

# INDEFORMABILITE

## INDEFORMABILITE

La déformabilité (altération de la forme) liée ou non aux changements de taille ou de volume fait partie des caractéristiques du monde vivant et singulièrement du corps humain.

La notion d'**indéformabilité** (par définition : absence de modification ou de transformation de la forme) requise en natation se doit d'être précisée, nuancée, définie.

En effet, dans une activité locomotrice d'un sujet certains segments semblent particulièrement mobiles et d'autres (habituellement les plus massifs) relativement immobiles. Et nous savons que pour mobiliser certaines parties, il faut qu'elles puissent prendre appui sur d'autres masses (c'est une loi fondamentale de la physique). *Par exemple : pour marcher ou courir nos pieds prennent appui sur le sol*

Dans la complexité d'un fonctionnement impliquant la tête, le tronc et les segments qui s'y rattachent par l'intermédiaire des articulations des hanches et des épaules, on évoque toute « **une dynamique\* de stabilisation** » (\* *toute une chaîne de contractions dépendant les unes des autres opérant simultanément en plusieurs parties du corps*). Le tronc se trouve lui-même soumis à des possibilités de déformations en flexion, extension, torsion susceptibles de se combiner.

Dans certains cas le changement de forme se traduit par une modification du volume et par un déplacement relatif du C.G. (centre de gravité)\*<sup>1</sup> qui peut sortir du corps et en situation d'immersion par le déplacement du C.P. (centre de poussée)\*<sup>2</sup>. Des changements de volume se révèlent indispensables aux échanges ventilatoires pour assurer la fonction respiratoire.

Dans notre discipline : locomotion dans un fluide, la mobilisation des propulseurs implique que des appuis soient pris sur la masse importante du tronc ou le reste du corps pour pouvoir mettre en mouvement des masses d'eau et ainsi assurer le déplacement de l'ensemble.

Lorsque le corps n'est pas rendu indéformable, les poussées des propulseurs qui prennent « appui sur les masses d'eau » ne sont plus utilisées pour les déplacer mais pour désorienter ou déformer le tronc ou le reste du corps.

Le rapport des masses et des vitesses communiquées par le propulseur, les masses d'appui et d'eau, déterminera l'importance des changements de direction et sens de tous les éléments en relations.

A ce stade de notre analyse, la relative **indéformabilité** du corps se résume à celle du tronc et de la tête repérable à la préservation de son **alignement** et sa coïncidence avec l'axe de déplacement.

Nous sommes obligés de constater que dans les nages alternées les membres inférieurs par leur extrémité, se trouvant impliqués dans l'inévitable processus d'**équilibre** jouent un rôle important dans la préservation de l'alignement sur l'axe de déplacement.

Cette nécessité mécanique de l'indéformabilité de l'ensemble déplacé à partir de la mobilisation de certains de ses segments met à la fois en jeu des mécanismes « volontaires » et « automatiques ». Lorsque les distances parcourues impliquent la durée, les solutions ventilatoires dans les nages ventrales alternées tentent de subordonner les automatismes aux options volontaires. (Parcours en immersion, apnée, ou fréquence ventilatoire faible). Dans la construction pédagogique de ce comportement, seuls les mécanismes volontaires pourront se trouver sollicités.

Ils se traduiront par la double recherche de l'alignement et celui de l'indéformabilité dans des circonstances variées sur terre ou en l'air avant de pouvoir être exigés dans l'eau.

La mobilisation comme l'immobilisation seront assumées par fonction musculaire dans sa vocation « **clonique** » pour assurer le mouvement (viscéral : *cœur, appareil digestif par exemple* ou squelettique) rendant possibles manipulation et locomotion ou « **tonique** » (posturale) pour stabiliser, rendre rigide la partie mobilisée, déplacée de l'ensemble du corps.

Pour s'exercer de manière globale à la tonification du corps, on utilise assez souvent l'exercice dit du « fakir » qui consiste à aligner le corps suspendu horizontalement à très faible distance du sol, le sujet étant soulevé à la nuque et aux talons et perdant tout contact avec le sol doit alors résister à l'action de la pesanteur qui attire vers le sol les parties du corps comprises entre les zones à partir desquelles il est suspendu.

Le sujet s'exerce ainsi à résister à l'action de forces ayant pour effet de le déformer.

On évoque à ce propos l'organisation d'un « **état tonique axial** » dans la nage.

Dans un second temps on associe cette posture d'alignement tonique du corps suspendu à l'horizontale à un relâchement complet des membres supérieurs à partir des épaules.

Comme chaque fois qu'il s'agit d'exploiter une information kinesthésique, les exercices de type fakir doivent immédiatement se prolonger dans leur intégration de la tâche pour laquelle ils ont été conçus. (Temps de suspension dans le plongeon de départ ou parcours nagés par exemple).

L'indéformabilité n'est pas à envisager abstraitement mais à partir des circonstances qui produisent le déplacement (impulsion à partir du monde solide : départs et virages, ou la

locomotion). *La notion de « gainage » familière à beaucoup d'enseignants ne se déclenche pas spontanément mais à partir de situations dans lesquelles elle conditionne la réussite ou l'échec de la tâche.*

Dans les entrées à l'eau des départs en nages ventrales, il convient d'utiliser les résistances de type portance s'exerçant de haut en bas sur les membres supérieurs dès qu'ils entrent en contact avec l'eau pour contribuer au changement de direction (cesser de descendre et commencer la remontée en surface) et la possibilité d'intégrer les ondulations. Les membres supérieurs jouent alors le rôle de gouvernail de profondeur et modifient l'effort de résistance perçu en fonction de la direction obtenue et recherchée.

Dans la nage, **l'indéformabilité de la pale** qui tend à conserver sa verticalité bien que le segment qui la déplace pivote autour de l'épaule. L'effort de résistance se trouve **modulé** d'une part pour résister à la **force croissante** exercée par l'eau et assumé par l'action prédominante des **fléchisseurs** de l'avant-bras sur le bras jusqu'à la verticale de l'épaule ; ensuite ce sont les **extenseurs** des mêmes segments qui prennent le relais pour être soumis au maximum de force de poussée.

Dans la nage proprement dite, l'ensemble du corps se doit de rechercher **la forme** la plus adaptée pour passer à travers l'eau afin d'y rencontrer les moindres résistances.

Elle suppose « allongement » et « alignement » par rapport à la trajectoire de son déplacement. Plus un mobile est long pour un même maître-couple, plus le coefficient de forme est faible. Cet allongement est lui-même fluctuant en raison de l'intermittence des phases « projectile » qui voient les membres supérieurs se positionner alternativement (dans la nage) ou simultanément (départs et virages) dans le prolongement du tronc.

Dans la « natation de demain », nous avons utilisé l'image des « nages de poissons » pour caractériser les nages alternées. Chez eux, l'arête qui joue le rôle de colonne vertébrale est organisée en ligne droite. L'allongement du nageur tend à réduire les courbures cervicale, dorsale et lombaire de la colonne vertébrale, conséquence de l'alignement.

**L'alignement** à rechercher par le nageur suppose qu'il puisse disposer d'informations relatives à son corps (schéma corporel) dont nous savons qu'il est différent sur terre et dans l'eau. Il se trouve perturbé et quelque peu faussé par l'action de la poussée d'Archimède et doit donc être reconstruit avec patience par rapport au nouveau substrat.

Les informations kinesthésiques (par nature spécifiques au corps) vont nous aider à percevoir l'alignement. Celui des membres supérieurs dans le prolongement (alignement) du tronc et des membres inférieurs peut être vécu de manière intense dans les deux exercices suivants.

1) Couché sur le dos à même le sol avec le contact des bras dans le prolongement du tronc, de la nuque, du dos, des fesses, des cuisses, des mollets et des talons : décoller la tête et la soulever au maximum tout en gardant les bras « collés » au sol.

2) couché sur le ventre, front, nez, poitrine, ventre et bassin, cuisses, genoux et dessus des pieds collés au sol soulever les membres supérieurs au-dessus de la tête.

Pour chacun, il convient de se montrer très rigoureux sur l'alignement qui dès qu'il est correctement réalisé doit se revivre dans l'eau, que ce soit en posture ou en déplacement.

Mais cet alignement peut et devrait se trouver déjà mis en œuvre dans la construction du nageur dès les entrées à l'eau par les sauts (de face comme de dos) qui recherchent la conservation de la verticalité et l'indéformabilité.

On le voit il s'agit d'un thème dont la permanence ne doit pas nous échapper. Il sera exploité en de nombreuses circonstances dans le plan de construction du nageur selon les passages obligés évoqués en d'autres textes du Site\*.

Raymond CATTEAU

1 La pesanteur s'exerce sur l'ensemble du corps (immergé ou non) et son point d'application (C.G.) se trouve en son milieu géométrique s'il est de nature homogène (ce n'est pas le cas du corps humain) et déplacé du côté des parties denses en ce qui nous concerne. Toute déformation du corps entraîne un changement de position relative du centre de gravité dans le corps ou hors du corps.

2 Peut-être convient-il de préciser que le « centre de poussée » constitue le « point d'application » de la force dite de Poussée d'Archimède » s'exerçant sur le volume immergé d'un corps et se situant au milieu géométrique de ce volume immergé homogène ou non

\*Site « La natation de demain » [raymondcatteau.com](http://raymondcatteau.com)