

La musculation du nageur : Evaluation de la puissance et construction des séances.

GILLES COMETTI, ARNAUD LALY.

Centre d'expertise de la performance
Faculté des sciences du sport-UFR STAPS Dijon
Université de Bourgogne

Notre communication portera sur 2 points principaux, l'évaluation de la puissance musculaire des nageurs et les procédures d'entraînement de la force spécifique en natation.

1) L'évaluation de la puissance :

1.1) le profil du nageur :

Il est devenu courant aujourd'hui grâce à C. Bosco de remplacer la mesure de la force maximale par celle de la puissance à l'aide de systèmes de type « Ergopower Bosco system ». En fait on enregistre la vitesse de la charge et on calcule ainsi la puissance. Cette mesure présente plusieurs avantages : il s'agit d'une mesure «dynamique », la mesure de la force isométrique maximale peut être risquée pour les nageurs, la procédure est rapide (on peut utiliser une seule charge). Les machines de type « Technogym » peuvent être équipées de ce système (appelé « power control » par le constructeur) Les mesures se font en toute sécurité et dans des conditions reproductibles. Pour les nageurs nous avons choisi la liste des machines de la figure 1. 32 nageurs de niveau moyen (étudiant en EPS, spécialistes de natation) ont été testés (17 filles, 15 garçons). Les nageurs ont été comparés à une population de sportifs de différentes disciplines grâce à un barème établi par notre centre sur plus de 500 personnes. Chaque nageur a pu ainsi avoir son « profil » (fig. 1) pour connaître ses points forts et ses points faibles.

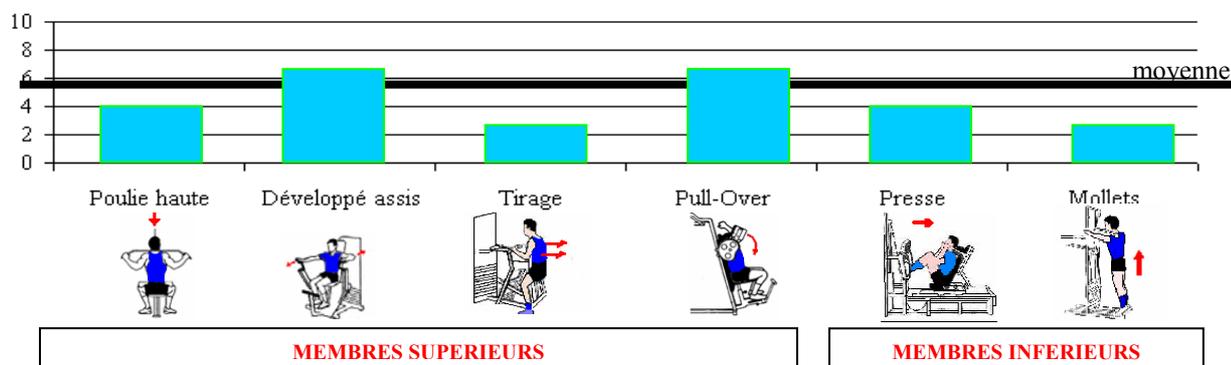


Figure 1 : profil d'un nageur par rapport à une population de sportifs de toutes disciplines.

Le graphique est construit à partir d'un barème de 0 à 10 établi par le CEP à l'aide d'une banque de données de plus de 500 sportifs. La ligne représente la moyenne (5 points) de cette population.

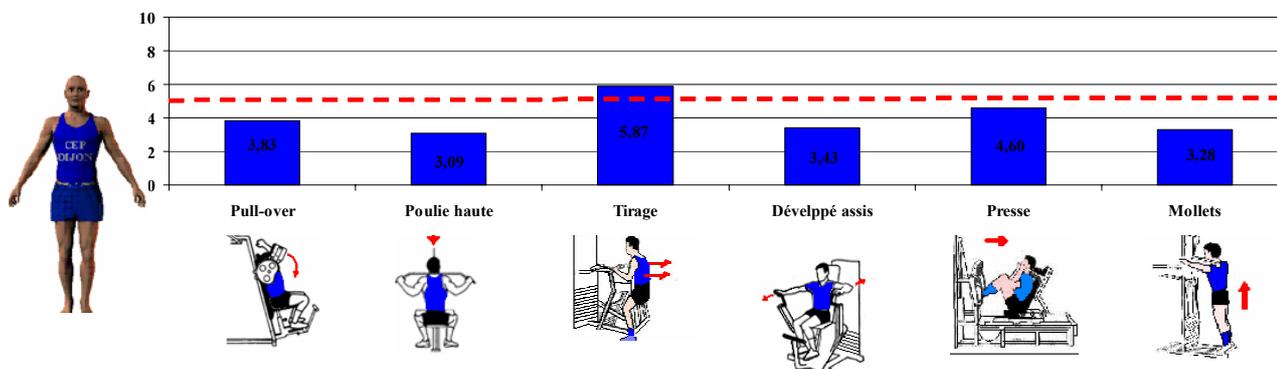


Figure 2 : profil moyen des nageurs (notes attribuées avec notre barème) par rapport à des sportifs de toutes spécialités. On peut noter une faiblesse générale (notes en dessous de la moyenne). On constate que le point fort des nageurs se situe au niveau du mouvement de tirage.

1.2) *Corrélation avec la performance en natation :*

Afin de savoir quelles sont les machines les plus intéressantes pour les nageurs, nous avons étudié la corrélation entre la performance en natation (à la table de cotation nationale-FFN) et la performance en puissance aux différentes machines. Seules les performances de trois machines sont corrélées statistiquement à la performance, ce sont dans l'ordre : la poulie haute, le pull-over et le développé assis.

1.3) *Les « équilibres » musculaires :*

Pour les bras nous avons effectué une comparaison entre les extenseurs (développé) et les fléchisseurs (tirages). Une différence de moins de 20% est acceptable. (100% étant le développé couché, on effectue le calcul suivant : la différence divisée par la perf. en développé, on multiplie par 100). Si la différence est supérieure (en général en faveur des tirages) elle marque une faiblesse des extenseurs, et indique qu'il faut travailler le développé couché.

Agoniste performance en développé	Antagoniste performance en tirages
386 watts	554 watts
	
Déficit agoniste antagoniste : Différence entre les deux valeurs	
-168 watts de différence Soit 43,5 %	

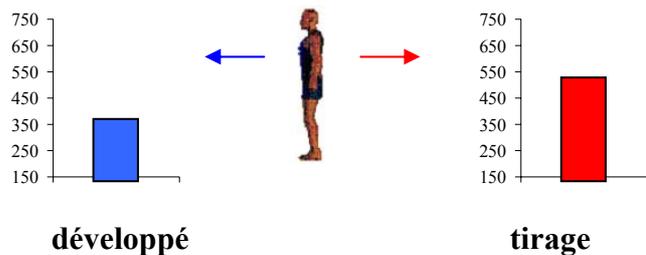


Figure 2 : comparaison extenseurs – fléchisseurs.

A gauche les deux exercices sélectionnés avec un exemple de résultats. A droite représentation graphique du déséquilibre nettement en faveur des fléchisseurs.

Nous avons constaté pour les nageurs un déséquilibre en faveur des tirages. Il atteint 31,6 % pour les garçons, ce qui traduit un manque de musculation des extenseurs.

1.4) *Comparaison Droite-Gauche :*

La figure 3 montre le protocole utilisé pour les bras, les abdominaux et les jambes. L'objectif étant évidemment de détecter des déséquilibres.

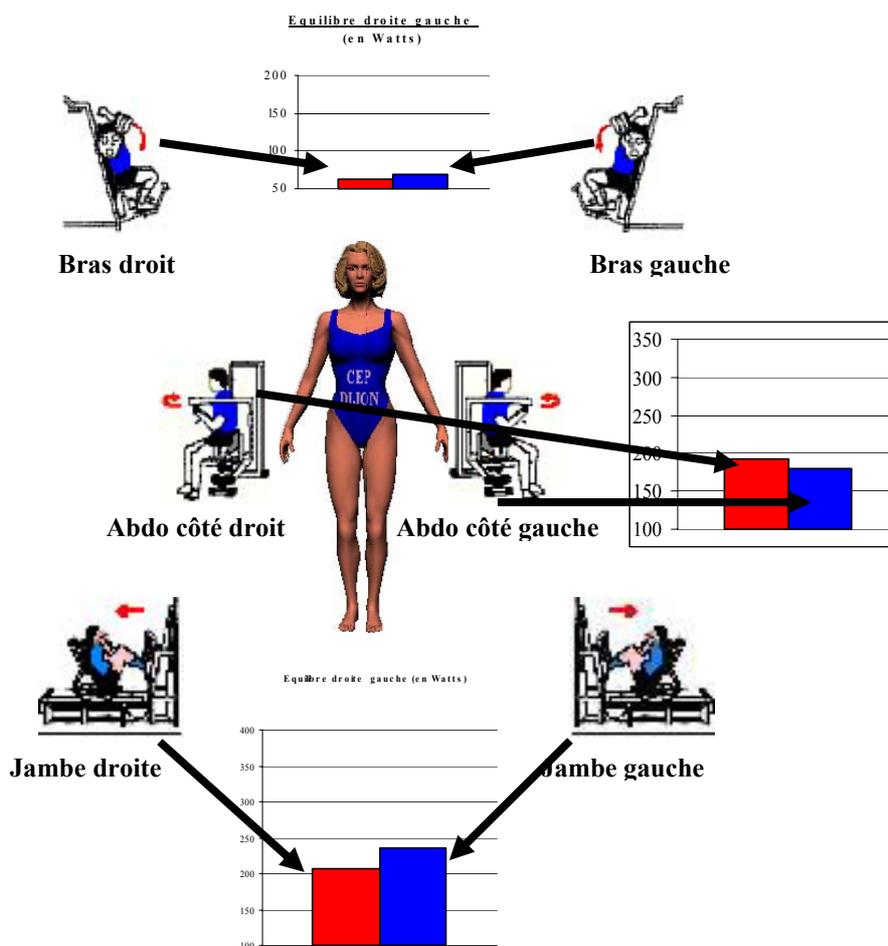


Figure 3 : fiche de comparaison « Droite-Gauche » pour les bras (pulls), pour les abdominaux (rotation) et pour les jambes (presse horizontale).

1.5) Le déficit de puissance :

Il s'agit d'une notion très intéressante pour l'entraînement qui repose sur le même principe que le déficit de force : on compare pour les jambes et les bras la puissance obtenue avec les 2 membres en même temps et la somme des 2 puissances réalisées par chaque membre individuellement.

Jbe D	Jbe G	Somme	Perf 2 jambes (100%)	Déficit (en %)
206	236	442	427	4

Calcul du déficit de puissance : $(\text{puissance droite} + \text{puissance gauche})$ comparé à $(\text{puissance 2 jambes} = 100\%)$

La puissance des 2 membres simultanés servant de référence (100%). Il doit exister un déficit « naturel » entre somme des 2 membres et 2 membres simultanés, il est en effet montré que la sollicitation d'un seul membre permet une meilleure efficacité musculaire (pour des raisons de sollicitation nerveuse). Le déficit normal est de 10 à 20%. Si on obtient une valeur largement supérieure (40-60%) on a intérêt à pratiquer une musculation symétrique (développé couché, presse) pour améliorer cette efficacité. Si au contraire le déficit est faible (moins de 10%, voire négatif) il faut penser à introduire dans le travail de musculation des exercices unilatéraux (travail à un bras ou à une jambe) qui ne sont possibles en général qu'avec des machines. La figure 4 illustre les valeurs de déficit pour les bras pour plusieurs nageurs. On constate une disparité très importante.

L'analyse statistique fait ressortir une donnée intéressante : le déficit de puissance est en corrélation avec la performance en natation. Plus le nageur est performant en natation plus le déficit de puissance est important. Cette piste mériterait d'être approfondie sur un groupe plus important et plus performant.

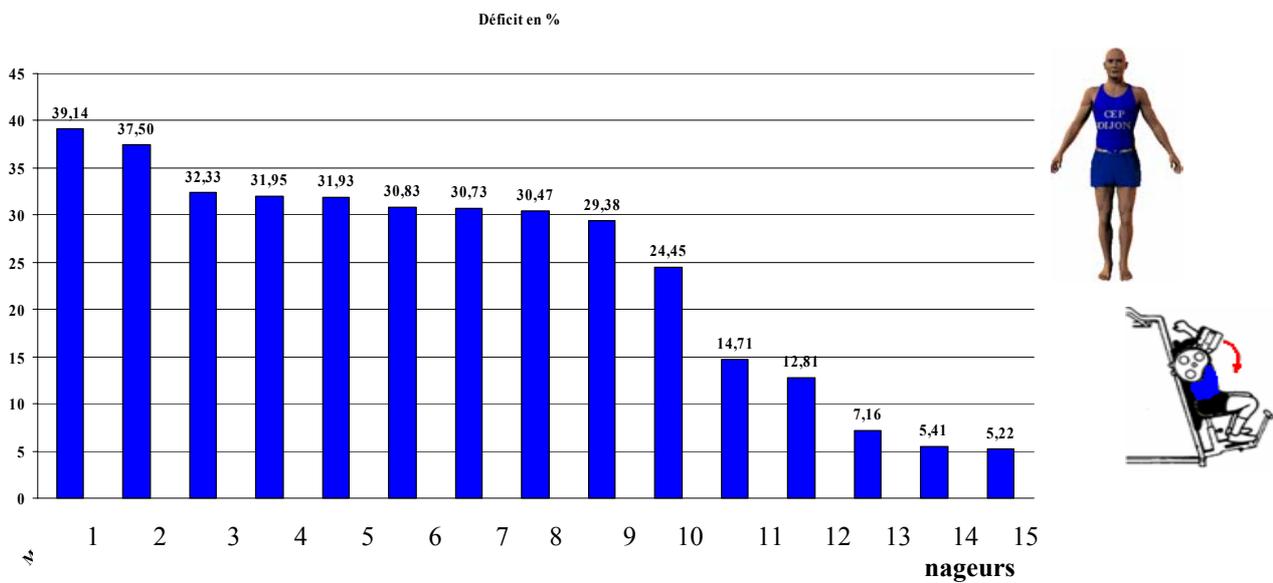


Figure 4 : exemple de valeurs de déficits de puissance pour 15 nageurs. (exprimés en pourcentage de la valeur réalisée le deux bras en même temps.) on note une très grande disparité.

2) Les séances de musculation du nageur :

On peut distinguer 3 types de séances pour les nageurs :

- les séances de musculation pure (à sec)
- les séances de musculation dans l'eau avec matériel approprié
- les séances de « musculation spécifique » avec alternance musculation-natation.

Nous n'évoquons ici que le 3 type de séance avec alternance « mouvement de force » et « natation ». Cette modalité a pour objectifs d'effectuer la « jonction » entre les autres séances. (fig. 5)

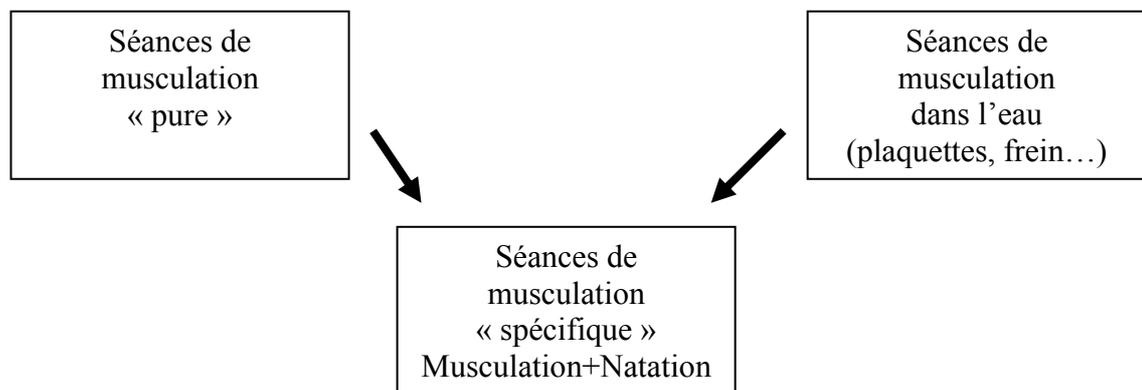


Figure 5 : le rôle des séances de musculation spécifique : effectuer la transition entre les 2 autres types de séances.

Les objectifs complémentaires des ces séances sont les suivants :

- solliciter les groupes musculaires en force maximale de façon efficace et de façon spécifique (natation), dans le même enchaînement
- respecter les règles de la force maximale (charges lourdes, mouvements simples) et les règles de la technique (nage)
- contraster les sollicitations : tensions maximales et tensions spécifiques dans l'eau
- respecter la motivation des nageurs
- possibilité d'adapter la durée de l'effort en fonction de la distance de compétition.
- résoudre le problème de l'endurance de force.

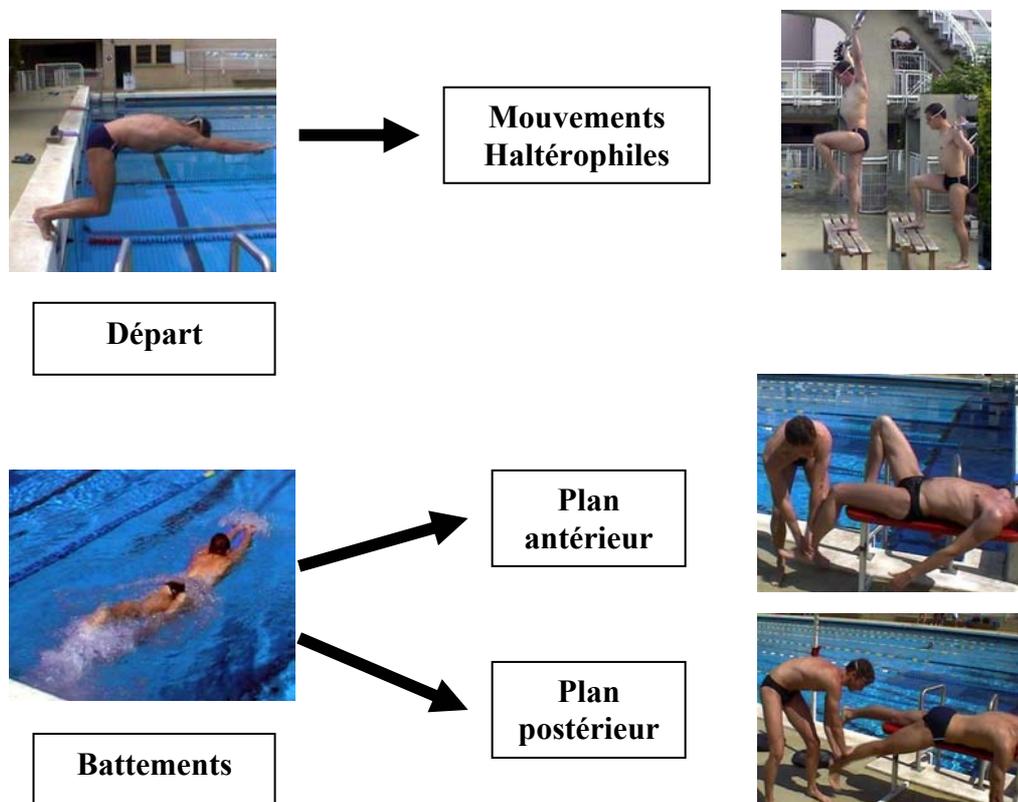
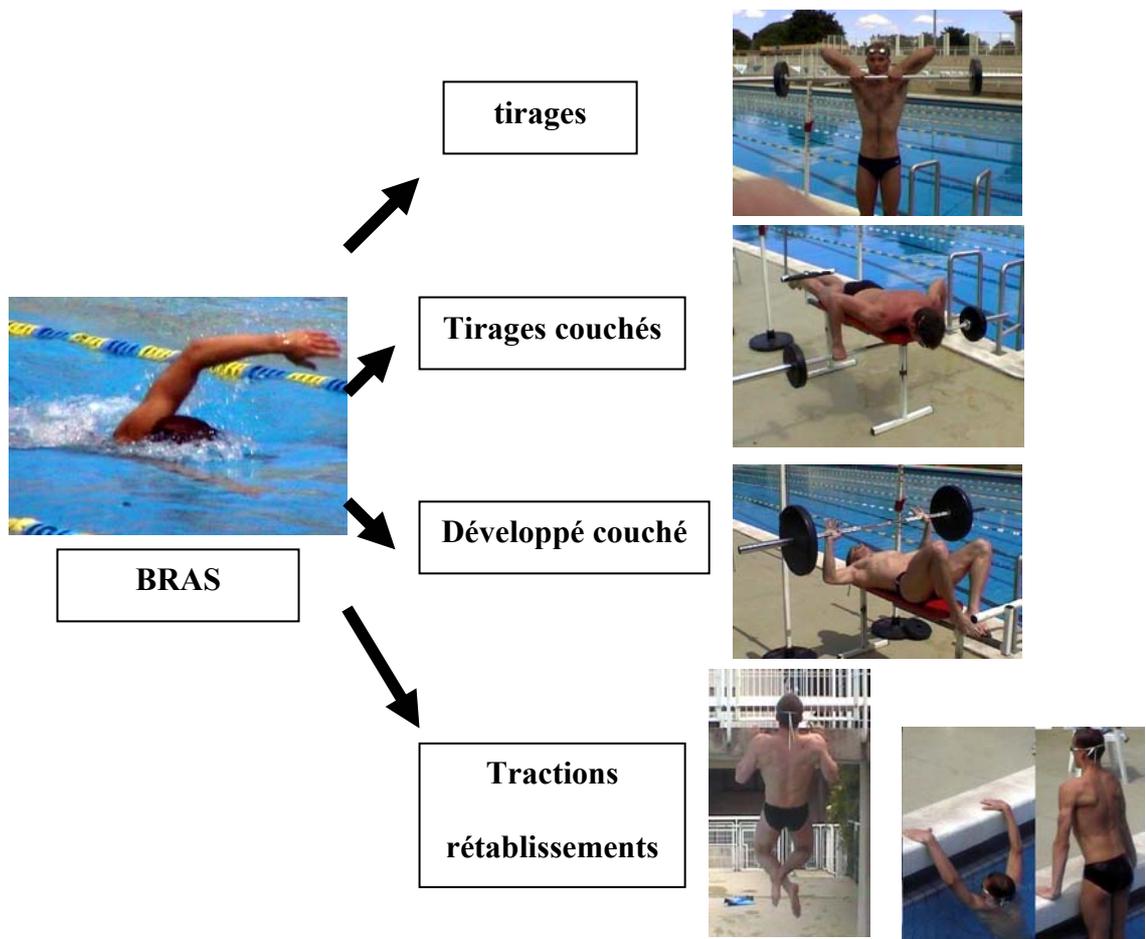


Figure 6 : les mouvements de musculation du nageur.

Les règles de construction des séances :

- Elles sont articulées sur les mouvements fondamentaux de la musculation du nageur que montre la figure 6.
- Les enchaînements sont composés d'alternance de musculation et de natation à intensité maximale.
- Les exercices de musculation sont à effectuer à 80% ou plus, les répétitions ne dépasseront pas 6.
- Les trajets en natation seront nagés à intensité maximale. Les distances pourront varier de 25 à 100 m selon la distance de compétition.
- L'alternance idéale pour nous est : « musculation-natation-musculation-natation » comme nous l'illustrons sur les figures 7 à 11. Pour des raisons pratiques des alternances pour simples sont possibles telle l'enchaînement de 2 éléments (musculation-natation)
- Les transitions entre les exercices de force et de natation doivent être les plus brefs possibles, surtout si l'objectif est « l'endurance de force ».
- Le nombre d'enchaînements par séance est de 3 à 6, chaque enchaînement pouvant être répété 2 à 4 fois avec récupération 4 à 5 minutes.

Les enchaînements pour les bras :

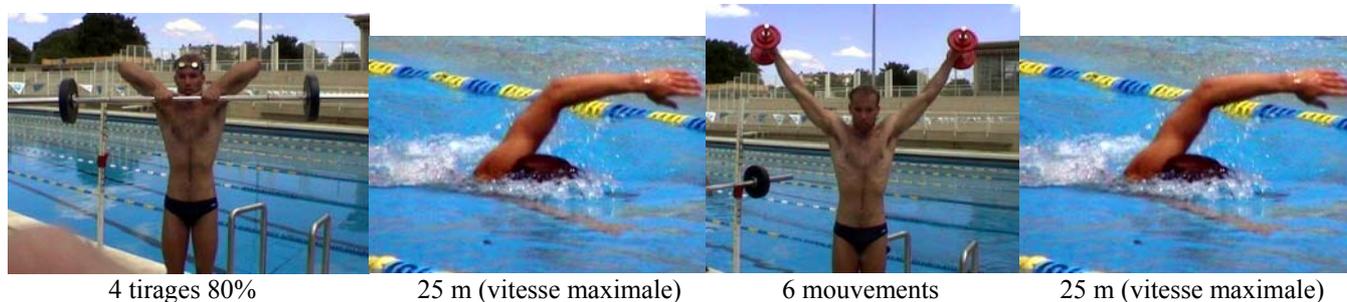


Figure 7 : enchaînement basé sur les tirages.

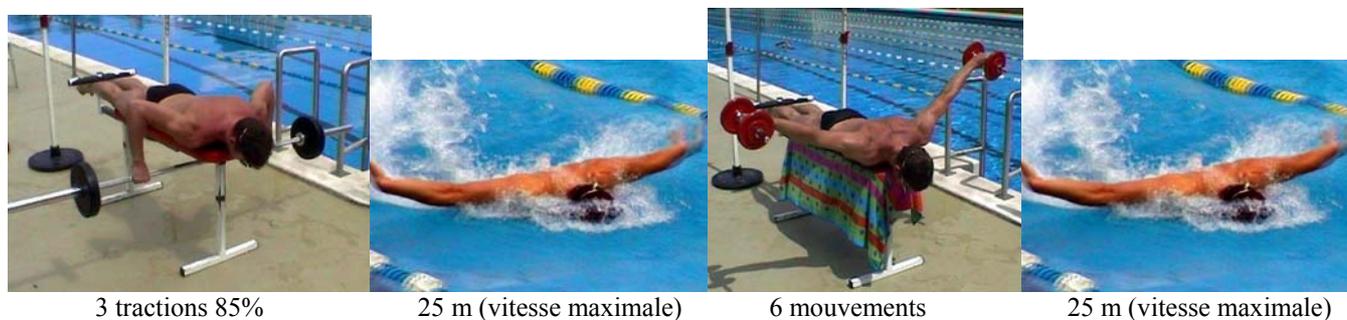


Figure 8 : enchaînement basé sur les tirages couchés.

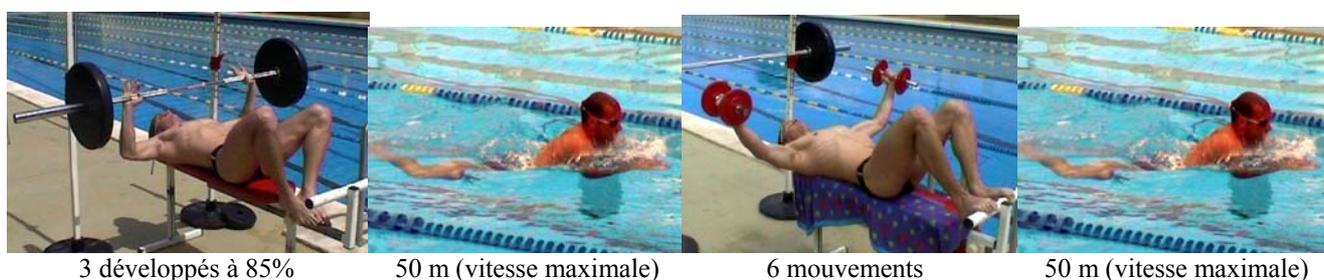
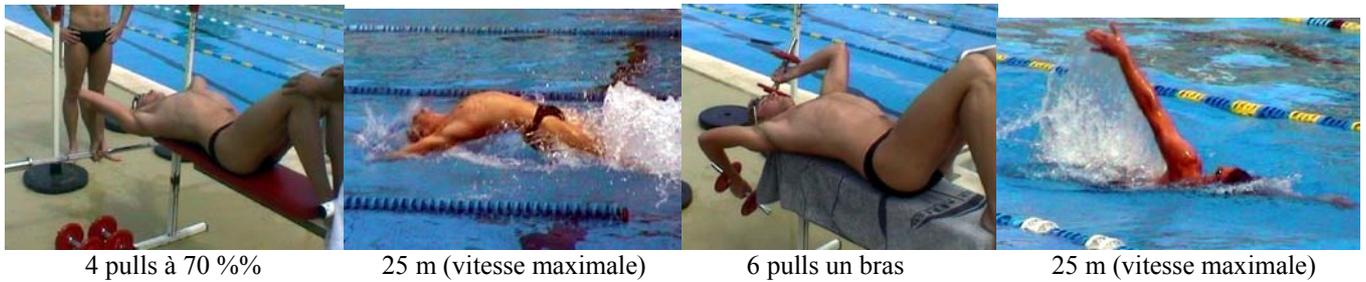


Figure 9 : enchaînement basé sur les développés couchés.



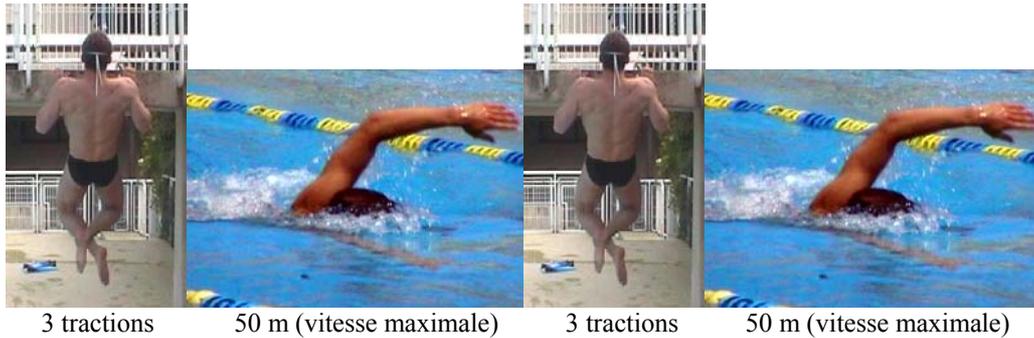
4 pulls à 70 %

25 m (vitesse maximale)

6 pulls un bras

25 m (vitesse maximale)

Figure 10 : enchaînement basé sur les pulls.



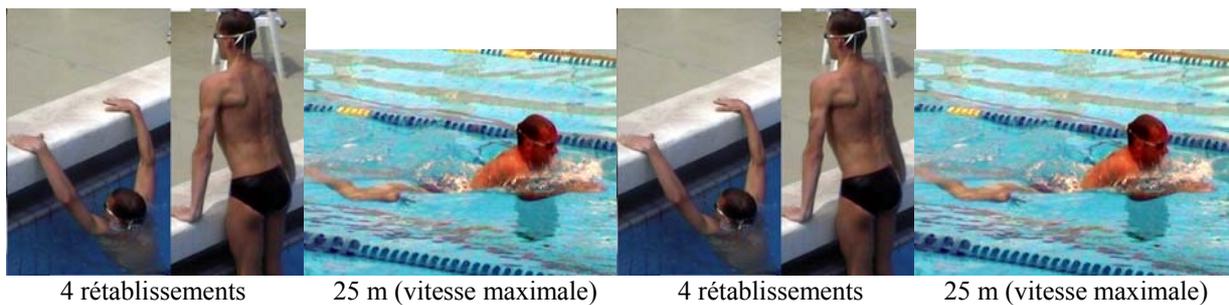
3 tractions

50 m (vitesse maximale)

3 tractions

50 m (vitesse maximale)

Figure 11 : enchaînement basé sur les tractions



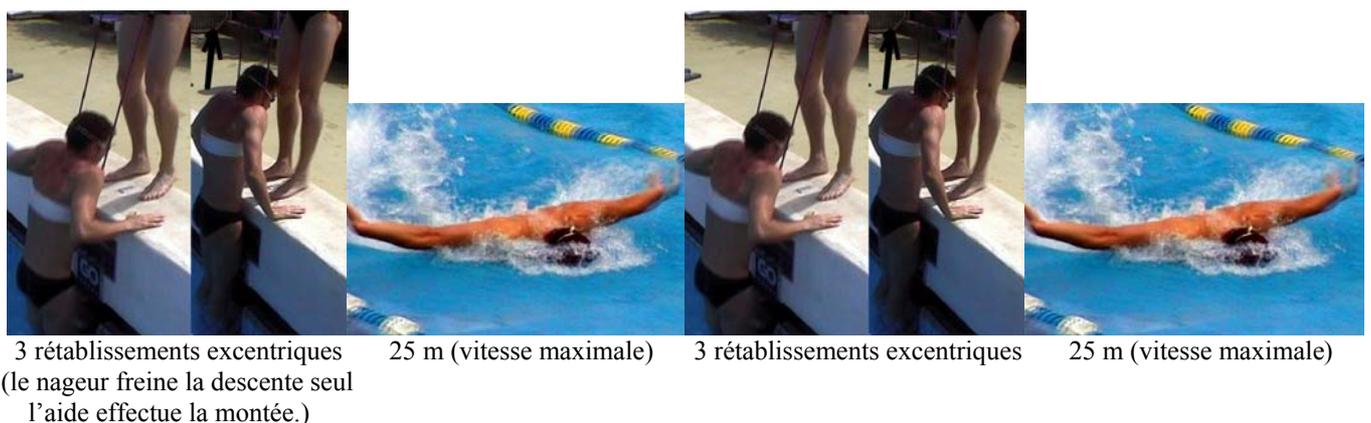
4 rétablissements

25 m (vitesse maximale)

4 rétablissements

25 m (vitesse maximale)

Figure 12 : enchaînement basé sur les rétablissements.



3 rétablissements excentriques
(le nageur freine la descente seul
l'aide effectue la montée.)

25 m (vitesse maximale)

3 rétablissements excentriques

25 m (vitesse maximale)

Figure 13 : enchaînement basé sur les rétablissements (excentriques).

Les enchaînements pour les jambes :

Certains exercices avec barre peuvent présenter un intérêt pour la musculation de la poussée des jambes au départ et dans les virages. Nous avons choisi ici le « jeté sur banc » (fig. 16) et le Piatkovski (squat suivi d'un développé des bras, fig.17).

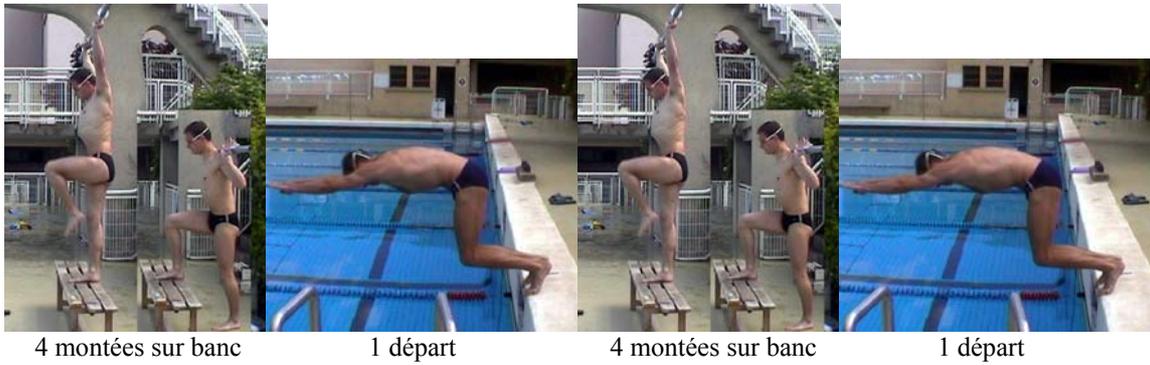


Figure 14 : enchaînement pour l'amélioration du départ.

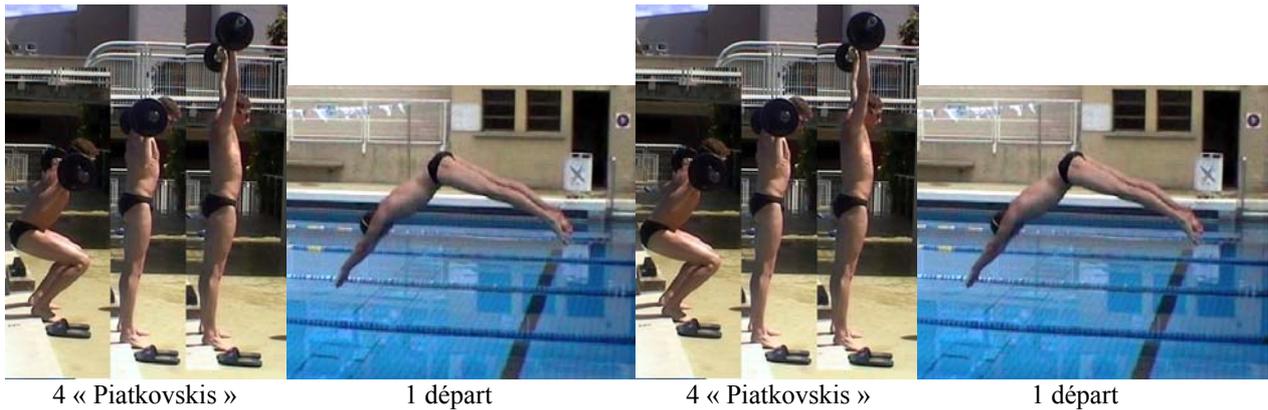


Figure 15 : enchaînement pour l'amélioration du départ avec le piatkovski (squat puis développé).

Pour la musculation des battements de jambes nous conseillons un travail «excentrique» avec partenaire (figure 16 et 17) qui concerne le plan antérieur et le plan postérieur : l'athlète freine l'action du partenaire qui effectue l'effort (4 à 8 répétitions par jambe).



Figure 16 : musculation pour les battements (plan postérieur)

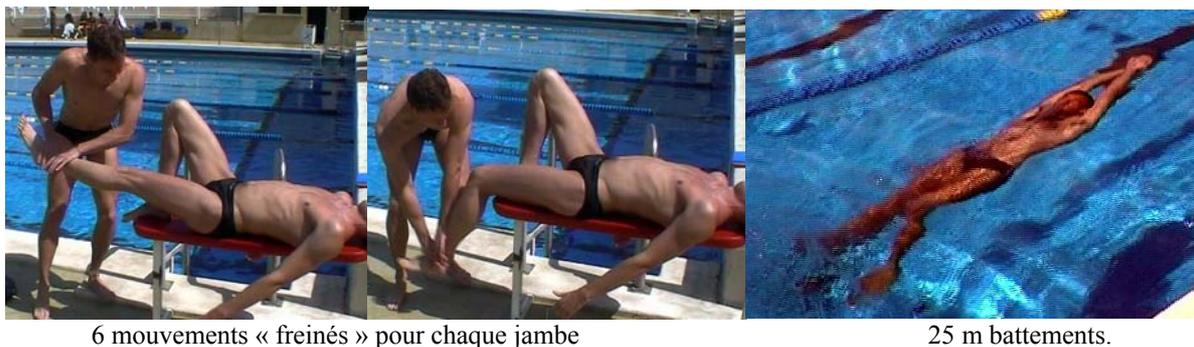


Figure 17 : musculation pour les battements (plan antérieur)