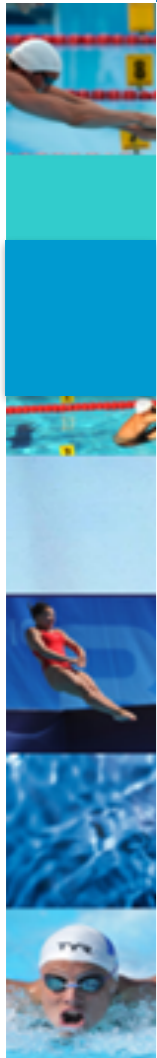
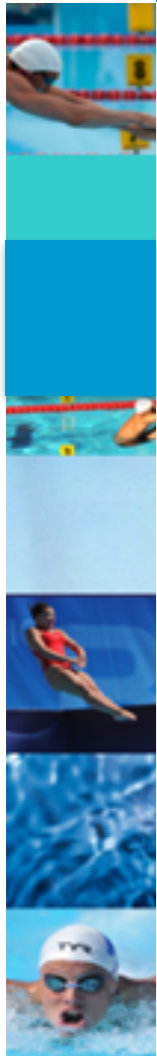


## Présentation des étudiants

Crawl





- Règlement

Le règlement du crawl n'existe pas, **seule la Nage Libre (NL) est réglementée:**

- NL = toute nage sauf le Papillon, le Dos et la Brasse dans les épreuves de 4 nages
- 15m de coulée maximum (jugé/à la tête)
- toucher le mur aux virages et à l'arrivée avec n'importe quelle partie du corps

**Crawl** = solution technique permettant de résoudre de manière optimale les contraintes biomécaniques.

- Equilibre de référence

**Horizontal et ventral** (visage immergé, la surface de l'eau arrivant en haut du front)  
possibilités articulaires des membres supérieurs plus efficaces dans le plan antérieur

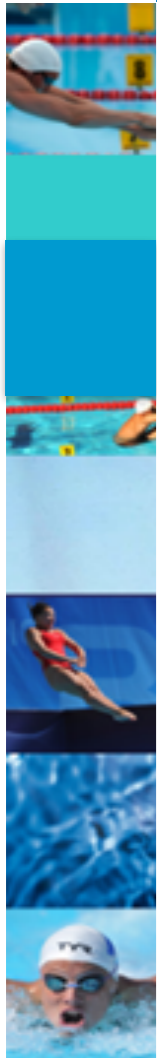
**Oscillations:** des oscillations de lacet et de tangage

des oscillations de roulis, plus ou moins importante selon la distance de nage (plus faible/distances courtes)

- Phases d'un cycle de bras

Chez un nageur expert on retrouve 6 phases:

- 1) Entrée et Etirement
- 2) Balayage vers l'Arr. et le Bas pour la prise d'appuis = *Recherche d'appuis ou Prise d'eau*
- 3) Balayage vers l'Arr. et l'Intérieur = *Traction*
- 4) Balayage vers l'Arr. et le Haut = *Poussée*
- 5) Relâchement et sortie
- 6) Retour aérien



• Organisation spatiale des mouvements de bras

1) L'entrée de la main se fait en avant de l'épaule, parallèle à l'axe du corps, paume tournée vers l'extérieur, coude légèrement fléchi. Elle est suivie d'une extension du bras, paume vers le bas jusqu'à la fin de la phase propulsive du bras postérieur.

Objectifs = des résistances à l'avancement (Effet bulbe); ne pas perturber la 2<sup>ème</sup> moitié de la propulsion du bras postérieur.

2) La main va vers le bas et l'arrière. Le coude se fléchit progressivement jusqu'à ce qu'il se place au dessus de la main afin d'orienter le bras et l'avant bras vers l'arrière pour la prise d'appui

Objectifs = Placement des surfaces propulsives, Sortie de l'eau du bras opposé.

3) Quand la main approche le point le plus profond, le mouvement s'arrondit et continue légèrement vers l'intérieur Flexion du coude à la fin du mouvement (d'autant plus faible que le nageur est expérimenté bras de levier). La main passe sous le corps, de l'extérieur de l'épaule à l'axe médian et s'oriente vers l'intérieur et le haut à la fin du mouvement.

Objectifs = Propulsion

4) La main s'oriente vers l'extérieur et le haut et jusqu'à ce qu'elle arrive au niveau de la cuisse (et non jusqu'à la surface). Il y a extension du bras mais de manière incomplète.

Objectifs = Propulsion, Enfoncement du bras opposé.

5) Le relâchement se produit quand la main croise la cuisse, le coude étant déjà sorti de l'eau à ce moment . La paume de main est tournée vers l'intérieur, coude légèrement fléchi, lors de la sortie de l'eau.

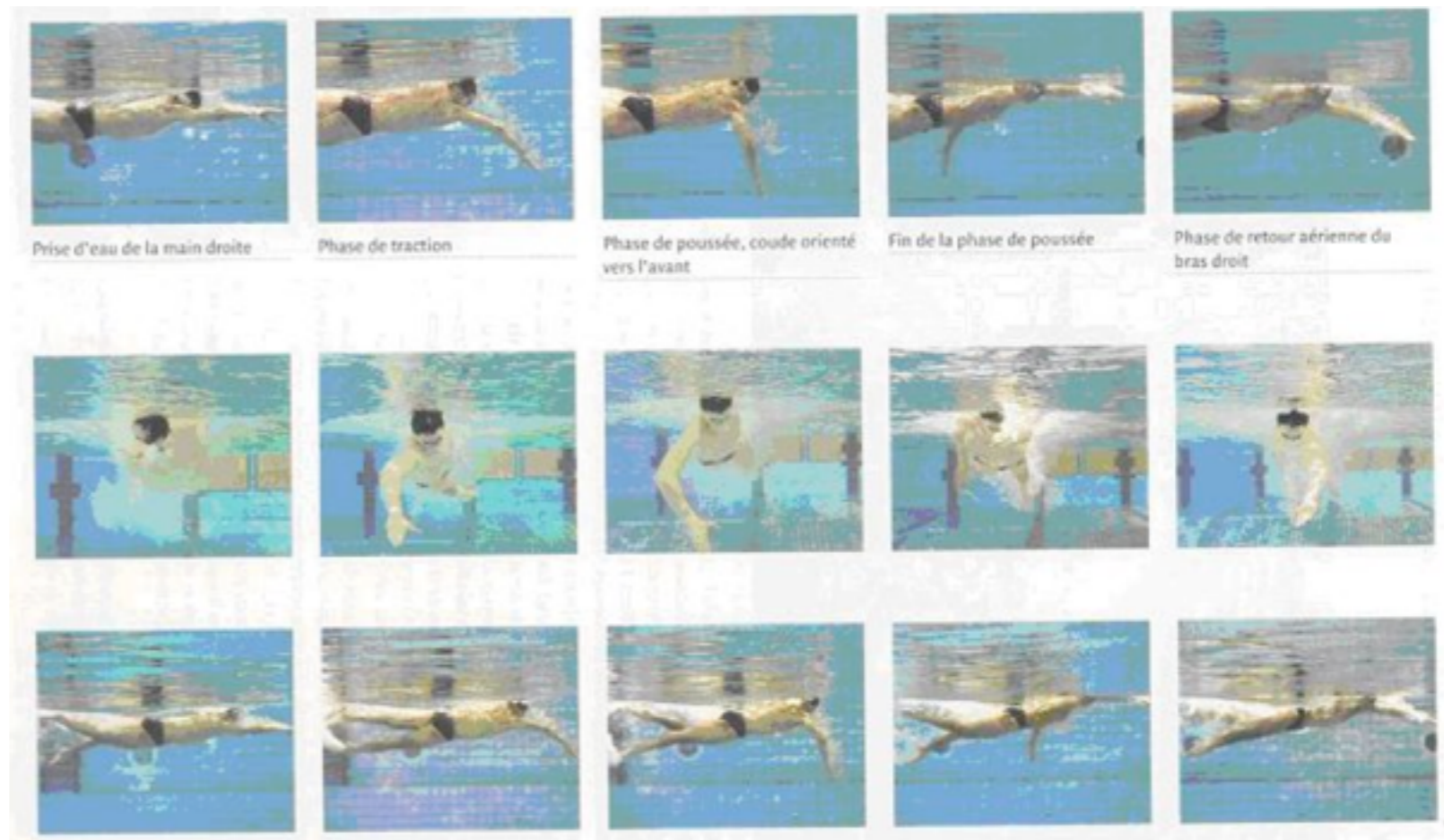
Objectifs = des résistances à l'avancement; Moment d'inertie des bras

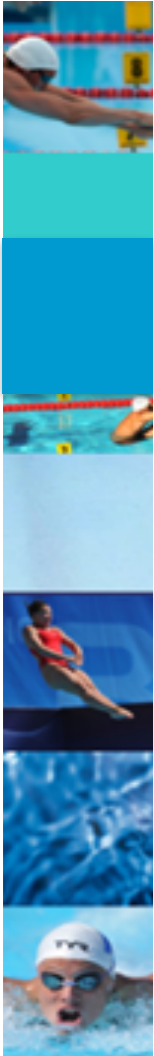
6) Le retour aérien est:

- *Axé* Rotation interne de l'épaule (Roulis)
- *Relâché* Flexion du coude, paumes de main vers l'intérieur (1<sup>ère</sup> moitié du retour)

; et il doit permettre le remplacement du bras Extension du bras vers l'avant quand la main passe au niveau de l'épaule, et orientation de la paume de main vers l'extérieur

Objectifs = des résistances en conservant l'alignement; de la dépense énergétique





- Organisation temporelle des mouvements de bras

Un cycle propulsif doit être réalisé à grande vitesse; en effet les résistances augmentent au carré de la vitesse ( $R=ksV^2$ ). Chaque cycle comporte 3 accélérations successives: une par balayage; la vitesse maximale étant atteinte lors du 2<sup>nd</sup> balayage.

- Coordination des bras

*Logique générale* = liaison des actions propulsives pour entretenir une vitesse constante ( de la dépense énergétique)

Cependant, il existe 3 sortes de coordinations efficaces selon l'allure de nage :

- "**Semi-Rattrapé**" (/1 ou 2 bras) = Arrêt du bras avant sous l'eau jusqu'à la moitié du retour du bras arrière

Intérêt : Résistances

distances longues (vitesses moyennes) avec battement 6 temps

- "**Opposition**" = Relais entre les phases propulsives des 2 bras; le bras antérieur pénètre dans l'eau quand le bras postérieur est à mi-chemin du balayage vers l'intérieur de l'enfoncement de l'épaule avant (roulis) en réaction au balayage vers le haut

Intérêt : Résistances et Continuité motrice

distances moyennes (vitesses élevées) avec battement 6 temps

- "**Superposition**" = Chevauchement des phases propulsives des 2 bras du fait de la réduction de la phase d'étirement Début du balayage vers le bas pendant le balayage vers le haut du bras opposé

Intérêt : Propulsion

distances courtes (vitesses très élevées) avec battement 6 temps

distances longues avec battement 2 temps

- Structure d'un cycle de jambes

Battement = balayage alternatif et diagonal des 2 jambes (amplitude 60cm)

2 mouvements principaux:

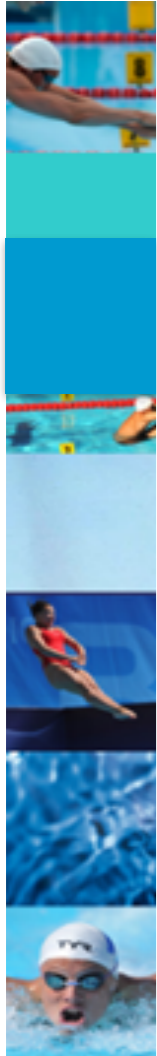
- **Battement vers le bas**: flexion active de la hanche et passive du genou la jambe à tendance à monter (P° de l'eau) tandis que la cuisse descend. Puis, extension active de la jambe vers le bas (Fouetté)
- **Battement vers le haut**: extension active de la cuisse et passive de la jambe (P° de l'eau) vers la surface jusqu'à ce que le membre inférieur soit aligné avec le corps.

Rôle principal: - Equilibration / plan sagittal (Tangage en remontant les jambes)

- Equilibration / plan frontal (Roulis)

- Equilibration / plan horizontal (Lacets)

Rôle accessoire: propulsion (lors des "trous moteurs" en rattrapé par exemple)



### • **Respiration**

Objectifs: ne pas perturber l'équilibre général du corps;

Rotation latérale de la tête du côté du bras qui propulse, associée au roulis du corps;  
de faible amplitude = inspiration sous la surface normale de l'eau, dans l'espace créé par la vague d'étrave (oreille collée à l'épaule)  
bouche orientée vers l'arrière et le haut (grimace)

à la fin de la poussée du bras = permet une fixation de la cage thoracique pendant les actions propulsives  
brève = pendant la 1<sup>ère</sup> moitié du retour de bras

Fréquence: l'augmentation de la fréquence respiratoire a 2 conséquences:

(+): Oxygénation

(-): Résistances

La fréquence respiratoire variera donc en fonction de la distance et du moment de la course:

- De manière générale, la fréquence ventilatoire augmente avec la distance
- Apnée: Départ/ Arrivée/ Sprints/ Virages  
entre l'inspiration et l'expiration (durée variable selon la dépense énergétique)
- 4 tps et plus: Distances courtes
- 2 temps: Distances longues
- 1 temps (1 respiration/mouvement de bras): Oxygénation Distances longues/ Avant et après les apnées

Exemple de M.Mettella (100m): 6 mvts sans respirer puis resp 4 tps jusqu'à la fin du 1<sup>er</sup> 50m / resp 2tps au 3<sup>ème</sup> 25m / resp 4 tps au dernier 25m et les 10 derniers mètres sans respirer

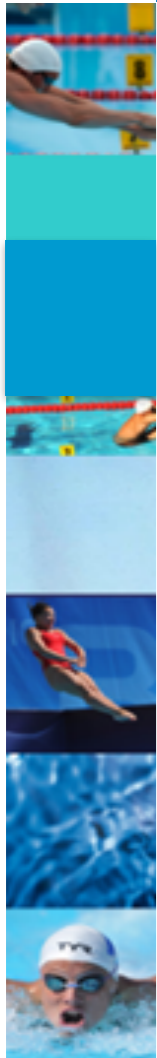
Rythme: l'expiration suit l'inspiration. Elle est lente au début puis explosive juste avant la sortie de la bouche.

### • **Coordination générale**

Il existe 3 grandes formes de coordination "Bras-Jambes":

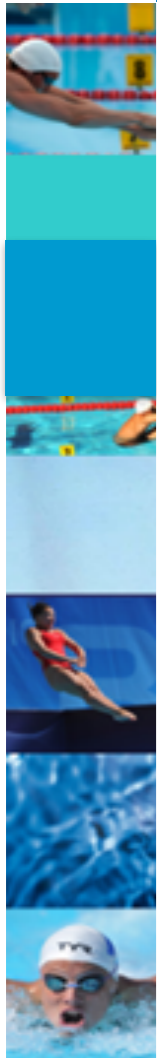
- Rythme 6 temps (6 battements/cycle) = à chaque battement correspond une godille Facilite l'allongement vers l'avant
- Rythme 2 temps (2 battements/cycle) = à chaque battement correspond le balayage interne puis le balayage vers le haut du bras opposé. Pendant le balayage vers la bas, les jambes marquent un temps de suspension Ce type de battement nécessite une bonne flottabilité; Il provoque également un raccourcissement de la phase d'étirement et du balayage interne (Fréquence)  
Variante: « 2 temps croisé » le croisement de la jambe située au dessus du bras actif permet de compenser un manque de flottabilité des jambes  
du coût énergétique intéressant / distances longues
- Rythme 4 temps = combinaison des 2 précédents avec 1 battement / 1 bras du côté de la respiration (rythme 2 temps) + 3 battements / l'autre bras (rythme 6 temps).

Influence de la respiration: Une respiration unilatérale(2,4 ou 6 temps) conduit à une asymétrie de coordination - « nage boiteuse » - qui se caractérise par un appui prolongé avec le bras avant lors de l'inspiration (coordination semi-rattrapée) et par une coordination en opposition voir superposition sur l'(les) autre(s) appui(s) (Revue EPS N°321). Cette forme de déplacement peut être assimilée à la nage rapide chez le poisson qui correspond aux comportements de fuite ou de chasse: la nage impulsionnelle (par opposition à la nage continue). Ce mode de déplacement intermittent (coup de queue puis glisse chez le poisson) se décompose en une phase d'accélération au cours de laquelle, grâce à l'apport d'un maximum de puissance des muscles, le corps est accéléré, et une phase de glisse au cours de laquelle le corps demeure fixe et rigide. Durant cette phase, le nageur en maintenant son bras en avant, diminue les résistances de vague (« Effet bulbe » cf. cours S1) et profite ainsi « à plein » de l'effet propulsif de la 1<sup>ère</sup> phase.



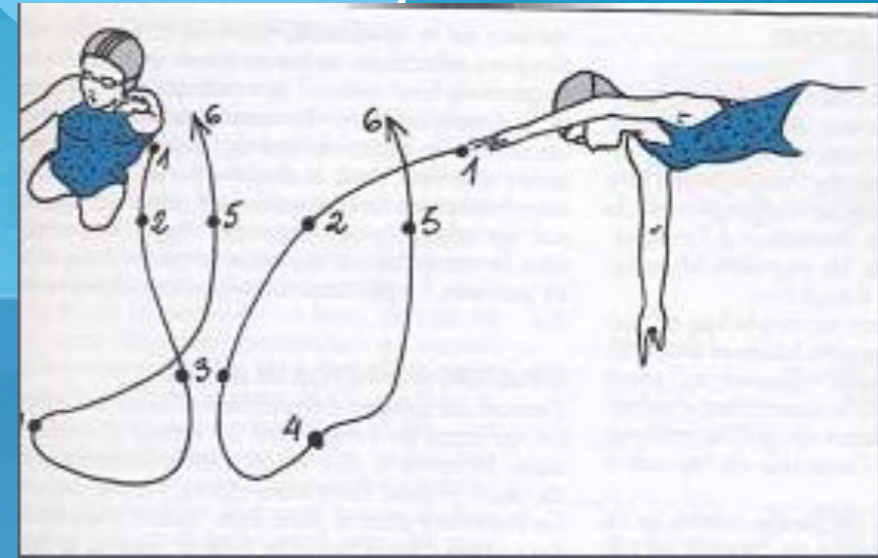
## Réglementation **NAGE LIBRE**

- SW 5.1 **La nage libre signifie que**, dans une épreuve ainsi désignée, le **nageur peut nager n'importe quel style de nage**, sauf dans les épreuves de (FFN - Commission Juges et Arbitres Règlement FINA 2009-2013 (Edition décembre 2009)) 4 nages individuelles ou de relais 4 nages, où la nage libre signifie tout style de nage autre que le dos, la brasse ou le papillon.
- SW 5.2 **Une partie quelconque du corps** du **nageur doit** toucher le mur à la fin de chaque longueur et à l'arrivée.
- SW 5.3 **Une partie quelconque** du corps **du nageur doit couper la surface de l'eau pendant toute la course**, sous réserve qu'il est permis au nageur d'être **complètement submergé pendant le virage et sur une distance de 15 mètres au plus après le départ et chaque virage**. A partir de ce moment-là, la tête doit avoir coupé la surface de l'eau.



# Technique de nage

## LE CRAWL



### LES BRAS :

- **Prise d'appuis** : entrée mains dans l'eau et Godille basse externe
- **Traction** : Godille interne basse (main sous l'axe du corps)
- **Poussée** : Godille externe haute (jusqu'à extension du bras)
- **Retour aérien du bras** : relâchement du bras (coude fléchis ou bras tendu)

Chaque godille est marquée par une accélération du mvt

Fin de la pousée = accélération franche

Nage alternée

Rythme du mouvement continue accéléré

### LES JAMBES :

Rôle équilibrateur et stabilisateur du corps avec participation à la propulsion.

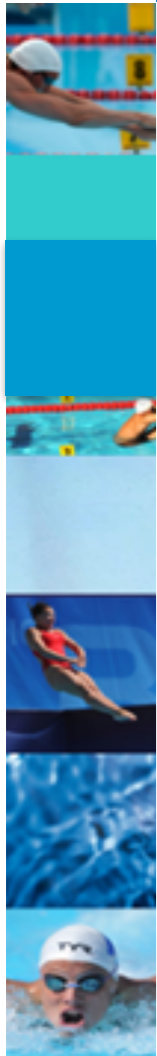
### LA RESPIRATION :

Par rotation latérale de la tête associée au roulis du corps. Respiration réalisée à la fin de la poussée d'un bras jusqu'à la prise d'appui.

Moment où le nageur regarde pour prise de repère et situation dans l'eau.

### COORDINATION BRAS / JAMBES :

en opposition, battements à 2 / 4 / 6 temps par cycle de bras en fonction de la distance de nage et de l'expertise.



### Modèle théorique de l'action performante en nage libre.

#### Fonction propulsive.

##### Accélératrice.

- Pousser le plus grande masse d'eau possible.
- Vers l'arrière.
- En profondeur.
- Avec la plus grande puissance possible du début à la fin du mouvement (continue).
- Avec une puissance équivalente du bras droit et du bras gauche.
- Le plus près possible de l'axe du corps.
- Avec un segment propulseur rigidifié.
- Avec un battement limité en amplitude mais élevé en fréquence et dirigé vers l'arrière.

##### Décélératrice.

- Lorsque les forces exercées par les propulseur (les bras et les jambes) sont dirigés verticalement ou latéralement.

#### Fonction de retour.

##### Décélératrice.

- Lorsque les retours des bras sont latéraux ou verticaux, loin de l'axe du corps.
- Lorsque le nageur exerce des forces latérales ou verticales au cours de la phase de glisse (entrée du bras dans l'eau).
- Lorsque la rotation des épaules induite par le retour des bras entraîne une rotation du bassin.
- Lorsque le retour des jambes est trop ample et orienté verticalement (vers le haut et vers le bas).

##### Accélératrice.

- Lorsque le nageur produit une force vers l'arrière (appui) pour projeter le bras de retour vers l'avant.
- Lorsque les battements ascendants sont rapides, puissants, limités en amplitude et dirigés vers l'arrière.

#### Fonction de gainage.

##### De transmission.

Fixer le bassin pour transmettre les forces des jambes. Fixer la ceinture scapulaire pour transmettre les forces des bras, dissocier les parties scapulaires droites et gauches.

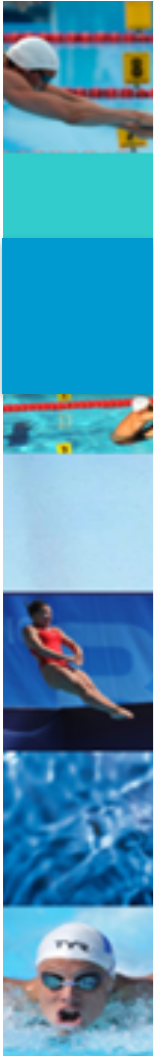
##### Projectile.

S'orienter, s'allonger, réduire les résistances à l'avancement.

#### Fonction respiratoire.

Elle ne perturbe pas la fonction propulsive, elle est ample, fréquente (4 temps pour le sprint et 2 temps pour le demi fond). Dissocier la rotation de la tête induite par la respiration de la rotation des épaules.





### Les principes fondamentaux de la technique de la nage libre.

Au cours de la nage libre pour être performant il faut 1/créer la plus grande accélération vers l'avant à chaque action motrice, 2/minorer les actions frénatrices latérales au moment du retour des bras, 3/minorer les actions frénatrices verticales au moment de la prise d'eau et de la poussée, 4/diminuer les résistances à l'avancement, 5/assurer l'approvisionnement en oxygène.

### Les principes fondamentaux de la technique du papillon.

Au cours de la nage papillon pour être performant il faut, 1/créer la plus grande accélération vers l'avant à chaque action, 2/au moment de la poussée orienter les actions motrices vers l'arrière et non vers le fond, 3/ Au moment de l'entrée des bras dans l'eau glisser vers l'avant en diminuant les résistances à l'avancement. Supprimer les actions frénatrices des bras orientées vers le fond après le retour aérien, 5/respecter les principes pour être performant en ondulations, 6/assurer un approvisionnement important en oxygène.