

Exercice 6 (D'après bac STL Biotechnologie Métropole Juin 2014) (Correction)

1. Comparaison de performances

1.1. Tableau concernant le quatrième nageur

Nageurs	Vitesse (m.s ⁻¹)	Amplitude (m/cycle)	Fréquence (cycle/min)
Premier niveau	0,866	1,52	34,3
Deuxième niveau	1,13	1,72	39,3
Troisième niveau	1,34	2,63	30,6
Quatrième niveau	1,70	3,33	30,7

Le quatrième nageur parcourt 25 m en 14,68 s donc :

$$v = \frac{d}{t} = \frac{25}{14,68} = 1,70 \text{ m.s}^{-1}$$

L'amplitude correspond au quotient de la distance parcourue par le nombre de cycle :

$$\text{Amplitude} = \frac{\text{distance}}{\text{nombre de cycle}} = \frac{25}{7,5} = 3,33$$

La fréquence correspond au quotient du nombre de cycle par la durée

$$\text{fréquence} = \frac{\text{nombre de cycle}}{\text{durée}} = \frac{7,5}{\frac{14,68}{60}} = 30,7$$

1.2. Le nageur doit-il axer son entraînement sur l'amélioration de l'amplitude ou de la fréquence ?

D'après le tableau ci-dessus, plus l'amplitude augmente plus la vitesse augmente. Toujours, d'après ce tableau, on ne voit pas de lien entre la fréquence et la vitesse donc le nageur doit axer son entraînement sur l'amélioration de l'amplitude.

2. Combinaison technique et frottement

2.1. Position qui permet d'augmenter la performance du nageur pour une vitesse constante.

Pour augmenter la performance du nageur, la force de résistance doit être la plus petite possible. A vitesse constante, elle dépend du produit K×S. Pour chaque position, il suffit d'effectuer le produit K×S.

	Position 1	Position 2	Position 3
K×S	0,376×185 = 69,6	0,307×130 = 39,9	0,277×180 = 49,9

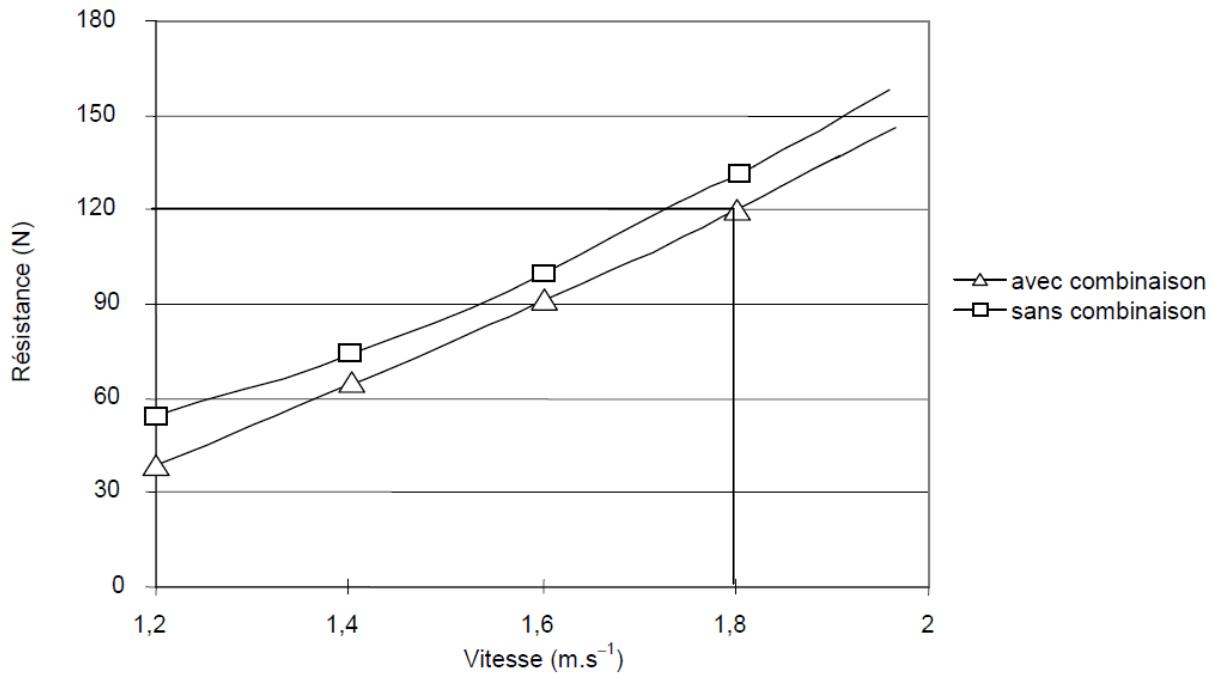
La plus petite valeur est donc pour la position 2. C'est cette position qui permettra d'améliorer la performance du nageur.

2.2. Détermination du travail de la force de la résistance

D'après le document 15, la valeur F de la force de résistance est de 120 N

La force de frottement s'oppose au mouvement donc $\alpha = 180^\circ$. Le travail de cette force est résistant donc le travail sera de signe négatif.

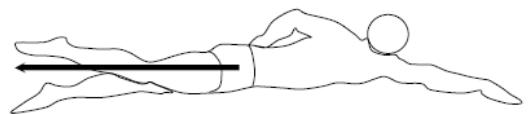
$$W_F = F \times d \times \cos\alpha = 120 \times 25 \times \cos 180^\circ = -3000 \text{ J}$$



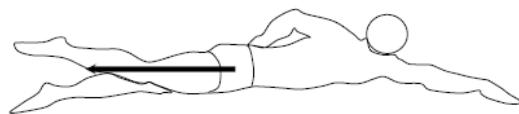
2.3. Document à compléter

D'après le document 15, la force de résistance, à la vitesse de $1,8 \text{ m.s}^{-1}$ est plus faible avec combinaison technique. Donc le nageur de droite sur le schéma est équipé d'une combinaison technique car le vecteur représentant la force de résistance est plus petite que sur le schéma de gauche.

Représentation sans soucis d'échelle de la résistance de l'eau sur le nageur



Sans combinaison technique



Avec combinaison technique

2.4. Le port d'une combinaison technique permet d'améliorer l'amplitude du nageur.

Le port d'une combinaison technique permet l'amplitude du nageur car elle diminue la force de résistance et donc le travail de cette force. Donc le travail fourni par le nageur pour compenser cette force est plus petit et, ainsi, au cours d'un cycle, il parcourt une plus grande distance et améliore l'amplitude.