

NATATION

Logique de l'activité ou le Savoir Nager

Se déplacer dans l'eau en toute sécurité

ou / et

Se déplacer dans l'eau le plus vite possible sur une distance donnée

(... en respectant les exigences réglementaires propres à chaque nage)

Les principes fondamentaux de la natation

Identiques
quelque soit les objectifs de l'apprentissage
car liés aux
contraintes spécifiques
du milieu aquatique
auxquelles le nageur doit faire face.

Les principes fondamentaux

- * l'équilibre
- * la respiration
- * la propulsion

Les contraintes spécifiques au milieu aquatique :

- A - La résistance à l'avancement**
- B - La fluidité du milieu**
- C - Les actions simultanées
de la force de pesanteur et
de la poussée d'Archimède**
- D - La force de portance**

A - La résistance à l'avancement

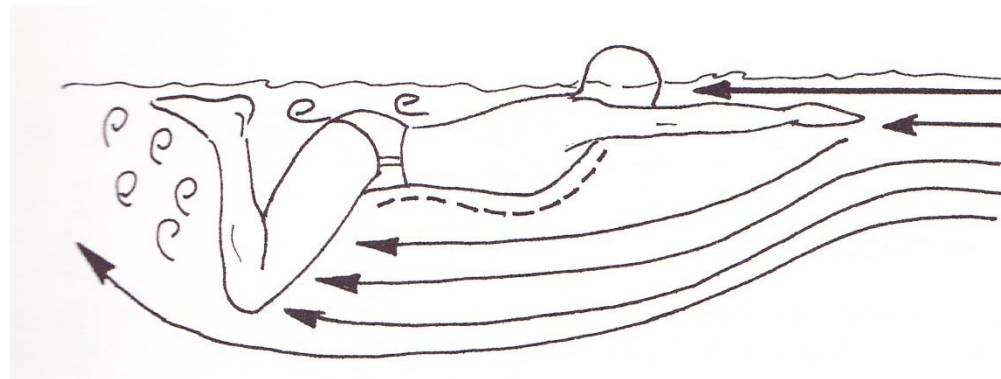
Composée de plusieurs éléments :

1. Résistance de forme
2. Résistance de vague
3. Résistance de frottement

A - La résistance à l'avancement ($R = KSV^2$)

1. Les résistances de forme

Résistance
tourbillonnaire



Résistance frontale

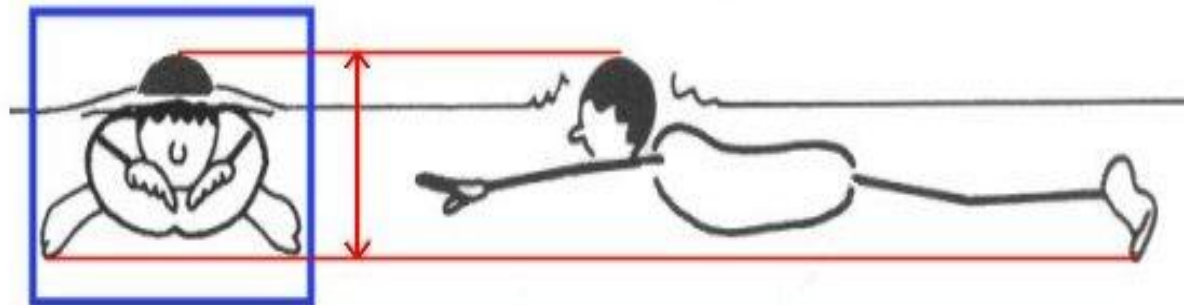
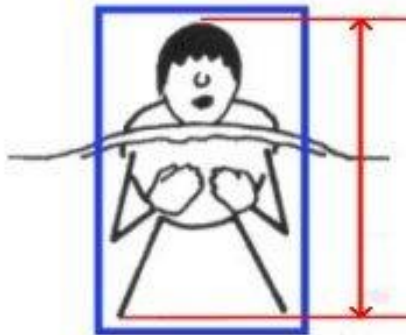
Frottement superficiel

Caractéristiques mécaniques

Le Maître couple

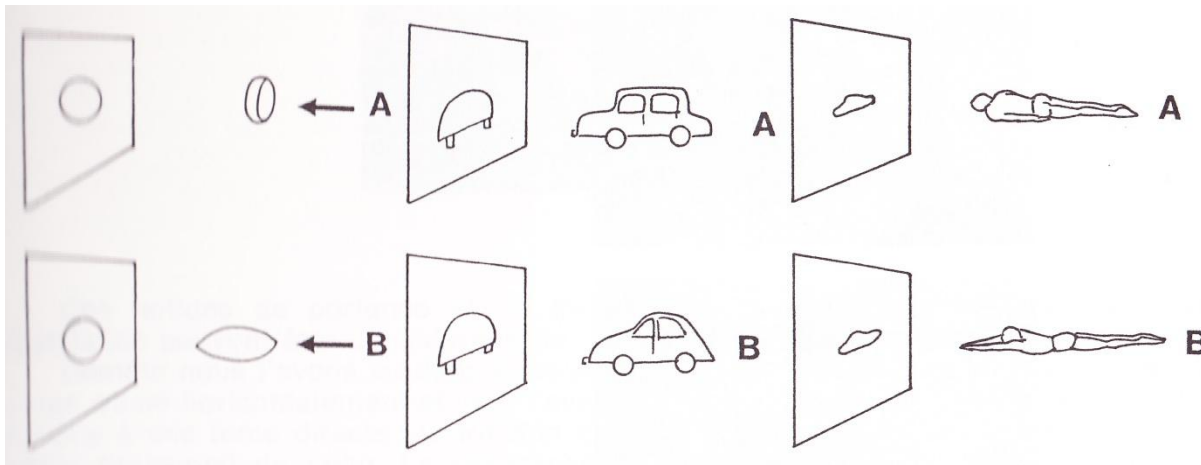
Surface orthogonale de projection du corps sur un plan perpendiculaire à son axe de déplacement

Plus la surface du maître couple est importante, plus la résistance à l'avancement croît



Le coefficient de forme

Correspondance avec le CX d'un véhicule



Même surface de maître couple mais formes de pénétration différentes

Conséquences pédagogiques

Rechercher une position profilée

- * les bras serrés et allongés en avant, la tête dans l'axe du corps, le corps le plus horizontal possible.
- * le corps gainé, les jambes et les pieds tendus.

Cependant...

Corps projectile et propulseur à la fois

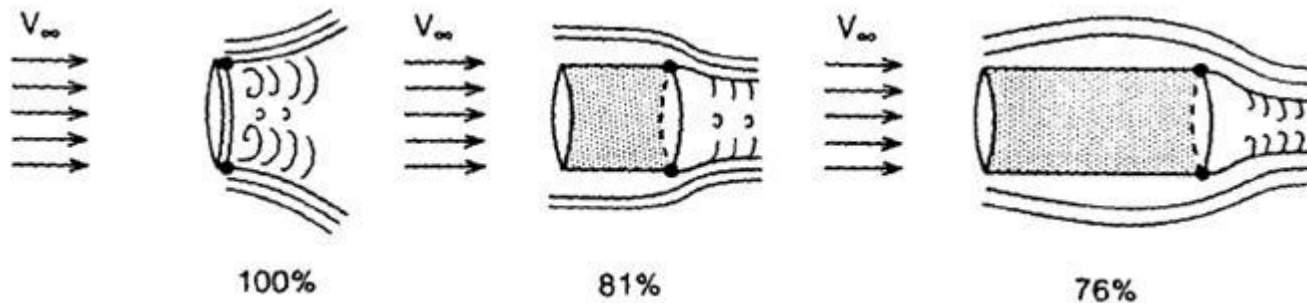
- ⇒ **minimiser les résistances à l'avancement**
c.à.d. trouver une forme hydrodynamique
- ⇒ avancer et **créer de la vitesse** à chaque mouvement

Le profil hydrodynamique

Exemple des **coulées** : une position **mains jointes devant, bras tendus, corps gainé**, permet d'aller plus loin.

Pour **limiter la résistance**, il faut donc :

- être **bien profilé** dans les coulées
- être toujours **le plus allongé possible** en essayant de **se grandir** en permanence.
- avoir une bonne coordination en évitant par exemple d'ouvrir les bras en brasse tant que les jambes n'ont pas fini leurs mouvements



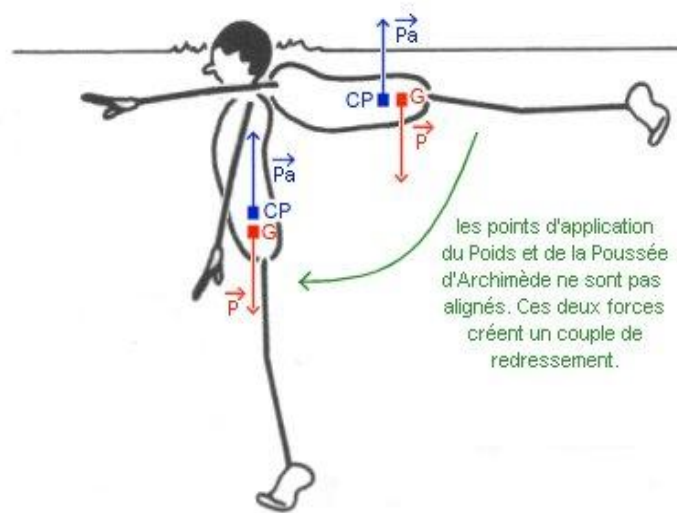
B - La fluidité du milieu

Passage
des **appuis solides** du terrien
aux **appuis fuyants**
qui résulte de la **fluidité** du milieu.

Principe d'Archimède

« Tout corps plongé dans un liquide subit une poussée verticale, dirigée de bas en haut, égale au poids du volume de liquide déplacé ».

Le point où toutes les forces génèrent l'effort de poussée est appelé le **Centre de Poussée**. Il correspond au centre de gravité du fluide déplacé.



Le couple de redressement

C – La force de pesanteur et la poussée d'Archimède

- * **Force de pesanteur** : s'exerce verticalement et du haut vers le bas sur le **centre de gravité** du nageur.
- * **Poussée d'Archimède** : s'exerce verticalement et du bas vers le haut sur le **centre géométrique** du nageur.

Conséquences mécaniques

La force de pesanteur fait couler

La force d'Archimède fait remonter

⇒ on ne coule pas lorsque l'on rentre dans l'eau
(même sans mouvement)

⇒ apprendre à nager ≠ apprendre à flotter.

Remarques

Prise de conscience du couple de redressement

2 tests de flottabilité :

- vertical : repérer le niveau d'immersion (Cazorla, 1993. Moyenne = nez)
- horizontal : compter le temps qu'il faut pour passer d'un équilibre sur le dos à un équilibre vertical (Cazorla, 1993. Faible : 3 s, Moyen : 20 s)

Conséquences pédagogiques :

Pour faire ressentir les forces => pas de flotteur...

Conditions corporelles (flottabilité)

- * Les muscles et les os ont une densité > 1
- * Les corps gras ont une densité < 0 (flottant)
- * Volume pulmonaire : mais plus il est important plus il peut y avoir un déséquilibre (couple de redressement)

3 âges sont **favorables** pour apprendre à nager :

- l'enfance : pas beaucoup de muscle, plus de cartilage que d'os.
- pré adolescence (10-12 ans) : augmentation des tissus graisseux.
- 3^o âges : os poreux.

Conséquences pédagogiques N°1

- * **Rôle des jambes** = lutter contre le couple de redressement
=> battements **équilibrateurs**
- * Horizontale → verticale => Placement de la tête (gouvernail)
 - dans l'axe du corps,
 - orientation du regard
- * Corps allongé et profilé : bras serrés et allongés, tête rentrée, corps gainé, jambes et pieds tendus

Conséquences pédagogiques N°2

- * Augmentation Pa \Leftrightarrow augmentation du volume d'eau
 \Rightarrow bras dans l'eau
- * Décontraction \Rightarrow Faire «l'étoile de mer» (dos, ventre)
- * Immersion de la tête
- * Volume pulmonaire : volume d'air important \Rightarrow augmentation du déséquilibre \Rightarrow Ne pas garder un volume d'air trop grand \Rightarrow **apprendre à souffler dans l'eau**

Conséquences pédagogiques N°3

Trouver une forme de **propulsion spécifique**
par le **placement** et le **trajet**
des surfaces motrices et par son **rythme**



Rechercher des résistances (appuis sur l'eau)



Mobilité articulaire des mbres sup => **bras propulseurs**

D - La force de portance

Elle s'exerce :

- perpendiculairement au déplacement
- du bas vers le haut
- sur toute la surface du corps en contact avec l'écoulement de l'eau.

Elle **s'ajoute** donc à la **poussée d'Archimède** lors du déplacement du nageur pour le maintenir à la surface.

Elle **permet** aussi de **lutter contre le couple de redressement** et maintenir le corps à l'horizontale

Conséquences pédagogiques

Cette force augmente
avec la **vitesse** et la **taille** du nageur



Importance de se grandir au maximum lors des
phases non propulsives de la nage

Pour résumer...

une fois définis les principes fondamentaux
(équilibre, respiration, propulsion)

Pour satisfaire à la logique de l'activité

- en fonction des capacités des élèves
- et des objectifs prévus

Il faut :

- déterminer le(s) axe(s) de travail
- dans quelle proportion
- avec quels moyens (situations, matériel...)

L'équilibre

Organiser un nouvel équilibre
Créer de nouveaux réflexes

Objectif = réduire les résistances à l'avancement



Position du corps **horizontale** et **hydrodynamique**

Conséquences pédagogiques

- * S'allonger
- * Aligner les segments corporels
- * Se grandir pour glisser
- * Modifier sa flottaison (de la verticale à l'horizontale)

La respiration

Position horizontale et tête dans l'axe du corps :

=> immersion de la face

=> adaptation à une nouvelle forme de respiration

Les grands principes de la respiration du nageur

Respiration du terrien :

innée et nasale avec phases inspiratoires et expiratoires égales

Respiration du nageur :

L'expiration doit devenir **active**, longue, progressive, placée et rythmée sur les phases motrices (essentiellement buccale) dans l'eau.

L'inspiration doit être **buccale**, placée en dehors et en fin des actions motrices car ainsi elle perturbe peu l'équilibre et la propulsion.

Contrôler sa respiration

- * Immersion pour souffler
- * Expiration forcée
- * Inspiration forcée pour flotter
- * Placer l'inspiration

La propulsion

De la propulsion verticale du terrien à celle, horizontale, du nageur

Propulsion par les bras :

- * Possibilités articulaires des épaules supérieures à celles des hanches
- * Meilleure orientation des surfaces motrices
- * Rendement énergétique meilleur car masses musculaires moins importantes

Conséquences pédagogiques

- * Trouver des appuis (des résistances)
- * Enchaîner les actions => coordination

Un nouveau type d'appui

Actions musculaires du terrien = force décroissante sur **appuis solides**

Actions musculaires du nageur sur **milieu fuyant**

Au plan spatial :

- surfaces motrices (mains et avant-bras) orientées vers l'arrière (« coude haut ») => augmentation de la surface d'appui efficace

- déplacement sinusoïdal, sans trop s'écarter de l'axe longitudinal du corps
=> favoriser la recherche de masse d'eau inerte et stable, et augmenter ainsi la traînée propulsive.

Au plan temporel : mouvement accéléré vers l'arrière pour augmenter la **résistance propulsive**.

Retour vers l'avant relâché

La prise d'informations en natation

Repérage spatial

- visuel,
- tactile et proprioceptif

(contrôle postural et perception des effets de l'eau sur le corps)

Différents types d'informations en fonction de l'expertise du nageur

- * Débutant : position verticale
Importance des infos visuelles et auditives terrestres
Appui plantaire => infos tactiles
- * Expert : position horizontale, absence de contact solide avec le milieu
Diminution des infos visuelles et tactiles au profit des infos proprioceptives (kinesthésiques et labyrinthiques)

Merci de votre attention