Age biologique et âge chronologique : Evaluation de la force explosive des membres inférieurs chez les filles scolaires de 12 à 15 ans

Biological age and chronological age: Evaluation of explosive strength of lower limbs in scholar girls of 12 to 15 years old

Abdelmalek Mohammed, Mimouni Nabila, Sadouki Kamel et Charef Boualem
Laboratoire des sciences biologiques appliquées au sport, ESSTS Dely Ibrahim

Received:: 23/12/2019	Accepted : 25/12/2019	Published: 29/12/2019

Résumé : *Le but de cette étude est de comparer l'effet de la classification des élèves filles de 12 à 15 ans en fonction de l'âge chronologique et de l'âge biologique à âge chronologique non constant, sur la performance de la force explosive mesurée par un saut en longueur sans élan et sa notation. 542 filles scolaires ont pris part à cette étude. L'âge biologique a été déterminé par la méthode anthropométrique de Wutsherk (Abdelmalek et al. 2006 ; Wutsherk, 1988). Les résultats dénotent que la prise en compte de l'âge biologique à âge chronologique non constant, pour la classification des élèves, affecte les performances des filles. Cependant, la réduction de la dispersion et par conséquent l'amélioration de l'homogénéité ne concerne que celles de 12 ans d'âge chronologique. Les notes des élèves ne deviennent plus adéquates et plus justes que dans deux cas seulement, notamment celui des filles de 12 ans d'âge biologique à âge chronologique non constant ainsi que celui de 13 ans d'âge biologique à âge chronologique non constant.*

Mots clés *: Evaluation, notation, saut en longueur sans élan, âge chronologique, âge biologique, filles, scolaires.*

Abstract: *This study aimed to compare the effect of classification of pupils by chronological age and biological age at non-constant chronological age on the result of explosive strength measured by the standing long jump test and his rating. 542 scholar girls*

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

participated in this study. The biological age has been determined by the Wutscherk's anthropometric method (Abdelmalek & al., 2006; Wutscherk, 1988). The results indicate that consideration of biological age at non-constant chronological age for the classification of pupils affects girl's performance. However the reduction of dispersion and consequently the improvement of the homogeneity concerns only those of 12 years of chronological age. Student's grades become more appropriate and fair in only two cases, including 12-year-old girls of biological age at non-constant chronological age and 13-year-old of biological age at non-constant chronological age.
***Keywords**: Evaluation, notation, standing long jump, chronological age, biological age, girls, scholar.*

Introduction

Le recours à l'âge biologique est une stratégie de différenciation recommandée par plusieurs auteurs lors de l'évaluation des capacités motrices, en raison des injustices qu'impose la classification des sujets en fonction de leur âge chronologique (Cumming, 2017, Weineck, 2011 ; Abdelmalek et *al*. 2000 ; Abdelmalek, 1999 ; Thill et *al*. 1997 ; Rigal, 1985). Cette stratégie reste valable quel que soit l'objectif de l'évaluation : pour une quelconque objectif de l'évaluation : formative, sommative, certificative voire même prédictive pour un motif de détection ou orientation sportive. Cependant, nous ne trouvons pas d'études démontrant la procédure à entreprendre, lorsque c'est le niveau de maturation biologique qui est pris comme facteur de différenciation de l'évaluation, et encore moins chez les filles. Faut-il donc constituer les groupes de niveaux en fonction de l'âge biologique à âge chronologique non constant (ABacnc) ou en fonction de l'âge biologique à âge chronologique constant (ABacc) ou encore en fonction des catégories de développement biologique (avancées, normales, retardées) ?

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

Notons que par âge biologique à âge chronologique non constant, nous désignons le groupement d'élèves en fonction d'une année biologique provenant d'âges chronologiques différents, c'est-à-dire, l'effet âge chronologique d'une année à une autre n'est pas estompé.

Pour une première ébauche, nous nous interrogeons dans ces termes :

Existe t-il chez les filles scolaires de 12 à 15 ans une différence effective entre les performances à une épreuve de force : le saut en longueur sans élan, rapportées une fois à l'âge biologique à âge chronologique non constant et une seconde fois à l'âge chronologique ?

Pour répondre à cette question, nous nous assignons l'objectif de vérifier l'incidence du groupement des élèves avec une variante de classification en fonction de l'âge biologique : âge biologique à âge chronologique non constant sur la notation de la performance de la force explosive des membres inférieurs. Par voie de conséquence, nous supposons que le regroupement des filles en fonction de l'âge biologique à âge chronologique non constant traduit des différences dans la notation des performances de détente horizontale et rend les notes plus justes et plus adéquates.

1. Méthodes :

1.1. Echantillon d'étude

En tentant de répondre à la question posée, nous avons eu la collaboration de **542** filles âgées de **12** à **15** ans d'âge chronologique (Tableau 01).

Tableau 1 : *répartition de l'effectif par âge chronologique*

Age chronologique	12 ans	13 ans	14 ans	15 ans	total
Effectif	120	155	144	123	**542**

Les sujets en question appartiennent à 5 établissements scolaires, situés dans quatre zones d'Alger et qui sont nominativement : El Biar, El Mouradia, Alger centre et la Casbah (Tableau 02). Cette population appartient à des groupes

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

socioprofessionnels différents. La classification adoptée a été celle de l'Office National de Statistiques (ONS) (Tableau 03).

Tableau 02 : quelques *caractéristiques des établissements scolaires touchées par l'investigation*

Etablissement scolaire	***Effectif par établissement***	***commune***	***Lieu de déroulement des tests***
Abdellah IBN ABBAS	239	El Biar	Même établissement
Cheikh BOUAMAMA	93	El Mouradia	Idem
Taha HOUSSEIN	91	Alger centre	Stade Ouagnouni (Alger centre)
Dhamia ARICHED	56	Alger centre	Idem
Ourida MEDAD	63	Casbah	Idem
Total	**542**		

Tableau 03 : *Répartition de l'échantillon groupe socioprofessionnel selon la classification de l'Office National*

Groupes Socio professionnels	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
♀Scolaires	9	104	104	52	42	133	15	2	81	0	542

1.2. Protocole

Dans notre étude, nous avons estimé l'âge de maturation biologique à travers la détermination de l'indice de conformation du corps et du développement (ICD), tributaire de la taille, du poids, des diamètres biacromial et bicrétal et de la circonférence proximale de la cuisse. Ces mesures, ont été déterminés par l'usage d'une valise anthropométrique (Abdelmalek et al., 2006 ; Wtscherk, 1988). Par

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

ailleurs, nous avons eu recours au test du saut en longueur sans élan (ou détente horizontale) rendant compte de la force explosive des membres inférieurs.

1.3. Technique statistique

Pour la partie descriptive, nous avons calculé la moyenne arithmétique, l'écart type et le coefficient de variation. Pour la partie analytique, nous avons déterminé le rapport F de Fischer-Snedecor pour la comparaison de deux variances et, l'écart réduit Z pour la comparaison de deux moyennes pour échantillons grands.

2. Résultats

2.1. Incidences sur la performance au SLSE

Les résultats statistiques descriptifs et analytiques sont indiqués au tableau 3.

Par rapport à l'âge chronologique, l'augmentation de la performance se poursuit d'une année à l'autre entre 12 ans et 15 ans. Par rapport à l'âge biologique, la performance connaît, visiblement, une quasi-stabilisation de 12 ans à 15 ans. L'avantage est en apparence d'abord en faveur des sujets regroupés en fonction de leur âge chronologique à 12 ans et à 13 ans, puis des sujets regroupés selon leur âge biologique à 14 ans et à 15 ans (fig. 1).

Tableau n° 3 *: Résultats comparatifs des performances* ***au saut en longueur sans élan*** *par rapport à l'âge biologique et à l'âge chronologique chez les deux sexes*

Param. stat. \ Age (ans)		12	13	14	15
Par rapport à l'âge biologique	n	103	108	74	177
	Moy (m)	1.52	1.55	1.52	1.53
	ET (m)	0.06	0.19	0.20	0.19
	CV (%)	**3.49**	**12.26**	**13.15**	**12.42**
Par rapport à	n	120	155	144	123

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

l'âge chronologique	moy (m)	1.48	1.50	1.57	1.55
	ET(m)	0.16	0.17	0.18	0.19
	CV (%)	**10.81**	**11.33**	**11.46**	**12.25**
F		***7.11*** **	1.25 ns	1.23	1.00
Z		***2.53*** *	***2.19*** *	1.18	0.89

** *: valeur significative pour p≤0,01 ;* * *: valeur significative pour 0,01<p≤0,05 ; ns : non significative*

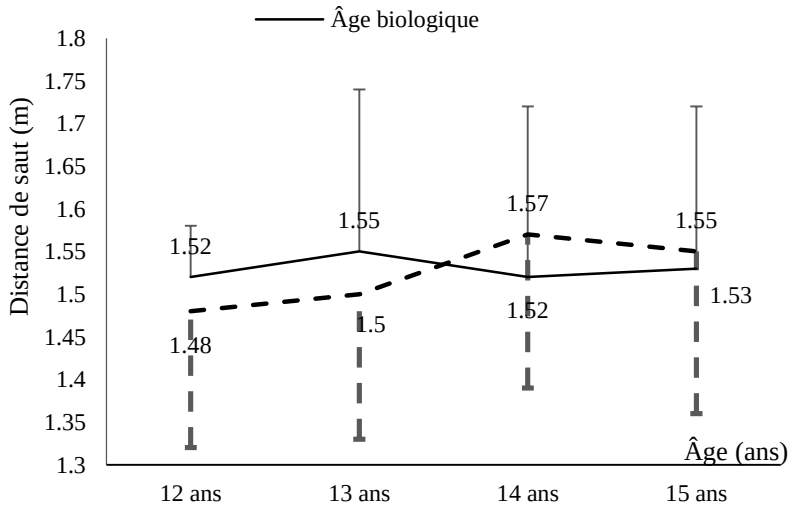

Figure 1 : *Dynamique de variation de la force en fonction de l'âge biologique à âge chronologique non constant et de l'âge chronologique*

La comparaison des paramètres statistiques entre les groupes en tenant compte de l'âge chronologique et de l'âge biologique montre une différence significative entre les variances seulement à 12 ans

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

($p \leq 0,01$) et entre les moyennes à 12 ans et à 13 ans ($0,01 < p \leq 0,05$) (tab.3).

2.2. Incidences sur la notation à l'épreuve du SLSE

2.2.1. Première combinaison : ce cas est celui ou par rapport à l'âge biologique, la moyenne et l'homogénéité sont plus élevées, relativement à l'âge chronologique. Il s'observe chez les filles à 12 ans (tableau n° 4). On y relève principalement les remarques suivantes :

- Une performance déterminée est cotée différemment selon qu'on la rapporte au barème d'âge chronologique ou à celui d'ABacnc.
- Lorsque les performances qui sont inférieures aux valeurs moyennes, sont rapportées au barème d'âge biologique, les notes correspondantes sont inférieures à celles du barème de l'âge chronologique. Par contre, lorsqu'une performance est supérieure à la moyenne, elle vaut une note plus élevée en fonction du barème d'âge biologique que celle rapportée au barème de l'âge chronologique.
- Plus la performance s'éloigne de la performance moyenne, et plus l'écart des notes correspondantes et rapportées aux deux barèmes, devient important. Ainsi, au saut en longueur sans élan (SLSE) par exemple, une performance égale à 1,55 m est proche de la moyenne et est notée à 12,5 points aux deux brèmes. Une autre performance égale à 1,35 m correspond à 2,5 points par rapport au barème d'âge biologique et 8,5 points par rapport au barème d'âge chronologique ; soit un écart de six points.

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

Tableau 4 : *Barème comparatif entre les notes des performances rapportées à 12 ans d'âge chronologique et à 12 ans d'âge biologique chez les filles : les performances rapportées à l'âge biologique étant plus élevées est plus homogènes.*

Points	**Performance au SLSE (m)**		**Points**
	Age chronologique	Age biologique	
1	0.94	1.32	1
2	1.00	1.34	**2**
3	1.05	1.36	**3**
4	1.11	1.38	**4**
5	1.16	1.40	**5**
6	1.21	1.42	**6**
7	1.27	1.44	**7**
8	1.32	1.46	**8**
9	1.37	1.48	**9**
10	1.43	1.50	**10**
11	***1.48***	***1.52***	***11***
12	1.53	1.54	**12**
13	1.59	1.56	**13**
14	1.64	1.58	**14**
15	1.69	1.60	**15**
16	1.74	1.62	**16**
17	1.80	1.64	**17**
18	1.85	1.66	**18**
19	1.91	1.68	**19**
20	1.96	1.70	**20**

L'étendue des performances correspondant aux notes extrêmes (1 et 20) est plus élevée au barème d'âge chronologique que celle du barème d'âge biologique. Il en résulte de ceci une diminution de l'écart entre deux performances correspondant à deux notes successives et

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

entraînera par conséquent un progrès plus rapide d'une note à la note suivante.

2.2.2. Deuxième combinaison

Cette Combinaison est celle ou les variances sont statistiquement égales et la moyenne de la performance rapportée à l'âge biologique est significativement supérieure à celle rapportée à l'âge chronologique. Elle s'observe chez les filles de 13 ans. La principale constatation à évoquer est celle de la diminution de la note d'une performance déterminée lorsque celle-ci est rapportée au barème d'âge biologique. Cette diminution atteint -1,5 point (tab.5).

Tableau 5 : *Barème comparatif entre les notes des performances rapportées à 13 ans (âge biologique et âge chronologique) : cas des épreuves présentant une égalité des variances entre les deux âges et une supériorité de la moyenne rapportée à l'âge biologique.*

Points	Performance au SLSE (m)		Points
	Age chronologique	*Age biologique*	
1	0.93	0.92	1
2	0.99	0.98	**2**
3	1.05	1.04	**3**
4	1.10	1.11	**4**
5	1.16	1.17	**5**
6	1.22	1.23	**6**
7	1.27	1.30	**7**
8	1.33	1.36	**8**
9	1.39	1.42	**9**
10	1.44	1.47	**10**
11	***1.50***	***1.55***	***11***
12	1.56	1.61	**12**
13	1.61	1.68	**13**
14	1.67	1.74	**14**
15	1.73	1.80	**15**

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

16	1.78	1.87	**16**
17	1.84	1.93	**17**
18	1.90	1.99	**18**
19	1.95	2.05	**19**
20	2.01	2.12	**20**

3. Discussion

Il y a lieu à signaler tout d'abord, que lorsque les performances sont rapportées à l'âge biologique à âge chronologique non constant, l'homogénéité ne s'améliore pas forcément, ce qui s'accorde avec les résultats de Beunen et *al*. (1997), de Savov (1978 in Szczesny, 1983), mais s'oppose avec ceux de Rigal (1985). Ce fait constaté chez les deux sexes dénote qu'indépendamment du critère âge biologique, certains sujets possèdent plus de possibilités que d'autres à réaliser des performances de valeurs élevées.

La nette réduction de la dispersion chez les filles de 12 ans d'âge biologique relativement au même âge chronologique, ne serait probablement pas indépendante de l'apparente homogénéité des dimensions corporelles à cet âge, surtout celle de la masse musculaire (Abdelmalek et *al*., 2017). De même, la faible augmentation de la variabilité à 13 ans d'âge biologique en comparaison avec l'âge chronologique est quasiment similaire à celle observée au niveau de la masse musculaire relative (Abdelmalek et al., 2017). La différence significative entre les moyennes au SLSE à cet âge s'expliquerait peut être par l'élimination des sujets très retardés et leur substitution par des sujets de 12 ans d'âge biologique, provenant d'autres âges chronologiques.

Pour la similitude des moyennes et des variances rapportées à l'âge chronologique et à l'âge biologique, à 14 ans et à 15 ans, nous disposons de deux hypothèses explicatives. La première étant le fait que cette similitude soit parallèle à la similitude observée dans la

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

taille (Abdelmalek et *al*., 2016) et la masse musculaire (Abdelmalek et *al*., 2017) , car d'une part la taille, comme le précise Szczesny (1984), est une mesure synthétique des longueurs des différents segments du corps. Les segments des membres inférieurs (cuisse et jambe) constituent des véritables leviers de force conditionnant la force appréhendée par le SLSE, et d'autre part, la masse musculaire est un facteur déterminant de la force (Bührle et Schmidtbleicher, 1981 in Weineck, 2011).

La seconde hypothèse explicative est relative aux catégories de maturité biologique. Chez les filles de 14 et de 15 ans d'âge chronologique, il existerait celles qui auraient eu leur ménarches précocement, celles qui les auraient eu à un âge normal et celles qui seraient retardées (Beunen et *al*., 1982). Les filles ayant un âge biologique de 14 ans et de 15 ans auraient en majorité déjà eu leur première menstruation. En effet, la première menstruation apparaît pour Maïza (1985), à un âge osseux de 14 ans. Beunen et *al*., (1982) ont également montré que les filles à ménarches tardives, normales ou précoces ont une force explosive des membres inférieurs similaire ($p<0,05$). Ceci s'accorde avec nos résultats, dans la mesure ou nous admettons qu'à 14 ans et à 15 ans d'âge biologique, les filles seraient à ménarches précoces ou normales et à 14 ans et à 15 ans d'âge chronologique, elles peuvent appartenir aux 3 catégories (tardives, normales et précoces).

L'effet exercé par la prise en compte de l'ABacnc comme critère d'appréciation de l'âge, sur la notation de la valeur physique se présente de manière générale sous deux variantes ; la première concerne la combinaison ou l'homogénéité des notes est plus élevée au barème tributaire de l'ABacnc. Cependant, le recours à ce barème pour les sujets ayant 12 ans d'âge biologique diminue la note pour les performances inférieures à la moyenne. Cette diminution serait due à une sous-évaluation des sujets ayant un âge biologique inférieur à 12 ans, lorsqu'ils sont notés par le barème en rapport avec l'âge chronologique. Par contre, les sujets ayant une performance supérieure à la moyenne, se voient augmenter leur note ; probablement parce que les sujets ayant un âge chronologique

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

de 12 ans, mais un âge biologique supérieur, sont surévalués par le barème tributaire de l'âge chronologique. Il faut toutefois signaler que dans ce cas, on assiste à un progrès rapide permettant le passage d'une note à la note supérieure et permettrait ainsi, d'atténuer l'effet PYGMALION évoqué par ROSENTHAL et JACOBSON (René, 1991). Ceci va dans le sens des recommandations de Thill et al. (1997) et de Rigal (1985).

Dans la seconde variante, pour avoir une note supérieure à la moyenne, les performances deviennent plus difficiles à accéder. Cela serait dû à l'élimination des performances des sujets avancés parmi les filles dotées d'une plus grande masse graisseuse (tissu inactif) et ce, des performances ayant constitué le barème rapporté à l'âge biologique. De ce fait, l'effet PYGMALION évoqué par ROSENTHAL et JACOBSON n'est pas annihilé.

Dans cet ordre d'idées, nous voyons que l'effet exercé par la prise en compte de l'âge biologique à âge chronologique non constant ne rend une bonne note accessible par une élève que dans le cas ou les performances prises en fonction de l'ABacnc deviennent très homogènes relativement à celles prises en fonction de l'AC. Ceci ne se produit qu'à 12 ans. Par ailleurs, si l'âge biologique des filles est inférieur à leur âge chronologique, le fait de les noter en fonction de leur âge biologique n'améliore pas forcément leur note, sauf si ces filles sont âgées de 12 ans d'âge biologique, et si la performance réalisée est supérieure à la moyenne prise en fonction de cet âge.

-Conclusion

La solution de différenciation consistant à classer les sujets selon leur âge biologique, n'a pas révélé de manière précise et définitive la procédure à mettre en exergue lors de cette classification car, l'âge biologique peut être considéré de plusieurs

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

façons ; à savoir : l'âge biologique à âge chronologique non constant, l'âge biologique à âge chronologique constant et les catégories de développement biologique (avancés, normaux, retardés).

Dans cette étude, c'est à la première façon que nous avons eu recours pour classer les sujets, dans le but d'une tentative de démonstration, de la légitimité de l'âge biologique, comme stratégie de différenciation de l'évaluation de la force. L'analyse des résultats dénote que la prise en compte de l'ABacnc, pour la classification des élèves, affecte les performances des filles. Cependant, la réduction de la dispersion et par conséquent l'amélioration de l'homogénéité ne concerne que celles de 12 ans d'AC.

L'incidence sur la notation de la force va de pair avec l'incidence sur la performance ; car, les notes des filles ne deviennent plus adéquates et plus justes que dans deux cas seulement, notamment celui des filles de 12 ans d'ABacnc et ayant en même temps un AC supérieur ou égal à 12 ans ainsi que celui de 13 ans d'ABacnc. De ce fait, il ne convient pas seulement d'appeler à une différenciation de l'évaluation de la force chez les filles, par le recours à l'âge biologique, sans pour autant préciser à quel âge chronologique il faudrait l'utiliser. D'autre part, lorsque l'âge biologique est recommandé comme critère d'appréciation de l'âge, il serait plus raisonnable de désigner, la stratégie de différenciation qui devrait lui être concomitante. En d'autres termes, il faudra préciser si l'on devrait regrouper les élèves par âge biologique à âge chronologique non constant ; objet de notre étude, ou bien si l'on devrait les regrouper par âge biologique à âge chronologique constant, ou encore par catégorie de développement biologique (avancés, normaux, retardés). La légitimité du recours à ces deux dernières façons, de considérer l'âge biologique, devrait être élucidée dans des études ultérieures.

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

-Bibliographie

1-Abdelmalek, M., Mimouni, N., Chabni, S., Sadouki, K., Charef, B. (2017). Comparaison des masses musculaire et adipeuse entre âge chronologique et âge biologique à âge chronologique non constant chez des filles de 12 à 15 ans pratiquant l'EPS. *Revue Scientifique Spécialisée des Sciences du Sport*, vol 6, n°01, 1-10.

2-Abdelmalek, M., Mimouni, N., Chabni, S., Sadouki, K., Charef, B. (2016). Comparaison du poids et la taille entre âge chronologique et âge biologique à âge chronologique non constant chez des filles de 12 à 15 ans pratiquant l'EPS. *Revue Scientifique Spécialisée des Sciences du Sport*, vol 5, n°02, 4-10.

3-Abdelmalek, M., Mimouni, N., Grangaud, J. P., et Messafer, A. (2006). Etude de la validité de la méthode anthropométrique de Wutscherk pour l'estimation du niveau de maturation biologique chez un groupe de footballeurs de 11 à 18 ans. *Revue Scientifique spécialisée des Sciences du Sport*. Volume 1, n°1, 11-18.

4-Abdelmalek, M., Hamdi, M., & Mimouni, N. (2000). *Réflexion sur une démarche pour une évaluation différenciée de la valeur physique en fonction de l'âge biologique dans le milieu scolaire*. *Sciences et Technologie du Sport*, n°1, 30-36.

5-Abdelmalek, M., (1999). Etude de l'effet de la prise en compte de l'âge biologique à âge chronologique non constant sur l'évaluation de la valeur physique chez élèves de 12 à 15 ans.-mémoire de magister de l'Institut d'Education Physique et Sportive de Dely Ibrahim, Université d'Alger.

6-Beunen, G., Malina, R. M., Lefevre, J., Claessens, A. L., Renson, R., Ostyn, M., Vanden Eynde, B., Vanreusel, B. & Simons, J. (1997). Skeletal maturation, somatic growth and physical fitness in girls 6-16 years of age. *International Journal of Sports Medicine*, 18, 413-419.

7-Beunen, G. (1973). Utilité de la détermination de la maturité osseuse lors de l'évaluation de l'aptitude physique de jeunes garçons. *Sport*, n°64, 220-231.

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111

8-Beunen G. Simons J. Ostyn M. Renson R. & Van Gerven D. (1982). Physical fitness as related to biological maturity. *Anthrop. Közl*. 26 : 149-161.

9-Cumming, S. P., Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Eisenman, J. C., & Malina, R. M. (2017). Biobanding in sport applications to competition, talent indentification, and strength, and conditioning of youth athletes. *National strength and conditioning association*. 2(39), 34-47.

10-Maïza, E. (1985). *Puberté normale.* ENAL : Alger.

11-Parizkova, J. (1977). *Body fat and physical fitness*. Martinus : Nijhoff,.

12-ONS. (1998). Quatrième recensement général de la pi^pulation et de l'habitat : Code des catégories socioprofessionnelles. www.ONS.dz

13-René, B. X. (1991). *Différencier la pédagogie en EPS.- Dossier EPS n° 8*. Paris : Revue EPS.

146Rigal, R. (1985). *Motricité humaine*. PUQ : Québec &: Paris : Vigot.

15-Szczesny, S. (1983). *Dynamique des qualités motrices chez les élèves du cycle secondaire*. INSEP : Paris

16-Thill, E., Thomas, R. & Caja, J. (1997). *Manuel de l'éducateur sportif*. Vigot : Paris.

17-Weineck, J. (2011). *Manuel d'entraînement : Physiologie de la performance sportive et de son développement dans l'entraînement de l'enfant et de l'adolescent. 4ème ed*., Vigot : Paris.

18-Weineck, J. (1997). *Biologie du sport*. *2ième Ed*., Vigot : Paris.

19-Wutscherk, H. (1988). *Grundlagen der sportmedizin : sportanthropologie (Fondements de la médecine du sport : anthropologie sportive*). Leipzig : DHFK.

University of Souk Ahras - Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras
http://www.univ-soukahras.dz/en/publication/article/2111