

TP UE 42 Entraînement
Evaluation de la consommation maximale d'oxygène
(VO₂max) par une épreuve maximale indirecte en
laboratoire et détermination du seuil anaérobie
(test Conconi)

Principe : le test Conconi est un test triangulaire (= par paliers successifs) permettant d'estimer la valeur du seuil anaérobie grâce à l'étude de l'évolution de la fréquence cardiaque selon la puissance de l'exercice. Nous l'utiliserons aussi pour évaluer de façon indirecte la consommation maximale d'oxygène, à partir de l'enregistrement de la puissance maximale aérobie correspondant au dernier palier achevé :

$$\text{VO}_2\text{max} = (13.5 \times \text{PMA} + 100) / \text{poids}$$

ml/min/kg Watts kg

Selon l'hypothèse de Conconi, la relation entre la fréquence cardiaque et la puissance de l'exercice n'est pas linéaire jusqu'au bout : à un moment donné de cette relation, la droite s'infléchit, et ce point de déflexion correspondrait au seuil anaérobie, c'est à dire au seuil d'accumulation des lactates sanguins. Il serait donc possible d'estimer la valeur du seuil anaérobie (puissance développée au seuil et fréquence cardiaque au seuil), simplement à partir de l'enregistrement de la fréquence cardiaque au cours d'un exercice incrémentiel.

Caractéristiques de l'épreuve

- ergocycle Technogym Spintrainer ou Bikerace,
- test triangulaire : la puissance d'exercice croît par paliers de 1 min. sans repos entre les paliers,
- sur Spintrainer : le test débute à 20 km/h (environ 80 Watts), puis la vitesse est incrémentée de 2 km/h par min. jusqu'à 34 km/h, puis de 1 km/h par min.,
- sur Bikerace : le test débute à 50 Watts, puis la puissance est incrémentée de 20 Watts par min.,
- la fréquence cardiaque est enregistrée à l'aide d'un cardiofréquencemètre, puis relié à un ordinateur (représentation graphique de l'évolution de FC),
- arrêt à l'épuisement du sujet.

Démarrage sur Spin Trainer : placer la ceinture cardiaque en ayant pris soin d'humidifier les électrodes, régler la hauteur de selle, serrer les cales-pieds.

Appuyer sur les boutons suivants : test seuil → 1 → votre poids → votre âge → un compte à rebours de 3 sec. annonce le début de l'épreuve.

Au lancement de l'épreuve, lancer l'enregistrement (chrono) du cardiofréquencemètre. Tous les choix sont validés par une pression sur le bouton « entrée ».

A la fin de la période de récupération, arrêter le chrono (bouton gauche du cardiofréquencemètre).

Démarrage sur Bikerace : placer la ceinture cardiaque en ayant pris soin d'humidifier les électrodes, régler la hauteur de selle, serrer les cales-pieds.

Appuyer sur les boutons suivants : test → manuel → votre poids → votre âge → votre sexe → 15 → 60 (temps) → 70 (puissance Watts) → puis pour les autres marches, indiquer le même temps (60 sec.), et 20 Watts supplémentaires à chaque fois.

Au lancement de l'épreuve, lancer l'enregistrement (chrono) du cardiofréquencemètre. Tous les choix sont validés par une pression sur le bouton « entrée ».

A la fin de la période de récupération, arrêter le chrono (bouton gauche du cardiofréquencemètre).

NOM :

Prénom :

Protocole

- on recommande au sujet de se concentrer sur le cadence de pédalage ou sur la vitesse à respecter (être le plus juste possible), et d'éviter de parler au cours de l'épreuve,
- Spinrainer : respecter la vitesse en pédalant en position assise,
- Bikerace : pédaler en position assise en respectant une cadence de pédalage de 80 rpm,
- le test s'arrête lorsque le sujet ne peut plus respecter les valeurs de vitesse ou de cadence imposées (épuiement),
- effectuer une récupération active de 3 minutes après la fin de l'épreuve, à faible puissance de travail (50 à 100 Watts).

Contrôle et recueil des données : pendant toute la durée de l'épreuve, les paramètres suivants sont contrôlés régulièrement :

- l'observateur vérifie que le sujet suit bien les valeurs de vitesse ou de cadence imposées à chaque palier ; il arrête le test lorsque ces valeurs ne peuvent plus être respectées ;
- sur ergomètre Spinrainer : indiquer, pour chaque palier, la puissance développée ;
- la fréquence cardiaque est relevée toutes les 15 secondes du début du test à la fin de la récupération active (3 min. après la fin de l'épreuve).

Calcul des résultats :

- La PMA correspond à la puissance du dernier palier achevé.
- VO_2max est estimé à partir de l'équation précisée en introduction.
- Calculer le pourcentage de baisse de la FC après 1 min de récupération, puis après 3 min.
- Tracer la relation entre la puissance de l'exercice et la fréquence cardiaque.
- Tracer la relation fréquence cardiaque / temps de la période de récupération (3 min.).

Fréquence cardiaque de repos :

Pression artérielle de repos :

- Par le tensiomètre digital : Ps = Pd =
- Par la méthode stéthacoustique : Ps = Pd =

VMA sur ergocycle (Spinrainer)	FC max.	PMA	PMA relative	VO_2max	% de baisse de FC après 1 min.	% de baisse de FC après 3 min.
km/h	bpm	watts	W/kg	ml/min/kg	%	%

Interprétation de la relation entre la fréquence cardiaque et la l'intensité de l'exercice :

nous utiliserons également ce test pour étudier la relation entre l'évolution de la fréquence cardiaque et l'intensité de l'exercice (à partir de la 4^e minute d'effort). Cette relation est-elle linéaire ? Est-il possible de repérer un point d'inflexion ? Si oui, pour quelle puissance ? Et à quelle fréquence cardiaque ?

Point d'inflexion : NON

OUI



Puissance au seuil anaérobie :

Fréquence cardiaque au seuil anaérobie :

NOM :

Prénom :

Enregistrement des données : tests sur ergomètre Spintrainer

Vitesse en km/h	20				22				24			
Puissance en Watts												
Temps	Tps 0	15 s	30 s	45 s	1 min	1min15	1min30	1min45	2 min	2min15	2min30	2min45
FC												

Vitesse en km/h	26				28				30			
Puissance en Watts												
Temps	3 min	3min15	3min30	3min45	4 min	4min15	4min30	4min45	5 min	5min15	5min30	5min45
FC												

Vitesse en km/h	32				34				35			
Puissance en Watts												
Temps	6 min	6min15	6min30	6min45	7 min	7min15	7min30	7min45	8 min	8min15	8min30	8min45
FC												

Vitesse en km/h	36				37				38			
Puissance en Watts												
Temps	9 min	9min15	9min30	9min45	10 min	10min15	10min30	10min45	11 min	11min15	11min30	11min45
FC												

Vitesse en km/h	39				40				41			
Puissance en Watts												
Temps	12 min	12min15	12min30	12min45	13min	13min15	13min30	13min45	14 min	14min15	14min30	14min45
FC												

Vitesse en km/h	42				43				44			
Puissance en Watts												
Temps	15 min	15 min15	15min30	15min45	16min	16min15	16min30	16min45	17 min	17min15	17min30	17min45
FC												

NOM :

Prénom :

Enregistrement des données : tests sur ergomètre Bikerace

Puissance en Watts	échauffement				70				90			
Temps	Tps 0	15 s	30 s	45 s	1 min	1min15	1min30	1min45	2 min	2min15	2min30	2min45
FC												

Puissance en Watts	110				130				150			
Temps	3 min	3min15	3min30	3min45	4 min	4min15	4min30	4min45	5 min	5min15	5min30	5min45
FC												

Puissance en Watts	170				190				210			
Temps	6 min	6min15	6min30	6min45	7 min	7min15	7min30	7min45	8 min	8min15	8min30	8min45
FC												

Puissance en Watts	230				250				270			
Temps	9 min	9min15	9min30	9min45	10 min	10min15	10min30	10min45	11 min	11min15	11min30	11min45
FC												

Puissance en Watts	290				310				330			
Temps	12 min	12min15	12min30	12min45	13min	13min15	13min30	13min45	14 min	14min15	14min30	14min45
FC												

Puissance en Watts	350				370				390			
Temps	15 min	15 min15	15min30	15min45	16min	16min15	16min30	16min45	17 min	17min15	17min30	17min45
FC												

Fréquences cardiaques de récupération

Temps	Tps 0	15 s	30 s	45 s	1 min	1min15	1min30	1min45	2 min	2min15	2min30	2min45	3 min
FC													

NOM :

Prénom :

Fréquences cardiaques de récupération en fonction du temps

FC	15''	30''	45''	1'	1'15	1'30	1'45	2'	2'15	2'30	2'45	3'
208												
205												
202												
199												
196												
193												
190												
187												
184												
181												
178												
175												
172												
169												
166												
163												
160												
157												
154												
151												
148												
145												
142												
139												
136												
133												
130												
127												
124												
121												
118												
115												
112												
109												
106												
103												
100												
97												
94												
91												
88												
85												
82												
79												
76												
73												
70												
67												
64												
61												
58												

Temps

