**Zeitschrift:** Jeunesse et sport : revue d'éducation physique de l'École fédérale de gymnastique et de sport Macolin

**Herausgeber:** École fédérale de gymnastique et de sport Macolin

**Band:** 37 (1980)

**Heft:** 5

**Artikel:** Du test de Cooper à la VO2 max

**Autor:** Jeannotat, Yves

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-997271

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 15.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# Du test de Cooper à la $\dot{V}O_2$max[1]

Yves Jeannotat

Le Dr K. H. Cooper a largement contribué à faire admettre que l'effort d'endurance est un des piliers de la santé. Il a fait de longues recherches, multiplié les observations, et ses titres de spécialiste en médecine sportive et de conseiller à la préparation physique des astronautes américains, ont fortement contribué à asseoir la crédibilité de ses théories. «Un quart d'heure par jour pour être en forme» est un slogan à succès qu'il vaut la peine de répéter. Mais il faut bien savoir, aussi, que cette portion d'exercice d'endurance (course à pied, ski de fond, vélo, etc.) constitue une base minimum pour permettre à l'organisme de se maintenir en bonne santé, ce qui n'est pas nécessairement synonyme de «performance» au sens sportif du terme.

Dans son célèbre «Aerobics» (New York – 1968, Grosset and Dunlap), Cooper rapporte une petite histoire qui illustre bien ce qu'il pense. Il écrit: «Un jour, j'eus l'occasion de me livrer, chez un collègue, à une observation intéressante. Il était en train de tester trois personnes qui aspiraient à occuper une place dans une entreprise; celle-ci exigeait que le candidat retenu soit en excellente condition physique. Je les observai au passage. Deux étaient de taille moyenne: insignifiants! Le troisième, en revanche, se faisait immédiatement remarquer par une musculature saillante et volumineuse. Mon collègue me demanda: «Selon vous, lequel mérite-t-il d'être recommandé?»
Puis il me fit voir les données physiologiques de chacun. Je passai rapidement jusqu'à la rubrique «activité physique». Le premier avait déclaré n'en avoir aucune. Le deuxième avait écrit: «Aucun exercice régulier, si ce n'est l'aller et le retour à vélo à mon lieu actuel de travail: chaque fois 5 km!» Quant au troisième, il avouait pratiquer, cinq fois par semaine, un entraînement d'une heure de musculation et d'haltérophilie. Tous étaient en «bonne santé», comme on a l'habitude de le dire!

- Alors? me demanda mon collègue
- je mise sur le «cycliste», répondis-je
- pas sur l'haltérophile? rétorqua-t-il, surpris
- non, s'il se contente de ce sport».

Mon ami finit par m'approuver. Le lendemain, nous vîmes les trois candidats à l'épreuve de l'ergographe. Après cinq minutes déjà, les numéros 1 (sans activité) et 3 (haltérophile) étaient complètement épuisés. L'autre, en revanche, continua son effort avec une relative facilité durant dix minutes encore.
Chaque fois que je raconte cette histoire, poursuit le Dr Cooper, mes auditeurs sont surpris. Certes, ils sont immédiatement d'accord en ce qui concerne le premier; la performance du «cycliste» ne les surprend pas trop non plus. Mais l'haltérophile? Avec de tels muscles, une telle gymnastique!...

C'est ici que se cache la clé de la santé, conclut l'expert américain:

- le premier est l'exemple type de l'homme en état d'attente; bien que, physiquement, il ne lui manque rien encore, sa passivité physique le rend physiologiquement vulnérable; d'un moment à l'autre, la maladie peut fondre sur lui et son organisme ne sera pas en mesure de se défendre
- l'haltérophile est certainement très fort. Mais, nous le savons, la force n'est qu'une petite composante de la condition physique. Les muscles saillants font impression, mais ne sont pas, à eux seuls, un gage de santé
- en revanche, même sans le savoir, le «cycliste» a utilisé un des moyens les plus importants d'entretien de la santé, et d'amélioration de la capacité de performance: l'exercice d'endurance, qui sollicite le moteur, à savoir le cœur, les poumons et l'ensemble du système circulatoire. La carrosserie – les muscles – sont nécessaires aussi, mais ils prennent la deuxième place seulement!»

## I. Test des 12 minutes

Fort de ses convictions au sujet de l'endurance, et de l'exercice minimum qu'il faut consacrer à ce facteur de condition physique pour que l'oxygène absorbé par l'individu suffise à le rendre «opérationnel», Kenneth Cooper a mis au point un test appelé «test des 12 minutes». Grâce à lui, chacun peut vérifier dans quel état de «forme» aérobie il se trouve. Exécuté périodiquement, il permet de tirer des comparaisons utiles, d'une fois à l'autre, sur l'amélioration ou, au contraire, la dégradation de sa condition physique. Le procédé renferme d'autres avantages encore:

- il stimule et encourage, en mettant les personnes concernées en face de chiffres significatifs
- il éveille – ou réveille – un sain esprit de compétition, même si celle-ci, en l'occurrence, se contente d'opposer l'individu à son «alter ego», un adversaire d'ailleurs bien coriace quelquefois
- il offre à chacun la possibilité, grâce à une formule adéquate mise au point par des scientifiques, de déterminer par soi-même son taux de consommation maximale d'oxygène ($\dot{V}O_2$max), c'est-à-dire de connaître un des éléments les plus importants de la «forme de performance», sans passer en laboratoire comme le font les athlètes d'élite. La correspondance des résultats est, comme on le verra plus loin, étonnante de précision.
- il est simple et peut se faire pratiquement partout.

### *a) But du «test des 12 minutes»*

L'objectif du «test des 12 minutes» est de déterminer le nombre de mètres qu'il est possible de parcourir durant ce laps de temps. Ceux qui ne peuvent pas courir durant les 12 minutes, parce qu'ils sont débutants par exemple, adoptent par intermittence le pas de marche. Lorsque la chose est possible, il est bon d'être accompagné par une personne susceptible de contrôler le temps et la distance parcourue. Ainsi, le «concurrent» peut se concentrer pleinement sur son effort.

---

[1] Partiellement tiré du livre «La course à pied pour tous», de Tamini/Jeannotat/Dr Turblin – Editions Amphora 1980.
L'auteur de cet article remercie le Dr Howald pour son aide précieuse.

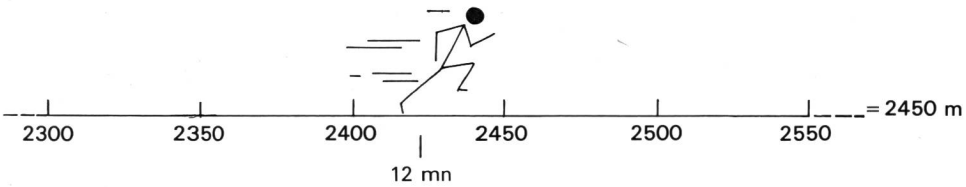
*b) Installation*

Parcours plat, de distance connue, et jalonné de 50 m en 50 m.

Possibilités:

- piste d'athlétisme
- piste finlandaise
- piste sur gazon
- chemin forestier ou route (aller-retour sur 400 m ou plus).

Lorsque les 12 minutes sont écoulées, si l'on se trouve entre deux marques de 50 m, on tient compte de celle qui suit. Exemple:




*c) Pourquoi 12 minutes*

Le choix de la durée de 12 minutes découle de longues et minutieuses observations en laboratoire, et d'essais pratiqués avec des milliers de personnes sur le terrain. En comparant les résultats obtenus, (consommation maximale d'oxygène et nombre de mètres parcourus), le Dr Cooper, tout comme le Dr Howald et ses collaborateurs par la suite, ont pu déduire que 12 minutes étaient la durée d'effort la meilleure pour procéder à une évaluation de la capacité d'endurance.

*d) Evaluation*

**Hommes**

| Condition physique | Age<br>moins de 30 ans | de 30 à 39 ans | de 40 à 49 ans | 50 ans et plus |
|---|---|---|---|---|
| très médiocre | moins de 1600 m | moins de 1500 m | moins de 1350 m | moins de 1250 m |
| médiocre | 1600 m–2000 m | 1500 m–1850 m | 1350 m–1700 m | 1250 m–1600 m |
| moyenne | 2001 m–2400 m | 1851 m–2250 m | 1701 m–2100 m | 1601 m–2000 m |
| bonne | 2401 m–2800 m | 2251 m–2650 m | 2101 m–2500 m | 2001 m–2400 m |
| excellente | plus de 2800 m | plus de 2650 m | plus de 2500 m | plus de 2400 m |

**Femmes**

| Condition physique | Age<br>moins de 30 ans | de 30 à 39 ans | de 40 à 49 ans | 50 ans et plus |
|---|---|---|---|---|
| très médiocre | moins de 1500 m | moins de 1350 m | moins de 1200 m | moins de 1100 m |
| médiocre | 1500 m–1850 m | 1350 m–1700 m | 1200 m–1500 m | 1100 m–1350 m |
| moyenne | 1851 m–2150 m | 1701 m–2000 m | 1501 m–1850 m | 1351 m–1700 m |
| bonne | 2151 m–2650 m | 2001 m–2500 m | 1851 m–2350 m | 1701 m–2200 m |
| excellente | plus de 2650 m | plus de 2500 m | plus de 2350 m | plus de 2200 m |

C'est, je le répète, à partir de l'évaluation de la consommation maximale d'oxygène qu'il fit, en laboratoire, sur une multitude de sujets, et en tenant compte du nombre de mètres que ces derniers (personnes de tous les âges et de toutes les catégories de performance) parvenaient à couvrir en 12 minutes, que le Dr Kenneth Cooper a établi ces deux tableaux.
Grâce à une astucieuse formule, basée elle aussi sur l'expérience, il devenait en outre possible de faire le chemin inverse: tant de mètres parcourus en 12 minutes = consommation maximale d'oxygène x, y ou z.
A l'Ecole fédérale de sport de Macolin, le Dr Howald et ses collaborateurs élaborèrent également une formule à partir de leur propres observations. Son taux de progression diffère légèrement de celui de la formule «Cooper». La vérité ne serait-elle pas entre les deux? 1re formule, 2e formule ou formule combinée, elles sont très proches l'une de l'autre et constituent un moyen de vérification utile, et qui ne coûte rien!

## II. $\dot{V}O_2$max

$\dot{V}$ = débit ventilatoire
$O_2$ = oxygène
max = maximal
} en ml/mn/kg

(la $\dot{V}O_2$max est toujours donnée en millilitres, par minute et par kg du poids du corps).

*$\dot{V}O_2$max* est donc l'abréviation courante utilisée pour désigner la consommation maximale d'oxygène, qui est l'un des éléments les plus importants de la capacité d'endurance d'un individu. En principe, celle-ci se détermine en laboratoire, ce qui nécessite un appareillage important, complexe et fort coûteux, et restreint considérablement le nombre de sportifs qui y ont accès: ceux, en principe, qui sont susceptibles de faire une carrière internationale.
Comme je l'ai dit plus haut, on peut donc évaluer, maintenant, à l'aide de formules, avec une précision remarquable, la *$\dot{V}O_2$max* à partir du nombre de mètres parcourus en 12 minutes. Les différences qui peuvent apparaître dans certains cas sont dues aussi bien aux points faibles présentés par le laboratoire (manque de motivation, difficultés d'adaptation au tapis roulant ou à la bicyclette, etc.) qu'à ceux de la course en plein air (mauvaise répartition de l'effort, mauvaises conditions atmosphériques, etc.). Pour remédier à ce dernier cas, on recommande de se soumettre deux fois au «test des 12 minutes» dans l'espace d'une dizaine de jours.

*Les formules*

*Formule Dr Cooper* (1):

$33 + 0{,}17\ (x - 133) = \dot{V}O_2\text{max}$
x = mètres parcourus *à la minute.*
*Progression:* 0,7 ml par 50 m.

*Formule Dr Howald et collaborateurs* (2):

$x \cdot 0{,}02 - 5{,}4 = \dot{V}O_2\text{max}$
x = nombre de mètres parcourus en 12 minutes.
*Progression:* 1,0 ml par 50 m.

*Formule combinée* (3):

$$\frac{\dot{V}O_2\text{max (1)} + \dot{V}O_2\text{max (2)}}{2} = \dot{V}O_2\text{max (3)}$$

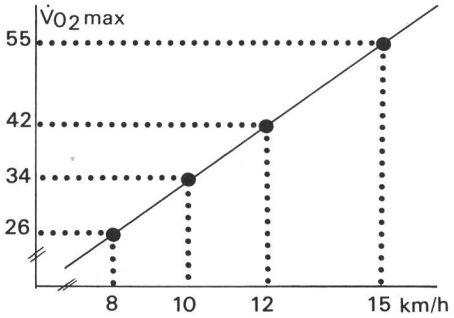
Commentaire

*La formule Dr Cooper* s'explique de la façon suivante:

33 ml d'$O_2$ = coût énergétique pour une vélocité de course de 133 m/mn
0,17 ml d'$O_2$ = consommation supplémentaire au-delà de 133 m/mn

*La formule Dr Howald* et collaborateurs s'explique de la façon suivante:

Tests pratiqués, sur un nombre représentatif de personnes, en laboratoire, avec estimation comparative de la distance parcourue en 12 minutes au niveau de la $\dot{V}O_2$ max à ce moment limite. Résultats obtenus:




8 km/h = 1600 m/12 mn = 26 ml/mn/kg
10 km/h = 2000 m/12 mn = 34 ml/mn/kg
12 km/h = 2400 m/12 mn = 42 ml/mn/kg
15 km/h = 3000 m/12 mn = 55 ml/mn/kg
(ml/mn/kg = $\dot{V}O_2$ max)

*Remarque*

Les tests de course en laboratoire, ont eu lieu sur tapis roulant posé à plat. Par rapport à la «réalité» de course en plein air, le tapis aurait dû accuser une pente ascendante de quelque deux degrés. Ceci, ajouté á l'absence de résistance de l'air, aboutit à une progression linéaire légèrement faussée.
Les chiffres de la formule résultent de données de l'ordinateur pour une progression linéaire.
La moyenne de ces deux formules donne un résultat qui devrait approcher la vérité au plus près.
Le taux de progression des formules légèrement différent:
Dr Cooper: 0,7 ml par 50 m
Dr Howald: 1,0 ml par 50 m
laisse supposer que (en plus des deux réserves exprimées dans l'explication), la moyenne des sujets testés étaient relativement mieux entraînés chez le Dr Howald que chez le Dr Cooper.

Graphique de la progression linéaire des trois formules

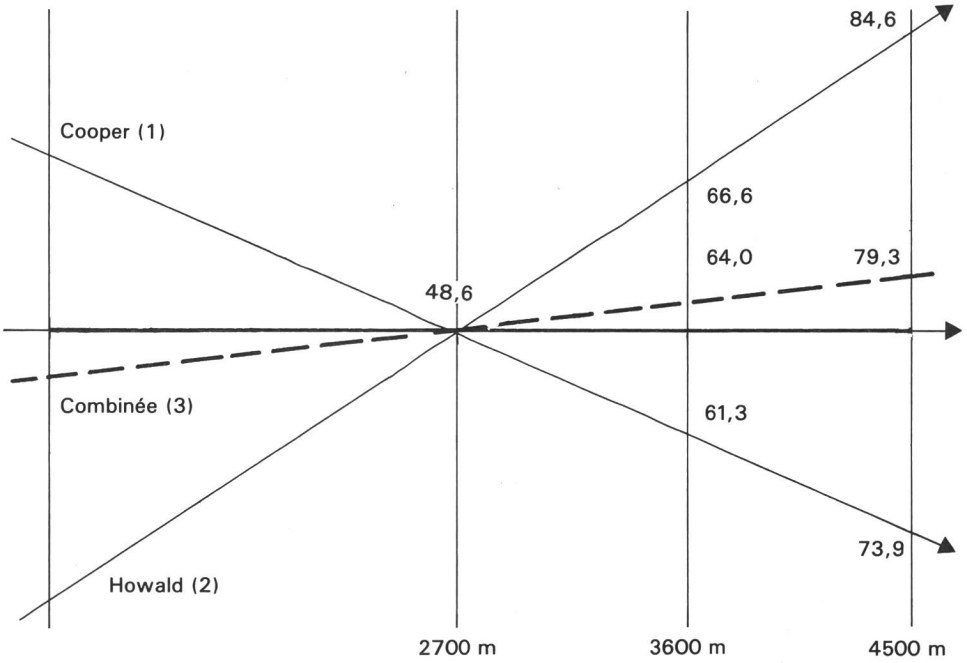


**Tableau comparatif de la $\dot{V}_{O_2}$max**

Pour faciliter les choses, j'ai calculé la $\dot{V}_{O_2}$ max à partir des trois formules présentées, 50 mètres par 50 mètres. On peut ainsi en prendre instantanément connaissance lorsque l'on sait le nombre de mètres parcourus en 12 minutes.

| | Cooper (1) | Combinée (3) | Howald (2) |
|---|---|---|---|
| Mètres | $\dot{V}_{O_2}$max (1) | $\dot{V}_{O_2}$max (3) | $\dot{V}_{O_2}$max (2) |
| 600 | 19,2 | *12,9* | 6,6 |
| 650 | 19,9 | *13,8* | 7,6 |
| 700 | 20,6 | *14,6* | 8,6 |
| 750 | 21,3 | *15,5* | 9,6 |
| 800 | 22,0 | *16,3* | 10,6 |
| 850 | 22,7 | *17,2* | 11,6 |
| 900 | 23,4 | *18,0* | 12,6 |
| 950 | 24,1 | *18,9* | 13,6 |
| 1000 | 24,8 | *19,7* | 14,6 |
| 1050 | 25,5 | *20,6* | 15,6 |
| 1100 | 26,2 | *21,4* | 16,6 |
| 1150 | 26,9 | *22,3* | 17,6 |
| 1200 | 27,6 | *23,1* | 18,6 |
| 1250 | 28,3 | *24,0* | 19,6 |
| 1300 | 29,0 | *24,8* | 20,6 |
| 1350 | 29,7 | *25,7* | 21,6 |
| 1400 | 30,4 | *26,5* | 22,6 |
| 1450 | 31,1 | *27,4* | 23,6 |
| 1500 | 31,8 | *28,2* | 24,6 |
| 1550 | 32,5 | *29,0* | 25,6 |
| 1600 | 33,2 | *29,9* | 26,6 |
| 1650 | 33,9 | *30,7* | 27,6 |
| 1700 | 34,6 | *31,6* | 28,6 |
| 1750 | 35,3 | *32,4* | 29,6 |
| 1800 | 36,0 | *33,3* | 30,6 |
| 1850 | 36,7 | *34,1* | 31,6 |
| 1900 | 37,4 | *35,0* | 32,6 |
| 1950 | 38,1 | *35,8* | 33,6 |
| 2000 | 38,8 | *36,7* | 34,6 |
| 2050 | 39,5 | *37,5* | 35,6 |
| 2100 | 40,2 | *38,4* | 36,6 |
| 2150 | 40,9 | *39,3* | 37,6 |
| 2200 | 41,6 | *40,1* | 38,6 |
| 2250 | 42,3 | *41,0* | 39,6 |
| 2300 | 43,0 | *41,7* | 40,6 |
| 2350 | 43,7 | *42,5* | 41,6 |
| 2400 | 44,4 | *43,4* | 42,6 |
| 2450 | 45,1 | *44,3* | 43,6 |
| 2500 | 45,8 | *45,1* | 44,6 |
| 2550 | 46,5 | *46,0* | 45,6 |

| | Cooper (1) | Combinée (3) | Howald (2) |
|---|---|---|---|
| Mètres | $\dot{V}_{O_2}$max (1) | $\dot{V}_{O_2}$max (3) | $\dot{V}_{O_2}$max (2) |
| 2600 | 47,2 | *46,9* | 46,6 |
| 2650 | 47,9 | *47,8* | 47,6 |
| **2700** | **48,6** | **48,6** | **48,6** |
| 2750 | 49,3 | *49,5* | 49,6 |
| 2800 | 50,1 | *50,4* | 50,6 |
| 2850 | 50,8 | *51,2* | 51,6 |
| 2900 | 51,5 | *52,1* | 52,6 |
| 2950 | 52,2 | *52,9* | 53,6 |
| 3000 | 52,9 | *53,8* | 54,6 |
| 3050 | 53,6 | *54,6* | 55,6 |
| 3100 | 54,3 | *55,5* | 56,6 |
| 3150 | 55,0 | *56,3* | 57,6 |
| 3200 | 55,7 | *57,2* | 58,6 |
| 3250 | 56,4 | *58,0* | 59,6 |
| 3300 | 57,1 | *58,9* | 60,6 |
| 3350 | 57,8 | *59,7* | 61,6 |
| 3400 | 58,5 | *60,6* | 62,6 |
| 3450 | 59,2 | *61,4* | 63,6 |
| 3500 | 59,9 | *62,3* | 64,6 |
| 3550 | 60,6 | *63,1* | 65,6 |
| 3600 | 61,3 | *64,0* | 66,6 |
| 3650 | 62,0 | *64,8* | 67,6 |
| 3700 | 62,7 | *65,7* | 68,6 |
| 3750 | 63,4 | *66,5* | 69,6 |
| 3800 | 64,1 | *67,4* | 70,6 |
| 3850 | 64,8 | *68,2* | 71,6 |
| 3900 | 65,5 | *69,1* | 72,6 |
| 3950 | 66,2 | *69,9* | 73,6 |
| 4000 | 66,9 | *70,8* | 74,6 |
| 4050 | 67,6 | *71,6* | 75,6 |
| 4100 | 68,3 | *72,5* | 76,6 |
| 4150 | 69,0 | *73,3* | 77,6 |
| 4200 | 69,7 | *74,2* | 78,6 |
| 4250 | 70,4 | *75,0* | 79,6 |
| 4300 | 71,1 | *75,9* | 80,6 |
| 4350 | 71,8 | *76,7* | 81,6 |
| 4400 | 72,5 | *77,6* | 82,6 |
| 4450 | 73,2 | *78,4* | 83,6 |
| 4500 | 73,9 | *79,3* | 84,6 |