

MATSPORT TIMING
TRAINING
SOLUTIONS

**PINCE
À
PLIS CUTANÉS HARPENDEN**



TABLE DES MATIÈRES

1. *Composition corporelle - Evaluation et interprétation*
2. *Réglage et utilisation de la pince*
3. *Prise de mesure*
4. *Sélection des emplacements*
 - 4.1 *Méthode des 4 emplacements - hommes et femmes*
 - 4.2 *Méthode des 3 emplacements - hommes*
 - 4.3 *Méthode des 3 emplacements - femmes*
5. *Taux maximal de masse grasse conseillé*
 - 5.1 *Tableau de références mesures 4 plis*
6. *Équations de densité corporelle*
7. *Bibliographie*
8. *Spécificités techniques*

1. COMPOSITION CORPORELLE - EVALUATION ET INTERPRETATION

L'estimation la plus précise de la composition corporelle se fait en pesée immergée ou hydrostatique. Bien sûr cette méthode requiert des conditions d'exécution difficiles à rassembler et l'on a recours alors à la méthode des plis cutanés.

L'utilisation des pinces à plis cutanés pour la mesure de la masse grasse a généré une importante bibliographie ces cinquante dernières années. Vous en trouverez un extrait en fin de document.

Ces mesures ne donnent pas le pourcentage ou la teneur en masse grasse corporelle mais se basent sur des équations validées décrivant la relation qui existe entre la mesure des plis cutanés et la densité corporelle. Le taux de masse grasse est déterminé à partir de la densité corporelle estimée.

Divers chercheurs ont mis en avant des équations qui sont utilisées soit avec les plis cutanés seuls soit en conjonction avec d'autres valeurs telles que la circonférence corporelle ou la longueur des membres. Les deux types d'équation les plus utilisées sont celles établies par Durnin & Womersley (plis cutanés uniquement) et Jackson & Pollock (plis cutanés et mesures corporelles). Le résultat obtenu (densité de masse grasse corporelle) est ensuite utilisé pour l'équation de Siri pour calculer la masse grasse corporelle.

Vous trouverez en fin de document des tableaux montrant les pourcentages de masse grasse types basés sur les équations de Durnin & Womersley. Vous trouverez les valeurs types pour hommes et femmes selon les différentes tranches d'âge basées sur la somme des 4 plis, les résultats sont donnés pour chaque augmentation de 2 mm d'épaisseur de peau.

La mesure des plis cutanés, quand elle est bien faite, correspond de très près (0,83 à 0,89) aux valeurs obtenues lors de la pesée en milieu aquatique avec une marge d'erreur standard de 3 ou 4 %. En comparaison, la correspondance avec les valeurs de taille et poids est plus faible à 0,60.

2. REGLAGE ET UTILISATION DE LA PINCE

2.1 ENTRETIEN ET MANIPULATION

1) Évitez d'ouvrir et de fermer la pince rapidement. Ce geste pourrait endommager gravement le mécanisme.

2) Vérifiez si la pince est propre et s'ouvre facilement

2.2 REGLAGE DE LA PINCE MECANIQUE HARPENDEN

1) Ouvrez la pince d'environ 20mm et refermez vivement plusieurs fois.

SEULE LA FERMETURE SE FAIT RAPIDEMENT - L'OUVERTURE SE FAIT DOUCEMENT.

2) Vérifiez le retour à zéro systématique (avec une marge de 0,2mm).

3) Pour remettre à zéro l'aiguille du cadran, dévissez la vis sur le sommet de la pince (cadran face à vous) et faites tourner le collier de serrage extérieur. Resserrez la vis en fin de réglage.

3. PRISE DE MESURE

La précision des résultats dépend comme l'on peut s'en douter de la précision du matériel utilisé, de la bonne localisation des emplacements de mesure, de la bonne maîtrise du geste par l'intervenant, et de l'expérience de celui-ci.

3.1 MATERIEL REQUIS

- un mètre-ruban pour vous aider à situer les plis cutanés
- une pince à plis cutanés calibrée, avec une pression constante du ressort de 10g/mm². Ceci est le cas de la pince Harpenden.

3.2 TECHNIQUE DE MESURE

Recommandations particulières pour obtenir des résultats fiables et comparables : Nous vous conseillons d'adopter une bonne fois pour toutes un processus de mesure afin d'obtenir des résultats comparables.

1. La prise de mesure se fait sur une peau sèche et saine. La peau humide est plus difficile à pincer et peut fausser la mesure.

2. Informez votre patient de garder ses muscles relâchés tout le temps de la mesure.

3. Effectuez toutes les mesures sur le côté droit du corps. Il peut y avoir des exceptions à cette règle en cas de malformation ou d'amputation.

4. Faites un repère sur l'emplacement de mesure (avec un stylo à encre soluble). Servez-vous d'un mètre-ruban pour repérer précisément les emplacements où vous posez la pince.

5. Pincez fermement le pli de peau entre le pouce et l'index (parties charnues). Décollez tout doucement le pli.

6. Placez la pince perpendiculairement au pli à environ 1 cm de vos doigts, sur l'emplacement que vous avez préalablement marqué au stylo, cadran vers le haut. Tout en maintenant le pli avec vos doigts, relâchez la pression sur la pince afin que toute la tension aille sur le pli. Le résultat se lit avec une précision de 0,5mm, 1 à 2 secondes après la fermeture de la pince sur le pli.

7. La pince doit se trouver à mi-chemin entre le corps et le bout du pli cutané. Efforcez vous de visualiser l'endroit où l'on trouve une double épaisseur de peau pour y placer la pince.

8. Nous vous conseillons d'effectuer au moins deux prises de mesure sur chaque pli. Si des tests successifs diffèrent de plus d'un millimètre, recommencez. Si vous remarquez que les valeurs que vous recueillez sont de plus en plus basses, la graisse se trouve comprimée. Passez à un autre emplacement pour revenir à celui-ci un peu plus tard.

9. La valeur que vous retiendrez pour chaque pli devrait être une moyenne des deux valeurs retenues pour chaque emplacement.

10. Notez chaque valeur au fur et à mesure que vous l'obtenez. Il est facile d'oublier la première valeur si vous essayez de toutes les retenir dans votre esprit.

Il vous faudra acquérir une certaine expérience avant de maîtriser l'exacte localisation des emplacements. Entraînez-vous avant de recueillir des résultats utilisables.

4. SELECTION DES EMBLEMENTS

La sélection des emplacements est une étape très importante. Elle est aussi une source d'erreur très courante. Les emplacements sélectionnés doivent correspondre à la méthode retenue.

On utilise essentiellement deux méthodes, la méthode des 4 plis est la plus courante. Cette méthode est la même pour les hommes et pour les femmes, c'est également celle que nous avons retenue dans cet ouvrage.

La seconde méthode se pratique sur 3 emplacements. Ces trois emplacements ne sont pas les mêmes pour les hommes et les femmes et se combinent avec la formule de la densité corporelle de Jackson & Pollock (voir plus loin dans ce manuel).

4.1 METHODE DES 4 EMBLEMENTS - HOMMES ET FEMMES

1) . **Biceps** : face antérieure du biceps à mi-chemin entre les deux articulations.



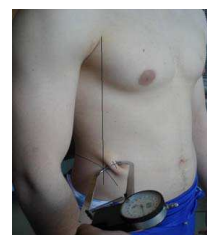
2) . **Triceps** : pli vertical sur la face postérieure du bras, à mi-chemin entre le coude et l'épaule. Le coude est déplié et le bras détendu.



3) . **Subscapulaire** : le pli se présente en diagonale, une ligne de 1 à 2 cm allant de la bordure vertébrale vers l'angle inférieur du scapulaire. (pli diagonal de 1 à 2 cm sous la pointe de l'omoplate et à 1/2 cm vers le bras).



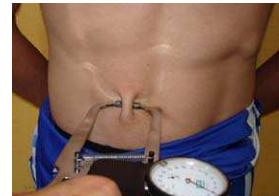
4) . **Supraïliaque** : pli en diagonale au-dessus de l'ilium (juste au-dessus de la hanche, 2 à 3 cm vers l'intérieur).



4.2 METHODE DES 3 EMPLACEMENTS – HOMMES

1) Poitrine : pli en diagonale situé à mi-chemin entre le pli de l'épaule et le mamelon.

2) Abdominal : pli vertical situé à environ 2cm sur le côté du nombril.



3) Cuisse : pli vertical sur la face antérieure, à mi-chemin entre la hanche et le genou (quand la jambe est pliée le pli se situe entre le pli sous la hanche et le sommet du genou). Lors de la prise de mesure, la jambe est droite et détendue.

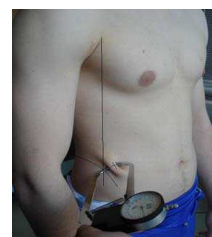


4.3 METHODE DES 3 EMPLACEMENTS – FEMMES

1) Triceps : pli vertical sur la face postérieure du bras (partie supérieure), au-dessus du triceps, à mi-chemin entre le sommet de l'épaule et le coude. Le bras est détendu, coude déplié.



2) Supraïliaque : pli en diagonale au-dessus de l'ilium (juste au-dessus de la hanche, 2 à 3 cm vers l'intérieur).



3) Cuisse : pli vertical sur la face antérieure, à mi-chemin entre la hanche et le genou (quand la jambe est pliée le pli se situe entre le pli sous la hanche et le sommet du genou). Lors de la prise de mesure, la jambe est droite et détendue.



5. TAUX MAXIMAL DE MASSE GRASSE CONSEILLE

5.1 HOMMES

Les valeurs recommandées ci-après ont été établies d'après une enquête effectuée sur 9000 individus par Durnin et al (1985) ainsi que diverses réflexions publiées sur le sujet (Katch & McArdle 1973 - Durnin & Rahaman 1967 - le Collège Royal des Médecins 1983). Les valeurs maximales recommandées sont spécifiques à l'âge et au sexe du patient, elles reflètent un risque aggravé de mortalité ou de problèmes cardiaques chez les hommes jeunes atteints de surcharge pondérale (Van Itallie 1979). La tolérance à la surcharge pondérale est plus grande (25 %) lorsque le patient atteint les 40 ans et plus. La valeur idéale se situerait 4 ou 5 points plus bas (ex. 20 %). Les hommes de moins de 20 ans devraient se situer à environ 15 % de masse grasse. Un tableau évolutif des valeurs de référence a été établi pour les patients âgés de 20 à 40 ans et plus.

Jusqu'à 24 ans	15%
de 25 à 27 ans.....	17%
de 28 à 29 ans.....	18%
de 30 à 32 ans.....	19%
de 33 à 39 ans.....	20%
40 ans et plus.....	21%

5.2 FEMMES

Le taux de masse grasse moyen se situe entre 24 et 26 % selon le pays de résidence. D'un point de vue strictement médical, on peut tolérer jusqu'à 30 % pour les jeunes et 35 % pour les moins jeunes sans risque pour la santé. Mais ces valeurs ne correspondent pas aux canons de la mode actuelle. Les exigences de la mode aujourd'hui situent plutôt le taux de masse grasse à 15% ou moins pour les femmes, allant jusqu'à 8 % chez les gymnastes et 6 % chez les coureuses de fond. Les valeurs moyennes conseillées sont basées sur le travail effectué par Katch & McArdle en 1973, Pollock et al en 1975 et Brown et Jones en 1977. Elles se situent à 25 % pour les femmes de 30 ans et plus et 20 % jusqu'à 20 ans. De même un tableau évolutif reprend les valeurs conseillées en fonction de l'âge et de la limitation des risques pour la santé. Les critères actuels placeraient les valeurs de référence pour les femmes environ 3 % plus bas.

Jusqu'à 20 ans	17%
de 20 à 22 ans.....	18%
de 23 à 25 ans.....	19%
de 25 à 29 ans.....	20%
30 ans et plus.....	22%

Hommes					Hommes				
Somme des 4 plis en mm	17-29	30-39	40-49	50+	Somme des 4 plis en mm	17-29	30-39	40-49	50+
15	4.8				65	22,2	24,3	28,2	30,4
16	5.5				66	22,4	24,5	28,5	30,7
17	6,2				67	22,6	24,7	28,7	31,0
18	6,9				68	22,8	24,9	28,9	31,2
19	7.5				69	23,0	25,0	29,1	31,4
20	8.1	12,2	12,2	12,6	70	23,1	25,1	29,3	31,6
21	8.6	12,6	12,8	13,2	71	23,3	25,3	29,5	31,9
22	9.1	13,0	13,4	13,8	72	23,5	25,5	29,7	32,1
23	9.6	13,4	14,0	14,4	73	23,7	25,7	29,9	32,3
24	10.1	13,8	14,5	15,5	74	23,9	25,8	30,1	32,5
25	10s5	14,2	15,0	15,6	75	24,0	25,9	30,3	32,7
26	11.0	14,6	15,6	16,2	77	24,4	26,3	30,7	33,2
28	12.0	15,4	16,7	17,4	78	24,6	26,4	30,9	33,4
29	12,5	15,8	17,2	18,0	79	24,7	26,5	31,1	33,6
30	12,9	16,2	17,7	18,6	80	24,8	26,6	31,2	33,8
31	13,3	16,5	18,1	19,1	81	25,0	26,8	31,4	34,0
32	13,7	16,8	18,5	19,6	82	25,2	26,9	31,6	34,2
33	14.1	17,1	18,9	20,0	83	25,3	27,0	31,8	34,3
34	14,4	17,4	19,3	20,4	84	25,4	27,1	32,0	34,6
35	14,7	17,7	19,6	20,8	85	25,5	27,2	32,1	34,8
36	15.1	18,0	20,0	21,3	90	26,2	27,8	33,0	35,8
37	15,5	18,3	20,4	21,7	95	26,9	28,4	33,7	36,6
38	15,8	18,6	20,8	22,1	100	27,6	29,0	34,4	37,4
39	16,1	18,9	21,1	22,5	105	28,2	29,6	35,1	38,2
40	16,4	19,2	21,4	22,9	110	28,8	30,1	35,8	39,0
41	16,7	19,5	21,8	23,3	115	29,4	30,6	36,4	39,7
42	17,0	19,8	22,1	23,7	120	30,0	31,1	37,0	40,4
43	17,3	20,0	22,4	24,1	125	30,5	31,5	37,6	41,1
44	17,5	20,2	22,7	24,4	130	31,0	31,9	38,2	41,8
45	17,7	20,4	23,0	24,7	135	31,5	32,3	38,7	42,4
46	18,0	20,7	23,4	25,1	140	32,0	32,7	39,2	43,0
47	18,3	20,9	23,7	25,5	145	32,5	33,1	39,7	43,6
48	18,6	21,1	24,0	25,9	150	32,9	33,5	40,2	44,1
49	18,8	21,3	24,3	26,2	155	33,3	33,9	40,7	44,6
50	19,0	21,5	24,6	26,5	160	33,7	34,3	41,2	45,1
51	19,3	21,7	24,9	26,8	165	34,1	34,6	41,6	45,6
52	19,5	21,9	25,2	27,1	170	34,5	34,8	42,0	46,1
53	19,7	22,1	25,5	27,4	175	34,9			
54	19,9	22,3	25,7	27,7	180	35,3			
55	20,1	22,5	25,9	27,9	185	35,6			
56	20,4	22,7	26,2	28,2	190	35,9			
57	20,6	22,9	26,5	28,5	195				
58	20,8	23,1	26,7	28,8	200				
59	21,0	23,3	26,9	29,0	205				
60	21,2	23,5	27,1	29,2	210				

Tableau de Calcul de % de masse grasse d'après Durnin Womersley sur 4 plis (biceps, triceps, sous-scapulaire, sus-iliaque)

6.ÉQUATIONS DE DENSITE CORPORELLE

6.1 Équations à régression linéaire de Durnin & Wormersley

Densité corporelle (DC) = C - M x LOG 10 SOMME DES PLIS (LES 4 PLIS)

	17-19 ans	20-29 ans	30-39 ans	40-49 ans	50 ans et +
Hommes					
C	1.1620	1.1631	1.1422	1.1620	1.1715
M	0.0630	0.0632	0.0544	0.0700	0.0779
Femmes					
C	1.1549	1.1599	1.1423	1.1333	1.1339
M	0.0678	0.0717	0.0632	0.0612	0.0645

6.2 Équation de Siri

$$\% \text{ de masse grasse} = \frac{(4,95) - 4,5 \times 10}{(DC)}$$

6.3 Équation de densité corporelle (DC) de Jackson & Pollock

$$\text{DC Hommes} = 1,0990750 - 0,0008209 (X2) + 0,0000026 (X2)^2 - 0,0002017 (X3) - 0,005675 (X4) + 0,018586 (X5)$$

X2 = somme des plis poitrine, abdominal, cuisse en mm

X3 : âge (ans)

X4 = tour de taille en cm

X5 = circonférence de l'avant-bras en cm

$$\text{DC Femmes} = 1,1470292 - 0,0009376 (X3) + 0,0000030 (X3)^2 - 0,0001156 (X4) - 0,0005839 (X5)$$

X3 = somme des plis triceps, cuisse et pli supra iliaque en mm

X4 = âge (ans)

X5 = tour de bassin en cm.

7. Bibliographie

- Brown W.J. & P.R.M. Jones (1977). *The distribution of body fat in relation to physical activity*. Ann Humm. Biol. 4,537-550
- Brozek J. & A. Keys (1951) Br. Nutr. 5, 194
- Durnin J.V.G.A. F.C. McKay & C.I. Webster (1985) *A new method of assessing fatness and desirable weight for use in the Armed Service Army department, Ministry of Defence*
- Durnin J.V.G.A. & M.M. Rahaman (1967). *The assessment of the amount of fat in the human body from the measurement of skinfold thickness*. Br. J. Nutr 21, 681-688
- Durnin J.V.G.A. & J. Wormersley (1974) *Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness. Measurement on 481 men and women aged 16 to 72 years*. Br. J. Nutr 32, 77-97
- Katch F.I. & W.D. McArdle (1973). *Prediction of body density from simple anthropometric measurements in college-age men and women*. Hum. Biol. 45 445-454
- Pollock M.L. et al (1975). *Prediction of body density in young and middle aged women*. J. Appl. Physiol. 38, 745-749
- Royal College of Physicians (1983). *Obesity*. J. Roy. Col. Phys. of Lon. 17:1, 1-58
- Siri. W.E. (1956). *The gross composition of the body*. Adv. Biol. Med. Phys. 4, 239-280
- Van Itallie T.B. (1979) *Obesity : Adverse effects on health and longevity*. Am. J. Clin. Nutr. 32, 2723-2733
- Wilmore J.H. & A.R. Behnke (1968). *Predictability of lean body weight through anthropometric assessment in college men*. J. App. Physiol. 25, 349-355
- Katch F.I. & W.D. McArdle (1977). *Nutrition, Weight Control and Exercise*. Houghton Mifflin Co. Boston
- J.M. Tanner. *The measurement of body fat in man*. Brit. Nutr. Soc. 18, 148. 1959

8. Spécificités techniques

Pince Harpenden : Amplitude Résolution Répétitivité Précision
50,00 mm 0,20 mm 0,20 mm 99 %

Remarque :

La résolution se définit comme la graduation minimale de l'appareil. Ceci est différent de la précision de l'appareil.

Entretien :

Nettoyez la pince avec un chiffon doux et conservez-la à l'abri de l'humidité pour éviter la corrosion.

Service après-vente :

Si votre pince tombe, est abîmée ou ne présente plus de répétitivité des résultats, veuillez retourner votre pince à l'adresse ci-dessous.

MATSPORT - 229 allée Champrond - 38330 ST ISMIER

Marquage CE 0120

Conforme à la Directive des Appareils Médicaux appartenant à la classe I norme 93/42/EEC