se déplacer tête immergée le long d'une perche, d'une ligne d'eau sans contact avec le mur vertical de la piscine

- ⇨ **Ce qui sera observé par l'enseignant et perçu par les élèves :**

La tête immergée le corps commence à être perçu comme flottant. La peur du remplissage disparait. Les multiples « changements de forme » modifient l'orientation du corps qui quitte la verticale. Les jambes remontent en surface. L'espace d'action et l'espace de vision sont confondus. Les jambes assurent la fonction équilibratrice. Une durée d'immersion de 10 secondes est possible pour tous les élèves, cette durée sera nécessaire pour atteindre le but fixé par la tâche de l'étape suivante.

La tête immergée le corps commence à être perçu comme flottant. La peur du remplissage disparait. L'espace de vision et l'espace d'action sont confondus



ETAPE n° 4 : toucher le fond, profondeur 2 mètres environ

Les tâches que les élèves doivent réussir :

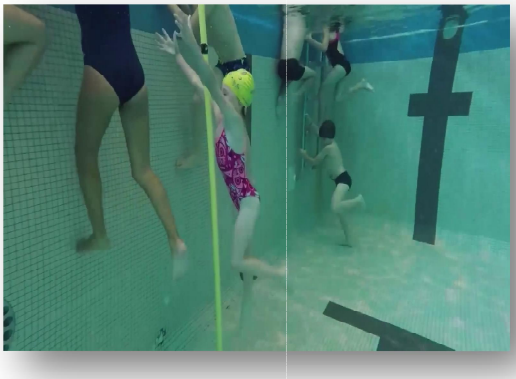
1) **Descendre le long d'une perche ou le long du corps d'un camarade accroché à la goulotte pour toucher le fond avec les pieds puis ouvrir les mains avant de remonter sans impulsion au fond.**
2) **Toucher le fond avec les genoux, puis avec la main, puis avec d'autres parties du corps.**

⇨ **Ce qui sera observé par l'enseignant et perçu par les élèves :**

Descendre au fond est perçu comme une difficulté, la durée de la remontée est plus courte que la durée de la descente. Toucher le fond permet de « limiter » l'espace d'action.
Les élèves perçoivent qu'ils remontent en surface facilement et rapidement. La peur de l'engloutissement disparaît.

Ne pas masquer le sens de la tâche : toucher le fond ce n'est pas ramasser un objet au fond.

Toucher le fond permet de « limiter » l'espace d'action. Les élèves perçoivent qu'ils remontent en surface plus facilement qu'ils ne descendent. La peur de l'engloutissement disparaît.





ETAPE n° 5 : rester au fond 5 secondes

La tâche que les élèves doivent réussir :

Multiplier les déplacements à la verticale et tenter de rester au fond quelques instants avant de remonter sans s'aider du corps du camarade.

- ⇨ **Ce qui sera observé par l'enseignant et perçu par les élèves :**

Rester au fond est impossible pour la majorité des élèves, cela n'en demeure pas moins un objectif de tâche. (Attention ! C'est une absurdité pédagogique de demander aux élèves de vider leurs poumons pour rester au fond.)
C'est l'impossibilité de réussir la tâche qui transformera « la peur de rester au fond ». La différence de densité entraîne la remontée du corps. Le corps est perçu comme flottant.

Contradiction entre les faits et les représentations = Changement des représentations

C'est l'impossibilité de rester au fond qui transformera « la peur de rester au fond »



ETAPE n° 6 : laisser passivement l'eau agir sur son corps

Les tâches que les élèves doivent réussir :

1) **Descendre au fond et remonter sans rien faire, arrivé à la surface garder la tête immergée, orienter le visage vers l'arrière jusqu'à ce que le corps se stabilise puis ouvrir grande la bouche. L'extension de la tête puis le déplacement des membres supérieurs vers l'avant ou vers l'arrière modifient l'orientation du corps vers l'obliquité ou l'horizontalité.**
2) **S'allonger sur le ventre, bras dans le prolongement du corps pendant 10'' sans bouger avant de se redresser, (en amenant les genoux aux épaules).**
3) **Idem sur le dos beaucoup plus longtemps le temps de plusieurs échanges respiratoires. En position dorsale si les jambes ne remontent pas suffisamment à la**

surface sortir les mains de l'eau. Le redressement implique le déplacement des bras le long du corps suivi du placement de la tête entre les genoux.

⇨ **Ce qui sera observé par l'enseignant et perçu par les élèves :**

La durée de la remontée passive est plus longue que la descente active. Arrivée en surface les élèves changent de forme et laissent l'eau agir sur leur corps passivement. Les élèves sont capables de choisir une forme en fonction de l'orientation souhaitée.

Les élèves sont capables de choisir une forme en fonction de l'orientation souhaitée.
Ils sont capables de rester sur le dos le temps de plusieurs échanges respiratoires





ETAPE n° 7 : sauter dans l'eau et se rendre indéformable pour toucher le fond avec les pieds

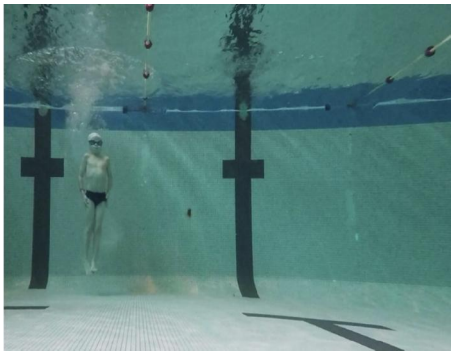
<u>Les tâches que les élèves doivent réussir :</u>

Sauter dans l'eau par les pieds depuis le bord en restant bien vertical et en conservant le regard à l'horizontal :

- **Bras le long du corps,**
- **Bras dans le prolongement du corps.**
- **Dans l'espace avant,**
- **Dans l'espace arrière.**
- **Les élèves exécutent des demi-tours à droite, à gauche.**

A chaque saut ils touchent le fond avec les pieds pour remonter «passivement »

Toucher le fond grâce à la vitesse acquise pendant le saut implique de s'aligner sur la verticale et de se durcir pour « passer à travers l'eau



ETAPE n° 8 : accepter le déséquilibre et le changement de direction

Les tâches que les élèves doivent réussir :

1. **Les élèves basculent du bord et entrent dans l'eau sans pousser pour que le premier contact avec l'eau se fasse par la nuque**
2. **Les élèves basculent du bord dos à la surface sans pousser pour que le premier contact avec l'eau se fasse par les fesses, corps en « V ».**
3. **Debout avec de l'eau jusqu'aux genoux, bras dans le prolongement du corps tête sous les bras les élèves basculent et se laissent glisser vers l'avant dans l'eau en préservant la posture.**
4. **Revenir à la chute avant, effectuer une entrée par la nuque mais en refusant le tour complet pour sortir vers l'avant *.**

**Ne pas laisser la situation s'enliser, si elle n'est pas découverte donner l'information : l'utilisation des bras comme « gouvernail de profondeur » permet de régler la profondeur à laquelle on s'enfoncera. Laisser s'exercer en précisant qu'au moment de l'entrée dans l'eau la nuque n'est jamais trop fléchie et les bras ne sont jamais assez levés.*

A ce stade toutes les bascules se font sans impulsion.





Image de gauche : basculer pour rentrer dans l'eau par le haut du dos. Entrée dans l'eau tête plus basse que les pieds. Image de droite : basculer en conservant la posture et glisser le plus loin possible sur son erre. Tête sous les bras pour préserver l'alignement et se rendre « indéformable ».

Nous voici parvenus à la frontière du « corps flottant » et du « corps projectile » qui va supposer une certaine vitesse de déplacement du corps dans l'eau. A la vitesse acquise du fait de la chute et transformée en vitesse de déplacement va s'adjoindre une vitesse d'impulsion provoquée par la poussée des jambes sur le bord du bassin et ultérieurement le plot.

II - LA CONSTRUCTION DU CORPS PROJECTILE - 5 étapes

C'est la capacité de passer à travers la masse d'eau avec un minimum de freinage.

Cette capacité va dépendre de **l'organisation posturale qui se construit à partir d'une vitesse préalablement acquise** grâce à un saut (trajectoire verticale) ou un plongeon. Le but de l'ensemble des tâches proposées est de **couvrir la distance la plus grande possible sans aucune action propulsive**. Pour atteindre le but fixé par la tâche le nageur va devoir limiter les résistances qu'offre son corps qui traverse la masse d'eau. Résistances d'autant plus grandes que la vitesse d'entrée dans l'eau est élevée (R = KSV2) et qui ainsi seront perçues. Le nageur va devoir **apprendre à aligner le grand axe de son corps sur l'axe de son déplacement** (pour diminuer la résistance frontale), **à se rendre indéformable** (pour déformer l'eau), **à s'immerger** (pour annuler la résistance de vague), **à piloter sa trajectoire tout en restant aligné sur celle-ci** pour se retrouver de plus en plus loin du plot de départ tête totalement immergée et talons à la surface (couvrir une distance de 15 à 20 mètres est possible)

Objectifs d'apprentissages intermédiaires :

- Passer d'une organisation privilégiant le « debout sur » pour « s'aligner dans »
- Entrer par la tête
- Entrer par la tête + sortir en avant
- Entrer loin du bord
- Sortir très loin
- Conserver l'axe tonique en se déplaçant sous la surface à partir de la vitesse acquise grâce au plongeon

ETAPE n° 9 : Enter dans l'eau depuis le bord en basculant mais ressortir vers l'avant

Les bascules du bord réalisées lors de l'étape 8 du « cheminement didactique du corps flottant » permettent de faire vivre une situation inédite : entrer dans l'eau avec la tête plus basse que les pieds. Si la posture est conservée, la bascule provoque un tour complet du corps sur lui-même dans l'eau.

Il va s'agir désormais de basculer du bord mais de ne plus faire un tour complet mais de ressortir vers l'avant

Après un certain nombre d'essais donner des précisions sur la nécessité de disposer d'un gouvernail pour donner la direction à l'ensemble du corps : conserver la flexion de la tête tout en ouvrant l'angle des bras sur le buste.

ETAPE n° 10 : Entrer dans l'eau par la tête à des endroits de plus en plus éloignés du bord

Le but fixé par la tâche signifie l'entrée en jeu des impulsions des jambes de plus en plus fortes. Insister sur la non déformation du corps pour qu'il soit en extension dans la trajectoire aérienne. Si besoin, exercice hors de l'eau (ci-dessous) pour ressentir ce qu'implique l'indéformabilité. Ressentir cette indéformabilité dans l'air et à l'entrée dans l'eau.

ETAPE n° 11 : Enter dans l'eau loin du bord pour sortir loin dans l'eau

Après un certain nombre d'essais donner des précisions sur le rôle du gouvernail de profondeur non plus pour « limiter » la profondeur d'enfoncement du corps en déplacement mais pour la conserver.
Sortir encore plus loin en « durcissant » le corps pour le rendre indéformable durant le passage dans l'eau.
Élever le point de départ pour gagner en vitesse.
Ressentir cette indéformabilité en réalisant de nouveau le « fakir » (image page 11)

ETAPE n° 12 : Renforcement de la puissance d'impulsion par des sauts en longueur (sans course d'élan) en rentrant dans l'eau loin du bord par les pieds

Insister sur la synchronisation du lancer des bras avec la poussée des jambes. Rechercher la violence du lancer des bras et de l'impulsion des jambes. Entrer dans l'eau toujours plus loin.
Regarder devant soi et non le point d'entrée dans l'eau.

ETAPE n° 13 : Parcourir la plus longue distance possible à partir du plongeon de départ sans la moindre action propulsive dans l'eau jusqu'à vitesse nulle pour se retrouver à la surface tête complètement immergée et talons à la surface. Evaluer la distance parcourue

Coordonner les deux actions :

- Basculer et propulser le corps à partir de l'appui solide.
- Conserver l'indéformabilité et l'alignement du corps sur la trajectoire du déplacement (pilotée par le gouvernail de profondeur). Sentir que le corps déforme l'eau (corps « dur »).

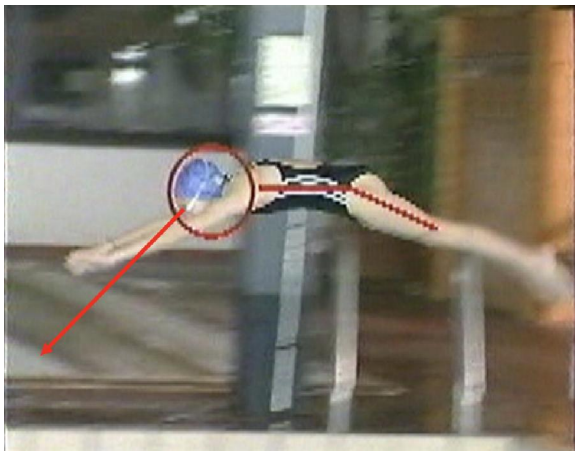
Une problématique centrale pour l'enseignant : permettre à l'élève de se percevoir pour qu'il puisse mieux agir.

L'utilisation de repères proprioceptifs est une clé pour l'intervention de l'enseignant. Exemples :

(Images extraites du film « Nager et apprendre autrement » R. CATTEAU/M. BEGOTTI)

- Comment permettre à cette jeune fille de ne plus utiliser la vue pour guider son action ?

- Comment lui permettre de s'aligner et de se rendre indéformable ?



⇨ *« Il faut aux actions un système de repères « sensitivo-sensoriels » qui les suscitent, qui les guident et qui les contrôlent »* H. WALLON.

Nos cinq sens nous relient au monde qui nous entoure et notre système sensitif nous informe sur nous- même (sur notre corps). C'est la vue, repère sensoriel, qui organise l'action de la jeune fille, une centration sur des repères sensitifs peut lui permettre de s'organiser plus efficacement pour plonger.



Percevoir son corps (ici en particulier la flexion du cou) par la proprioception (tensions musculaires localisées)



Poser la nuque au sol et non le front : la perception proprioceptive provoquée par une flexion accentuée du cou est déclenchée, elle est identifiée, localisée (« ça tire à tel endroit de mon corps, ici la nuque »).



Régulation de la tonicité :
Percevoir un corps tonique et des membres supérieurs relâchés

Cette situation permet de vivre concrètement l'expérience d'un corps toniquement organisé, non déformable. Une expérience perceptivo-motrice vécue est plus efficace qu'un discours abstrait ou qu'une consigne verbale.



Retrouver ces mêmes perceptions dans l'expérience contextualisée, le plongeon, permet à la jeune fille d'être objectivement alignée et indéformable

III – LA CONSTRUCTION DU CORPS PROPULSEUR - 3 étapes

C'est à ce stade que les élèves vont devenir nageurs et toujours meilleurs nageurs.

Ils seront capables de couvrir des distances en nageant toujours plus longues puis plus vite.

La construction du « corps projectile » permettra au nageur de s'orienter parallèlement à la surface en s'immergeant suffisamment. Les solutions ventilatoires ne sont nullement indispensables dans la phase initiale et ne feraient que rendre les tâches un peu plus complexes. En plongeant de manière satisfaisante, le débutant s'est construit une « tonicité axiale », une relative indéformabilité du corps qu'il convient de conserver dans la nage.

ETAPE n° 14 : Au terme du plongeon, en conservant la posture « projectile », tête immergée nuque en tension, faire tourner ses bras alternativement pour prolonger le déplacement en apnée

A ce stade l'arrêt des mains le long des cuisses s'observe fréquemment, c'est une coordination terrienne qu'il faut dépasser, si besoin préciser les bras ne doivent pas s'arrêter aux cuisses mais lorsqu'ils se trouvent dans prolongement du corps.

Lors des premiers essais il sera constaté que dès que les bras entrent en action la tête se redresse pour diriger le regard vers l'avant. Pour permettre de conserver la tête immergée et fixée se centrer sur le repère sensitif « nuque en tension » au moment où les bras entrent en action (le repère sensitif se substitue au repère sensoriel).

- Insister pour obtenir une rotation des bras lente et même très lente. Exploiter la mobilisation des épaules pour obtenir des gestes de grande amplitude (l'articulation de l'épaule subordonne l'articulation du coude).
- Exiger des gestes lents et amples.
- Augmenter la distance parcourue (toujours en apnée puis en expirant longtemps).

Tâche : tourner les bras simultanément en conservant la tête très fléchie (tension de la nuque) pour faciliter les retours.

Tâche : en nage alternée, pousser l'eau avec le dos des mains (dans les retours sentir le contact des bras avec les oreilles).

Tâche : en conservant les pouces aux clavicules, nager en utilisant les bras afin d'obtenir une mobilisation accrue des épaules. Libérer les avant-bras pour regagner l'amplitude du geste.

ETAPE n° 15 : l'intégration des solutions ventilatoires

En se coordonnant, les solutions ventilatoires et motrices permettent au nageur de se déplacer sur des distances croissantes et vont contribuer à la stabilisation du corps propulseur.
Pour de se ventiler suffisamment le nageur va devoir apprendre à expirer activement pour vaincre la pression de l'eau et vider ses poumons. L'expiration active subordonne l'inspiration (alors que sur terre l'expiration est passive).

La mobilisation de la tête pour inspirer va imposer au nageur de trouver les solutions qui permettront de préserver l'organisation posturale dont dépend l'alignement du grand axe du corps sur l'axe de déplacement.

A - La dominante expiration : vaincre la pression de l'eau et moduler le débit expiratoire.

En petite profondeur, eau à hauteur des hanches, fléchir le tronc et immerger la tête pour expirer tout en marchant, un bras allongé dans le prolongement du corps.

- Allonger la distance parcourue en marchant pendant l'expiration.
- Obtenir une expiration complète avant de sortir la tête de l'eau sans s'arrêter de marcher.
- Expirer complètement en réglant le débit d'air au niveau de la glotte.
- Expirer complètement par le nez en gardant la bouche grande ouvert.
- Expirer complètement en réglant le débit par la bouche.
- Expirer en alternant le contrôle par la bouche, le nez, la gorge à chaque nouvelle expiration.
- Expirer en alternant le contrôle par la bouche, le nez, la gorge dans la même expiration complète.
- Expirer en même temps par la bouche et le nez.
- Modifier l'ordre dans l'alternance des « robinets ».

Réintroduire successivement toutes ces modalités et ces consignes dans la nage avec des mouvements alternés en grande profondeur, l'objectif étant d'allonger la distance parcourue, tête fixée et immergée.

- Faire se succéder plusieurs expirations sans trop tenir compte des ruptures de nages pour allonger la distance.
- Réaliser la même succession de tâches mais avec une rotation de la tête pour inspirer.

B - Intégrer l'inspiration à l'action alternative des bras

- Pivoter autour du grand axe sur place en orientation horizontale ventrale : réaliser très lentement l'action alternée de l'opposition du bras droit et gauche, lorsque l'un se porte en avant l'autre le fait vers l'arrière dans le plan vertical.
- Pousser le mouvement jusqu'à ses limites et marquer un temps d'arrêt lorsqu'une main se trouve le long de la cuisse et l'autre hors de l'eau en avant.
- Profiter de l'inclinaison du corps pour tourner la tête latéralement côté main cuisse et ouvrir grande la bouche.
- Placer l'ouverture de la bouche aussi bien à droite qu'à gauche.

En déplacement :

- Nager pour expirer sur le plus grand nombre impair de coups de bras et pour reprendre de l'air : sortir de l'eau la main du bras qui se trouve en avant, tourner la tête pour ouvrir grande la bouche. Reprendre la nage au terme de l'inspiration.
- Expirer sur le plus grand nombre impair de coups de bras.
- Allonger les distances parcourues selon cette modalité.

- Choisir le plus grand nombre impair de coups de bras que l'on peut maintenir sur des distances croissantes. Progressivement le temps d'inspiration diminuera.

C - Nager sur le dos avec une action de bras simultanée pour construire le rythme de base

- Obtenir un arrêt des mains dans le prolongement du tronc (paumes/ dos/ paumes/ dos) et laisser glisser longtemps
- Agir sur l'eau en profondeur
- Obtenir un retour des bras très rapide sans temps d'arrêt des mains le long des cuisses, suivi d'un temps de glissée.
- Expirer pendant le passage des bras dans l'eau.
- Enchainer plusieurs passages des bras sur la même expiration et glisser.
- Moduler l'expiration en intensité croissante et retour sur chaque passage.

D - Nager sur le dos avec une action de bras alternée avec expiration sur 3 passages de bras.

- Insister sur la non déformabilité du corps et sur les retours de bras rapides.
- Dissocier l'opposition des bras : la main qui revient rapidement donne le signal de départ à celle qui glisse dans le prolongement du corps.
- Allonger progressivement les distances parcourues.
- Rechercher les poussées en profondeur et plus près de l'axe du corps.
- Le corps passe au dessus des bras, les retours de bras sont rapides.

Arrivé ce stade il devient possible, avec un peu d'entraînement, de nager sans s'épuiser et avec plaisir, conditions qui permettent de pratiquer la natation tout au long de sa vie.

ETAPE n° 16 : l'efficacité propulsive

Accélérer son corps implique d'accélérer des masses d'eau afin d'en faire des masses d'appui, accélération qui devra s'opérer dans la direction du déplacement et en sens inverse par la mise en œuvre d'une force d'intensité croissante.
Les moteurs qui produisent la force nécessaire sont les muscles et les propulseurs sont les bras et les jambes en brasse.

LES OBJECTIFS INTERMEDIAIRES :

- Se servir de ses membres supérieurs pour projeter de l'eau dans son espace arrière.
- Dissocier et différencier les poussées et les retours
- Diminuer la fréquence et augmenter l'amplitude des mouvements des propulseurs
- Structurer conjointement l'espace subjectif (celui du sujet) et l'espace objectif (l'espace d'action)
- Rechercher la forme des propulseurs pour cerner de grandes masses d'eau
- Construire le rythme des cycles avec des repères d'espace et de temps
- Orienter les poussées en fixant la direction et en conservant la forme et l'orientation du propulseur

- Retrouver les nouvelles masses d'eau en utilisant la plus grande amplitude des retours rapides et relâchés en intégrant la ventilation
- Accélérer les masses d'eau par force d'intensité croissante des moteurs des propulseurs
- Gérer la puissance disponible en fonction des distances et de la vitesse recherchée

Lors de l'organisation spontanée des bras en propulseur deux problèmes peuvent apparaître : la limitation aux mains de la fonction propulsive et le « retrait » du coude vers l'arrière pour limiter l'intensité de l'effort.

A – Organiser la pâle du propulseur

La dynamique de fixation du « positionnement » du coude par rapport à la main lors de la poussée constitue l'élément clé de l'organisation de la pâle du propulseur.

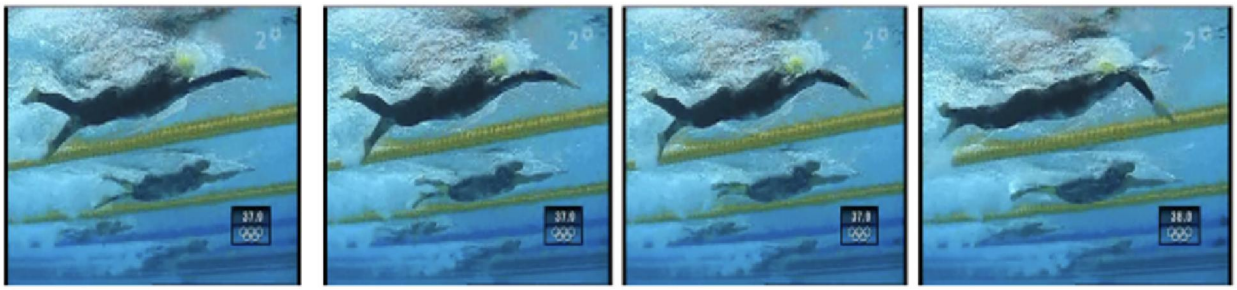
Deux problèmes peuvent apparaître : la limitation aux mains de la fonction propulsive et le « retrait » du coude vers l'arrière pour limiter l'intensité de l'effort.

Orienter la pâle afin d'accélérer une grande masse d'eau en sens inverse du déplacement

Quatre images de Y. THORPE

Image 1 : entrée du bras dans l'eau → image 4 : la pâle est construite prête à pulser la masse d'eau

Un dixième de seconde pour mobiliser la masse d'appui



R.CATTEAU

Tâche 1 - En petite profondeur, eau à hauteur des hanches projeter de l'eau

Pieds ancrés au sol en « fente avant », tronc fléchi, prendre beaucoup d'eau devant soi et la projeter loin et derrière soi.
Prendre suffisamment d'eau pour faire « tomber » un camarade « quille » placé debout derrière
Faire observer par ce camarade la direction de la poussée (vers l'arrière ou vers le haut ?)
Du début à la fin de la poussée les coudes demeurent-ils sous la surface ?

Du début à la fin de la poussée le segment coudes-bout des doigts conserve-t-il la verticalité ? Cette poussée est-elle de plus en plus intense ?

Jeter de l'eau
pour pouvoir la projeter pour…

- Une action à construire, à développer,
- En variant les expériences
- Direction
- Quantité
- Surface utilisée…



Tâche 2 - Transposer en grande profondeur dans la nage alternée, toutes les informations recueillies.

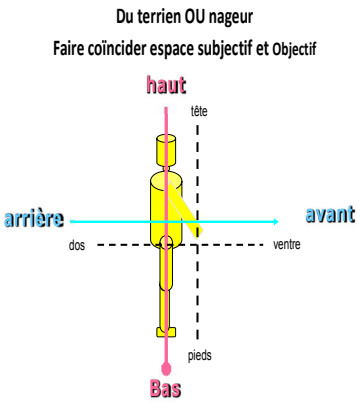
Reformuler successivement les consignes organisatrices. Une seule consigne par parcours.
Formuler l'indication du rythme : doucement-vite enchaîné dans l'eau, retour rapide. Un léger temps d'arrêt en avant est une solution favorable.
Allonger les distances parcourues sans s'arrêter.

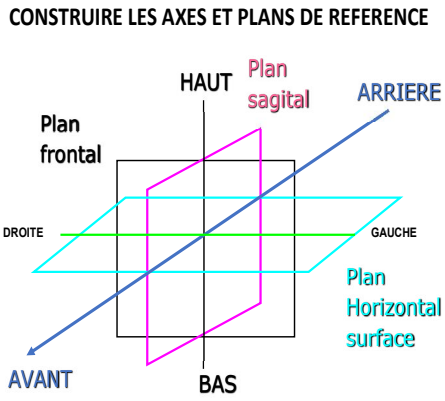
B - Structuration de l'espace :

Cette séquence vise deux objectifs :

1 - Assumer complètement les modifications des repères d'espaces du sujet passant de la verticale à l'horizontale : avant, arrière, haut, bas, (droite et gauche)

2 - Situer en permanence la position des membres et de leurs segments dans l'espace à trois dimensions : plans verticaux sagittal et frontal, plan horizontal.





Tâches :

- En orientation ventral, talons affleurant la surface, tête immergée, faire passer les bras dans le plan médian vertical (pouces demeurant en contact) retour au-dessus de la surface.
- En orientation ventrale, talons affleurant la surface, tête immergée, faire passer les bras dans le plan médian vertical (petits doigts demeurant en contact) retour au-dessous de la surface.
- Changer le sens de rotation des bras déplacement vers les pieds (petits doigts sortis de l'eau) et retour au-dessus de la surface.
- Insister pour que le contact des doigts concernés se réalise sur la totalité du passage sous l'eau.
- En orientation ventrale, passer des bras dans le prolongement du tronc à bras le long du corps en ayant en permanence les petits doigts sortis de l'eau, retour au-dessus de la surface.
- Idem avec les pouces sortis de l'eau.
- Reprendre ces deux tâches en commençant mains aux cuisses pour le passage sous l'eau, retour au-dessus de la surface.
- En orientation dorsale, réaliser le passage latéral des bras sous la surface, le pouce sorti de l'eau en permanence, retour par passage aérien rapide dans le plan vertical.
- Changer de sens d'orientation des bras, commencer au contact des cuisses le passage sous la surface (pouces sortis).
- Dans toutes les tâches en situation ventrale le redressement rapide de la tête est facilité lorsque les mains marquent un léger arrêt aux cuisses (quel que soit le sens du déplacement).
- En orientation ventrale enchaîner 3 quarts de cercle perpendiculairement et revenir au-dessus de la surface en un demi-cercle. Chaque quart de cercle est perpendiculaire au précédent ou au suivant.
- Partir des bras dans le prolongement du tronc, descendre à la verticale des épaules, pouces en contact, remonter perpendiculairement à l'horizontal dans le prolongement des épaules, ramener les bras tendus sous la surface jusqu'au contact des mains aux cuisses, revenir en avant au-dessus de la surface.
- Même tâche avec le contact des petits doigts, le dernier quart de cercle en poussant l'eau avec le dos des mains.

- Commencer le premier quart sous la surface, bras s'écartant jusqu'au prolongement des épaules (pouces sortis de l'eau), revenir à la verticale des épaules et terminer dans le plan sagittal jusqu'au contact des cuisses (pouces en contact).
- Même situation mais contact des petits doigts avec la surface ou entre eux.
- Reprendre les situations précédentes mais en changeant le déplacement (en direction des pieds)
- En orientation dorsale pousser l'eau avec le dos des mains du contact des mains entre elles et avec la surface en avant au contact des cuisses, retour au-dessus de l'eau.
- Changer de sens en partant des cuisses sous la surface.
- Intégrer la ventilation en expiration continue lorsque les bras passent sous l'eau.
- Enchaîner plusieurs cycles en alternant expiration normale et expiration intense
- Faire jouer la variation d'intensité expiratoire normale et forte sur les quarts de cercles.

C - Le nageur « traction avant » :

L'action de ramper

- Dans cette situation il est possible de tracter le corps à partir d' appuis alternatifs des coudes au sol,
- La force de traction doit être supérieure aux forces de frottement



Le ramper sur les avant-bras au sol, consiste en une succession d'ancrages à partir desquels l'individu peut progresser, hissant puis tirant l'ensemble du corps vers l'avant par « passage au-dessus des appuis ». En fonction de la puissance des muscles abaisseurs du bras, la distance entre deux appuis (amplitude) peut varier considérablement.

Pour assurer de meilleurs ancrages, il est souhaitable de poser les avant-bras perpendiculairement à l'axe du déplacement. Cette disposition se retrouve dans la nage mais avec un passage de l'horizontale à une orientation proche de la verticale.

Lors du passage au-dessus de l'appui, le bras libéré peut se relâcher pour se reporter loin en avant. Cette capacité de réaliser un effort intense d'un côté du corps et de relâcher le côté opposé, marque un niveau d'organisation locomotrice évolué.

Tâches :

- Sur un long tapis ramper sur les avant-bras, jambes passives (le port de chaussettes évite l'échauffement des pieds au sol)
- Rechercher la non déformation du corps.
- L'organisation spontanée a tendance à se faire sur les coudes, avant-bras en avant. Réaliser la pose des avant-bras perpendiculairement au déplacement
- Augmenter la distance entre les poser des avant-bras
- Réaliser des retours, bras relâchés passant bien au-dessus (les épaules pivotent)
- Tracter le corps pour « passer au-dessus » des appuis

Retrouver ces ressentis dans la nage : passer au-dessus de l'appui, du retour relâché et rapide.

D – Force d'intensité croissante pour accélérer le corps :

Pour nager économiquement, sans fatigue inutile, il est indispensable d'adopter des modalités spécifiques d'accélération des masses d'eau. **Le passage des contractions musculaire d'une intensité constante à une intensité croissante ne se réalise pas spontanément.**

Deux modalités font gagner un temps précieux :

1- Associer les actions à des variations d'intensité expiratoire.

2- Transférer dans l'eau des informations kinesthésiques perçues hors de l'eau.

A l'étape de structuration de l'espace, le premier processus a déjà été proposé dans la succession de passages de bras.

Tâches :

- Réaliser la modulation du débit expiratoire pendant le passage des bras sous l'eau à chaque cycle, retours au-dessus de la surface.
- Éviter une rupture du mouvement associée à une rupture entre les intensités expiratoire différentes (souffler, souffler fort)
- Réaliser le débit « crescendo » de l'expiration sur le passage dans l'eau
- Passage de l'avant à l'arrière dans le plan vertical
- Passage de l'avant à l'arrière dans le plan horizontal sous la surface
- Transposer dans un plan intermédiaire

Travail au sol : distendre une résistance élastique (élastique ou sandow)

- Tronc à l'horizontal, bras en avant et mains ouvertes maintenant l'élastique à peine tendu, porter les mains ouvertes et verticale le plus loin possible en arrière (derrière les fesses)
- Veiller à ce que le coude ne se trouve jamais à l'horizontal des mains
- Réaliser dès le départ « la position haute et avancée » du coude

- Dès le passage au niveau de l'épaule, conserver le coude à la verticale de la main
- Réaliser les tractions à vitesse constante
- Transposer la perception dans l'eau
- Réaliser les tractions à vitesse croissante
- Transposer la perception dans l'eau

Ce type d'information (proprioceptive) se révèle particulièrement efficace ne pas hésiter à la renouveler

- Étendre un élastique n'est possible que par la mise en jeu de force croissante (parce que la résistance de l'élastique croît en raison de son allongement)
- La non déformation et la verticalisation de l'ensemble avant bras main sont recherchés



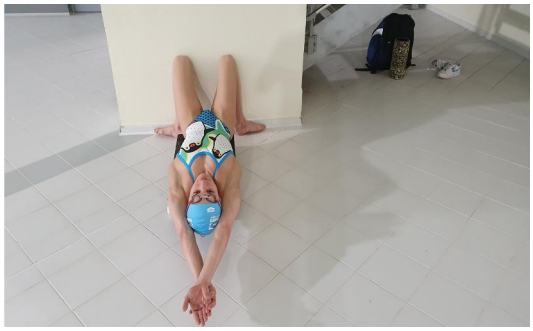
L'avant bras en appui sur le bord offre une information tactile et kinesthésique, sortir le buste de l'eau implique d' exercer une force croissante que la nageuse s'efforcera de retrouver en nageant en dos





Le contact de la face interne des pieds et des jambes contre le mur offre une information tactile et kinesthésique que le nageur s'efforcera de retrouver , sensitivement en situation de nage.

Un autre avantage de cette situation est de pouvoir exécuter une poussée contre un appui entraînant un déplacement du corps dans la direction assimilable à celle de la nage.



Les nages aux trajectoires ondulantes

Les nages simultanées (le papillon et la brasse) s'apparentent à celles des mammifères marins, par leur caractère « sous-marin » et par l'alternance « propulsion ventilation » assurée par le passage à la surface. La tête mobilisée joue un rôle essentiel pour limiter les résistances en pilotant les orientations de la trajectoire.

M. PHELPS



M. PHELPS après s'être accéléré, a **piloté par sa tête son corps sous la surface de l'eau** afin de rencontrer moins de résistance (sa tête est sous ses bras) **Ses pales sont proches de la surface de l'eau**.

M. PHELPS est sur le point d'accélérer la masse d'eau vers le fond et l'arrière, sa tête va se redresser et l'axe de **son corps va s'aligner dans la direction de son déplacement** afin de rencontrer moins de résistance. Ainsi il va **bénéficier de toute la puissance dont il dispose.**

La construction de ces nages s'opère grâce à la mobilisation de la tête de part et d'autre de la surface.

Elle s'opère en trois étapes :

1. Onduler sans discontinuité
2. Se propulser sous la surface
3. Coordination des actions précédentes

1. **Onduler :**

Tâches : la tête pilote le corps au dessous et au dessus de la surface

- Entrer dans l'eau par la nuque et sortir de l'eau par le menton sans le moindre arrêt, les bras sont le long du corps.
- Augmenter l'amplitude des ondulations (descendre plus, sortir plus) Interroger les nageurs sur ce qui les fait descendre et ce qui les fait sortir de l'eau.
- Insister sur les entrées « par la nuque » et non par le menton
- Pour avoir le temps de rentrer « par la nuque » il faut sortir plus haut. Se servir des bras pour « sortir ».
- Sur la longueur du bassin réaliser un nombre plus élevé d'entrées et de sorties
- Onduler par la seule mobilisation de la tête bras le long du corps (les jambes suivent sans appuyer)
- Accentuer hauteur de sortie et profondeur d'immersion
- Insister sur la continuité de l'ondulation (pilotage par la tête)
- En portant les bras dans le prolongement du corps, initier l'ondulation à partir des mains
- Onduler en immersion permanente (apnée)
- En orientation dorsale onduler en immersion permanente.

2. **Se propulser :**

Tâches :

- Nager sous la surface à profondeur constante
- Nager rapidement
- Nager rapidement les bras seuls
- Constater que les mouvements utilisés s'apparentent à l'action des bras en brasse. Une des réponses obtenues à la phase précédente : « on se sert des bras pour sortir » pose le problème de la double fonction des bras en papillon : 1 avancer, 2 s'éjecter
- Réaliser brasse pour avancer (première moitié du trajet) et crawl pour s'éjecter retour des bras au-dessus.
- Bien lier les 2 phases du même passage sous l'eau
- Intégrer en les liant « souffler-souffler fort » pour renforcer l'éjection

3. **Coordonner :**

Le pilotage par la tête favorisera des actions avec le retour aérien des bras.

Tâches :

- La tête disparaît sous l'eau avant que les bras, dans leur retour, touchent l'eau.
- Pour sortir de l'eau comme pour y entrer la tête a un temps d'avance sur les bras
- Allonger les distances parcourues
- Réaliser deux cycles (avec expiration modulée) pour une inspiration
- Alterner plusieurs cycles et un cycle pour inspirer.

AMELIORATION DU RENDEMENT

Arrivé à ce stade il va falloir stabiliser les savoir-faire nouveaux par automatisation. C'est la répétition qui va permettre cette automatisation qu'il faut comprendre comme un moyen permettant de réduire le coût informationnel de ce qui a été appris.

Le rendement et la puissance sont les deux composantes mécaniques qui déterminent la vitesse de nage.

- Vitesse : Rapport de la distance parcourue au temps mis pour la parcourir, s'exprime en m/s Capacité à parcourir une distance en peu de temps.
- Puissance : Quantité de travail produite par unité de temps (exprimée en watt)
- Rendement : Rapport entre le travail utile fourni et l'énergie consommée

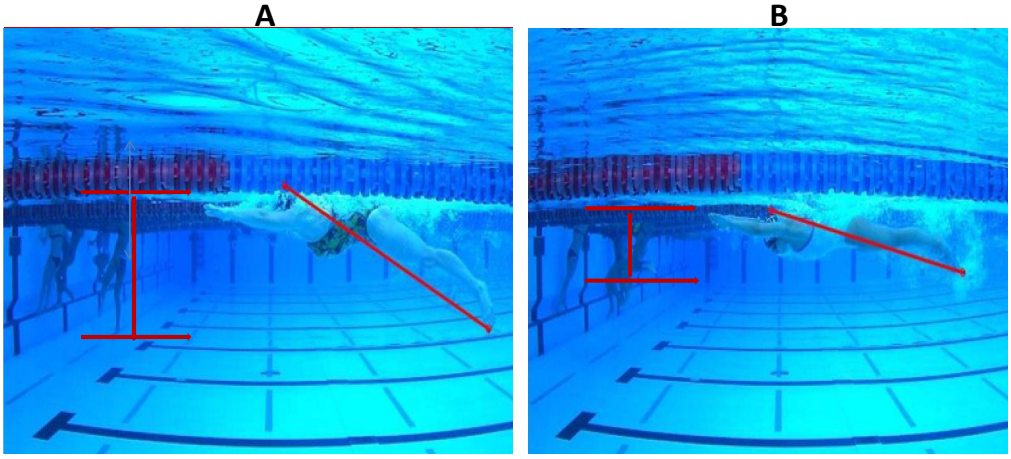
Pour accroître sa vitesse le nageur doit pulser les masses d'eau à une fréquence plus élevée, cela se produit toujours au détriment du rendement mais plus ou moins en fonction de la puissance dont dispose le nageur.

Il convient d'obtenir et maintenir le meilleur rendement avant de, et pour, développer la puissance. Cela permet d'éviter un gaspillage tout au long de la formation pour mettre l'énergie économisée progressivement au service de la puissance.

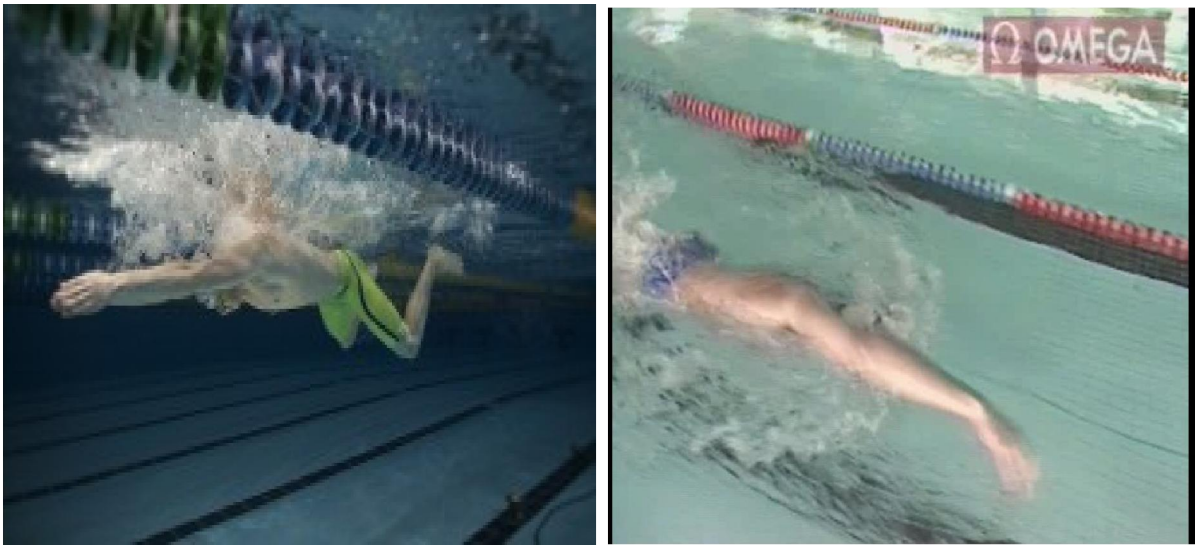
Quand un nageur élève son rendement on constate qu'il nage avec moins de coups de bras et plus vite sans que cela lui soit demandé.

Bien que « A » dispose de plus de puissance que « B »,
« B » nage plus vite que « A »

A **B**



Le rendement de « B » est meilleur que celui de « A ». Noter le rôle essentiel de la tête.



Aligner l'axe de son corps sur l'axe de déplacement - Se rendre indéformable - S'immerger (A.PEATY – A. POPOV) - Les mêmes principes d'action pour toutes les nages.

Lire en annexe « Encore et toujours la vitesse »

Niveau de fonctionnement du nageur et nombre de mouvements de bras

On constate que les progrès chronométriques historiques en natation s'accompagnent toujours d'une réduction du nombre de coups de bras nécessaire pour nager la distance de compétition.

Au cours d'une même épreuve lorsque le vainqueur nage largement plus vite que ses adversaires* nous faisons également le constat qu'il nage la distance avec moins de coups de bras que les autres nageurs.

**Dans la haute performance un écart chronométrique important entre 2 adversaires est toujours la conséquence d'un niveau de fonctionnement plus élevé pour le nageur le plus rapide.*

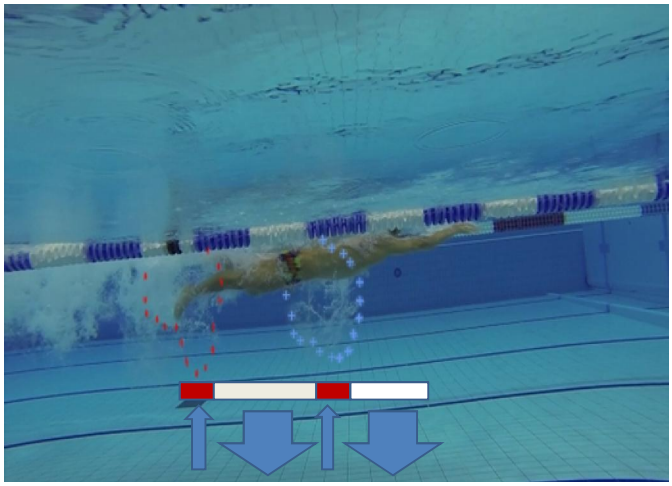
Quelques exemples aux J.O 2024 :

- Léon Marchand remporte le 400 4 NAGES en 4'02''95 et le second réalise 4'08''62. Léon Marchand nage 5''67 plus vite et couvre le 400 m avec 34 coups de bras de moins que son adversaire.
- P. ZANHLE remporte le 100 NL en 46''40 (record du monde) avec 64 coups de bras et nage le 100 m avec 3 mouvements de bras de moins que le second qui nage 1''08 plus lentement que le Chinois sur le 100m.
- K. LEDECKY remporte le 1500 NL avec 10''33 d'avance sur la seconde et nage la distance avec 126 coups de bras de moins.
- K. MCKWEON remporte le 100 dos avec 6 coups de bras de moins que la seconde de l'épreuve, elle remporte également le 200 dos avec 9 coups de bras de moins que sa dauphine.

Lors des championnats d'Europe 2026 J. Liebmann remporte le 1500 m et bat le record du monde en 14'26''79 avec 935 coups de bras, aux J.O 2024 le vainqueur de l'épreuve R. Finke battait le record du monde en 14'30''67 avec 1009 coups de bras.

Comment expliquer ce constat alors que pour nager plus vite le nageur accélère plus intensément les masses d'eau ce qui a comme conséquence une augmentation de sa fréquence de bras ?

Le modèle théorique de fonctionnement du nageur « Corps projectile (toujours)- Corps propulseur (périodiquement) » permet l'explication : la locomotion du nageur est constituée d'une succession d'accélérations et de freinages. **Les phases d'accélérations sont brèves et les non-propulsives toujours plus longues. Le nageur progresse toujours plus en distance pendant les phases non propulsives, d'où l'intérêt d'un « corps projectile » bien construit.**



Les phases pendant lesquelles le corps est accéléré dites « propulsives » sont toujours discontinues. (Accélération en rouge et décélération en blanc sur le schéma)

Lire en annexe « Triomphe de la pensée spéculative »

ATTENTION: la réduction du nombre de coups de bras est la conséquence d'un niveau de fonctionnement qui s'élève, ce n'en est pas la cause. Autrement dit si une amélioration technique s'accompagne toujours d'une réduction du nombre de coups de bras, réduire le nombre de coups de bras ne permet pas un progrès technique.

Interprétation de l'évolution du nombre de coups de bras lors des compétitions (analyse comparative avec la meilleure performance réalisée par le nageur) :

- La vitesse de nage augmente et le nombre de coups de bras diminue :
  - ⇨ Amélioration du rendement.
- La vitesse de nage augmente et le nombre de coups de bras augmente :
  - ⇨ Augmentation de la puissance.
- La vitesse de nage reste la même et le nombre de coups de bras diminue :

    - ⇨ Amélioration du rendement laissant présager une augmentation de la vitesse de nage à court terme.
- La vitesse de nage reste la même et le nombre de coups de bras augmente :
    - ⇨ Détérioration du rendement.
- La vitesse de nage diminue et le nombre de coups de bras augmente :
    - ⇨ Détérioration du rendement. Raison possible : augmentation excessive de la puissance au détriment du rendement.

Illustration :

- David Popovici vient de remporter le 100 NL des championnats d'Europe 2026 en 46''56 avec 63 coups de bras alors qu'il avait nagé 47''49 aux J.O 2024 avec 69 coups de bras
    - ⇨ Amélioration du rendement

- Léon Marchand remporte le 200 papillon des championnats d'Europe 2026 en 1'51''72 avec 76 coups de bras alors qu'il avait remporte cette épreuve aux J.O 2024 en 1'51''21 avec 73 coups de bras.
    - ⇨ Détérioration du rendement

(Pour information le recordman de la distance K. Milak avait terminé second aux J.O 2024 en 1'51''75 avec 69 coups de bras.)

A propos des coulées

« *On nage plus vite sous l'eau en raison de la résistance qui est moins importante qu'en surface* ». Cette affirmation souvent relayée est fausse mais la raison évoquée est vraie.

Expérimentation :
Demandez à un nageur de parcourir le plus vite possible 25 m en surface, départ arrêté sans impulsion sur le mur. Ensuite demandez-lui de parcourir 25 m sous l'eau en ondulation, départ arrêté sans impulsion sur le mur. Chronométrez les deux 25m. Recommencez l'expérience avec plusieurs nageurs, vous constaterez que les nageurs couvrent toujours la distance plus vite en surface que sous l'eau. (Cette expérience a été réalisée il y a quelques années avec plus de 200 nageurs).

Explication :
Le nageur est inexorablement freiné et doit périodiquement accélérer sa masse en accélérant des masses d'eau. Sous l'eau le nageur rencontre moins de résistance qu'en surface (environ 2,5 fois moins à 70cm) il est donc moins freiné. En revanche il ne peut pas s'accélérer aussi efficacement qu'il ne le fait en surface avec ses bras : accélérer des masses d'eau vers l'arrière à une vitesse supérieure à la vitesse de son propre corps en utilisant une force d'intensité croissante et ramener ses propulseurs vers l'avant hors de l'eau.
Nager c'est à la fois passer à travers l'eau (toujours) ET s'accélérer périodiquement, c'est la raison pour laquelle on nage toujours plus vite en surface que sous l'eau.
Deux questions se posent, y répondre est intéressant pour l'entraîneur :

- Pourquoi dans la haute performance les meilleurs nageurs réalisent après le départ et les virages de longues coulées en profondeur alors qu'ils nagent plus vite en surface ?
- Quelles sont les conditions qui permettent de profiter de façon optimale des avantages de l'immersion après le départ et les virages et qu'est ce qui caractérise le fonctionnement des nageurs qui réalisent des coulées efficaces ?

On constate que les meilleurs nageurs réalisent des coulées de 15 m (le règlement limite la coulée à 15 m) après le départ et les virages parce que la très grande vitesse préalablement acquise grâce à l'impulsion sur le monde solide (plot et murs) décroît moins rapidement sous l'eau qu'en surface. Ils peuvent donc profiter plus longtemps d'une vitesse préalablement acquise qui est très largement supérieure à la vitesse de nage en restant immergés. Les ondulations servent à réduire la perte de vitesse inéluctable.

Pour profiter de façon optimale de cette vitesse préalablement acquise le grand axe du corps doit rester aligné sur l'axe de déplacement. Le nageur va devoir être capable de s'aligner sur la trajectoire aérienne descendante afin de rentrer dans l'eau pour offrir le moins de résistance possible.
Cette trajectoire à l'entrée dans l'eau est dirigée vers le bas (le fond) et vers l'avant, le nageur est alors contraint de réorienter cette trajectoire et de piloter son corps vers le haut (la surface) et vers l'avant. Pour réorienter cette trajectoire tout en restant aligné sur celle-ci le nageur est dans l'obligation d'utiliser « un gouvernail de profondeur » situé à l'avant du corps tout en gardant sa tête immergée (nuque en tension) sous ses bras.
On constate que de nombreux nageurs, même dans la haute performance, orientent leurs trajectoires en utilisant leurs jambes (ils font une ondulation), dans ce cas le gouvernail de profondeur est situé à l'arrière de leur corps, ce qui a pour effet immédiat de faire sortir le grand axe de leur corps de l'axe de déplacement, le nageur est alors brutalement freiné et doit immédiatement s'accélérer en nage complète car sa vitesse de coulée est inférieure à sa vitesse de nage.
Les nageurs qui utilisent un fonctionnement de haut niveau pour passer à travers l'eau et pour piloter leur corps recherchent la profondeur après les virages, c'est la raison pour laquelle on observe que la trajectoire de la coulée s'oriente vers l'avant et vers le fond avant de se réorienter vers l'avant et vers le haut.
Les nageurs qui n'ont pas construit ce fonctionnement sont obligés de réaliser des coulées plus courtes et plus proches de la surface car ils doivent s'accélérer plus tôt.

Les coulées longues et rapides sont la marque des nageurs au « corps projectile » bien construit, et ce sont ces mêmes nageurs qui nagent plus vite que leurs adversaires avec un nombre de coups de bras moins important.

LE FONCTIONNEMENT du nageur
Les mêmes PRINCIPES D'ACTION mais **Des NIVEAUX D'ACTION différents**

- **Une accélération**
- **Une perte de vitesse**

Les mêmes principes d'action pour se déplacer dans l'eau pour le débutant et le champion olympique

C'est le niveau des actions qui différentie le champion du débutant pour :

- **Optimiser l'accélération**
- **Limiter la perte de vitesse**

Les **solutions spontanées** pour nager plus vite s'inscrivent **toujours à l'opposé** des **solutions les plus efficaces !**

Devenir meilleur nageur va consister prioritairement à transformer des solutions spontanées peu efficaces en solutions d'un haut niveau d'efficacité pour optimiser les accélérations et limiter les pertes de vitesse

Annexes :

A propos de l'aisance aquatique.

Raymond CATTEAU, le 15/04/2019 - Site internet « La natation de demain »

Les dictionnaires nous apprennent qu'être à l'aise c'est réaliser une tâche sans effort et avec plaisir. L'aisance fait partie des concepts flous, remplis d'ambiguïté et de subjectivité. Evoquer une aisance aquatique, c'est penser qu'il y a un rapport à l'eau indépendant des activités que l'on peut y pratiquer. Nous pensons au contraire que l'on ne peut parler d'aisance dans l'eau sans préciser les tâches qui y sont réalisées.

Lorsque Alain Bernard établissait un record, l'intensité de l'effort était telle qu'il ne réalisait pas cela aisément. Par contre pour lui à la même époque, réaliser ce 100 m en une minute lui demandait des efforts modérés.

Notre pays a été le premier et pendant un certain temps le seul à élaborer une didactique de la natation, celle ci exprimant le passage à une locomotion aquatique à partir de, et aux dépens de, la locomotion terrienne.

La didactique permet de prendre appui sur un plan de construction dont l'efficacité a été éprouvée. Le mécanisme qui permet les transformations est celui de l'adaptation. L'adaptation s'opère à travers deux processus. Le premier dit « assimilation » voit l'apprenant utiliser dans la tâche ce qu'il sait déjà faire, cette solution n'étant pas satisfaisante, il est obligé de transformer ses réponses, il accomode, pour atteindre à coup

sûr le but de la tâche qui lui a été assignée. Pour stabiliser cette acquisition, il faut réussir cette tâche un certain nombre de fois. Cette acquisition servira de point de départ aux transformations suivantes.

Cette démarche pédagogique permet de baliser à coup sûr toutes les étapes de la construction du nageur.

Parmi celles ci, il est une étape qui revêt un caractère essentiel, un préalable et une condition nécessaire à la construction d'une locomotion aquatique autonome, c'est la construction du corps flottant. Celle ci marque la construction d'une activité posturale ajustée aux forces externes agissant sur le corps immergé et donc de modalités d'équilibration spécifiques. L'expérience montre qu'une fois ce corps flottant construit par les élèves, ceux ci ont des représentations des propriétés de leur corps dans l'eau qui leur permet d'échapper à l'épreuve au sens où l'entend Bernard Jeu.

Encore et toujours la VITESSE

Raymond CATTEAU et Marc BEGOTTI, décembre 2011 - Site internet « La natation de demain »

Que ce soit de manière informelle ou lors de rencontres organisées à des échelons différents, le questionnement sera évoqué : comment aborder, acquérir, travailler, développer la vitesse lors des séances d'entraînement (voire d'apprentissage) ?
Certes, la question est légitime puisque le but d'un entraînement réussi est bien d'être devenu capable de parcourir la distance de l'épreuve le plus rapidement possible.
Il y a donc bien, de la plus courte à la plus longue distance à parcourir, le même objectif : nager à la plus grande vitesse l'ensemble de l'épreuve.
Mais, il y a aussi des pratiques et des données qui interpellent.

- dans les programmes de l'école, il est proposé une option pour que l'élève s'engage soit sur des distances courtes (vitesse), soit sur des distances longues.
- Beaucoup d'entraîneurs restent persuadés que : plus un enfant est jeune, plus il convient de lui proposer des distances courtes en compétition.

C'est une situation et une position théorique qui interpellent le formateur et l'entraîneur !
Y aurait-il de ce point de vue des stratégies et des démarches différentes lorsque l'on aborde la formation initiale du nageur ?
Une difficulté se fait jour lorsque l'on aborde la notion de **vitesse** (voir la définition dans le lexique). On ne conteste pas la définition faisant référence à la distance parcourue par unité de temps, mais on résiste trop souvent à l'idée que, quelle que soit la distance et quelle que soit l'allure, le déplacement s'est fait à une vitesse donnée. Ce qui occupe les représentations, c'est la **rapidité** (voir la définition dans le lexique), la capacité de se mouvoir, de se déplacer à **vitesse élevée.** Et ce qui est immédiatement repérable, c'est la **rapidité des mouvements** des propulseurs **(vitesse de rotation des bras**) avant l'évaluation de la vitesse de déplacement du nageur.
Lorsque le problème de se déplacer rapidement est posé à un débutant, on peut observer une **réponse spontanée** repérable à un accroissement de la fréquence d'entrée en jeu de ses propulseurs. (Il n'a pas encore appris à cerner des masses d'eau importantes et il ignore

l'utilisation de forces croissantes). La conséquence inévitable est la diminution des masses d'eau à accélérer et le raccourcissement des trajets des propulseurs compensés par un accroissement du nombre des mouvements.
Si l'on observe la manière dont sont réalisées les meilleures performances, on constate que **les solutions techniques s'inscrivent à l'opposé des solutions spontanées** : historiquement et actuellement, on peut vérifier que plus les nageurs sont rapides, plus ils accélèrent des masses d'eau importantes, plus ils réduisent leurs fréquences : dont l'aspect observable est la diminution du nombre de ses coups de bras nécessaires à réaliser la distance nagée.
Cependant, pour accroître sa vitesse le nageur se doit de pulser les masses d'eau à une fréquence plus élevée, **cela se produit toujours au détriment du rendement mais plus ou moins en fonction de la puissance dont dispose le nageur.** Il y a là un rapport dialectique entre les facteurs de la performance que nous allons envisager maintenant.
Cette constatation nous incite à nous interroger sur les composantes mécaniques de la performance. Celle-ci se présente à l'image d'un produit de **facteurs** qui peuvent devenir contradictoires : la **puissance** et le **rendement** (voir les définitions dans le lexique).
Dans la construction ou la formation du nageur, il ne sera pas indifférent **de subordonner l'un à l'autre.** Notre ami J.G. l'avait à sa manière fort justement formulé, dans son bilan du stage d'Aix les Bains sous forme de « power-point » (accessible sur le site) :
« *Il est préférable de voir un nageur devenir athlète plutôt qu'un athlète devenir nageur »* entendant par là que le développement de la puissance n'est pas prioritaire au sens où il faudrait la développer d'abord.
En d'autres termes, il convient d'obtenir et maintenir le meilleur rendement avant de et pour développer la puissance. Cela permet d'éviter un gaspillage tout au long de la formation pour mettre l'énergie économisée progressivement au service de la puissance.
Si nous observons la pratique, nous constatons qu'à rendement égal, le plus puissant l'emportera, c'est-à-dire celui qui pendant le même durée sera capable de produire une quantité de travail supérieure.
Il est incontestable toutefois que, à puissance maximale (et donc sur les plus courtes distances), la meilleure performance sera obtenue par un accroissement de la fréquence **au détriment** du rendement. Cela s'observe par une diminution de la durée du cycle et dans la structure de nage par la modification des rapports de durée entre les phases d'accélération et de freinage. Le caractère discontinu de la propulsion dans toutes les nages est à l'origine de cette relation dialectique de l'amplitude et de la fréquence.
En résumé, la sagesse pour l'entraîneur consistera à construire prioritairement la posture du nageur. Sa capacité à positionner la tête dans le prolongement du tronc immergé dans les nages alternées et sa capacité à mobiliser sa tête au dessus et au dessous de la surface de l'eau afin de piloter son corps par la tête dans les nages simultanées pour exploiter et stabiliser sur de longues distances son caractère projectile. Il s'agira ensuite d'optimiser le travail des propulseurs bras. Ainsi, il pourra mieux aborder le développement indispensable de la puissance pour accéder progressivement à la haute performance.

TRIOMPHE DE LA PENSEE SPECULATIVE

Raymond CATTEAU, 2014 – Site internet « La natation de demain »

Je dois à un ami ayant vécu des Séminaires à Dinard de pouvoir prendre connaissance d'un document de six pages, émanant du Service recherche de la FFN.

Cet ami pense, sans malice je suppose, qu'il convient de l'étudier avec attention.

En effet à sa lecture, des points convergent avec les thèses que j'avance tandis que d'autres s'inscrivent en totale contradiction.

Parmi les **points contestés** du document l'un d'eux me semble devoir être évoqué dont le point de départ ou les conclusions ne sont pas explicitement formulées. Il se déguise sous l'existence d'un prétendu ***indice de coordination*** géniale(sic)ment mis en évidence par D. Chollet.

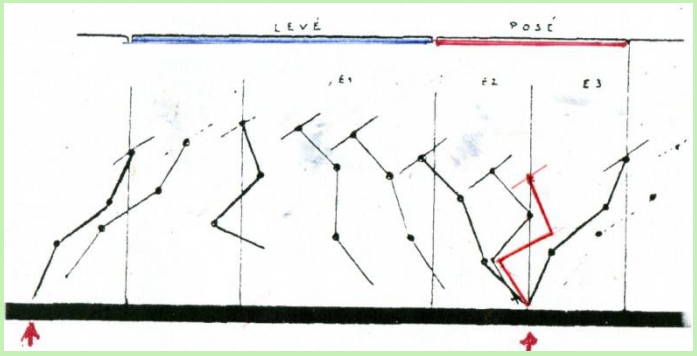
Selon cet auteur il existerait trois types de coordinations distribuant dans le temps et l'espace :

Dissociation – Juxtaposition – Superposition des « actions propulsives » !

Anatomiquement, physiologiquement, mécaniquement, **les deux derniers types** de coordination sont **impossibles** et avec le recul je revendique le « bonnet d'âne » qu'aurait dû me valoir leur présentation, accompagnée de schémas imaginés en 1974, à la fois dans mes cours et dans sa troisième édition le livre « L'Enseignement de la natation ».

L'interprétation des images extraites de chronophotographie ou de films exige que soient respectées les règles découlant de la définition du « **mouvement** ». Espace – Temps – Référentiel. En ce qui concerne l'espace sont à intégrer: direction, sens, amplitude, angles. Pour le temps : durée. Pour le référentiel : sa nature **ego** ou **exo centré.**

Sans ces précautions on peut faire dire aux images toutes les absurdités !

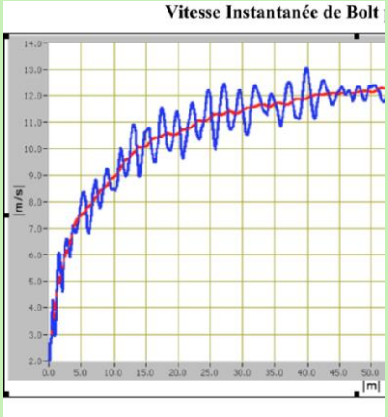


Un détour vers la locomotion terrienne devrait nous aider, par analogie, à comprendre les contraintes mécaniques déterminant le moment et la durée des im(pulsions) dans la propulsion. Pour que la poussée vers l'avant soit possible à partir de l'**appui fixe** au sol, il faut que l'articulation de la hanche ait dépassé la **verticale du point d'appui**.

Si l'extension des pieds sur la jambe, de la jambe sur la cuisse, de la cuisse par rapport au bassin précède ce passage il en résulte **nécessairement** freinage ou recul du corps.

L'accélération propulsive ne commence qu'à partir des segments colorés en rouge sur le schéma qui précède, et de leur extension les uns par rapport aux autres.

Dans ce type de locomotion on distingue deux phases, l'une au cours de laquelle il n'y a plus contact avec le sol et l'autre celle où il y a contact et fixation ou adhérence substrat/extrémité du membre propulseur. Chacune de ces deux phases comporte flexion et extension des segments impliqués. Cela se retrouve dans la course humaine sur terre. Le **contact** avec le substrat et une condition **nécessaire mais pas suffisante !**



La propulsion dans l'eau va requérir d'autres conditions : N'oublions pas celles précisées par le savant MAREY à la fin XIX° : ***L'étude expérimentale de la locomotion dans l'eau exige que l'on puisse déterminer <u>à la fois</u> les mouvements de l 'animal qui nage et ceux qu'il imprime au liquide dans lequel il se meut.***

Pour se propulser, il faut que le nageur mette en mouvement « des masses d'appui » et donc les accélérer. Que cela se fasse en sens opposé à son déplacement est mécaniquement logique.

Evoquer en natation des « points fixes » dans l'eau devient un non sens, une erreur !

Abordons le **problème des coordinations**. Coordination des entrées en jeu des membres censés jouer un rôle propulseur. On distinguera les membres inférieurs essentiellement locomoteurs sur terre et les membres supérieurs qui vont assumer ce rôle dans l'eau.

En crawl, ils vont intervenir alternativement et de ce fait déterminer un cycle pour que puisse se prolonger le déplacement du nageur dans l'espace. On retrouvera une continuité d'alternances pour aller vers l'avant construire ces masses d'appui à propulser vers l'arrière.

Chez de rares débutants on trouve un arrêt plus ou moins long lorsque les mains parviennent au niveau des cuisses. (Cet arrêt est beaucoup fréquent en nage sur le dos). Cela correspond à la position de repos de la posture du terrien. C'est un **niveau spontané de coordination** à dépasser. Pour sa part la **posture aquatique** voudra que cet « arrêt » vienne se situer **bras** dans le **prolongement du tronc** dans la phase dite du corps projectile.

L'enchaînement des « coups de bras » passe, plus ou moins longtemps, pas une circumduction des membres supérieurs **en opposition**. (Voir schéma dans la natation de demain page 78).

Lorsque le nageur parvient à dissocier ce qui se passe dans un hémicorps par rapport à l'autre, on voit apparaître le retour aérien du bras (qui n'est plus freiné par la résistance de l'eau) plus rapide que le passage dans l'eau rencontrant de fortes résistances. Il résulte de ce retour rapide un temps (durée) d'avance **spatial** en décalage avec le « phasage » **temporel** de 0.5.

Pour chaque bras, la durée de l'aller ajoutée celle du retour est la même. Lorsque les entraîneurs voient cette **coordination fonctionnelle juste**, ils évoquent un « rattrapé » !

La tentation est grande pour les formateurs de vouloir l'enseigner alors que la dissociation des hémicorps ne s'est pas encore manifestée. Introduire des contraintes artificielles d'arrêt du mouvement par transfert de prise d'un objet d'une main à l'autre est illusoire pour obtenir la coordination souhaitable.

Dépendant comme l'équilibre du cervelet qui ne donne pas d'images conscientes, les coordinations ne peuvent pas s'enseigner !

Elles s'apprennent par les « **coordinations internes** » par différentiation progressives et sont sans cesse à l'œuvre dans l'action (Piaget : « Les praxies chez l'enfant »).



Ce n'est pas parce que les deux mains se trouvent en même temps dans l'eau qu'elles deviennent dès lors propulsives.

A moins de croire encore à la **théorie de la portance** ou à l'affirmation que quel que soit la direction et le sens de déplacement des membres il y aura une composante propulsive, il faut bien se souvenir que **deux conditions** doivent être réunies : **le déplacement du segment propulseur vers l'arrière doit être en valeur absolue supérieure à la vitesse du nageur, vers l'avant.** Cela n'est repérable que dans un référentiel exo centré.

Nous invitons instamment nos lecteurs à se situer par rapport à la nature des mécanismes de propulsion en crawl, mais également par rapport à toutes les affirmations du document à l'origine de ces lignes.

Comment pourraient-ils encore admettre l'existence d'une propulsion continue en crawl et à plus forte raison « d'une superposition des actions propulsives » !

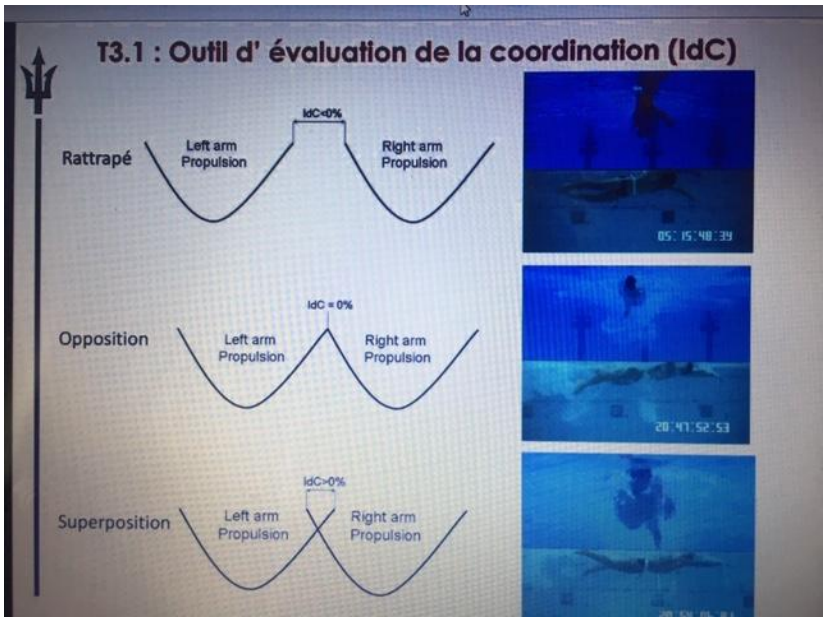
Nous aborderons ultérieurement la crédibilité d'autres affirmations.

Force est de constater que la pensée spéculative qui ne se soucie pas de la preuve à la vie dure !

Marc BEGOTTI 2021 – Site internet « La natation de demain »

Alors qu'il est strictement impossible d'observer, à partir d'un référentiel exo centré, dans les nages alternées les bras du nageur qui se déplacent en même temps en sens inverse du déplacement, le projet de recherche universitaire « Neptune » - financé par l'ANS et validé par la FFN - postule, encore et toujours en 2021, sur « la superposition et la juxtaposition des actions propulsives » pour permettre aux nageurs français de nager plus vite aux J.O de Paris 2024 :

« Le projet « Neptune » un plan d'investissement pour l'avenir en vue des Jeux Olympiques de 2024. Objectif : mieux comprendre la performance. Développer des outils et des méthodes :



- 1 *la coordination en rattrapé : observée quand les 2 bras se trouvent à un moment du cycle en avant des épaules. Cette forme de coordination se caractérise par « des temps morts propulsifs*
- 2 *La coordination en opposition : observée quand la fin de la phase de poussée d'un bras correspond avec le début de phase de traction de l'autre bras. Cette forme de coordination se caractérise par une « continuité propulsive sans temps mort propulsif*

- 3 La coordination superposée : observée quant au même moment à la phase de traction d'un bras correspond la phase de poussée de l'autre bras. Cette forme de coordination se caractérise par « une superposition de l'action propulsive des 2 bras ».

Ludovic SEIFERT, porteur du projet « Neptune » nous fait part de son intention : « *Nous proposons de manipuler la fréquence, la vitesse, les résistances à l'avancement (par exemple avec un élastique) qui ont pour conséquence d'influencer la coordination*.»

Dans l'esprit de l'universitaire il va s'agir, en se référent à l'index de coordination, d'influencer la coordination du nageur pour passer d'une forme de coordination « de type n°1, dite en rattrapée » à une forme de coordination « de type n° 2, caractérisée par une continuité propulsive sans temps mort propulsif » ou de « type n°3, caractérisée par une superposition de l'action propulsive des 2 bras »

C'est bien sûr déconcertant que des universitaires continuent de croire que les actions propulsives du nageur puissent être continues alors que le caractère discontinu de la propulsion est un élément central à prendre en compte pour comprendre le fonctionnement du nageur. Mais c'est surtout décourageant que de telles errances didactiques immédiatement contre productives pour les nageurs soient relayées par les institutions en charge de la natation et affectent durablement l'enseignement de la natation et l'entraînement.