



“BOUGE”

Evaluation standardisée du niveau de la condition physique chez les jeunes scolarisés en France du CP à la terminale

Justificatif

Jérémy Vanhelst & Laurent Béghin

1. L'intérêt de la mesure de la condition physique chez l'enfant

La condition physique est définie par la capacité d'un individu à réaliser une activité physique et/ou un exercice, en y intégrant toutes les fonctions et les structures physiologiques/corporelles impliquées dans la réalisation de cette activité physique ou exercice. Ainsi, elle est représentée par plusieurs fonctions physiologiques: l'endurance cardiorespiratoire, la souplesse, la vitesse, ainsi que la force et l'endurance musculaire (Heyward, 1991). Une bonne condition physique implique un bon fonctionnement de chacune de ces fonctions. A l'inverse, une mauvaise condition physique peut indiquer un dysfonctionnement d'une ou plusieurs de ces fonctions. La condition physique liée à la santé est définie comme la capacité à accomplir les tâches quotidiennes avec vigueur et promptitude, sans fatigue excessive et avec suffisamment d'énergie en réserve pour jouir pleinement du temps consacré aux loisirs et rencontrer les situations d'urgence (President's Council on Physical Fitness and Sports, 2000).

L'évaluation de la condition physique suscite de plus en plus un grand intérêt pour de nombreux professionnels de la santé et de l'activité physique. En effet, de nombreuses études ont démontré des effets bénéfiques d'une bonne condition physique, indépendamment de l'activité physique, sur plusieurs paramètres de la santé (Ortega et al, 2011 ; Ruiz et al, 2009 ; Buck et al, 2008 ; Moliner-Urdiales et al, 2011; Sandstedt et al, 2013 ; Rizzo et al, 2007).

1.1. Santé cardiovasculaire

Les maladies cardiovasculaires sont les principales causes de décès dans le monde (Smith et al, 2004). Bien que les pathologies cardiovasculaires se produisent le plus souvent après 50 ans, de nombreuses preuves indiquent que l'étiologie des maladies cardiovasculaires ont leur origine durant l'enfance et adolescence (McGill et al, 2000 ; Strong et al, 1992). Les facteurs de risque pour les maladies cardiovasculaires acquis durant l'enfance semblent perdurer à l'âge

adulte (Raitakari et al, 2003 ; Andersen et al, 2004). Une revue récente de littérature sur la thématique condition physique et santé cardiovasculaire a conclu qu'une mauvaise endurance cardiorespiratoire chez l'enfant et l'adolescent était un facteur prédictif de risque cardiovasculaire au même titre que l'hyperlipidémie, l'hypertension artérielle ou encore l'obésité (Ruiz et al, 2009). Ces mêmes auteurs concluent dans leur revue de littérature que l'amélioration de la force musculaire pendant l'enfance était associée à une diminution de la masse grasse, et était prédictif d'un meilleur profil cardio-métabolique à l'âge adulte (Ruiz et al, 2009).

Cette revue de littérature a recoupé plus de 40 études longitudinales où chacune a démontré des effets bénéfiques de la condition physique sur la santé cardiovasculaire. Il convient donc de prendre en compte les différents paramètres de la condition physique lors d'une évaluation de la santé cardiovasculaire.

1.2. Santé osseuse

La santé osseuse fait référence à la résistance des os, à l'aptitude à éviter les fractures en cas de chute, de coup, de torsion ou de tout autre stress mécanique auquel les os peuvent être soumis. La santé osseuse est généralement évaluée par l'intermédiaire de son contenu minéral osseux. L'acquisition de la masse osseuse élevée pendant l'enfance et l'adolescence est un déterminant clé de la santé du squelette adulte (Rizzoli & Bonjour, 1999). En effet, une faible densité minérale osseuse lors de l'enfance augmente le risque de fractures et d'ostéoporose à l'âge adulte. Plusieurs études ont été réalisées pour évaluer la relation entre une des composantes de la condition physique (vitesse) et la santé osseuse (Vicente-Rodriguez et al, 2004 ; Vicente-Rodriguez et al, 2004 ; Vicente-Rodriguez et al, 2003). En effet, les auteurs ont démontré que les enfants et adolescents ayant de bons résultats au test de sprint (30 m) avaient une densité minérale osseuse plus élevée que ceux qui avaient une

moins bonne performance au test de sprint (Vicente-Rodriguez et al, 2004 ; Vicente-Rodriguez et al, 2004 ; Vicente-Rodriguez et al, 2003). Une autre étude a été réalisée sur trois composantes de la condition physique (force musculaire, endurance cardio-respiratoire, et la souplesse) en relation avec la santé osseuse chez 278 adolescents (Vicente-Rodriguez et al, 2008). Les auteurs ont démontré qu'il y avait un impact positif de ces trois composantes sur la densité minérale osseuse (Vicente-Rodriguez et al, 2008).

Les résultats provenant de ces différentes études scientifiques démontrent bien que la condition physique joue un rôle important dans la santé osseuse.

1.3. Santé cognitive

Les différentes composantes de la fonction cognitive sont la mémoire, la vitesse de réaction, l'attention et la concentration. Plusieurs études scientifiques ont été réalisées pour étudier la relation entre la condition physique et la fonction cognitive (Haapala, 2013; Hillman et al, 2005). Une récente revue de la littérature a été réalisée concernant les effets de la condition physique sur les fonctions cognitives et les performances scolaires chez l'enfant (Haapala, 2013). Sur les 13 études recensées à ce jour, l'auteur conclut que des niveaux élevés d'endurance cardiorespiratoire et une bonne motricité est bénéfique pour le développement cognitif et les performances scolaires. Une étude de comparaison nord américaine a évalué la relation entre l'âge, la condition physique et les performances cognitives chez des enfants et adultes en bonne et mauvaise condition physique (Hillman et al, 2005). Dans cette étude, les auteurs démontrent que les participants en bonne condition physique ont eu des meilleurs résultats lors des tests cognitifs que ceux en mauvaise condition physique (Hillman et al, 2005). Récemment, l'étude européenne HELENA (www.helenastudy.com) a montré une association positive significative entre la condition physique et la capacité d'attention chez plus de 600 enfants (données non publiées).

Par conséquent, les résultats issus des différentes études scientifiques démontrent que la condition physique joue un rôle important dans le développement cognitif pendant l'enfance.

1.4. Santé physique

La santé physique fait référence à la composition corporelle regroupant la masse grasse, la masse maigre, l'indice de masse corporelle, et le poids corporel. Dans la même revue de la littérature citée précédemment, les auteurs montrent qu'il existe une relation entre l'endurance cardiorespiratoire et la masse grasse (Ruiz et al, 2009). En effet, plusieurs études ont démontré chez l'enfant, qu'un faible niveau d'endurance cardiorespiratoire était associé à une augmentation de la masse grasse durant l'enfance et perdurant à l'âge adulte (Hasselstrom et al, 2002 ; Psarra et al, 2006 ; Johnson et al, 2000 ; Janz et al, 2002 ; Twisk et al, 2000 ; Boreham et al, 2000).

Dans ce contexte, l'évaluation de la condition physique chez l'enfant s'avère donc utile pour évaluer une partie de son capital santé et/ou guider le professionnel dans le choix du type et des modalités d'une intervention spécifique en santé.

2. Les tests de la mesure de la condition physique

La batterie de tests actuelle propose 5 tests afin d'évaluer les différentes composantes de la condition physique :

- le test navette de 20 mètres
- le test de souplesse
- le test des abdominaux
- le test du sprint de 50 mètres
- le test navette de 5 × 10 mètres

Cette batterie de tests avait été conçue pour évaluer des enfants étant en classe de 6^{ème} et 5^{ème}, soit des enfants âgés de 11 à 13 ans. A ce jour, la Fédération Nationale de la Mutualité Française souhaite étendre cette batterie de tests aux enfants et adolescents âgés de 6 à 18 ans. Cette batterie de tests se doit d'être concise, validée scientifiquement, avoir des abaques adéquats en fonction de l'âge, facilement réalisable, avec le moins de matériel possible ou matériel disponible dans les écoles et à moindre coût (humain et matériel).

Le tableau ci-dessous décrit la batterie de tests actuelle, et la nouvelle batterie de tests élaborée, les auteurs proposent un justificatif pour chaque test.

Tableau 1. Descriptif des batteries de tests sur la condition physique et justificatif du choix des tests			
Composante	Batterie de tests actuelle	Nouvelle batterie de tests	Justificatif
<i>Endurance cardiorespiratoire</i>	Test navette de Luc Léger	<p>Test sprint du 800 m</p> <p>Test navette de Luc Léger</p>	Le test navette de Luc léger n'est pas adapté aux enfants âgés de moins de 14 ans. En effet, ce test nécessite de réguler sa course par l'intermédiaire de signaux sonores, tout en augmentant la cadence de façon régulière toutes les minutes. Il s'avère donc difficile à réaliser chez les enfants de moins de 14 ans de par l'addition des différentes contraintes évoquées, mais réalisable chez les adolescents. De ce fait, nous proposons d'évaluer l'endurance cardiorespiratoire par l'intermédiaire de 2 tests : le test du sprint du 800m pour les jeunes âgés de 6 à 13 ans et le test navette pour ceux âgés entre 14 et 18 ans. Le test du 800m est plus adéquat pour la tranche d'âge 6 à 13 ans étant donné que la seule consigne donnée à l'enfant est de parcourir le plus vite possible cette distance. Les tests évoqués pour évaluer l'endurance cardiovasculaire ont été validés scientifiquement et respectivement chez l'enfant et l'adolescent et possèdent des abaques (Castro-Piñero et al, 2011).
<i>Force des membres supérieurs</i>	Test des abdominaux	Test du lancé de ballon de basket	Dans la batterie de tests actuelle, le test des abdominaux est utilisé pour évaluer l'endurance musculaire (de façon restrictive au niveau de la ceinture abdominale) et non pas la force musculaire. Il ne permet pas de différencier les membres supérieurs des membres inférieurs. Il aurait été préférable, dans la batterie de tests actuelle de distinguer et d'évaluer la force musculaire par l'intermédiaire de 2 tests différents, tels que le « push up » ou le « bent arm » pour les membres supérieurs et le test de « Killy » ou « burder » pour les membres inférieurs. Cependant, il n'existe aucun abaque disponible pour l'évaluation de l'endurance musculaire des membres inférieurs. La réalisation du test des abdominaux est complexe et n'est souvent pas réalisé dans de bonnes conditions. Pour le réaliser de façon optimale, il faut par exemple laisser les bras le long du corps, plutôt que de mettre les mains derrière la tête. Dans la nouvelle batterie de tests, nous avons décidé de mettre en place le test du lancé du ballon de basket (pour la force musculaire des membres supérieurs) et le test du saut en longueur (pour la force musculaire des membres inférieurs). Ces tests ont été choisis
<i>Force des membres inférieurs</i>		Test du saut en longueur sans élan	

			pour les raisons suivantes : tests validés scientifiquement chez l'enfant et l'adolescent, possèdent des abaques , mise en place rapide des tests, les tests sont ludiques pour l'enfant et l'adolescent (à l'inverse du test des abdominaux) et sont de faibles coûts (matériel et humain) (Castro-Piñero et al, 2009).
<i>Vitesse</i>	Test du sprint 50 m	Test du sprint 20 m Test du sprint 30 m Test du sprint 50 m	Le test semble adéquat dans la batterie de tests actuelle. Néanmoins, nous avons décidé de segmenter le sprint en 3 distances adaptées à l'âge : le 20m (6-10 ans), le 30m (11-15 ans) et le 50m (16-18 ans). Ces tests ont été choisis pour les raisons suivantes : validés scientifiquement, possèdent des abaques, mise en place rapide des tests et à faible coût (matériel et humain) (Castro-Piñero et al, 2010).
<i>Souplesse</i>	Flexion du tronc en position assise	Test de l'épaule	Contrairement au test de l'épaule, le test de flexion du tronc nécessite du matériel (boîte avec réglette). Il convenait d'utiliser un test à mettre en place rapidement avec un faible coût. De plus, le test de l'épaule possède des abaques pour les enfants âgés de 6 à 18 ans (Castro-Piñero et al, 2013), contrairement au test de flexion du tronc où il n'y a que des abaques pour les adolescents âgés de 13 à 16 ans.
<i>Agilité/coordination</i>	Test navette (5×10m)	Test navette (4×10m)	Le test de coordination ne fait pas à proprement parti de la nouvelle batterie de tests car il n'existe à ce jour aucun abaque sur la mesure de la coordination, à l'exception des adolescents âgés de 13 à 16 ans pour le test navette (4×10m). De ce fait, il a été convenu, que ce test serait un test supplémentaire pour cette année sans impact sur l'évaluation de la condition physique de l'enfant. Toutefois, les résultats de ce test seront relevés afin de pouvoir déterminer des abaques et l'intégrer l'année suivante dans la nouvelle batterie de tests.

REFERENCES

- Andersen L, Hasselstrøm H, Gronfeldt V, et al. The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk from adolescence to young adulthood: eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2004; 1:6.
- Boreham C, Twisk J, Neville C, et al. Associations between physical fitness and activity patterns during adolescence and cardiovascular risk factors in young adulthood: the Northern Ireland Young Hearts Project. *Int J Sports Med* 2002;23: S22–6.
- Buck SM, Hillman CH, Castelli DM. The relation of aerobic fitness to stroop task performance in preadolescent children. *Med Sci Sports Exerc.* 2008; 40: 166-72.
- Castro-Piñeiro J, Ortega FB, Keating XD, González-Montesinos JL, Sjöström M, Ruiz JR. Percentile values for aerobic performance running/walking field tests in children aged 6 to 17 years: influence of weight status. *Nutr Hosp.* 2011; 26: 572-8.
- Castro-Piñero J, Girela-Réjon MJ, González-Montesinos JL, Mora J, Conde-Caveda J, Sjöström M, Ruiz JR. Percentile values for flexibility tests in youths aged 6 to 17 years: influence of weight status. *Eur J Sport Sci.* 2013; 13: 139- 48.
- Castro-Piñero J, González-Montesinos JL, Keating XD, Mora J, Sjöström M, Ruiz JR. Percentile values for running sprint field tests in children ages 6-17 years: influence of weight status. *Res Q Exerc Sport.* 2010; 81: 143-51.
- Castro-Piñero J, González-Montesinos JL, Mora J, Keating XD, Girela-Rejón MJ, Sjöström M, Ruiz JR. Percentile values for muscular strength field tests in children aged 6 to 17 years: influence of weight status. *J Strength Cond Res.* 2009; 23: 2295-310.
- Haapala EA. Cardiorespiratory fitness and motor skills in relation to cognition and academic performance in children - a review. *J Hum Kinet.* 2013; 28: 55-68.
- Hasselstrom H, Hansen SE, Froberg K, et al. Physical fitness and physical activity during adolescence as predictors of cardiovascular disease risk in young adulthood. Danish Youth and Sports Study. An eight-year follow-up study. *Int J Sports Med* 2002; 23: S27–31.
- Heyward VH. Advanced fitness assessment and exercise prescription. 3ème édition. Champaign, Illinois, Human Kinetics Books, 1991
- Hillman CH, Castelli DM, Buck SM. Aerobic fitness and neurocognitive function in healthy preadolescent children. *Med Sci Sports Exerc.* 2005; 37: 1967-74.
- Janz KF, Dawson JD, Mahoney LT. Increases in physical fitness during childhood improve cardiovascular health during adolescence: the Muscatine Study. *Int J Sports Med* 2002; 23: S15–21.
- Johnson MS, Figueroa-Colon R, Herd SL, et al. Aerobic fitness, not energy expenditure, influences subsequent increase in adiposity in black and white children. *Pediatrics* 2000;106:E50.

McGill HC Jr, McMahan CA, Herderick EE, et al. Origin of atherosclerosis in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 1307S–15S.

Moliner-Urdiales D, Ruiz JR, Vicente-Rodriguez G, Ortega FB, Rey-Lopez JP, España-Romero V, Casajús JA, Molnar D, Widhalm K, Dallongeville J, González-Gross M, Castillo MJ, Sjöström M, Moreno LA; HELENA Study Group. Associations of muscular and cardiorespiratory fitness with total and central body fat in adolescents: the HELENA study. *Br J Sports Med*. 2011; 45: 101-8.

Ortega FB, Labayen I, Ruiz JR, Kurvinen E, Loit HM, Harro J, Veidebaum T, Sjöström M. Improvements in fitness reduce the risk of becoming overweight across puberty. *Med Sci Sports Exerc*. 2011; 43: 1891-7.

President's Council on Physical Fitness and Sports. Definitions : Health, Fitness, and Physical Activity. *Physical Activity and Fitness Research Digest* 3, 9, 2000.

Psarra G, Nassis GP, Sidossis LS. Short-term predictors of abdominal obesity in children. *Eur J Public Health* 2006; 16: 520–5.

Raitakari OT, Juonala M, Kahonen M, et al. Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *JAMA* 2003; 290: 2277–83.

Rizzo NS, Ruiz JR, Hurtig-Wennlöf A, Ortega FB, Sjöström M. Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study. *J Pediatr*. 2007; 150: 388-94.

Rizzoli R, Bonjour JP. Determinants of peak bone mass and mechanisms of bone loss. *Osteoporos Int Suppl*. 1999; 2: 17–23.

Ruiz JR, Castro-Piñero J, Artero EG, Ortega FB, Sjöström M, Suni J, Castillo MJ. Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2009; 43: 909-23.

Sandstedt E, Fasth A, Eek MN, Beckung E. Muscle strength, physical fitness and well-being in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis and the effect of an exercise programme: a randomized controlled trial. *Pediatr Rheumatol Online J*. 2013; 11: 7.

Smith SC Jr, Jackson R, Pearson TA, et al. Principles for national and regional guidelines on cardiovascular disease prevention: a scientific statement from the World Heart and Stroke Forum. *Circulation* 2004;109: 3112–21.

Strong JP, Malcom GT, Newman WP III, et al. Early lesions of atherosclerosis in childhood and youth: natural history and risk factors. *J Am Coll Nutr* 1992;11: 51S–4S.

Twisk JW, Kemper HC, van Mechelen W. Tracking of activity and fitness and the relationship with cardiovascular disease risk factors. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32:1455–61. Vicente-Rodriguez G, Ara I, Perez-Gomez J, Serrano-Sanchez JA, Dorado C, Calbet JA. High femoral bone mineral density accretion in prepubertal soccer players. *Med Sci Sports Exerc*. 2004; 36: 1789-95.

Vicente-Rodriguez G, Dorado C, Perez-Gomez J, Gonzalez-Henriquez JJ, Calbet JA. Enhanced bone mass and physical fitness in young female handball players. *Bone*. 2004; 35: 1208-15.

Vicente-Rodriguez G, Jimenez-Ramirez J, Ara I, Serrano-Sanchez JA, Dorado C, Calbet JA. Enhanced bone mass and physical fitness in prepubescent footballers. *Bone*. 2003; 33: 853-9.

Vicente-Rodríguez G, Urzanqui A, Mesana MI, Ortega FB, Ruiz JR, Ezquerra J, Casajús JA, Blay G, Blay VA, Gonzalez-Gross M, Moreno LA; AVENA-Zaragoza Study Group. Physical fitness effect on bone mass is mediated by the independent association between lean mass and bone mass through adolescence: a cross-sectional study. *J Bone Miner Metab*. 2008; 26: 288-94.