Les Techniques de nages

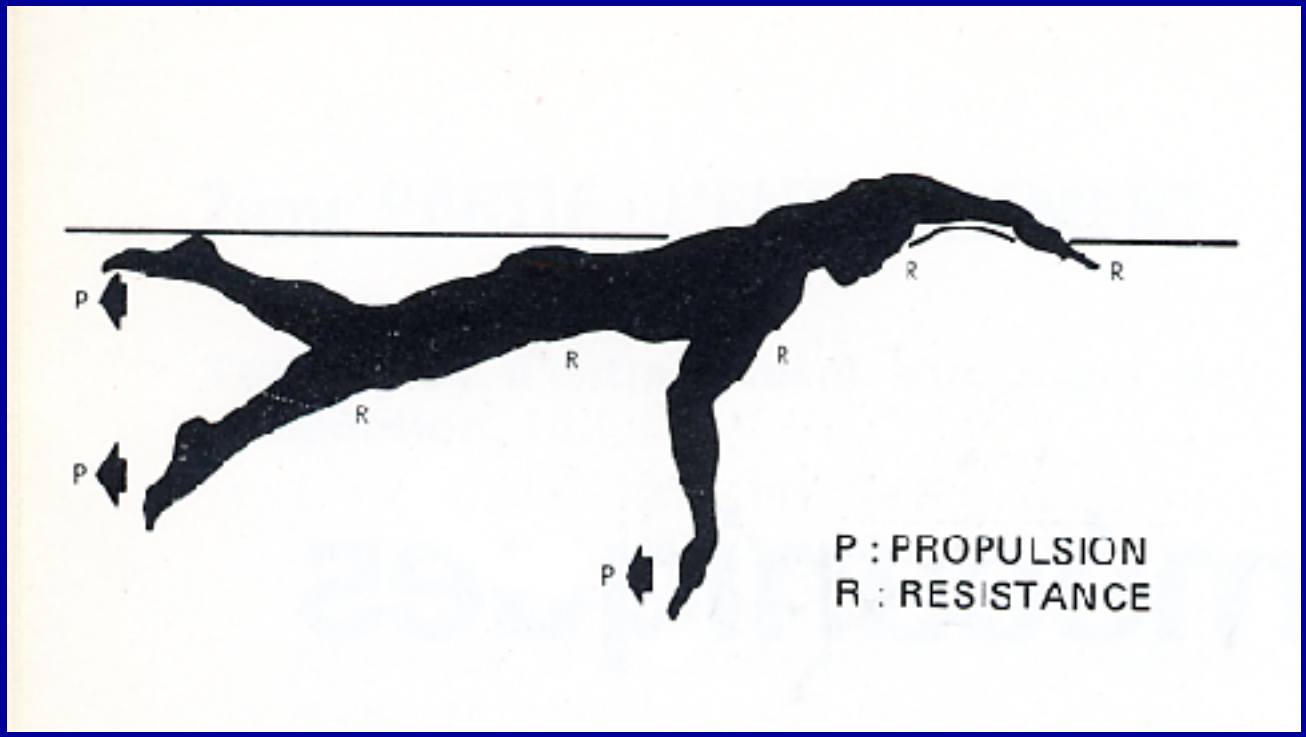
Principes mécaniques liés à la natation

Les Techniques de nages

- **Résistance et propulsion**
- La vitesse du nageur est le résultat de **2 forces** :
  - l'une tend à le retenir, il s'agit de la **résistance** (force ou traînée) qui est crée par l'eau
  - l'autre le fait avancer, c'est la **propulsion** qui résulte des bras et des jambes (mouvements)

Les Techniques de nages

- **Résistance et propulsion**

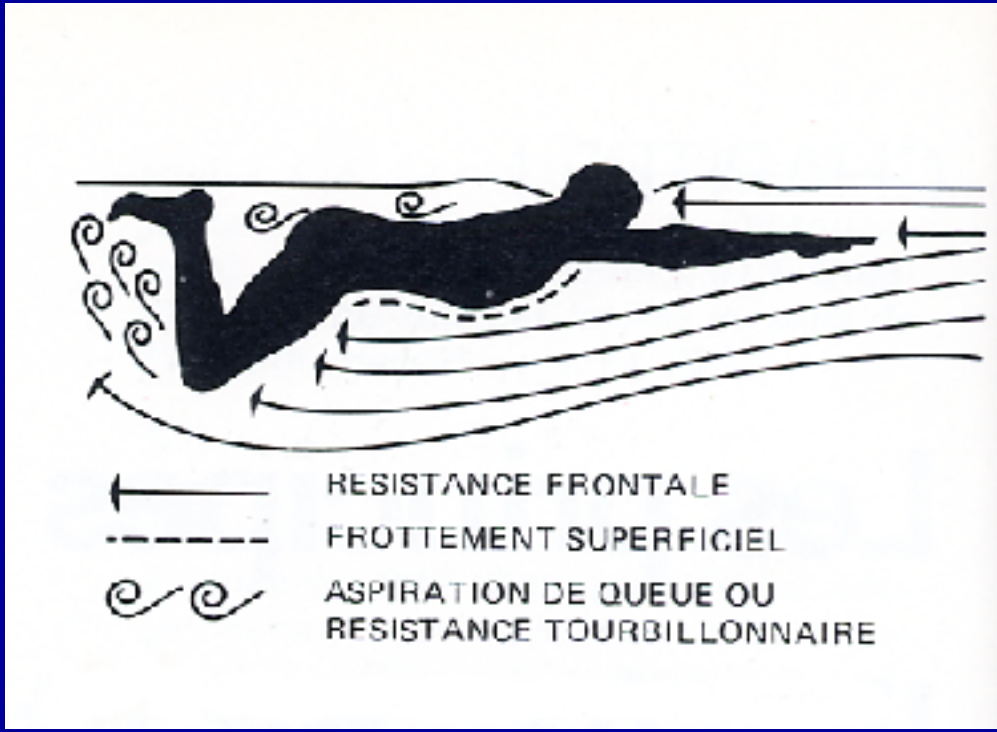


Les Techniques de nages

- **Résistance et propulsion**
- L'eau offre 3 types de résistance :
  - La Résistance frontale
  - Le frottement superficiel de l'eau sur la peau
  - L'aspiration de queue ou résistance tourbillonnaire

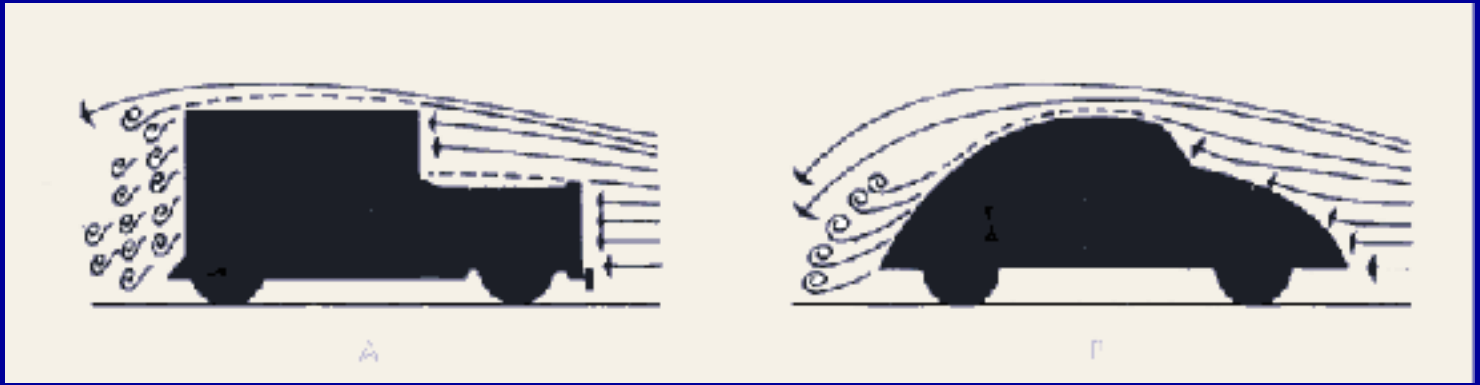
Les Techniques de nages

- **Les 3 types de résistance provoquée par l'eau**



Les Techniques de nages

- **aérodynamisme**



Mauvais profil

bon profil

Les Techniques de nages

- **Hydrodynamisme**
- La connaissance de la résistance de l'eau est capitale dans l'étude des problèmes relatifs au mouvement des nageurs

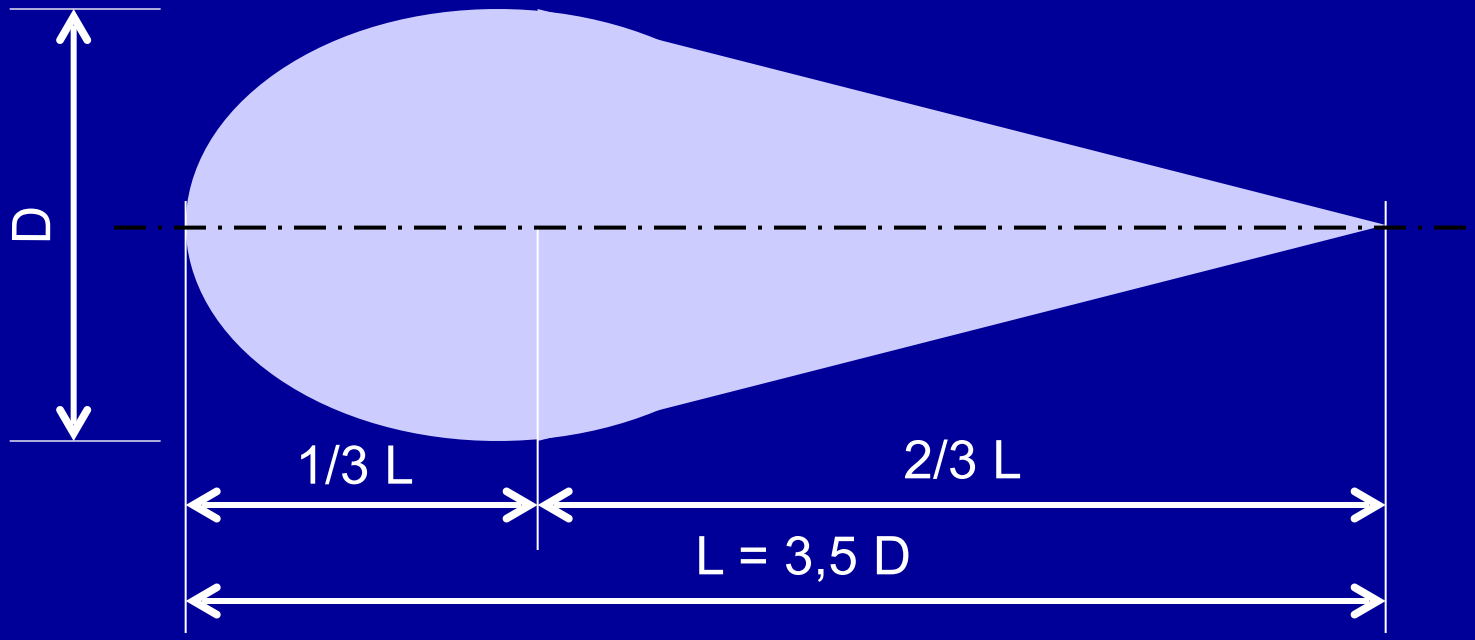
Les Techniques de nages

Forme la plus hydrodynamique

- L'expérience en soufflerie montre que la forme fuselée, dans des proportions indiquées, est la plus aérodynamique ou hydrodynamique
- Cette forme présente le moins de résistance à la pénétration dans un fluide à condition que le bout rond soit face au fluide
- Cette forme, c'est la **goutte d'eau**

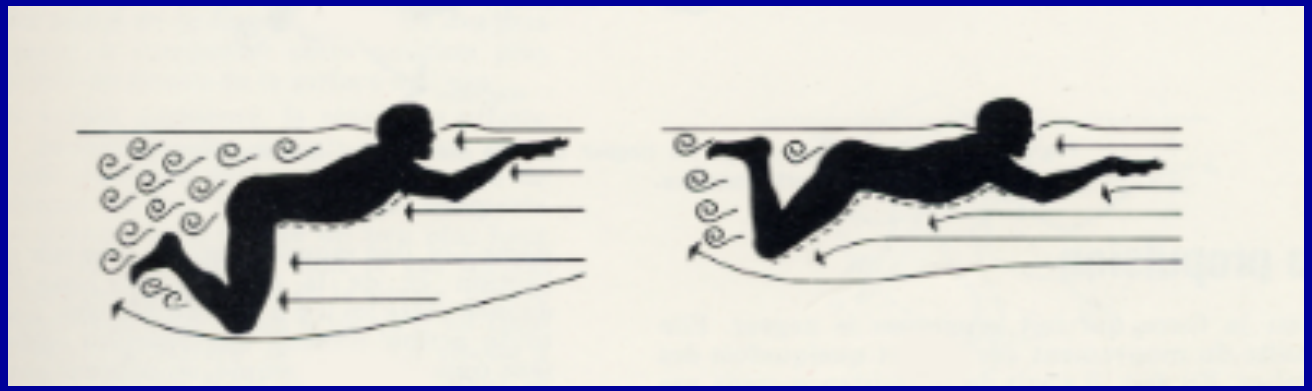
Les Techniques de nages

- **Forme la plus hydrodynamique**



Les Techniques de nages

- **Hydrodynamisme (brasse)**

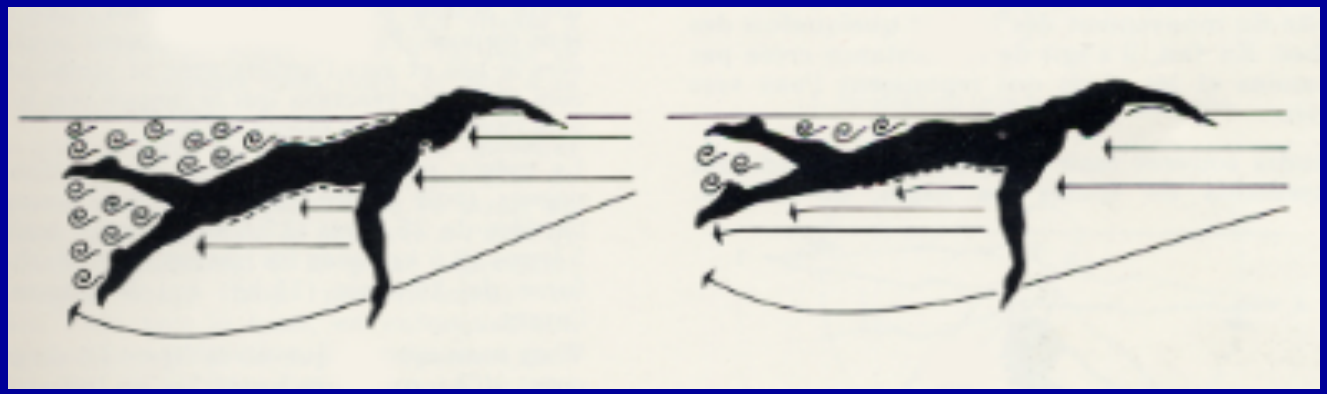


Mauvais profil

bon profil

Les Techniques de nages

- **Hydrodynamisme (crawl)**

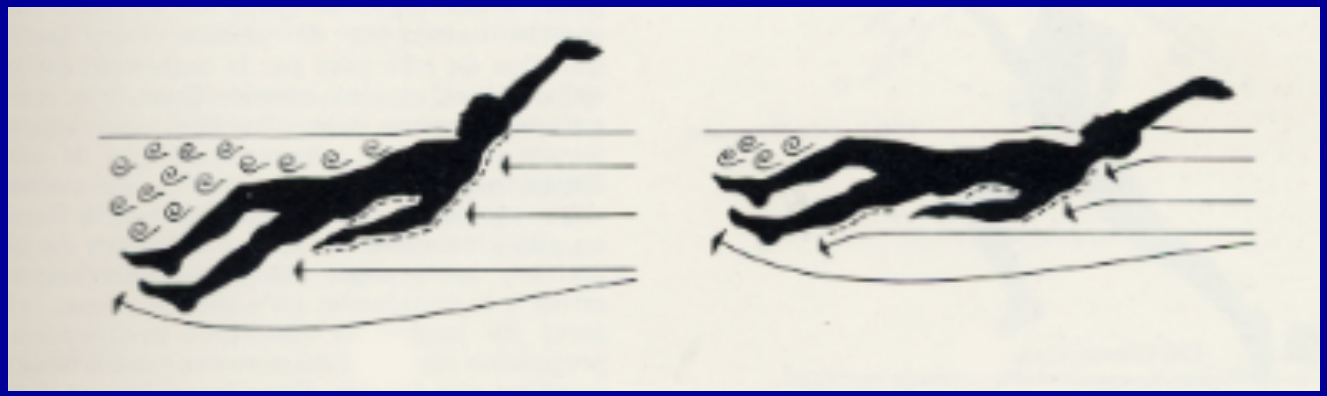


Mauvais profil

bon profil

Les Techniques de nages

- **Hydrodynamisme (dos)**

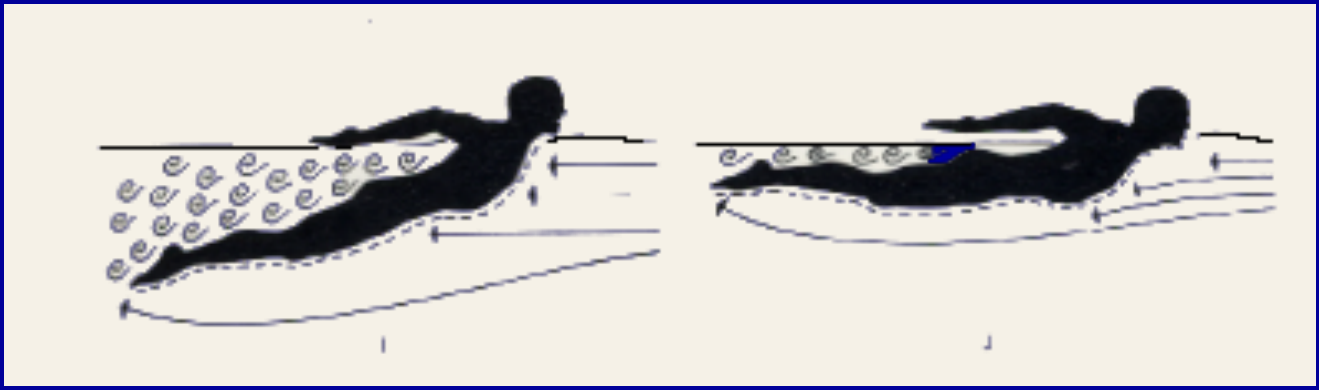


Mauvais profil

bon profil

Les Techniques de nages

- **Hydrodynamisme (papillon)**

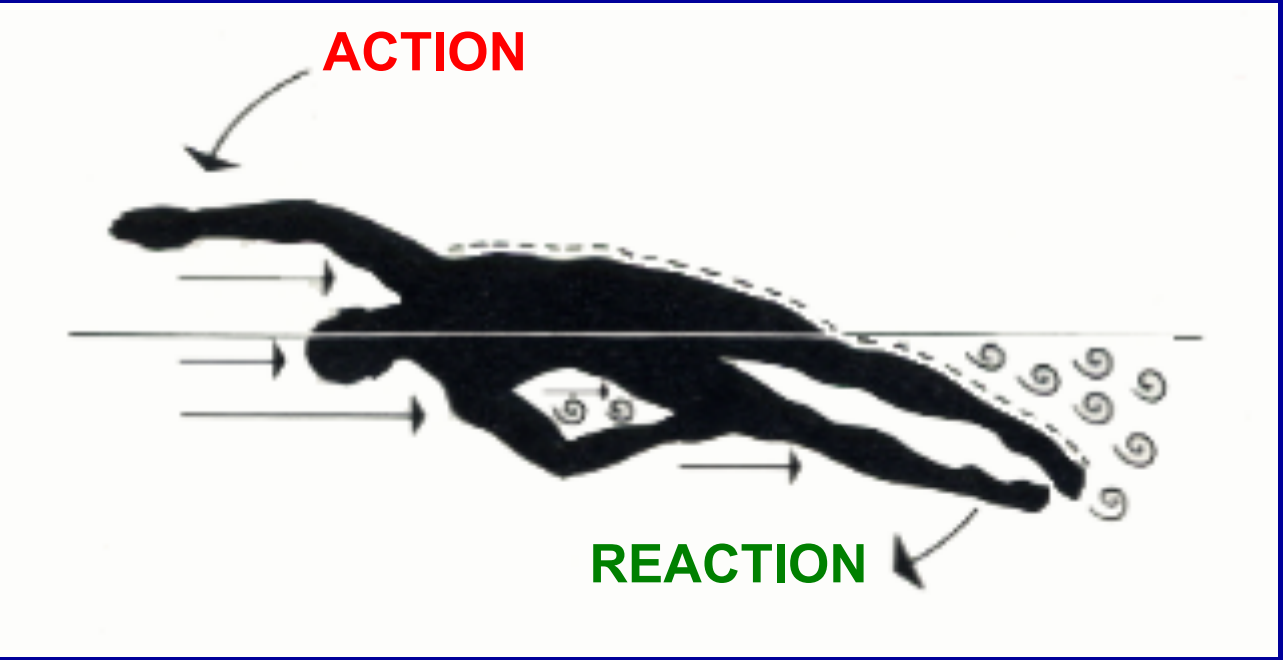


Mauvais profil

bon profil

Les Techniques de nages

- **MOUVEMENT DU CORPS**



Le mouvement du corps du nageur dans le plan latéral augmente la résistance frontale et tourbillonnaire

Les Techniques de nages

La propulsion en natation

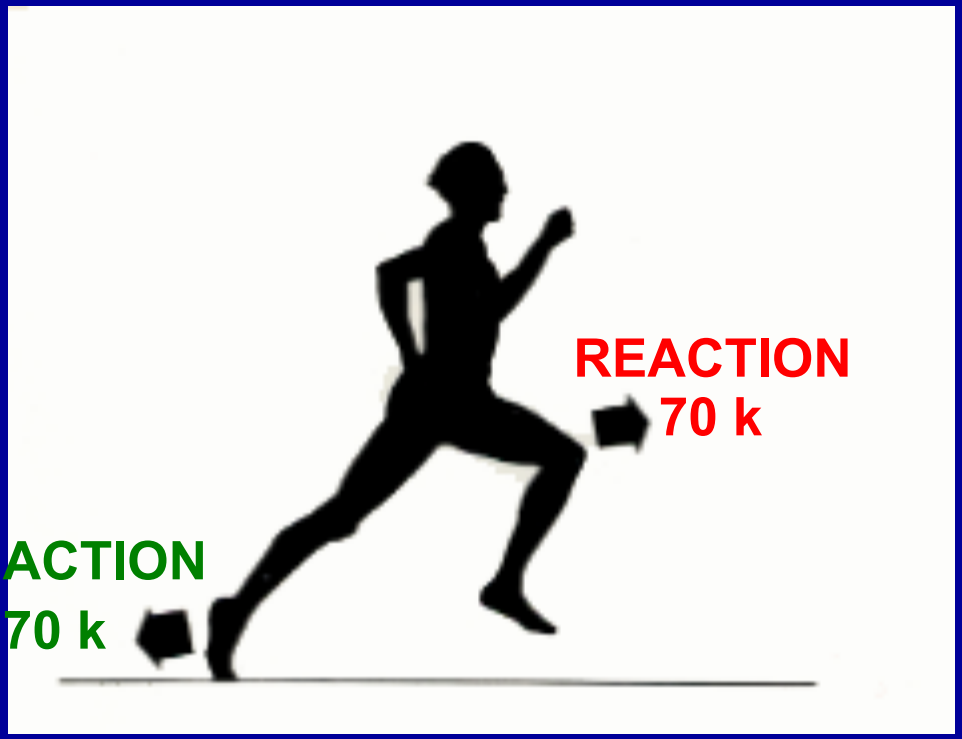
Les Techniques de nages

- Loi des mouvements de newton
- Sir Isaac NEWTON a énoncé cette loi en 1725

« Toute action produit une réaction égale mais en sens opposé »

Les Techniques de nages

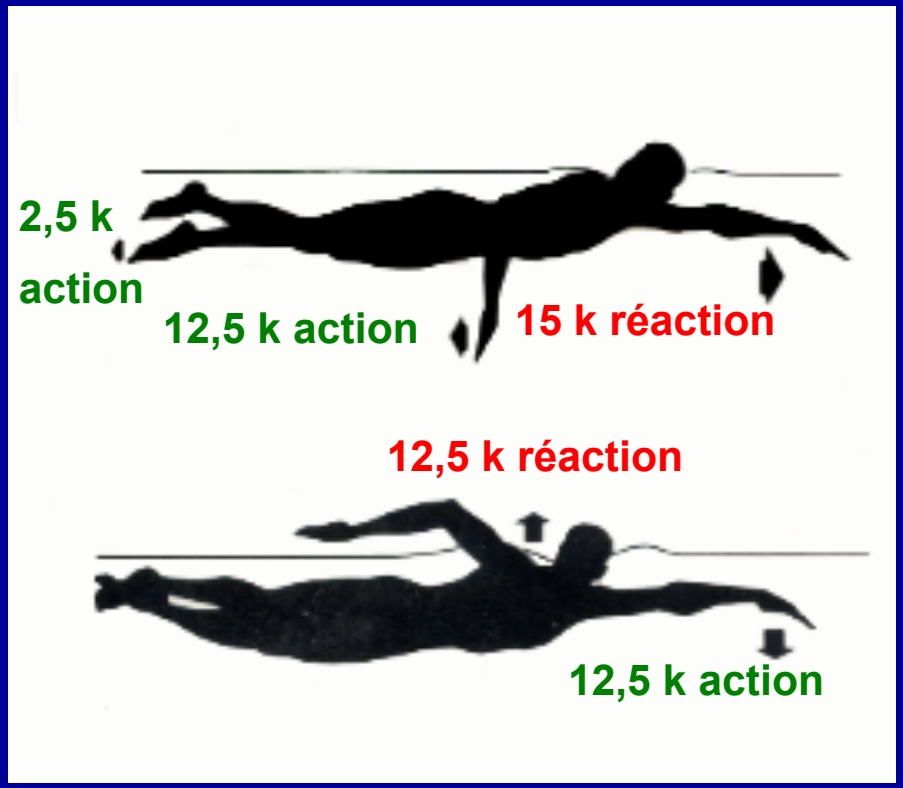
- **LA PROPULSION**



Le coureur pousse le sol vers le bas et vers l'arrière avec sa jambe arrière et ceci crée une réaction qui le pousse vers le haut et vers l'avant avec la même force

Les Techniques de nages

- **Principe appliquée a la natation**



Si le nageur donne une poussée vers l'arrière de 12,5 k avec les mains et de 2,5 k avec les jambes, il en résultera une force de 15 k qui le poussera vers l'avant

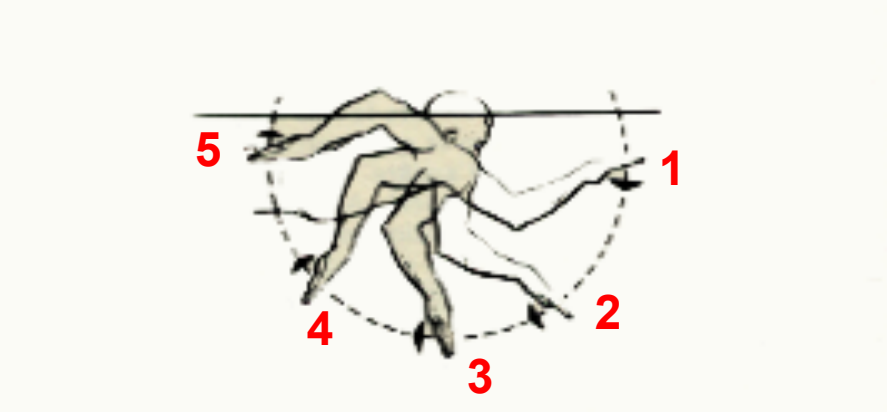
La force appliquée par la main a tendance à repousser le nageur vers le haut

Les Techniques de nages

- **LA PROPULSION**
- C'est la **FORCE** qui fait progresser le nageur
- Elle résulte du mouvement des **BRAS** et des **JAMBES**
- En fait, il s'agit de la résistance créée par les mains et les pieds qui **REPOUSSENT** l'eau vers l'arrière

Les Techniques de nages

- **La poussée avec coude plié**



C'est la moins efficace de toutes les poussées

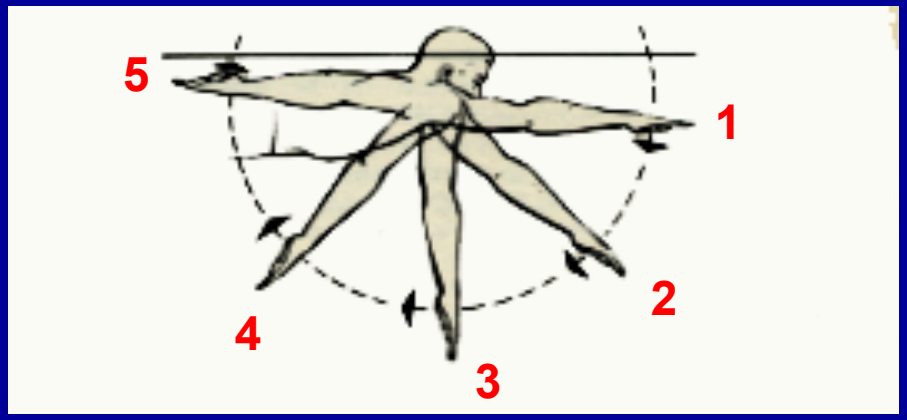
La poussée faite avec le coude plié est peu efficace et fait fort peu avancer le nageur.

Ce dernier ne repousse que très peu d'eau vers l'arrière.

Elle est souvent pratiquée par les débutants

Les Techniques de nages

- **La poussée Bras tendu**



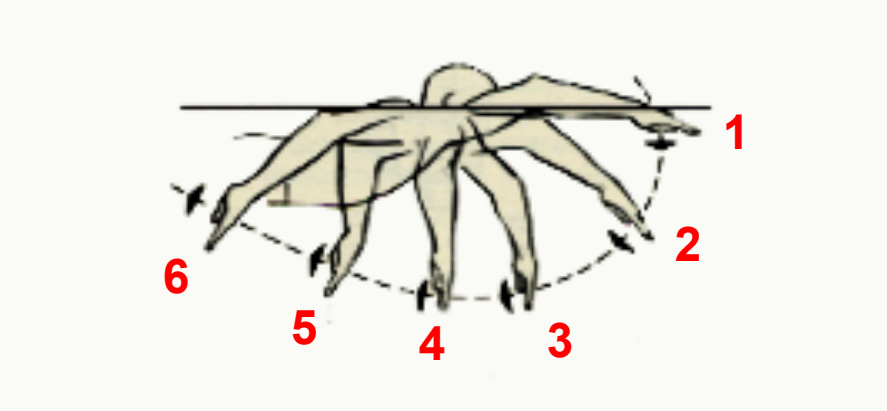
La poussée bras tendu est plus efficace que la précédente.

Cependant au stade 1 et 2, il en résulte l'application d'une force trop importante vers le bas et aux points 4 et 5 d'une force trop importante vers le haut.

En 1 et 2, le nageur est repoussé vers le haut tandis qu'en 4 et 5 il est repoussé vers le bas

Les Techniques de nages

- **La meilleure poussée**



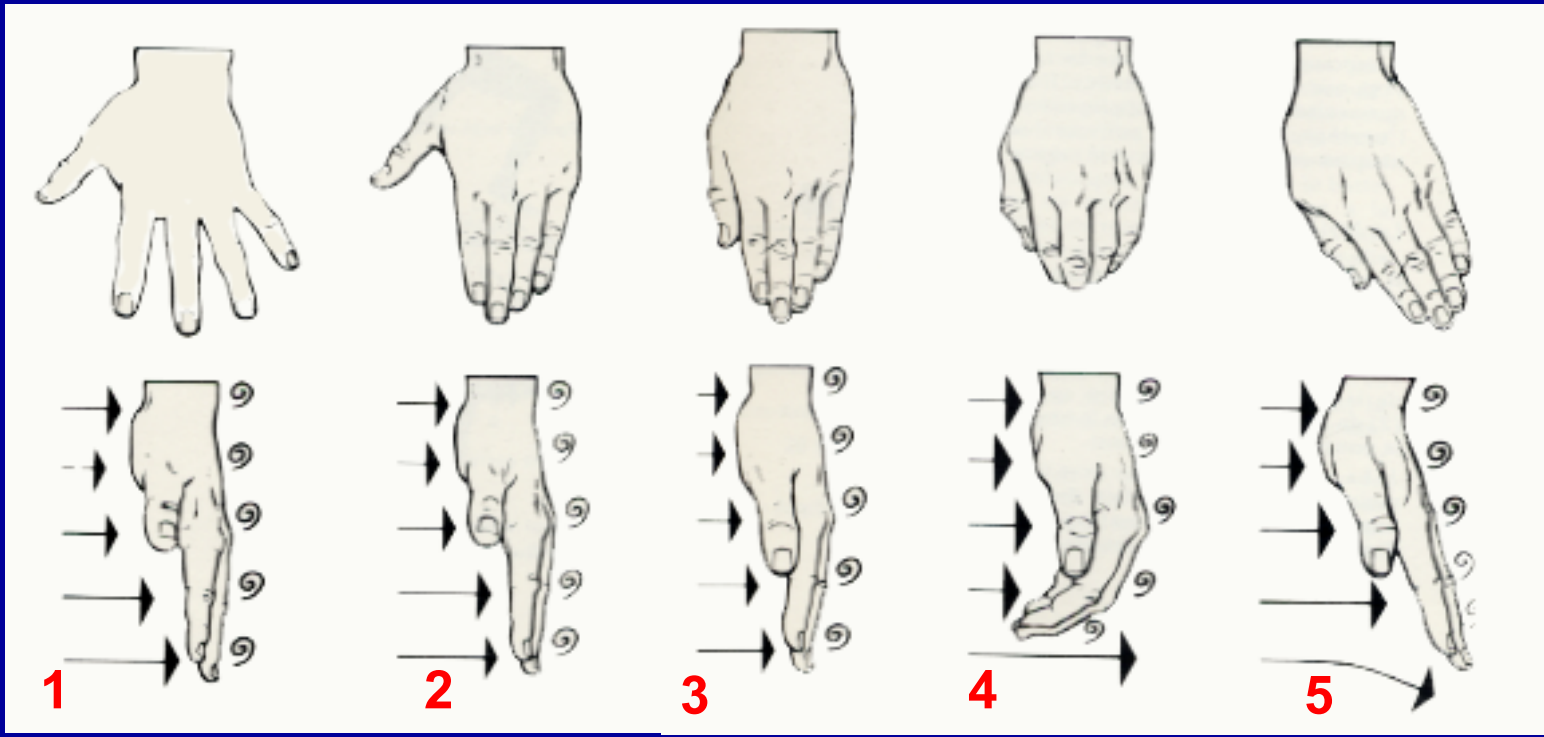
C'est la poussée la plus efficace

Il permet de **réduire** au minimum les facteurs de **poussée** vers le **haut** et le vers le **bas** du mouvement avec bras tendu et qui exercera une **poussée plus importante** vers l'arrière.

C'est le mouvement de bras idéal.

Les Techniques de nages

- **Position de la main**



Les Techniques de nages

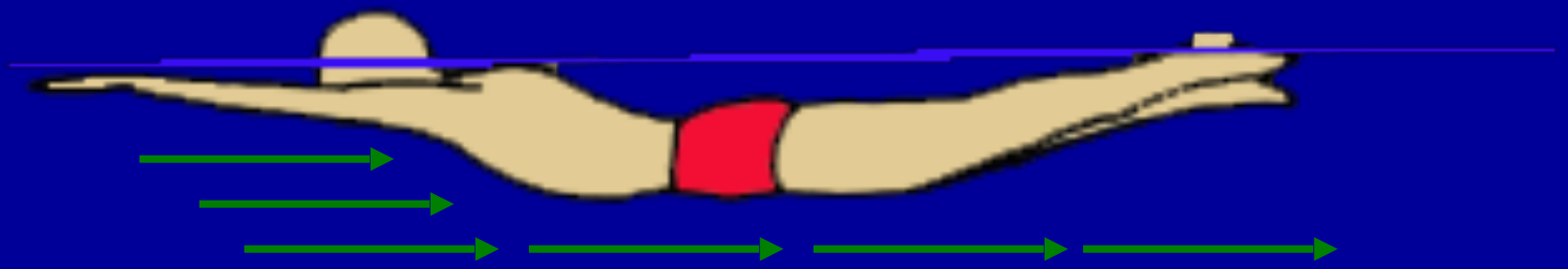
- **Position de la main**
- Le premier critère est donc de présenter face à l'eau **LA PLUS GRANDE SURFACE** possible
- Pour ce faire, il faut que la **MAIN** soit **PERPENDICULAIRE** aux filets d'eau
- Il faut donc maintenir les doigts dans une position naturelle, c'est à dire les **DOIGTS** ayant un **ÉCARTEMENT** entre-eux de **2 à 3 MM** (couche limite)

Les Techniques de nages

Le crawl avec palmes

Les Techniques de nages

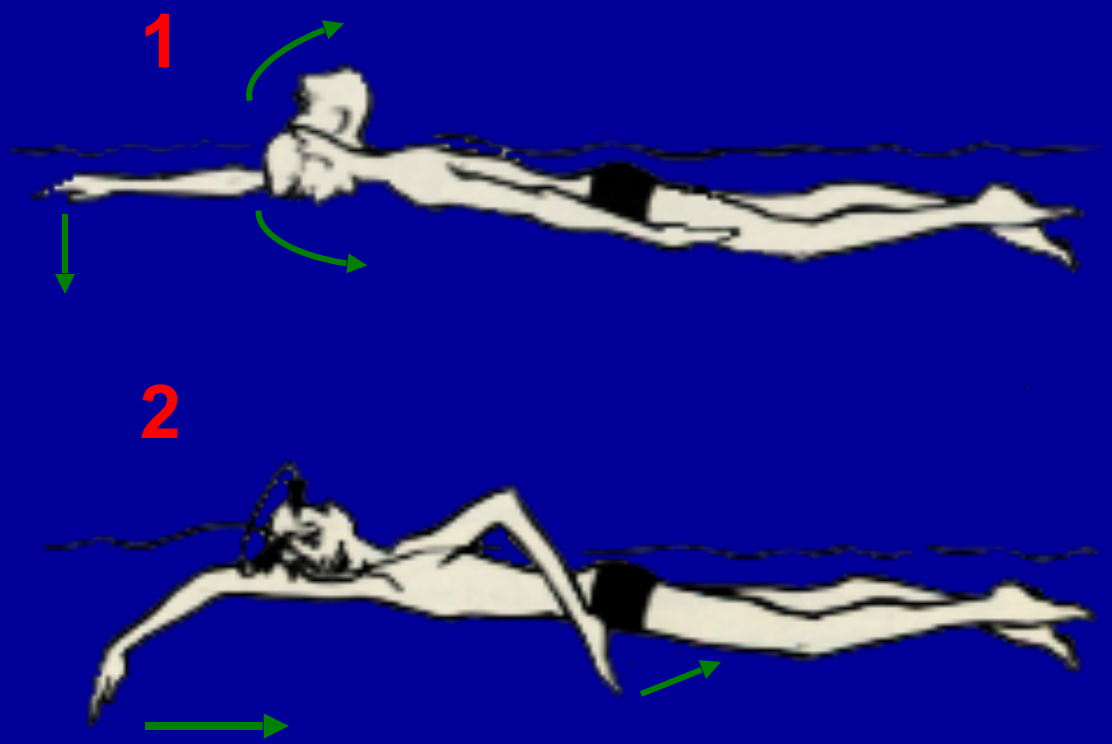
- **Meilleure position de nage**



1. Corps à plat sur l'eau, bras tendus devant, hanches immergées, talons à la surface de l'eau
2. Tête levée, menton écartée de la poitrine, le regard parallèle à la surface de l'eau dirigé loin devant (vers l'horizon)

Les Techniques de nages

Alignement latéral du corps



1. Lorsque la tête sort de l'eau pour respirer, le reste du corps est repoussé vers le bas.

1.1 Lorsque la tête est baissée le reste du corps remonte légèrement.

2. Si la poussée est dirigée trop perpendiculairement vers le bas, le corps remonte immédiatement

Les Techniques de nages

- **Analyse du battement**
- Le battement a 2 fonctions :
  - Un rôle propulsif
  - Une Action équilibatrice dans le mouvement du corps

Les Techniques de nages

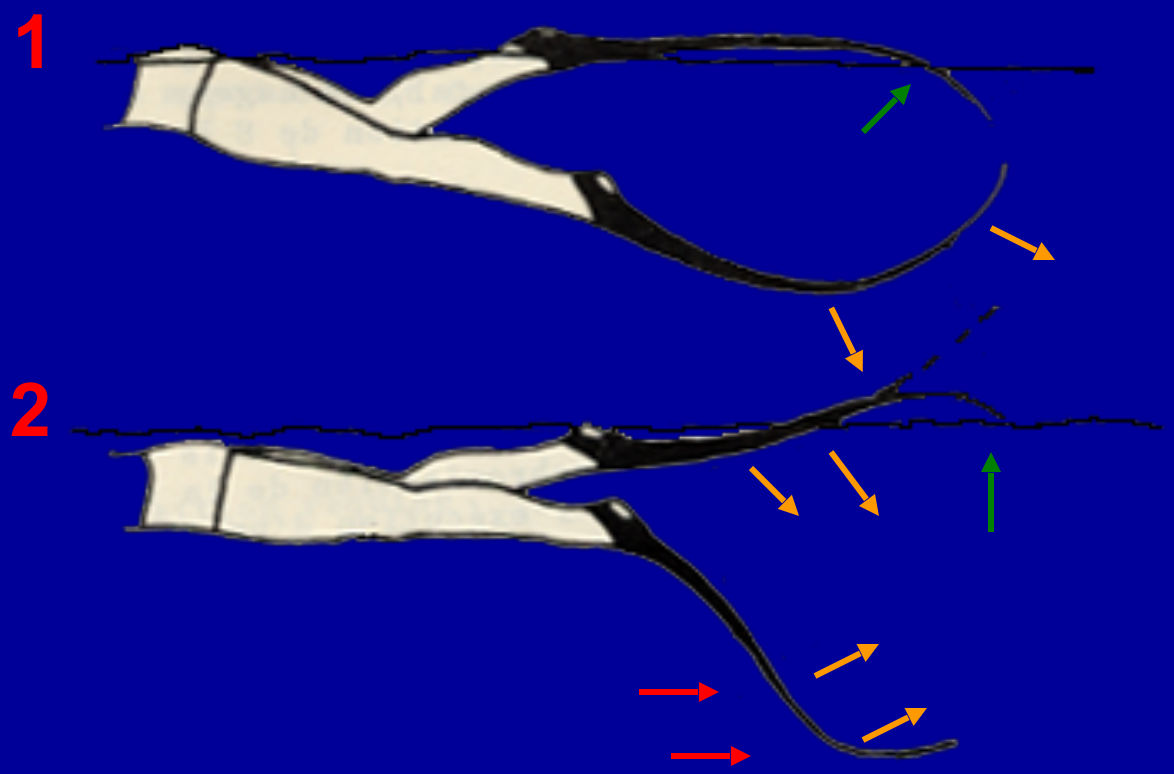
- **Travail des jambes en surface**
- Le travail des jambes est entière-ment musculaire et les segments des membres inférieurs ne procurent **aucune propulsion**
- La propulsion est uniquement créée **par les palmes**
- Les jambes ne servent qu'à les **actionner**

Les Techniques de nages

- **Analyse du battement**
- Le battement en surface possède un temps fort **descendant**
- La phase ascendante est **moins active** que la phase descendante
- Par contre, **en immersion** les deux phases sont presque de **même importance**

Les Techniques de nages

- **Le battements avec palmes**



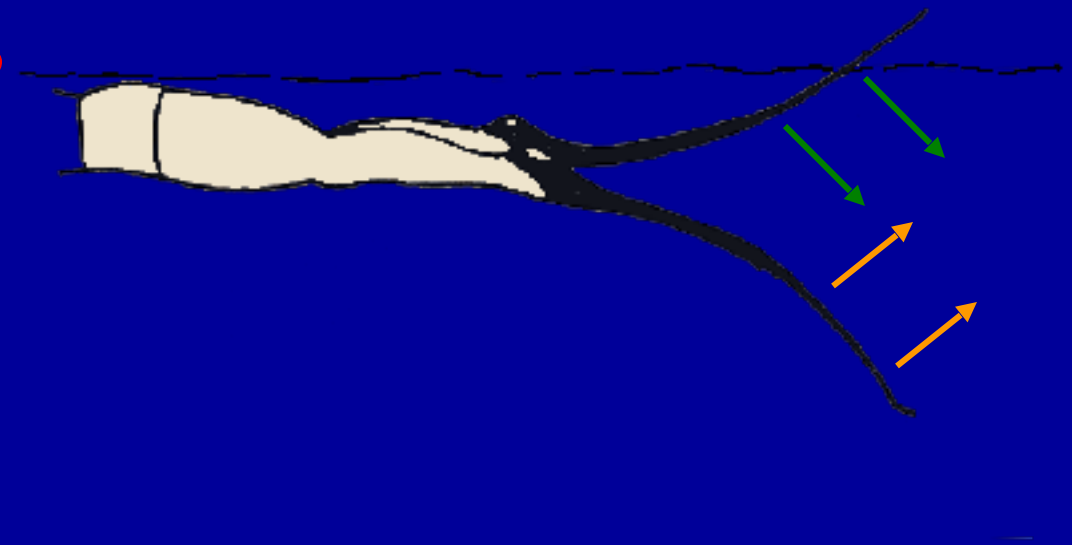
La jambe gauche vient de terminer son mouvement descendant. La palme est en arc de cercle. C'est à ce moment que la flexion de la voilure est à son maximum

La jambe G remonte, la palme forme un « S » à l'envers. Il s'établit un retard entre l'action de la jambe et la réaction de redressement de la voilure

Les Techniques de nages

- **Le battements avec palmes**

3

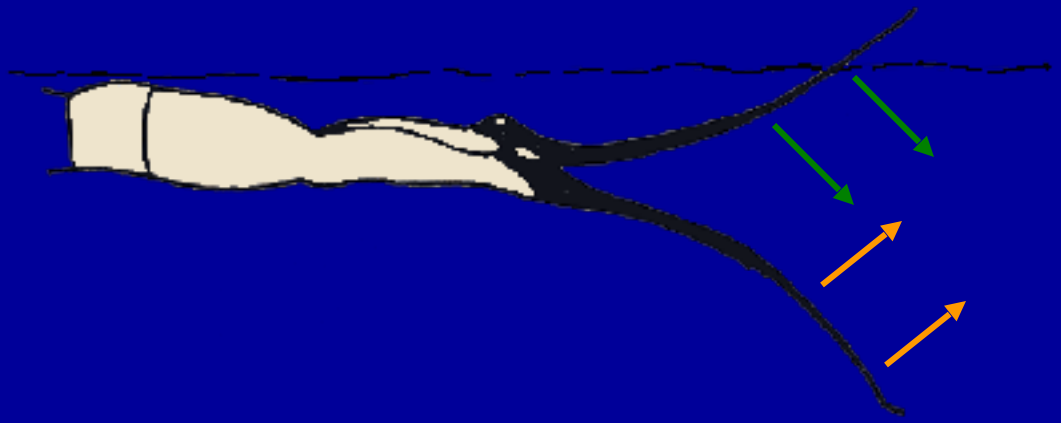


Les 2 jambes vont se croiser, l'appui formé par les 2 palmes est très important

Les Techniques de nages

- **Le battements avec palmes**

3



Les 2 jambes vont se croiser, l'appui formé par les 2 palmes est très important

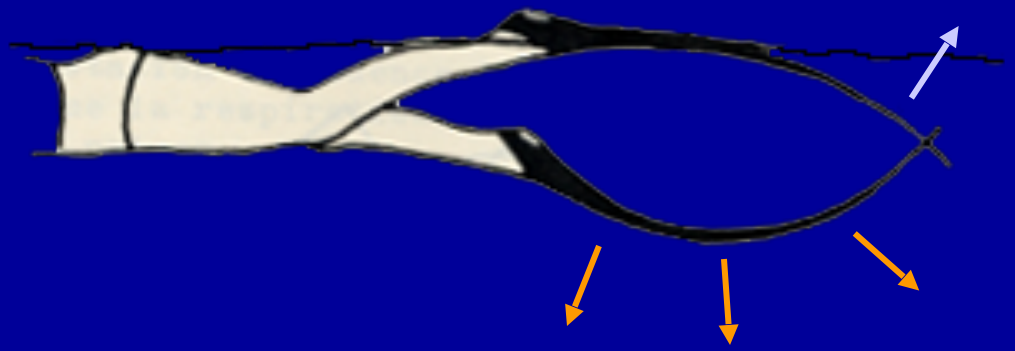
4

La jambe gauche continue à remonter, le genou commence à se fléchir, tandis que l'autre jambe s'allonge

Les Techniques de nages

- **Le battements avec palmes**

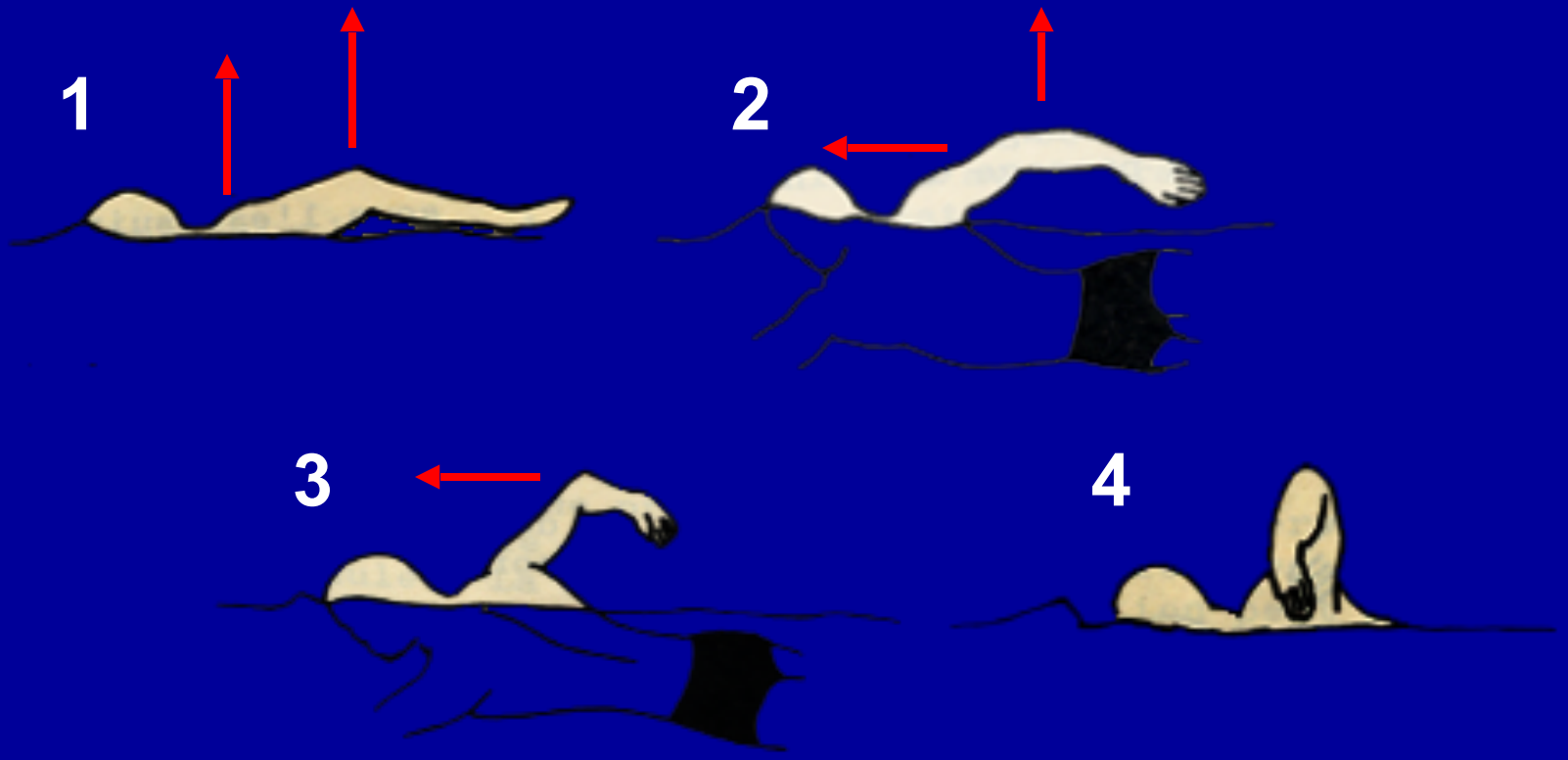
5



Les 2 jambes terminent leurs phases, les deux actions vont s'inverser

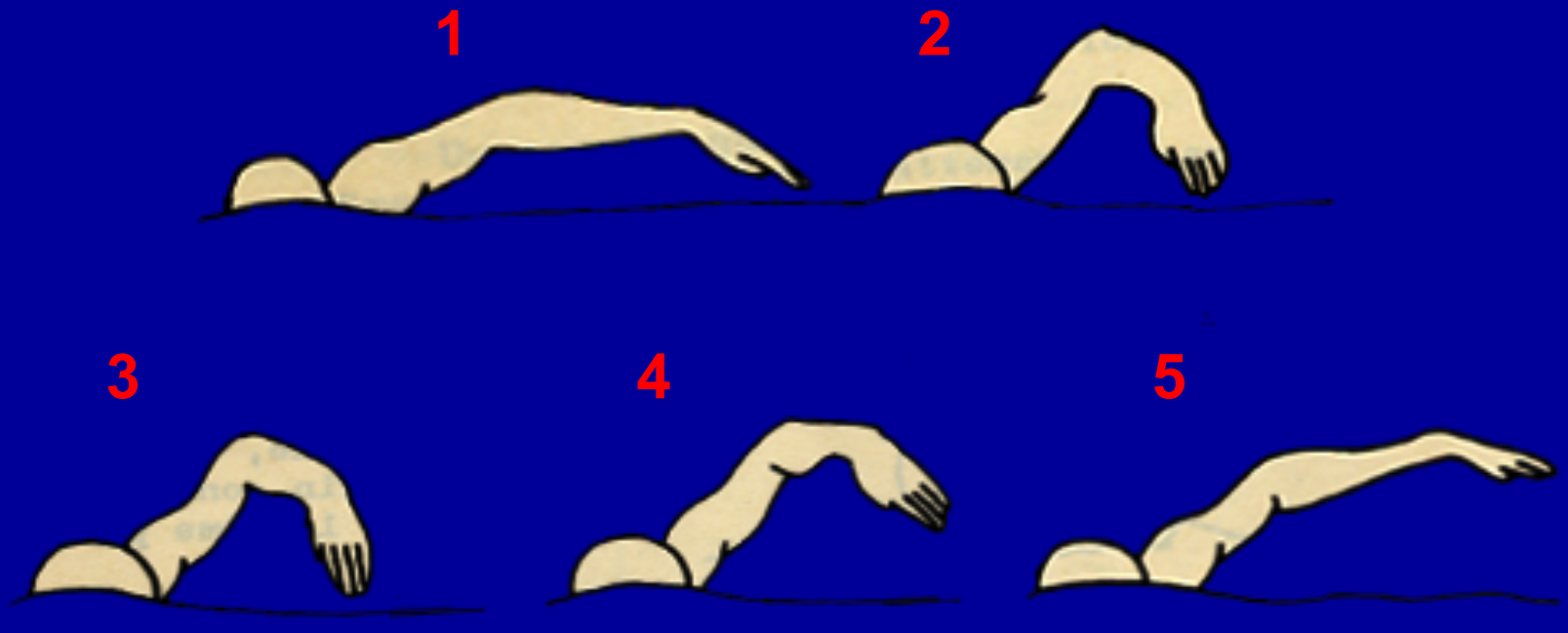
Les Techniques de nages

- **Passage aérien des bras**



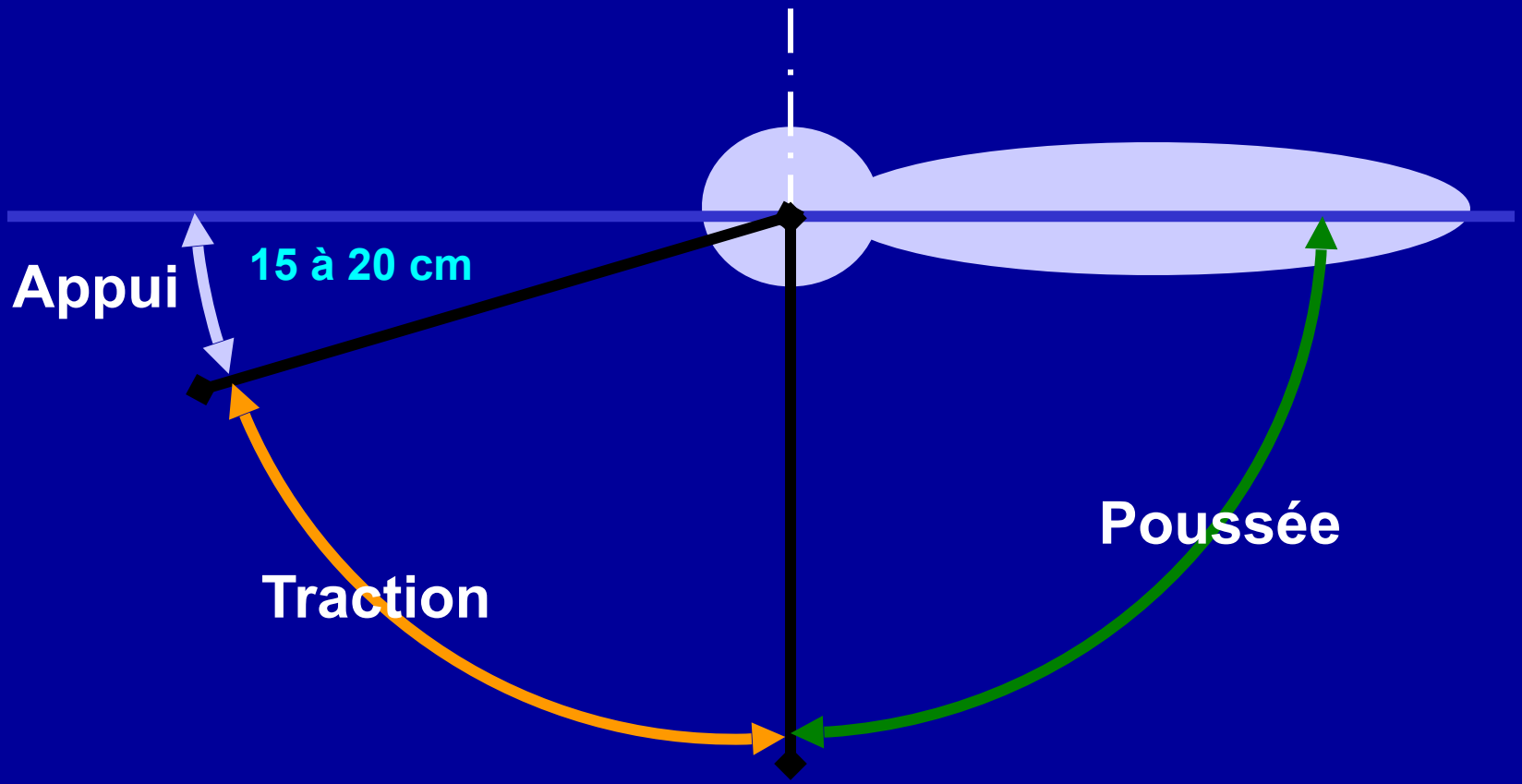
Les Techniques de nages

- **Passage aérien des bras**



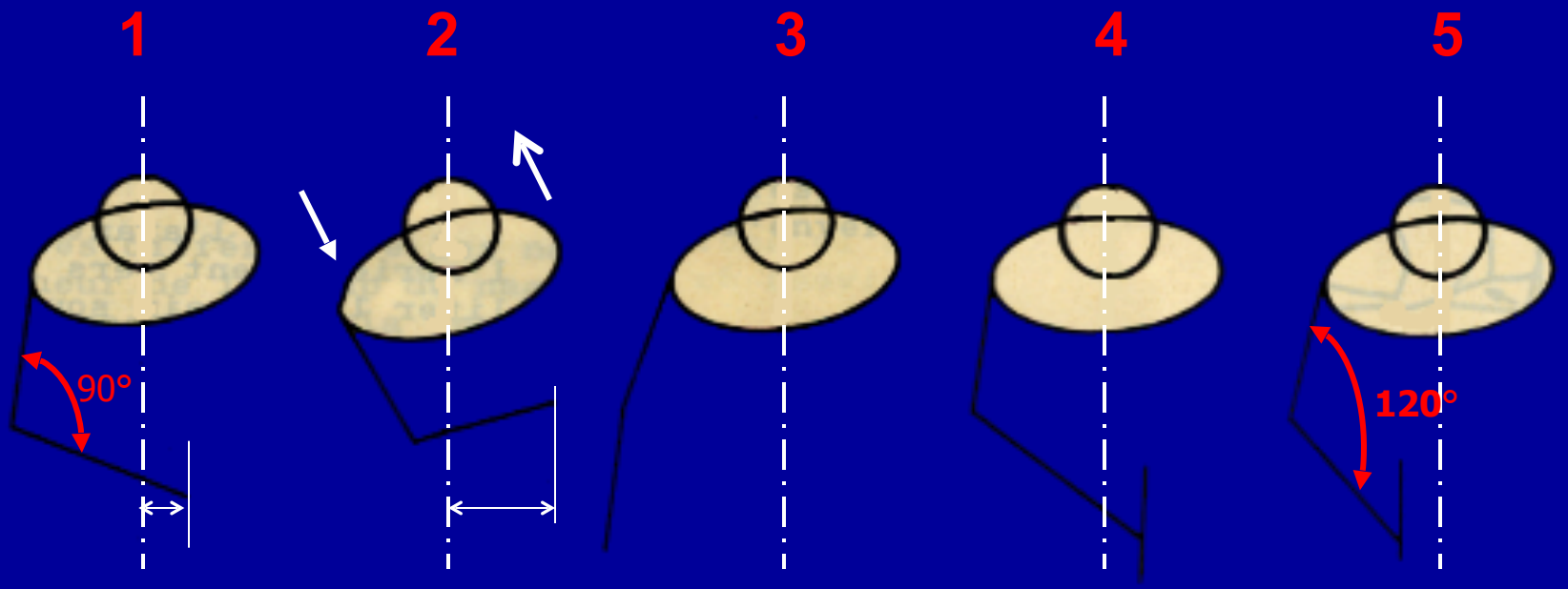
Les Techniques de nages

- **Phases motrices du bras**



Les Techniques de nages

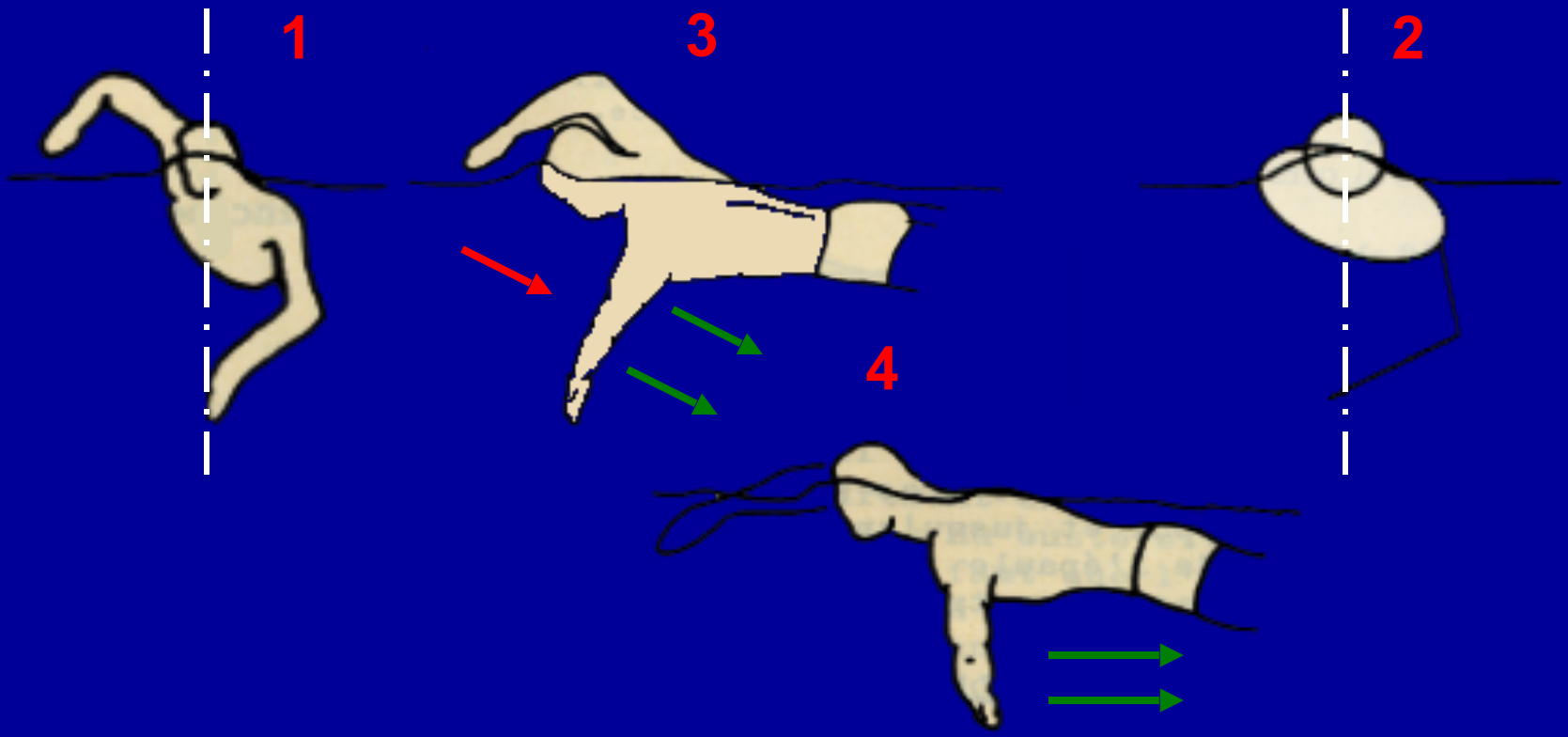
- **Travail sous-marin du bras**



Généralement, les nageurs de vitesse forment un angle moins prononcé que les nageurs de distance, environ 120° pour les nageurs de vitesse et 90° pour les nageurs de distance

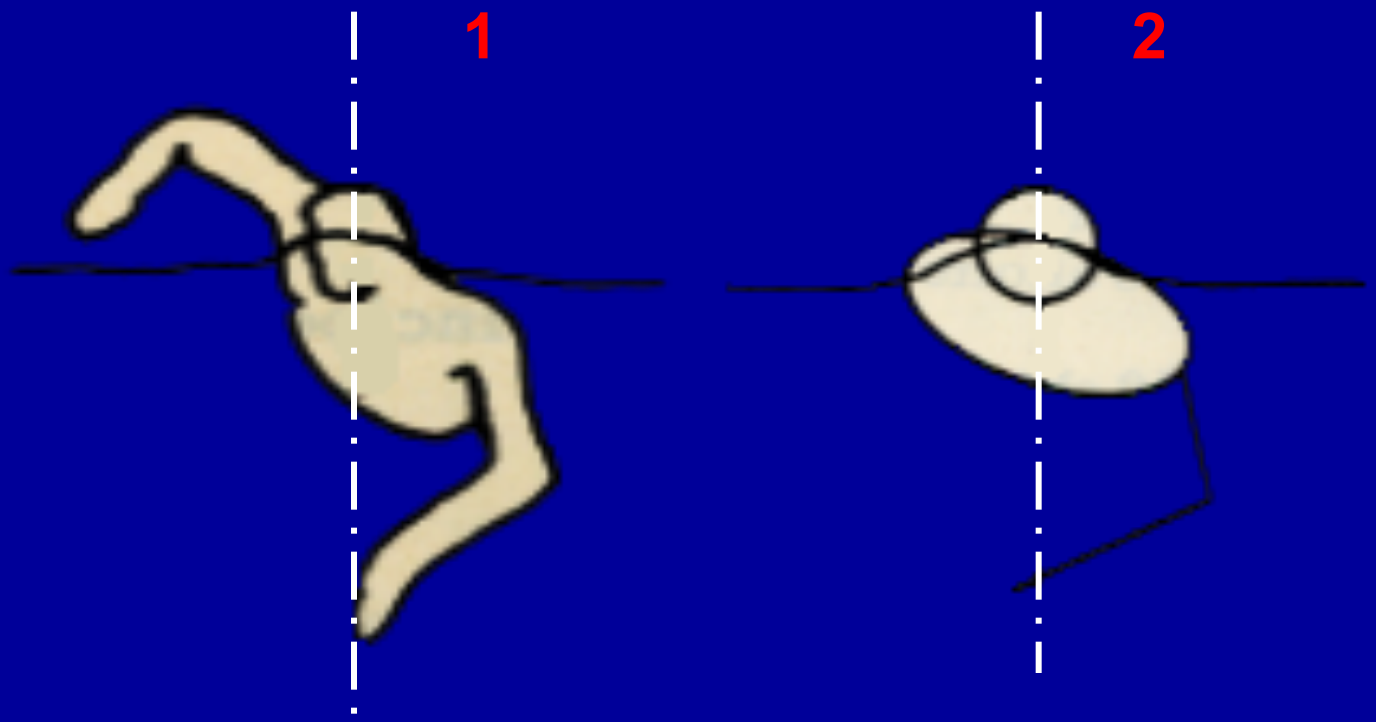
Les Techniques de nages

- **Analyse de la traction**



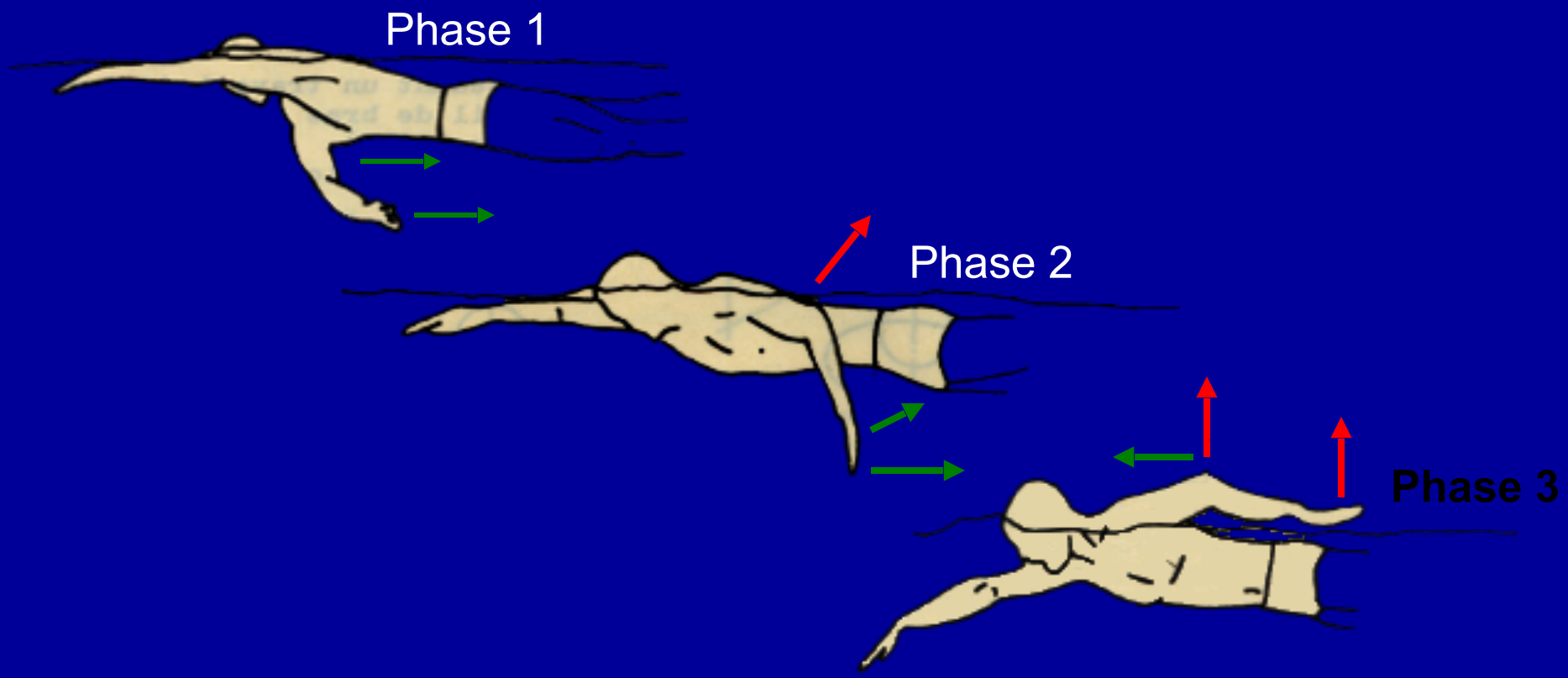
Les Techniques de nages

- **Analyse de la traction**



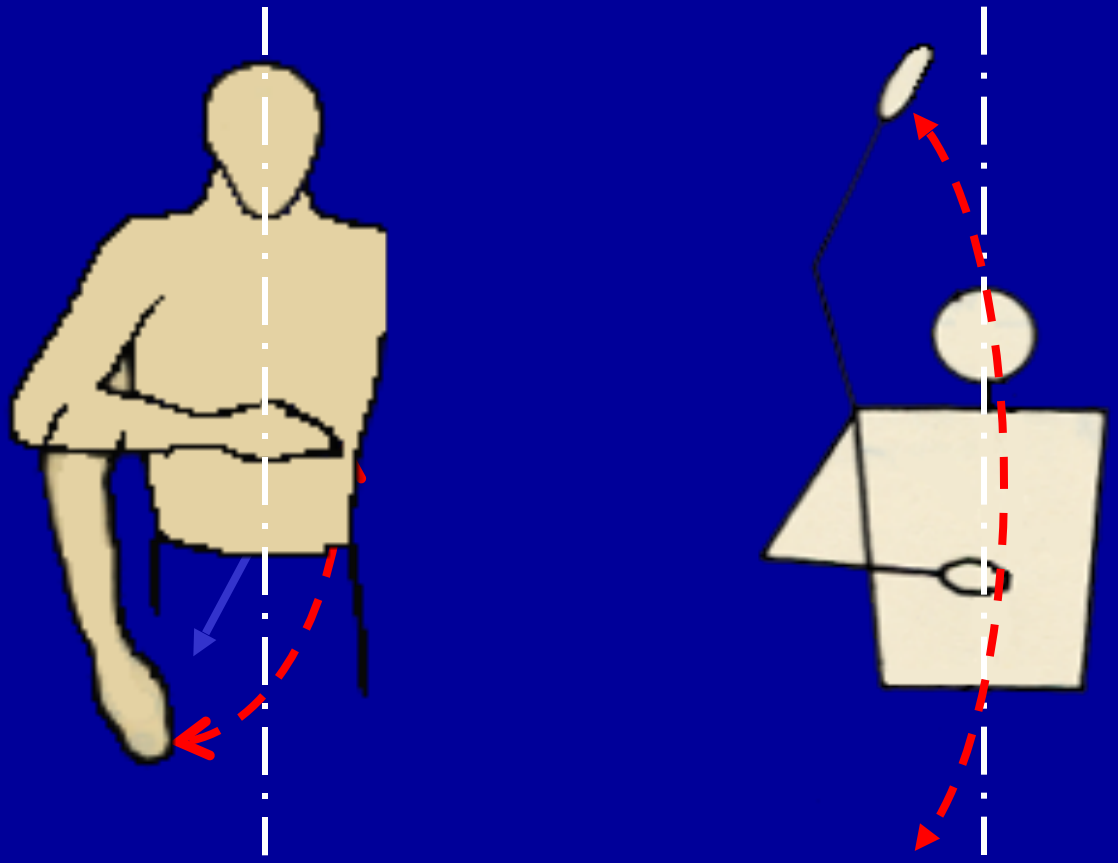
Les Techniques de nages

- **Analyse de la poussée**



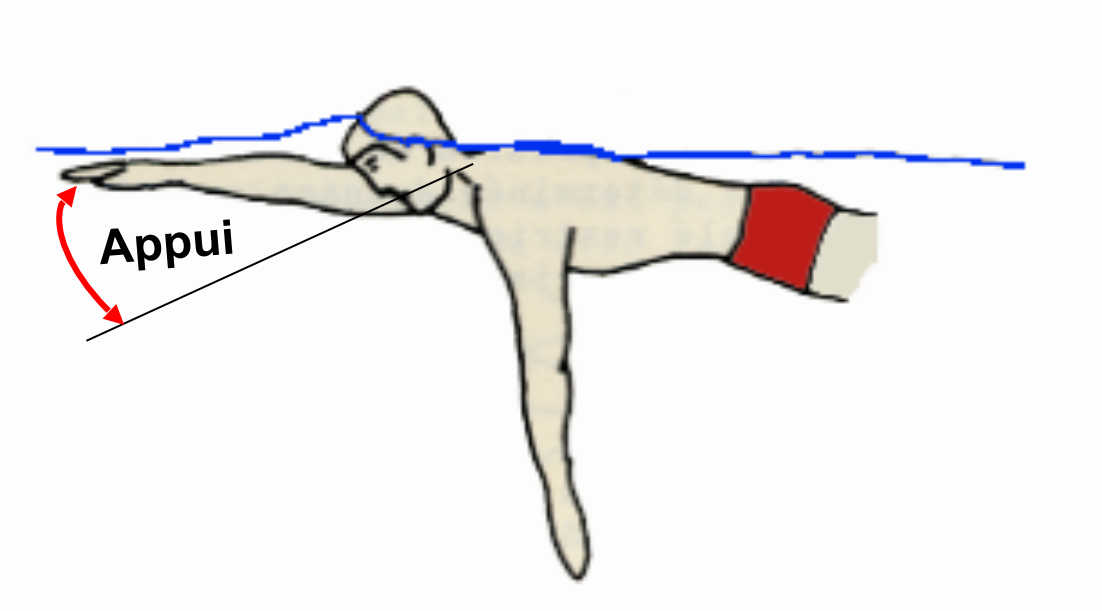
Les Techniques de nages

- **Analyse de la poussée**



Les Techniques de nages

- **La prise d'appui**



Les Techniques de nages

- **Le meilleur appui**

A

B

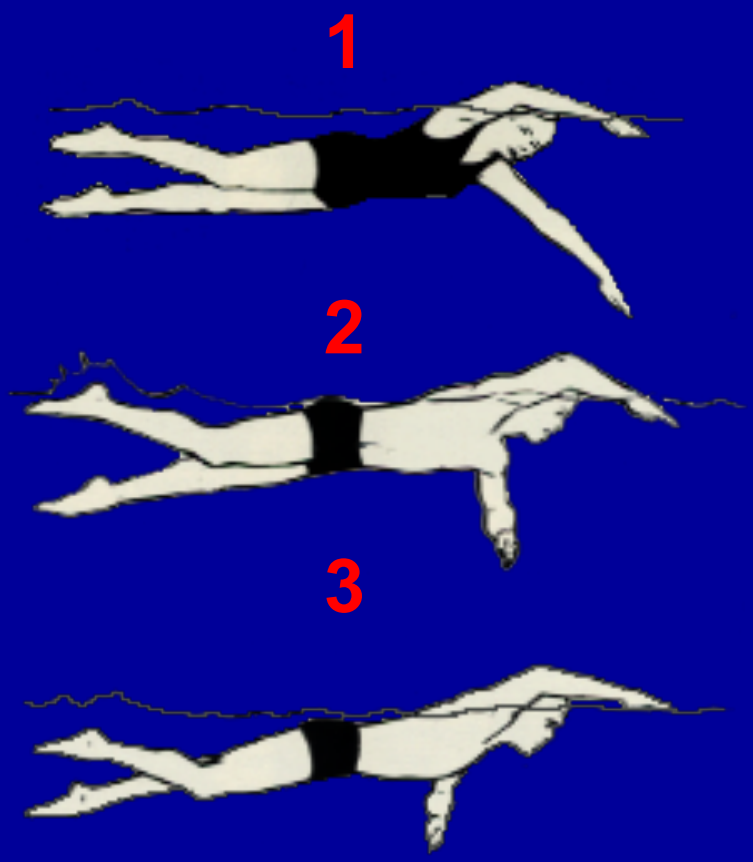
A - L'épaule du nageur est dans la **bonne position**, cela permet un **bon appui**.

B - Le nageur a étiré son bras vers le haut et a fait remonter son épaule et son omoplate.

Il faut **éviter** d'adopter **cette** dernière **position** quelque soit la nage.

Les Techniques de nages

Écarts au moment de l'appui



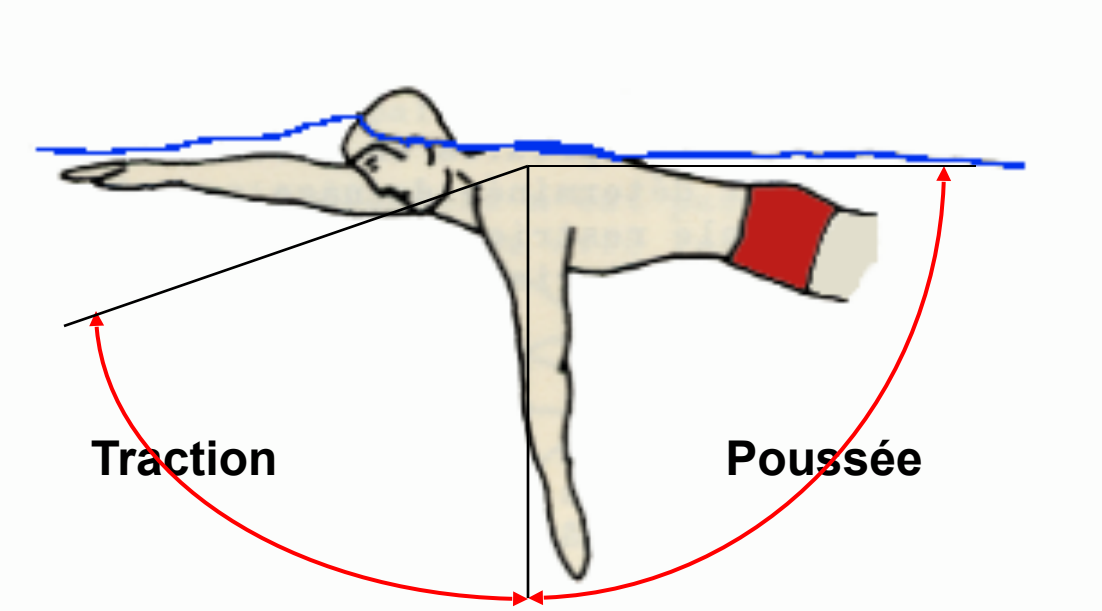
C'est une coordination de type rattrapé simple utilisée par des nageurs très bons en battement

Le bras a terminé la moitié de sa poussée quand l'autre main se place. La plupart des nageurs à 6 temps l'utilise

L'un des bras a fait plus de la moitié de la poussée lorsque l'autre entre dans l'eau. Utilisé par de nombreux nageurs à 2 temps

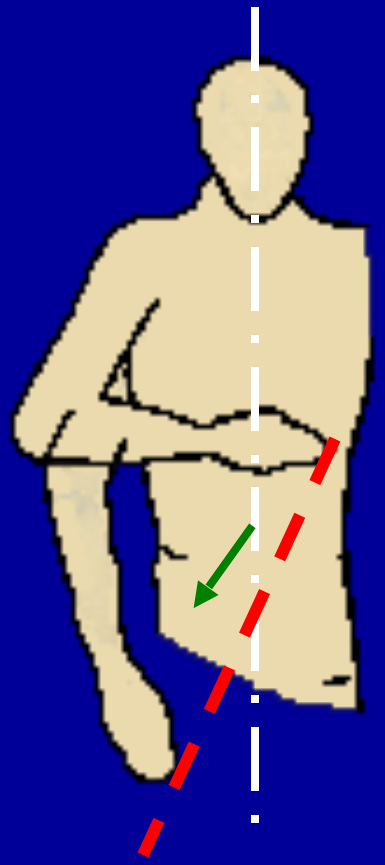
Les Techniques de nages

- **Le travail sous-marin**



Les Techniques de nages

- **Travail aquatique du bras**



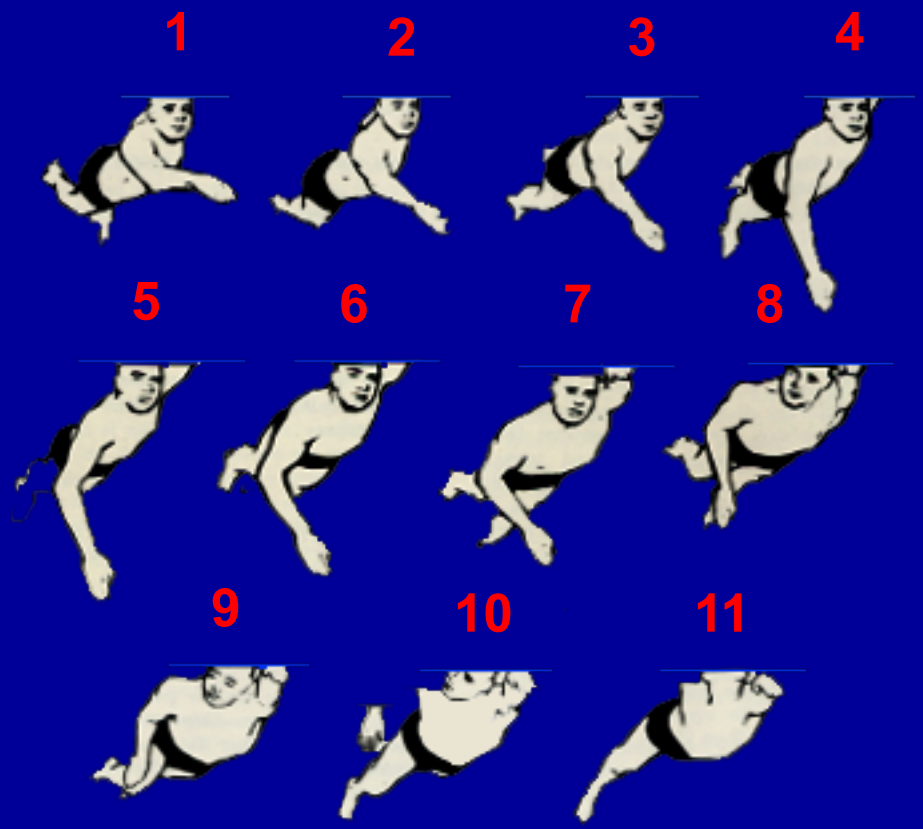
En natation classique, le passage du bras sous l'eau est toujours concentré dans l'axe du corps

En nage avec palmes, le trajet est plus latéral, plus direct et profond.

Le bras a un passage plus tendu, de ce fait, l'angle formé au niveau du coude par le bras et l'avant bras est plus ouvert (environ 120° à 130°)

Les Techniques de nages

- **Mouvement sous-marin du bras**



1. Placement du bras
2. Début de traction
3. Fin de la traction
4. Début de poussée

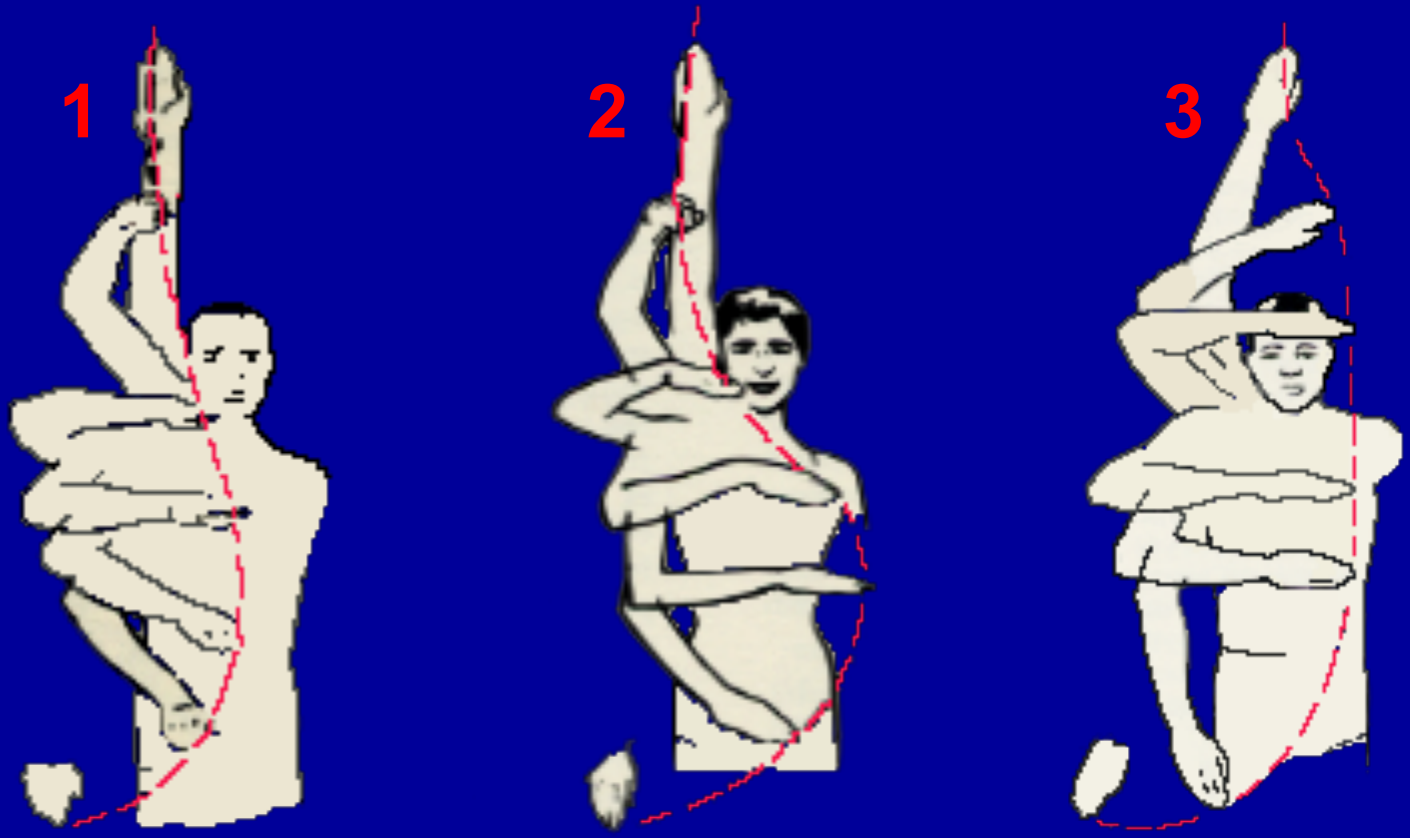
5/6. Poussée

7/8. Poussée

9. Fin de poussée
10. Sortie du bras
11. Passage aérien

Les Techniques de nages

- **Parcours de la main**

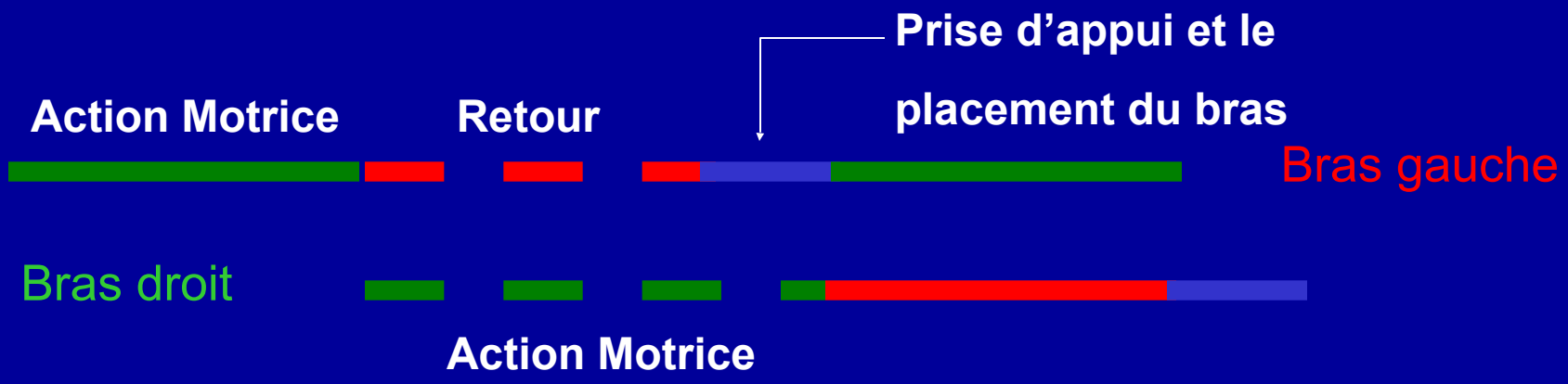


Les Techniques de nages

Application continue de la force de propulsion

Les Techniques de nages

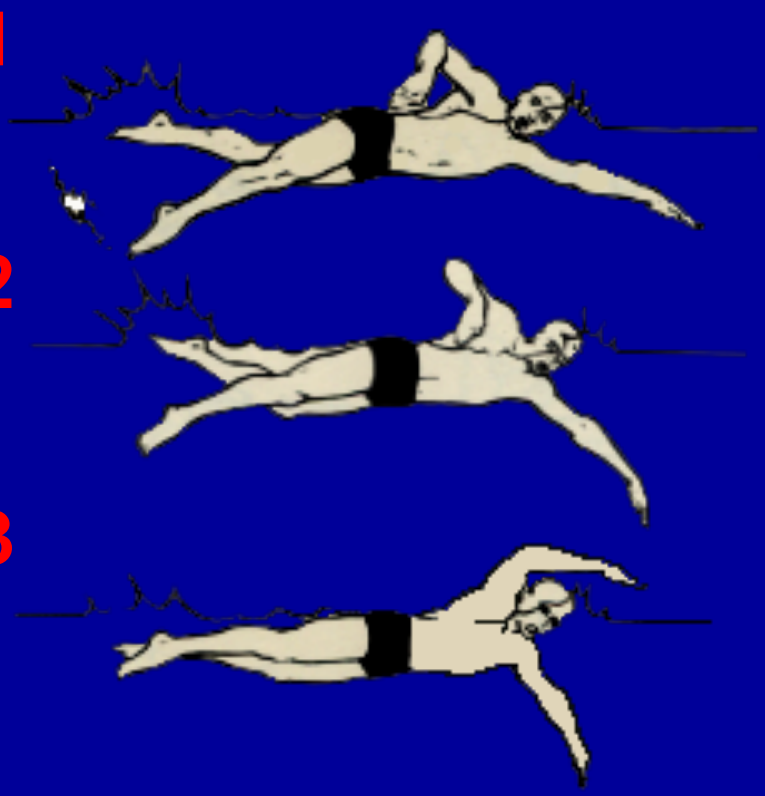
- **Coordination classique**



1. Pendant qu'un bras exécute son trajet moteur, l'autre effectue son retour et son placement
2. Dès que le trajet moteur d'un bras se termine, l'autre commence son action

Les Techniques de nages

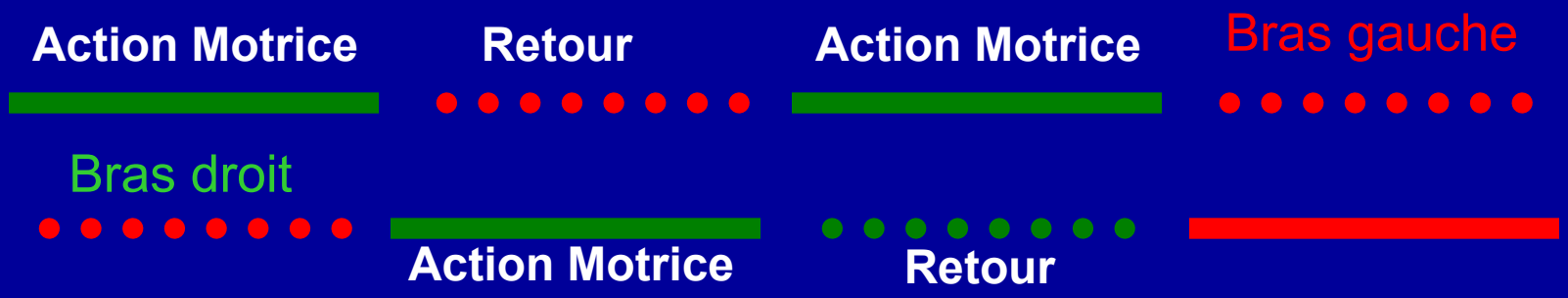
- **Coordination classique**



1. Le bras gauche termine sa phase d'appui alors que le bras droit revient vers l'avant
2. Le bras gauche est en traction, le bras droit est à mi-chemin de son trajet aérien
3. Le bras gauche débute sa poussée et le bras droit attaque la surface de l'eau

Les Techniques de nages

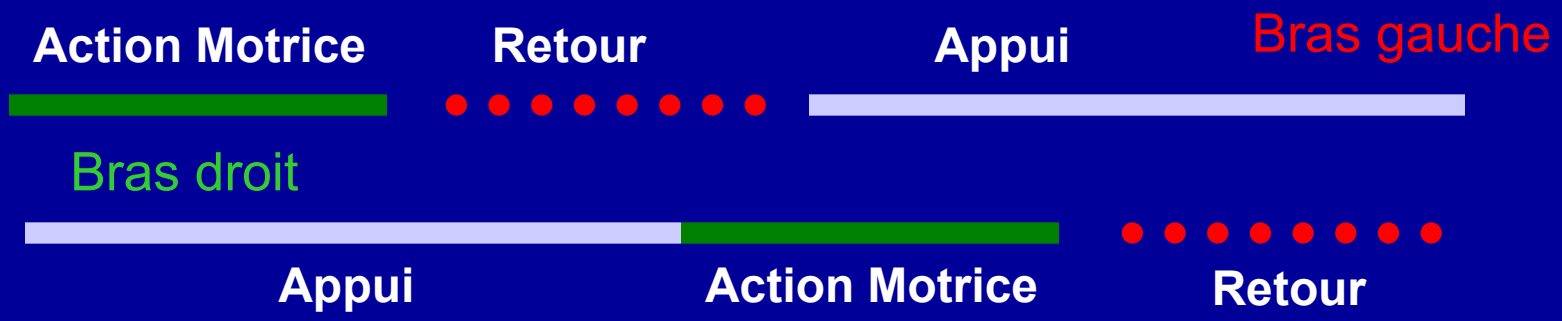
- **Coordination moderne**



1. Elle se caractérise par la superposition partielle des actions motrices
2. La prise d'appui ou le placement du bras sont pratiquement inexistants. Le retour aérien et le rythme de nage est très rapide

Les Techniques de nages

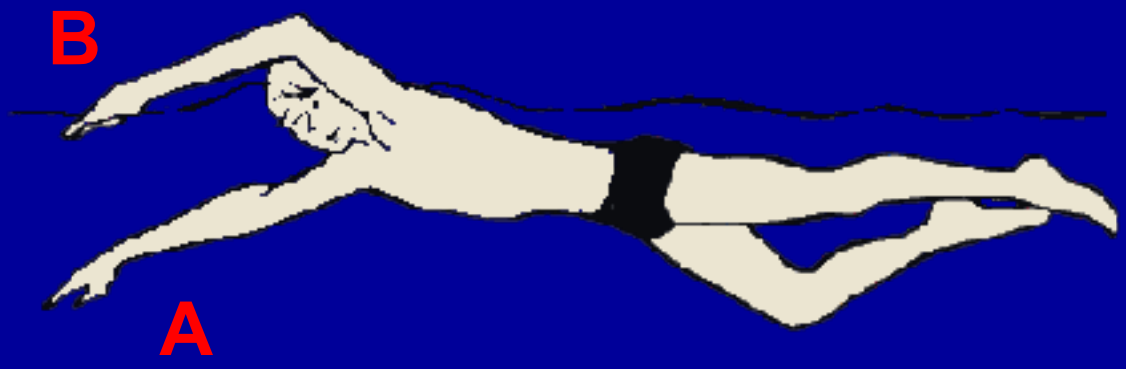
• COORDINATION RATTRAPÉ SIMPLE



1. Chaque nageur avec palmes possède plus ou moins une coordination en rattrapé.
2. Le rattrapé simple se produit lorsque le bras effectue la fin de son retour, l'autre commençant sa traction.

Les Techniques de nages

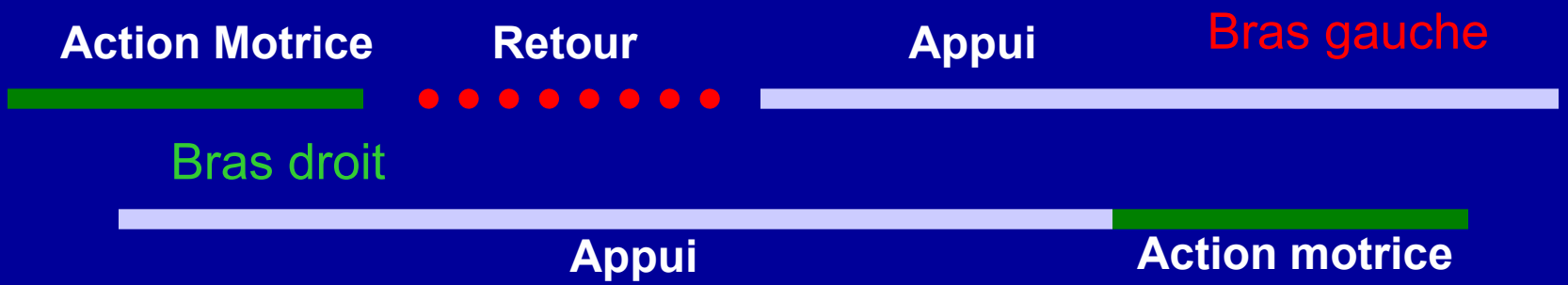
- **LE RATTRAPÉ SIMPLE**



1. Le bras A est stationnaire en position d'élongation
2. Le bras A ne commence sa traction que quand le bras B l'a rattrapé
3. Pendant le passage aérien aucun bras ne fournit de propulsion

Les Techniques de nages

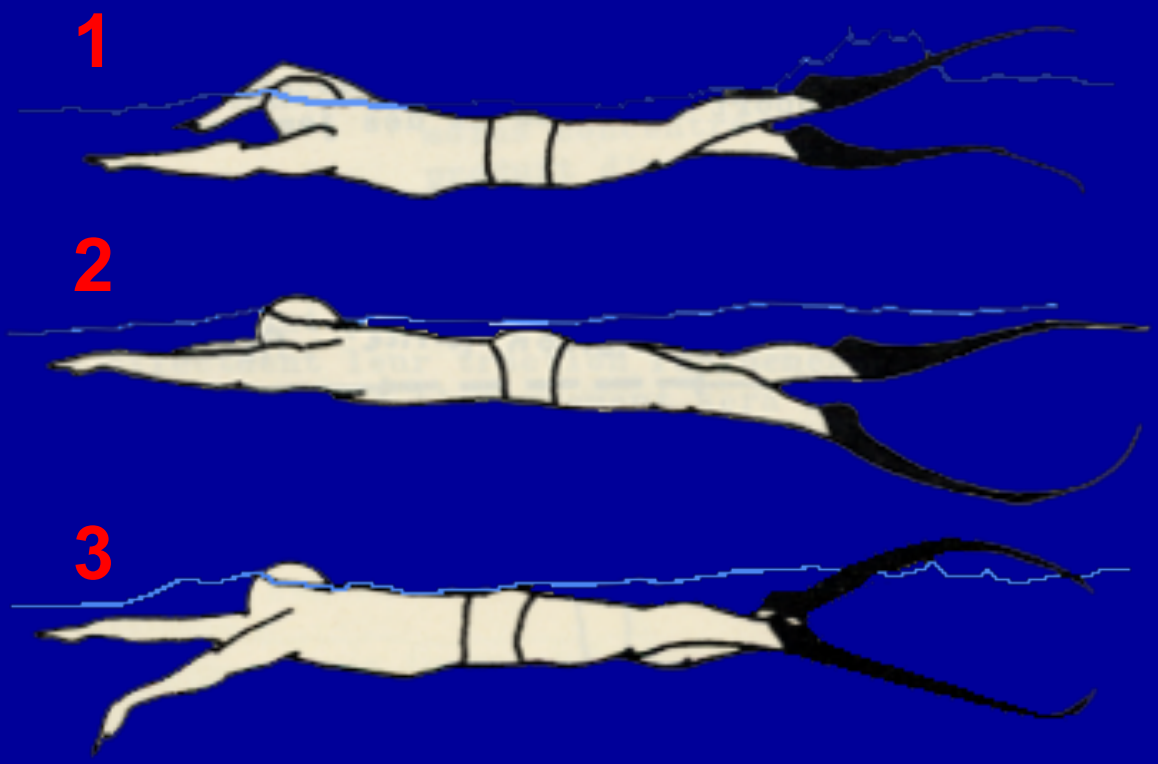
- **COORDINATION RATTRAPÉ TOTAL**



1. Le rattrapé est total quand le bras en appui retarde son action motrice et la commence seulement après un temps d'arrêt des deux bras simultanés en appui devant le corps
2. Pendant le temps d'appui, il se produit un battements de jambes

Les Techniques de nages

- **Technique du rattrapé total**



Le bras droit termine son retour

Les 2 bras sont en appui et un battement de jambes se produit

Le bras G commence sa traction

Les Techniques de nages

Travail aquatique du bras

En natation classique, le passage du bras sous l'eau est toujours concentré dans l'axe du corps

En nage avec palmes, le trajet est plus latéral, plus direct et profond.

Le bras a un passage plus tendu, de ce fait, l'angle formé au niveau du coude par le bras et l'avant bras est plus ouvert (environ 120° à 130°)

Les Techniques de nages

- **Le rythme respiratoire**
- Pour les courses de fond, il faut respirer chaque fois qu'un cycle complet des bras a été accompli
- Une inspiration correcte ne doit pas provoquer d' arrêt dans le mouvement en cours
- En nage avec palmes ces principes s'appliquent

Les Techniques de nages

- **L'inspiration**
- L'inspiration intervient lorsque le bras a commencé son retour
- Ceci avantage l'inspiration car les muscles péri thoraciques ne sont pas contractés, tout au moins du côté du bras qui revient
- La durée de l'inspiration est très variable selon les sujets et les distances de nage

Les Techniques de nages

- **L'expiration**
- Elle est forcée
- Progressive au début, elle devient très importante en fin du cycle
- Des entraîneurs préconisent, au début du cycle, un temps d'apnée
- cela a pour but de conserver la cage thoracique gonflée, ce qui améliore la flottabilité

L'ENTRAÎNEMENT POUR LA NAGE AVEC PALMES

L'entraînement

- Les qualités à développer
- Elles sont au nombre de 3 :
  - L'endurance
  - La résistance
  - La vitesse

L'entraînement

- **L'endurance**
- C'est la capacité à maintenir un effort de faible intensité le plus longtemps possible
- C'est la qualité nécessaire à tous les nageurs
- Particulièrement les nageurs de grand fond

L'entraînement

- **La résistance**
- C'est la capacité à maintenir un effort d' intensité élevée pendant une durée relativement longue
- Le but principal est de reculer le seuil de la fatigue, malgré une cadence rapide
- C'est la qualité nécessaire à tous les nageurs de 200 à 800 mètres

L'entraînement

- **La vitesse**
- C'est l'aptitude à parcourir une distance déterminée à l'avance le plus rapidement possible
- C'est un effort très violent se déroulant en **dette d'O^2 constante**
- Toutefois, même dans les épreuves très courtes, la vitesse ne peut être maintenue très longtemps

L'entraînement

- **L'endurance, quand ?**
- Ce type d'entraînement est à faire intensément en **début de saison**
- Si on ne fait pas ce genre de travail au bout d'un certain temps il n'y aura plus aucun bénéfice

L'entraînement

- **Développer l'endurance**
- **plusieurs méthodes :**
- Le travail continu, lent, facile, à cadence constante
- La méthode de l'interval-training
- Le fartlek

L'entraînement

- **Le travail continu**
- Les effets sont lents, stables mais ont des effets durables
- Ce genre d'effort doit durer au minimum 30'
- Exemple :
  - footing modéré (30') en terrain varié
  - longues distances à faible allure

L'entraînement

- **L'interval-training**
- Les effets sont spectaculaires mais de stabilité précaires
- Le travail de musculation du cœur s'effectue pendant les pauses de récupération
- Le pouls ne doit jamais dépasser les 180 bpm et revenir à 110 bpm entre 45'' et 60'' au maximum

L'entraînement

+ Séries en interval-training

Séries de	Nombre répétitions	Repos minimum	Repos maximum
50 m	40	10"	20"
100 m	25	10"	45"
200 m	16	30"	1'
400 m	8	30"	2'
800 m	4	1'	3'
1500 m	2	2'	4'

L'entraînement

- **Le fartlek**
- Elle est réalisée par l'alternance d'efforts d'intensité moyenne ou lents avec des pauses récupération en nage lente
- Cette méthode obtient des effets longs et stables et écarte de la monotonie en variant les efforts

L'entraînement

- **Contrôle de l'endurance**
- De la façon la plus simple
- Il suffit de constater qu'il n'y a pas d'augmentation du rythme cardiaque quand la nageur parcourt :
- Une distance donnée effectuée plus rapidement
- Un plus grand kilométrage dans un temps donné

L'entraînement

- Développer la résistance
- plusieurs méthodes :
- Le travail continu
- Le travail en opposition
- Le fractionné

L'entraînement

- **Le travail continu**
- Se fait sur une distance légèrement supérieure à celle de la course
- À cadence relativement égale
- Exemple :
  - Demander à un nageur de 400 m valant 4' de nager un 450 m en 4'45''

L'entraînement

- **Le travail en opposition**
- Le but est de renforcer le travail normal par une difficulté inhabituelle
- Cette méthode est à utiliser en début de l'entraînement (1ère période)
- Exemple :
- Nager en traînant un objet derrière soi ou en étant accroché à un élastique
- parcourir une distance donnée en portant une ceinture lestée

L'entraînement

- **Le fractionné**
- Dans ce type de travail l'effort est à accomplir sur une fraction de la distance ou de la durée de la compétition préparée
- Cette forme de travail comporte beaucoup d'avantages :
- La cadence de travail est plus élevée que celle rencontrée lors de la compétition
- Les efforts peuvent être répétés puisqu' ils sont effectués sur des distances plus courtes
- Le dosage de l'effort et son contrôle sont plus faciles car le repos est total entre chaque série

L'entraînement

- **Repos entre les séries**

Séries de	MINI	MAXI
50 m	25''	2'30''
100 m	50''	2'30''
200 m	1'30''	3'
400 m	2'30''	6'

L'entraînement

- **La F.C.M**
- C'est la fréquence cardiaque maximale
- Elle peut être déterminée :
- Soit par un test d'effort sur tapis roulant (VO^2 max)
- Soit sur le terrain (test de Cooper)
- Soit en utilisant la formule de Pier-Olof ASTRAND (220 – l'âge)

L'entraînement

Les zones cibles de F.C

60 – 70 %	Endurance pour l'échauffement et la forme
70 – 80 %	Travail de l'endurance
80 – 90 %	Travail en résistance douce
90 – 95 %	Travail en résistance dure

L'entraînement

- **Les zones cibles de F.C**
- **Exemple de F.C.M :**
  - Nageur âgé de 30 ans
  - Sa FCM théorique sera de 220 – 30 = 190 bpm
  - Ses différentes zones cardiaques seront de :

FCM	60 %	70 %	80 %	90 %
190	114	133	152	171

L'entraînement

- **Construction d'une séance d'entraînement**
  - Échauffement (10 à 15')
  - Travail des jambes
  - Travail des bras
  - Séries en nage complète
  - Travail à forte intensité
  - Retour au calme

L'entraînement

- **Plan annuel d'entraînement**
- Il faut concevoir le plan annuel d'entraînement en fonction des buts que le nageur s'est fixé :
  - Championnat régional
  - Championnat de France
  - Championnat d'Europe ou du Monde
- En fonction de ces données il faut séparer le plan d'entraînement en périodes distinctes (4 au total en général)

L'entraînement

- **Plan annuel d'entraînement**
- **1ère période**
- **Essentiellement réservée à :**
  - Travail en commun pour tous
  - Préparation physique générale
  - Amélioration de la technique
  - Travail des points faibles
  - Travail en **ENDURANCE**
  - Kilométrage moyen 4 à 5 km par séance

L'entraînement

- **Plan annuel d'entraînement**
- **2ème période**
- **Essentiellement réservée à :**
  - Travail en commun pour tous
  - Diminution de la Préparation physique
  - 1 séance par jour
  - Kilométrage moyen 5 à 6 km par séance
  - Travail en **RÉSISTANCE**
  - Gros travail sur les jambes avec palmes

L'entraînement

- **Plan annuel d'entraînement**
- **3ème période**
- **Essentiellement réservée à :**
  - Séparation des groupes : sprint, ½ fond
  - Entraînement individualisé bi-quotidien
  - Travail de vitesse pour les sprinters
  - Travail de l'allure et du rythme de course pour les nageurs de ½ fond

L'entraînement

- **Plan annuel d'entraînement**
- **4ème période**
- **Période approchant les épreuves :**
  - Adaptation à la compétition
  - Diminution de la quantité de travail
  - Travail de vitesse pour les sprinters
  - Travail de l'allure et du rythme de course pour les nageurs de ½ fond
  - Augmentation des temps de repos

L'entraînement

- **L'échauffement**
- Son but principal est de permettre aux nageurs de tirer le maximum de profit de leurs actions
- Il doit être long, progressif et bien adapté à l'activité concernée
- Le nageurs sent lui-même quand il est bien échauffé
- il a envie d'aller plus vite et de produire un effort plus important
- Le rythme cardiaque doit osciller entre **90 et 110 BPM**

L'entraînement

- **Le travail des jambes**
- En nage avec palmes le travail des jambes est aussi important que la nage complète
- Suivant le plan annuel, on utilisera toutes les possibilités offertes :
  - Travail continu
  - Interval-training
  - Travail varié (fartlek)
  - fractionné

L'entraînement

- **Le travail des bras**
- Ce dernier peut être pratiqué jambes attachées ou jambes traînantes
- Il faut s'efforcer de conserver le même style ainsi que la même nage qu'en nage complète
- Il représentera le 1/3 du travail DES JAMBES

L'entraînement

- **Le travail en nage complète**
- Ce dernier peut s'effectuer dans les différentes formes déjà énumérées
- On visera le but fixé à l'avance et ordonné par le plan annuel

L'entraînement

- **Le travail à forte intensité**
- Effectué principalement en 2ème et 3ème période
- Le travail est surtout important pour les épreuves de vitesse
- Il sera axé sur la répétition de très courtes distances comprises entre 25 et 50 m représentant une somme de travail variant de 100 à 200 m

L'entraînement

- **Le retour au calme**
- À la fin de chaque entraînement il faut faire nager à allure lente les nageurs
- Ainsi, l'organisme de ces derniers retrouve son équilibre normal