**MEZIANI Katia**

**Des situations d’apprentissage handicapantes à une conception ergonomique des situations d’apprentissage des élèves handicapés.**

**Résumé**

 Notre étude s’inscrit dans le domaine de l’ergonomie scolaire qui vise à adapter la situation d’apprentissage à l’élève pour préserver sa santé et améliorer son rendement scolaire. Des études ont montré l’incompatibilité entre les dimensions anthropométriques des élèves et les dimensions des outils de travail utilisés en classe telles que les chaises et les tables. Cela provoque une posture inconfortable et gênante qui cause des problèmes de santé des élèves et des difficultés d’apprentissage. Si les situations d’apprentissage des élèves normaux sont handicapantes, doit- on s’attendre à des futurs handicapés, et est il possible de prévenir ces situation ?

Notre objectif est de vérifier si la conception des outils de travail en classe (chaise et table) des élèves de préscolaire est adaptée à leurs caractéristiques anthropométriques. Des mesures anthropométriques de 100 enfants âgés de cinq ans ont été prises ainsi que les dimensions de deux types de chaises et de table utilisées par nos sujets. Les résultats obtenus montrent un écart considérable entre les dimensions anthropométriques des enfants et les dimensions de chaises et de tables utilisées par ces élèves. Cette situation inadaptée peut avoir des conséquences sur la santé et le rendement scolaire de ces derniers. Enfin, une conception adaptée des outils utilisés selon les caractéristiques de la population d’études a été suggérée.

**Introduction**

Cette communication présente les résultats d’une étude réalisée dans le cadre de notre formation théorique de magister en psychologie du Travail et des Ressources Humaines 2011-2012. L’objectif de cette étude est de vérifier sur le terrain si les dispositifs pédagogiques utilisés (chaise et table) par les élèves de préscolaire sont adaptés à leurs dimensions anthropométriques.

Dans cette étude, on aborde la problématique de l’adaptation de l’environnement physique aux élèves, en s’intéressant à la conception de leur poste de travail (chaise et table). Il s’agit de vérifier si la conception des chaises et des tables de nos écoles est adaptées aux dimensions anthropométriques de nos élèves favorisant ainsi un rendement satisfaisant et préservant leur santé. Une conception inadéquate peut avoir des effets négatifs sur le rendement scolaire et la santé des élèves.

**1- L’ergonomie : de quoi s’agit-il ?**

Etymologiquement le mot ergonomie du latin «  ergon » travail et « nomos » règles qui devient science de l’homme au travail. Un Terme utilisé en 1949 par K.F.H. Murell pendant la 2e guerre mondiale Essor de l’ergonomie militaire. Selon l’IEA (International Ergonomics Association, 2000) : « l’ergonomie est la discipline scientifique qui vise la compréhension fondamentale des interactions entre les humains et les autres composantes d’un système et l’application de méthodes, de théories et de données pour améliorer le bien-être des personnes et la performance globale des systèmes ».

Les définitions de l’ergonomie mettent en avant deux objectifs fondamentaux, d'une part le confort et la santé des utilisateurs : il s'agit de prévenir les risques (accidents, maladies), de minimiser la fatigue (liée au métabolisme de l’organisme, à la sollicitation des muscles et des articulations, au traitement de l’information, à la vigilance), de créer les conditions d’un travail satisfaisant. D'autre part l'efficacité : l'efficacité pour l'organisation se mesure sous différentes dimensions (productivité, qualité, fiabilité). Cette efficacité est dépendante de l'efficacité humaine : en conséquence, l'ergonome vise à identifier les logiques des opérateurs et à concevoir des systèmes adaptés (Falzon, 1996).

Une adaptation qui tient compte les caractéristiques anatomiques (dimensions anthropométrique), physiologiques, (Système sensoriel. Respiratoire...), psychologiques (mémorisation, traitement de l’information. résolution de problèmes, prise de décision. ) Pour la conception et l’aménagement des équipements, (outils de travail, machines) de l’environnement du travail (Ambiances physiques, hygiène et sécurité, organisation, milieu de travail… du travail lui-même, contenu du travail, afin d’atteindre les hauts niveaux de confort et de sécurité des opérateurs et de performance des systèmes.

Montmollin (1997) distingue entre deux courants de recherche en ergonomie. Une ergonomie des facteurs humains (*human factors*) et une ergonomie « centrée sur les activités ». Le premier est centrée sur les caractéristiques générales (anthropométriques, physiologiques, cognitives, …) des opérateurs humains. Ce courant prend en compte ces «caractéristiques générales de l’homme en général, la «machine humaine», pour mieux lui adapter les machines et les dispositifs techniques». Le deuxième s’intéresse aux opérateurs en situation qui s’appuie sur l’analyse du travail réel. «Le travail est analysé comme un processus où interagissent l’opérateur, capable d’initiatives et de réactions, et son environnement sociotechnique, lui aussi évolutif et modifiable». L’ergonomie des facteurs humains et l’ergonomie de l’activité sont deux courants complémentaires. L’ergonomie des composants humains permet de concevoir des dispositifs techniques adaptés aux «caractéristiques et limites» des opérateurs humains. (adaptation de base aux caractéristiques des opérateurs). L’ergonomie de l’activité analyse le travail réel des opérateurs en situation. Elle s’intéresse à leur activité réelle telle qu’elle se présente dans les contextes de travail. (adaptation aux exigences des contextes et du travail réel en situation). (Darses, de Montmollin, 2006, 2012).

Dans la présente étude, nous adopterons le premier courant de recherche des « Facteurs Humains », qui s’intéresse tant à la conception des outils et les situations de travail qu’à leur utilisation réelle. L’intérêt est de mettre en lumière les problèmes de conception des situations d’apprentissage des élèves, en se référant au cadre théorique et méthodologique de courant.

L’ergonomie scolaire se propose d’améliorer les conditions de travail des élèves et d’optimiser l’ensemble du système éducatif dans sa globalité. Elle s’intéresse à l’élève, dans l’objectif d’améliorer son rendement et préserver sa santé. Dans cette perspective, l’élève est considéré comme « *un travailleur en constante évolution et maturation physiologique, cognitive, affective devant réaliser certaines tâches prescrites par l’enseignant…* ». En effet, la situation de travail de l’élève doit être abordée et analysée à plusieurs niveaux : travailleur-élève, environnement relationnel, physique, institutionnel, sociale et familial (Lancry-Hoestlandt, 2013). (Lancry-Hoestlandt, 2013). En effet, la situation de travail de l’élève doit être abordée et analysée à plusieurs niveaux : travailleur-élève, environnement relationnel, physique, institutionnel, social et familial .

Plusieurs recherches en ergonomie sont intéressées à la conception des postes de travail, particulièrement pour le travail sur micro ordinateur (Naqvi, 1994; Cook and Kothiyal, 1998; Kumar, 1994; Villanueva et al., 1996; Aaras et al., 1997; Burgess-Limerick et al., 1999). En revanche on note le peu d’études menées sur la conception des dispositifs pédagogiques utilisés par les enfants durant leur apprentissage à l’école. (G. Panagiotopoulou, 2004)

L’enfant passe approximativement un quart de sa journée à l’école, et 80% de ce temps il le passe assis (Castellucci et al, 2010). Les chaises et les tables utilisées à l’école ont un rôle très important dans l’acquisition d’une bonne position assise de travail. Encore plus, l’utilisation de ces dispositifs permettant une bonne position assise est plus importante à ce jeune âge car les habitudes de s’asseoir se forment dans cette période. Et les mauvaises positions assises acquises en ce jeune âge sont plus difficile à changer ou à corriger (Yeats, 1997). Encore, la posture assise correcte est un facteur important dans la prévention des symptômes des TMS (Cranz, 2000).

Les dimensions anthropométriques sont considérablement un facteur important lors de la conception des dispositifs scolaires. Il existe quelques dimensions spécifiques telles que la hauteur de l’épaule, et celle du genou qui déterminent le design des chaises ergonomiques (Knight and Noyes, 1999; Parcells et al., 1999; Miller, 2000).

Chaque inadéquation entre les dimensions des dispositifs scolaires ( chaises et tables) et les dimensions anthropométriques des élèves entraine des douleurs au niveau des muscles, ligaments et les discs du dos (Bendix, 1987).

Et comme résultats de cela, les enfants doivent travailler avec une flexion de leurs épaules et une élévation scapulaire qui causent une charge sur les muscles, une gêne et une douleur au niveau des épaules.

**Méthodologie**

**Objectifs :**

* Mesurer les dimensions anthropométriques des enfants âgés de cinq ans.
* Mesurer les dimensions des chaises et tables utilisées par les enfants âgés de cinq ans.
* Vérifier la compatibilité des chaises et tables avec les dimensions anthropométriques des enfants qui les utilisent.
* Trouver les dimensions des chaises et tables ergonomiques.

**Lieu de l’étude** : pour effectuer nos mesures, on s’est déplacé dans une crèche et une école primaire à Bab Ezzouar, Alger. Chaque établissement comporte deux classes du préscolaire destinées aux enfants âgés de cinq ans.

**Echantillon** :

lors de cette étude, on a pris les mesures de cent (100) enfants âgés de 5ans réparties sur les deux établissements.les enfants considérés se divisent entre cinquante(50) filles et cinquante (50) garçons. Concernant les meubles scolaires, on a mesuré les dimensions des Chaises et des tables utilisées par les enfants considérés dans les différents établissements scolaires considérés.

 **Technique**:

pour atteindre ces objectifs tracés, on a utilisé l’anthropométrie pour mesurer les dimensions statiques des enfants et on a mesuré les dimensions des chaises et table. Les dimensions mesurées son comme suit :

 a/ Les dimensions anthropométriques des enfants : Lors de cette étude, l’enfant doit s’assoir bien droit sur une chaise, en gardant ses cuisses fermées et regardant droit devant ; les jambes verticales sur les pieds et les cuisses. les dimensions mesurées sont les dimensions dont on a besoin pour concevoir une chaise ergonomiques et qui sont les suivantes :

**1. la hauteur derrière les genoux (HDG)** : représente la distance verticale entre le sol et le dernier point du genou.

**2. la longueur du derrière les hanches au derrière genoux (LDHDG):** représente la distance horizontale entre l’extrême point derrière les hanches jusqu’à l’extrême point derrière les genoux.

**3. la largeur des hanches (LH) :** représente la distance horizontale entre les deux points extrêmes des hanches.

**4. la hauteur de l’épaule (HE)**: représente la distance verticale entre l’assise de la chaise et le dernier point de l’épaule.

**5. La largeur des épaules (LE) :** représente la distance horizontale entre les deux points extrêmes des épaules.

**6. l’épaisseur des hanches (EC) :** représente la distance entre l’assise de la chaise et le plus haut point des hanches.

 b / dimension des chaises et tables considérées: pour prendre les différentes mesures, la table et la chaise sont posées sur un sol stable. On a pris les mesures suivantes.

1. la hauteur du siège de la chaise.

2. la largeur du siège de la chaise 3. la hauteur de l’assise de la chaise.

4. la largeur de l’assise de la chaise.

5. profondeur de l’assise de la chaise

6. Distance entre l’assise de la chaise et la bordure supérieure de la table

7. Distance entre l’assise de la chaise et la bordure inférieure de la table

8. La Largeur de table.

9. la longueur de table.

**Outils de collecte de données** :

 Il existe plusieurs techniques de mesure allant de la plus simple comme les mesures traditionnelles jusqu’au plus sophistiquées comme 3D Scanner. Pour ce qui concerne cette étude, on s’est contenté de la technique traditionnelle qui nous donne aussi des résultats valables et correctes (Mokdad and Ansari, 2009; Ghoddousi et al., 2007). Pour effectuer nos mesures, on a utilisé trois (03) règles d’un (01) mètre de longueur, un registre et un stylo pour enregistrer les données recueillies.

**Outil statistiques** : les données recueillies sont traitées et analysées par le logiciel SPSS.

**Résultats de l’étude:**

**Première étape : les mesures**

a/ les dimensions anthropométriques des enfants :

le tableau ci-dessous représente les dimensions anthropométriques statiques de cinquante (50) enfants garçons (G) et de cinquante (50) enfants filles (F):

tableau N°01 :les dimensions anthropométriques des enfants

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  Dimensioncalculs | H.E | L.E | HDG | LDHDG | LH | EC | Coude |
| F | moyenne | 36,2200 | 27,0200 | 28,2600 | 25,1800 | 29,7900 | 7,9600 | 13,1300 |
| Ecart type | 3,57166 | 1,66280 | 2,03350 | 2,20565 | 2,14783 | 1,37707 | 3,25891 |
| G | moyenne | 37,6600 | 28,7800 | 29,3300 | 30,6600 | 26,1000 | 8,6500 | 14,2100 |
| Ecart type | 3,56061 | 1,87943 | 2,23974 | 3,01093 | 2,47436 | 2,00319 | 3,33364 |

Ce tableau met en clair les différences anthropométriques qui existent entre les enfants garçons et filles, surtout en ce qui concerne la longueur des hanches (LH) et la longueur du derrière les hanches au genou (LDHDG) . la longueur des hanches est plus grandes chez les fillettes avec une moyenne de 29.79cm alors que chez les garçons est d’une moyenne de 26.10. Concernant la longueur du derrière les hanches jusqu’au genoux ,elle est plus grandes chez les garçons où on a enregistré une moyenne de 33.66 cm, alors que chez les fillettes est d’une moyenne de 25.18.

Les dimensions des chaises : la chaise A est la chaise utilisée à la crèche, et la chaise B est celle utilisée à l’école.

Tableau N°02 : les dimensions des chaises.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dimensions** | **Chaise A** | **Chaise B** |
| Hauteur du siège | **27** | **31** |
| Largeur du siège | **32,5** | **29** |
| Profondeur de l’assise | **23** | **25** |
| Largeur de l’assise | **32,5** | **31** |
| hauteur de l’assise | **28,5** | **34** |

Les dimensions des tables : la table A est la table utilisée à la crèche, et la table B est celle utilisée à l’école.

Tableau N°03 : les dimensions des tables.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dimensions** | **Table A** | **Table B** |
| Distance entre l’assise de la chaise et la bordure inférieure de la table | **15** | **26** |
| Distance entre l’assise de la chaise et la bordure supérieure de la table | **17,5** | **28** |
| Longueur de table | **94** | **99** |
| Largeur de table | **58** | **39** |

Le premier constat qu’on fait à partir de ces tableaux est les différences des dimensions des chaises et tables malgré qu’elle sont destinées au enfants du même âge.la hauteur du siège et de l’assise des chaises ainsi que la profondeur de cette dernière sont plus importantes dans la chaise B avec 31cm,34 cm et 25cm respectivement , alors que dans la chaise A utilisée à la crèches ces dimensions sont respectivement comme suit 27 ,28.5 et de 23cm. Concernant la largeur du siège et de l’assise des chaises, elles sont plus importantes dans les chaises utilisées à la crèche avec 32.5 cm , tandis qu’elles sont de 29cm et 31 cm dans la chaise B .

Les dimensions des tables mesurées sont plus grandes dans les chaises utilisées à l’école avec 26cm , 28 cm,99 cm pour ce qui concerne distance entre l’assise de la chaise et la bordure inférieure et supérieure de la table et aussi sa longueur ; tandis qu’elles sont de 15cm, 17.5cm et 94 cm dans les chaises A. Par ailleurs, la largeur des tables utilisées à la crèche est de 58cm tandis qu’elle est de 39 cm dans les chaises utilisées à l’école.

**Deuxième étape** : vérification de la compatibilité

Pour vérifier la compatibilité des tables et chaises avec les dimensions anthropométriques des enfants, on compare entre :

* La hauteur du siège(HS) par rapport à la hauteur de l’épaule (HE).
* La largeur du siège (LS) par rapport à la largeur des épaules(LE).
* La profondeur de l’assise (PA) par rapport à la longueur du derrière les hanche au genou (LDHDG).
* La largeur de l’assise (LA) par rapport à la largeur des hanches (LH).
* La hauteur de l’assise (HA) par rapport à la hauteur derrière les genoux (HDG)
* La distance entre l’assise de la chaise et la bordure inférieure de la table (DEACBIT) par rapport à l’épaisseur des cuisses (EC).
* La distance entre l’assise de la chaise et la bordure supérieure de la table (DEACDST) par rapport la hauteur du coude (HC)

Tableau N°04 : la comparaison entre les dimensions anthropométriques et les mesures des chaises et tables

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dimensions AMesures | H.E | L.E | HDG | LDHDG | LH | EC | Coude |
| Hauteur du siège | 27.31/36. 37 |  |  |  |  |  |  |
| Largeur du siège |  | 32.5,29/27.02,28.78 |  |  |  |  |  |
| Profondeur de l’assise |  |  |  | 23,25/25.18,30.66 |  |  |  |
| Largeur de l’assise |  |  |  |  | 32.5,31/29.79,26.1 |  |  |
| hauteur de l’assise |  |  | 28.5,34/28.26,29.33 |  |  |  |  |
| Distance 1 |  |  |  |  |  | 15,26/7.96,8.65 |  |
| Distance 2 |  |  |  |  |  |  | 17.5,28/13.13,14.21 |

Grace à la comparaison entre les dimensions anthropométriques des enfants et les dimensions des tables et chaises utilisées par ces enfants qu’illustre ce tableau ci-dessus, on observe une incompatibilité entre ces dimensions.la hauteur du siège de la chaise, la profondeur de l’assise sont petites par rapport au dimensions de la hauteur des épaules et la longueur du derrière les hanches au genoux.la largeur du siège et de l’assise ainsi que la hauteur de cette dernière est grande par rapport au dimensions anthropométriques considérées. Cette situation est caractérisée par le flottement des pieds des enfants dans l’air. Ce manque en support des pieds peut engendrer des pressions sur la partie postérieure des genoux (Milanese and Grimmer, 2004).

 Notant aussi que les distances entre l’assise de la chaise et la bordure inférieure et supérieure de la table sont amplement grandes par rapport à la moyenne des dimensions anthropométriques des enfants considérées.

Des études menés dans d’autre pays ont constater cette inadéquation entre les dimensions anthropométriques des élèves et les chaises et tables qu’ils utilisent (e.g. Gouvali and Boudolos, 2006; Castellucci et al., 2010; Mokdad and Al-Ansari, 2009; Parcells et al., 1999).

 Selon **Castellucci** et al. (2009) en Chili, plus de 85% des élèves de niveau 8 utilisent des chaises plus haute que celles requises,le meme résultat est enregistré par **Gouvali** et **Boudolos** (2006) en Grèce. En outre, **Parcells** et al. (1999) au Etats Unies d’Amérique (Mischigan), ont montré que 80% des élèves de 11à 14 ans utilisent des chaises et tables très hautes et profondes.

**Troisième étape : La conception ergonomique**

Se référant au recommandations du professeur **BOUDRIFA** ,on a calculé les centiles 5 et 95 des dimensions anthropométriques pour une conception ergonomique des chaises et tables qui permet une utilisation correcte de ces outils par la majorité des enfants. Après avoir s’assurer de la distribution normale de toutes les dimensions anthropométriques considérées, on est passé à calculer les centiles 5 et 95.le tableau ci-dessous les met en lumière.

Tableau N°05 :les calculs des centiles des dimensions antropométriques.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  Dimensioncalculs | H.E | L.E | HDG | LDHDG | LH | EC | Coude |
| F | moyenne | 36,2200 | 27,0200 | 28,2600 | 25,1800 | 29,7900 | 7,9600 | 13,1300 |
| Ecart type | 3,57166 | 1,66280 | 2,03350 | 2,20565 | 2,14783 | 1,37707 | 3,25891 |
| Centile 5 | 29,0000 | 24,0000 | 24,0000 | 22,0000 | 26,0000 | 5,5500 | 8,0000 |
| Centile 95 | 42,2250 | 29,7250 | 31,4500 | 29,0000 | 33,9000 | 10,2250 | 18,4500 |
| G | moyenne | 37,6600 | 28,7800 | 29,3300 | 30,6600 | 26,1000 | 8,6500 | 14,2100 |
| Ecart type | 3,56061 | 1,87943 | 2,23974 | 3,01093 | 2,47436 | 2,00319 | 3,33364 |
| Centile 5 | 30,1000 | 25,5500 | 25,0000 | 25,5500 | 23,0000 | 5,0000 | 7,0000 |
| Centile 95 | 43,4500 | 31,9000 | 32,2250 | 37,0000 | 33,0000 | 13,2250 | 19,0000 |

Pour concevoir une chaise et une table ergonomique adéquate à ces dimensions anthropométrique, on doit se référer au meilleur centile qui permet au enfant d’adapter une position assise saine pour travailler et qui sont comme suit :

* La hauteur du siège(HS) par rapport au centile 95 de la hauteur de l’épaule (HE).
* La largeur du siège (LS) par rapport au centile 95de la largeur des épaules(LE).
* La profondeur de l’assise (PA) par rapport au centile 5 de la longueur du derrière les hanche aux genoux (LDHDG).
* La largeur de l’assise (LA) par rapport au centile 95 de la largeur des hanches (LH).
* La hauteur de l’assise (HA) par rapport au centile 5 la hauteur derrière les genoux (HDG)
* La distance entre l’assise de la chaise et la bordure inférieure de la table (DEACBIT) par rapport au centile 95 de l’épaisseur des cuisses (EC).
* La distance entre l’assise de la chaise et la bordure supérieure de la table (DEACDST) par rapport au centile 5 de la hauteur du coude (HC)

Du fait les dimensions des chaises et ergonomiques seront comme suit :

Tableau N°06 : les dimensions des chaises ergonomiques

|  |  |
| --- | --- |
| **Dimensions** | **Chaise Ergonomique** |
| Hauteur du siège | **29** |
| Largeur du siège | **31,9** |
| Profondeur de l’assise | **37** |
| Largeur de l’assise | **33** |
| hauteur de l’assise | **24** |

 Et les dimensions des tables ergonomiques seront comme suit :

Tableau N°07 : les dimensions des tables ergonomiques

|  |  |
| --- | --- |
| **Dimensions** | **Table Ergonomique** |
| Distance entre l’assise de la chaise et la bordure inférieure de la table | **13,22** |
| Distance entre l’assise de la chaise et la bordure supérieure de la table | **19** |
| Longueur de table | **////** |
| Largeur de table | **////** |

On a pas donner des mesures adéquates pour la longueur et la largeur des tables car cela dépend de nombre d’élèves qui s’assoient autour de ces tables.

**Conclusion**

L’objectif de cette étude est de vérifier la compatibilité des dimensions anthropométriques des enfants de cinq (5) ans avec les dimensions des chaises et tables qu’ils utilisent. Notre étude s’est déroulée en trois étapes. Comme première étape, on a avoir mesuré les dimensions anthropométriques de cent (100) enfants et prendre les mesures de chaises et tables qu’ils utilisent. La deuxième étape est destinée à la comparaison entre les dimensions considérées. Cette étape nous a permis de mettre en lumière l’inadéquation et la compatibilité des mesures des chaises et tables avec les mesures anthropométriques des enfants qu’ils les utilisent. Comme dernière étape, on a donné les mesures des chaises et tables ergonomiques et qui seront à l’utilisation de la majorité des enfants.

L’incompatibilité des mesures des dispositifs scolaires avec les mesures anthropométriques des enfants entraine des difficultés pour maintenir une bonne posture assise. L’adaptation d’une mauvaise posture assise dés l’enfance cause des douleurs musculaires et des difficultés d’apprentissage. Cette situation n’est qu’handicapante pour l’apprentissage des enfants et pour leur santé à court, moyen et long terme.

Notre étude ouvre un volet de recherche dans le futur. Soit en adoptant l’ergonomie de l’activité pour voir la réelle utilisation de différents dispositifs scolaires. Aussi s’inspirer de cette étude pour concevoir des situations d’apprentissage confortable pour des handicapés.

**Les references:**

 Bendak. S,*Mismatch between classroom furniture and students’anthropometric measurements in UAE,* University of Sharjah,UAE.

 Castellucci H.I, P.M. Arezes , C.A. Viviani (2010 ), *Mismatch between classroom furniture and anthropometric measures in Chilean schools, In* Applied Ergonomics 41 (2010) 563–568.

De montmoullin. M, F.Darses (2006 ) L’ ergonomie.4eme édition. La découverte

Falzon, P. (1996 d) Des objectifs de l’ergonomie. In F. Daniellou (Ed.) *L’ergonomie en quête de ses principes. Débats épistémologiques*, 233-242. Toulouse : Octarès.

*Falzon,P (2004). ergonomie.Paris. PUF.*

 Gouvali M.K, K. Boudolos, *(2006 )* *Match between school furniture dimensions*

*and children’s anthropometry. In Applied Ergonomics 37 (2006) 765–773.*

. Mokdad M, M. Al-Ansari ,(2009 ) *Anthropometrics for the design of Bahraini school furniture, In International Journal of Industrial Ergonomics 39 (2009) 728–735.*

. Panagiotopoulou G, K.Christoulas, A.Papanckolaou,K. Mandroukas , (2004), *Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school, In* Applied Ergonomics 35 (2004) 121–128.