

Z-Métrie[®]



TABLE DES MATIERES

1 L'UNIVERS DE Z-METRIX®	4
1.1 LA BIOIMPEDANCE	4
1.2 LES METHODES DE MESURE DE LA COMPOSITION CORPORELLE	4
1.2.1 La modélisation physiologique	4
1.2.2 La modélisation électrique	5
1.3 LA DEMARCHE BIOPARHOM	6
1.4 FONCTIONNALITES BIOPARHOM	7
1.5 GLOSSAIRE	7
2 LE PROTOCOLE D'INSTALLATION	8
2.1 INSTALLER LE LOGICIEL	8
2.2 COMMUNICATION Z-METRIX® ET LOGICIEL	8
3 LE PROTOCOLE DE MESURE	9
3-1. CALIBRATION ET MISE A JOUR	9
3-2. REGLAGES PRELIMINAIRES	9
3-3. AJOUT DU SUJET A TESTER	10
3-4. MESURE	11
3-5. AFFICHAGE DES RESULTATS	14
3-6. MESURE DE LA GRAISSE SOUS CUTANEE ABDOMINALE	16
3-7. UTILISATION DES FONCTIONS EXPORT/SAUVEGARDE	17
4 RECOMMANDATIONS	18
5 RESOLUTION DES PROBLEMES	19



TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 Représentation schématique des différents compartiments corporels.....	5
Figure 2 Modélisation électrique corporelle	5
Figure 3 Modélisation du passage du courant à basse et haute fréquence	6
Figure 4 Création du module simple	9
Figure 5 Consulter le répertoire	10
Figure 6 Ajout d'un nouveau sujet	10
Figure 7 Page de mesure	11
Figure 8 Entrée des circonférences.....	11
Figure 9 Correspondance des numéros et des circonférences.....	12
Figure 10 Illustration des codifications des câbles.....	12
Figure 11 Illustration des câbles à brancher pour la mesure	13
Figure 12 Pose des électrodes « 1 » et « 2 » correspondant aux câbles 1 et 2	13
Figure 13 Pose des électrodes « 5 » et « 6 » correspondant aux câbles 5 et 6	13
Figure 14 Pose de l'électrode « 3 », câble 3 Figure 15 Pose de l'électrode « 4 », câble 4.....	14
Figure 16 Illustration du mode de résultats, version jauges.	15
Figure 17 Localisation des différentes graisses abdominales	16
Figure 18 Pose des électrodes « graisse sous cutanée abdominale »	16



1 L'UNIVERS DE Z-METRIX®

1.1 La Bioimpédance

Bioparhom, jeune société technologique innovante, est née en 2008 du constat d'un manque de dispositifs de bioimpédance permettant la routine clinique et valides scientifiquement. Son savoir-faire, basé sur la connaissance de la modélisation électrique des tissus vivants, lui a permis de mettre au point le Z-Métrie[®], son premier appareil de mesure.

Son domaine principal d'expertise réside dans la bioimpédance qui représente l'opposition d'un tissu biologique au passage d'un courant électrique.

Un glossaire est disponible en fin de document et présente quelques définitions essentielles.

Sa collaboration avec la société Meditor, spécialiste du milieu de la néphrologie et de la réanimation a permis aujourd'hui de mettre au point un impédancemètre dédié à l'analyse de la composition corporelle et du diagnostic de l'état nutritionnel dédié à ces deux spécialités, le Z-Hydra[®].

Pour une utilisation en esthétique, nous avons mis au point le Starvac DIAG, en collaboration avec la société Starvac.

Le Z-Métrie[®] est également étendu au milieu de la recherche sous sa forme Z-Scan et au milieu vétérinaire sous sa forme Z-Equin.

1.2 Les méthodes de mesure de la composition corporelle

Actuellement, la mesure du poids et de la taille ne suffisent pas. De nombreuses pathologies (dénutrition, cardiopathies, néphropathies, états œdémateux, anorexie mentale...) ne peuvent être détectées et suivies par ces seules mesures. Une hausse de certains compartiments corporels peut cacher une diminution d'autres paramètres.

Dans le domaine sportif, la problématique est identique. De nombreux indices, comme la masse grasse, la fatigue métabolique, l'hydratation de la masse musculaire seraient facteurs de performance mais le poids et la taille ne suffisent pas pour les analyser. Ainsi, il faut donc pouvoir explorer, de façon fiable et facile, la composition corporelle et ses variations pour en faire un véritable outil médical et scientifique.

Pour se faire, il existe de nombreuses méthodes, mais elles sont souvent lourdes à mettre en œuvre, coûteuses ou incomplètes. Les informations fiables apportées sont souvent d'un seul ordre : hydriques ou tissulaires.

L'impédancemétrie, science permettant d'interpréter la résistance du corps au passage d'un courant, est une méthode prometteuse d'exploration de la composition corporelle. Facile d'utilisation et rapide, la bioimpédance renseigne, quant à elle, de données complètes : tissus, fluides avec un pourcentage d'erreur inférieur à 5%. Par exemple, si l'appareil affiche 12%, la valeur théorique se situe entre 12,6 et 11,4%.

1.2.1 La modélisation physiologique

La modélisation physiologique met en avant deux types de compartiments : le compartiment hydrique regroupant l'eau et les liquides corporels, et le compartiment tissulaire regroupant la masse grasse, les protéines et la masse osseuse.

Les compartiments tissulaires regroupent la masse grasse (MG) et la masse non grasse (MNG). La MNG contient la masse maigre (MM), elle-même composée d'eaux et de protéines, et le contenu minéral osseux (CMO). La figure 1 représente un diagramme des compartiments.

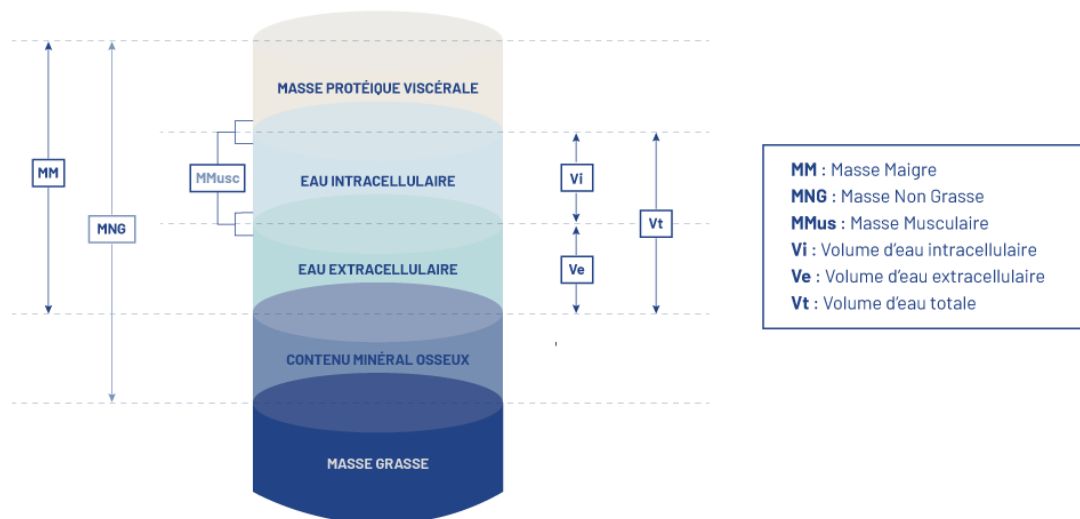


Figure 1 Représentation schématique des différents compartiments corporels

La masse grasse (MG) comprend les tissus graisseux ainsi que les triglycérides. Ce compartiment représente en moyenne 15% de la masse corporelle chez l'homme et 23% chez la femme.

Le contenu minéral osseux (CMO) correspond aux cristaux de phosphates de calcium du squelette soit l'essentiel de la masse minérale de l'organisme.

La masse maigre (MM) comprend l'eau totale additionnée des protéines.

Pour l'eau, on distingue deux compartiments : l'eau extracellulaire et l'eau intracellulaire. Ces données sont importantes car elles permettent de mettre en avant œdèmes et déshydratations plus ou moins importantes.

L'eau extracellulaire regroupe le plasma et le liquide dans lequel baignent les cellules appelé liquide interstitiel. Le plasma se compose d'eau, de divers ions, principalement le sodium, et de protéines. Il est le liquide dans lequel baignent les globules rouges du sang. Le liquide interstitiel, dont la composition est proche du plasma, permet, quant à lui, les transferts entre les cellules et le sang. L'eau intracellulaire représente le contenu des cellules. Sa composition exacte varie selon la fonction et les besoins de la cellule mais ses concentrations principales (potassium, magnésium, phosphates...) varient peu entre toutes les cellules.

1.2.2 La modélisation électrique

Technique centrée sur les propriétés électriques d'un milieu biologique, la bioimpédance permet des mesures simples, rapides et en continu. Son principe est simple : on applique au corps un courant alternatif de faible intensité (entre 70 et 130 μA) par le biais d'électrodes dites sources ou injectrices. Le courant va donc passer dans les compartiments les plus conducteurs (eau, électrolytes, muscles...) et éviter les plus isolants à basse fréquence (membranes cellulaires, masse grasse, masse osseuse corticale...). Aux électrodes réceptrices, une tension va être relevée et correspondra à l'opposition des tissus au passage du courant électrique.

La figure 2 schématise ce principe.

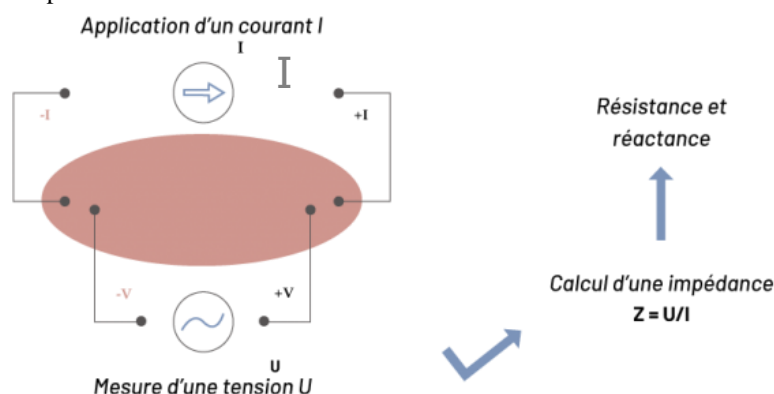


Figure 2 Modélisation électrique corporelle

Isolante à basse fréquence, la membrane cellulaire provoque une accumulation de charges de chaque côté sans que ces charges électriques ne puissent la traverser. Il se crée alors une double couche qui forme un condensateur.

Cette membrane entraîne une variation de comportement des cellules face au courant. Lorsque la fréquence est basse (< 5kHz), le courant ne pénètre pas dans la cellule. Lorsque la fréquence augmente, le courant va entrer dans les cellules et les données relevées seront donc à la fois intra et extracellulaires.

Ceci est schématisé en figure 3.

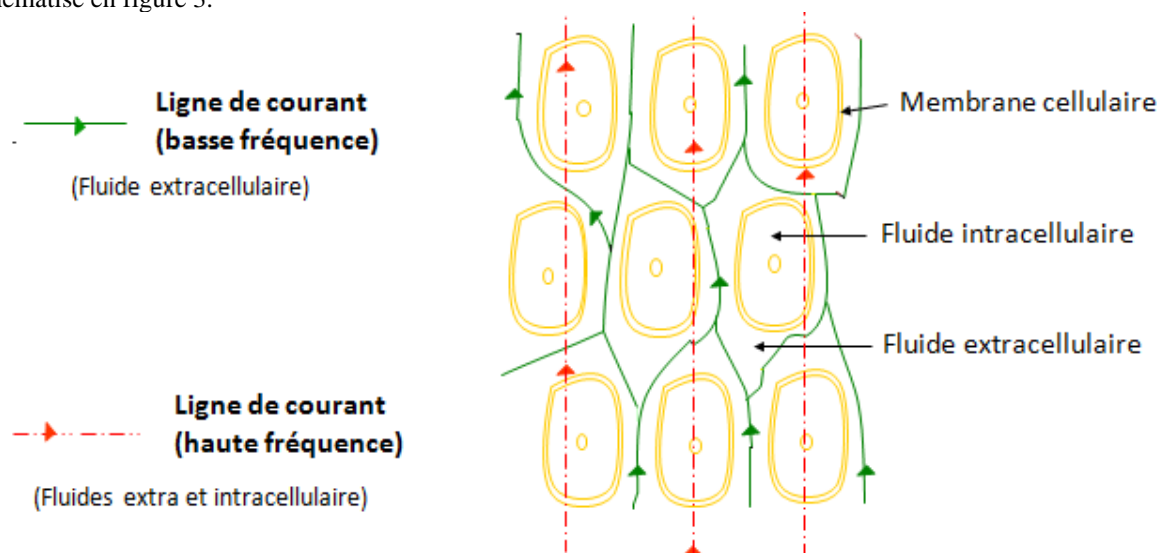


Figure 3 Modélisation du passage du courant à basse et haute fréquence

En effet, à haute fréquence, les charges électriques n'ont pas le temps de s'accumuler de part et d'autre de la membrane et le courant va donc passer par les canaux ioniques, car le passage de celui-ci est possible grâce à la présence d'ions. La limite entre les deux est difficile à quantifier mais on admet qu'à partir de 150 kHz, la majorité des compartiments est pénétrée.

Rappelons-le, une tension est relevée aux électrodes réceptrices. Ce signal va être interprété sous forme de deux données : la résistance R, qui correspond aux éléments non conducteurs et la réactance X, qui va représenter l'effet capacitif des membranes. La combinaison de ces deux données forme ce que l'on appelle l'impédance calculée par l'équation $Z^2 = R^2 + X^2$.

Comme on l'a vu précédemment, l'utilisation d'une seule fréquence ne permet de connaître qu'un compartiment. L'utilisation d'au moins deux fréquences est donc le minimum pour obtenir le volume d'eau totale à partir de l'impédance à haute fréquence et le volume d'eau extracellulaire à partir d'un courant à basse fréquence. La mesure avec Z-MétriX® se fait au moyen de sept fréquences : 1, 5, 50, 150, 200, 250 et 325 kHz. Z-MétriX® est donc un réel impédancemètre multifréquence.

1.3 La démarche Bioparhom

Avant le lancement du Z-MétriX® et sa mise sur le marché, une étude clinique s'est déroulée afin de mettre en place les équations tissulaires et de valider les modèles hydriques. Cette étude, approuvée par le Comité de Protection des Personnes Nord-Ouest II et l'ANSM, s'est déroulée sur une période de plusieurs mois au sein du Centre d'Imagerie Médicale Assistée de Compiègne.

De nombreux objectifs ont été mis en place pour cette étude :

- Mesurer les résistances et les réactances de chacun des membres et du tronc chez la population volontaire à l'aide du prototype du Z-MétriX®.
- Créer les équations tissulaires spécifiques au Z-MétriX® reliant les données de référence proposées par le DEXA aux données électriques et intrinsèques au sujet (âge, poids, taille, sexe)
- Valider par comparaison avec les valeurs de volumes d'eau calculées par un impédancemètre de recherche validé par dilution, les équations hydriques.
- Corriger toutes ces équations, hydriques et tissulaires, pour des sujets en position debout ou couchée, pour le côté droit ou gauche.

Les bases de données obtenues par cette étude clinique permettent d'obtenir des équations fiables donnant des valeurs non significativement différentes des valeurs de référence, pour certaines données hydriques et tissulaires. En annexe, est disponible une synthèse de cette étude clinique.

1.4 Fonctionnalités Bioparhom

Il faut connaître l'âge (A), la taille (H), le poids (W) et le sexe du sujet pour avoir accès à ces fonctionnalités. On note que la majorité des indices donnés sont des estimations issues de modèles, l'impédancemétrie donnant bien entendu des mesures directes dérivant des caractéristiques électriques des sujets. Les indices suivants sont valables pour le corps entier à droite et à gauche. Un ensemble d'indices, tiré de cette liste, est aussi valable pour les segments corporels (tronc, jambe et bras, à droite comme à gauche).

L'ensemble des fonctionnalités de l'appareil ainsi que leur précision, répétabilité et provenance sont décrits dans le document SF003, livré en format papier et numérique avec votre matériel. Un ensemble de recommandations est listé pour définir les limites de l'appareillage.

1.5 Glossaire

Condensateur : composant électronique capable d'emmagasinier de l'énergie et de la redistribuer dans un circuit.

Contenu Minéral Osseux (CMO) : compartiment qui correspond aux cristaux de phosphates de calcium du squelette soit l'essentiel de la masse minérale de l'organisme. (Os cortical)

Impédance : grandeur Z calculée grâce à l'intensité relevée aux bornes injectrices I et la tension relevée aux bornes réceptrices U par $Z=U/I$, interprétables par une résistance R correspondant à l'opposition des tissus au courant et par une réactance X correspondant à l'effet capacitif des membranes cellulaires.

Impédancemétrie : (ou bioimpédance) science permettant d'interpréter la résistance du corps au passage d'un courant et d'en déduire la composition corporelle.

Impédancemétrie non déductive : technique de mesures indépendantes tissus/fluides développée et validée par Bioparhom autorisant une meilleure précision dans les mesures. A l'inverse de la majorité des concurrents, elle n'utilise pas le coefficient d'hydratation universelle (73,2% de la masse non grasse = eau totale) pour calculer l'autre compartiment.

Masse grasse (MG) : compartiment comprenant les tissus gras ainsi que les triglycérides et qui représente en moyenne 15% de la masse corporelle chez l'homme et 23% chez la femme.

Masse maigre (MM) : compartiment comprenant l'eau totale additionnée des protéines.

Masse non grasse (MNG) : complexe comprenant de l'eau, des protéines et le contenu minéral osseux (CMO).

La notice d'utilisation vous a été fournie avec votre appareil et ce manuel. Prenez-en connaissance avant l'installation de votre matériel.

2 LE PROTOCOLE D'INSTALLATION

2.1 Installer le logiciel

Suivre le guide rapide SC004 livré avec votre appareil en format papier et numérique.

2.2 Communication Z-Métrie[®] et logiciel.

Deux méthodes s'offrent à vous. Le Z-Métrie[®] peut communiquer par lien USB (fourni) ainsi que par Bluetooth intégré au Z-Métrie[®].

Pour une utilisation en mode USB, suivre le Guide Rapide SC004 partie 1.

Pour le Bluetooth, reportez-vous au manuel d'utilisation de votre adaptateur et entrer le numéro du port com dans la partie réglages.

Classiquement pour ajouter un périphérique Bluetooth :

- 1- Sélectionner Périphériques Bluetooth dans votre panneau de configuration. Si cela n'apparaît pas, insérer votre clé USB Bluetooth et cliquer sur l'icône Bluetooth dans la barre de dialogue puis « Ajouter un périphérique ».
- 2- Sélectionner « Serial Port Device » pour les numéros de série 0447xxxx et avant ou Dual SPP pour les numéros de série 0448xxxx et après, en ayant pris soin d'allumer votre boîtier avant.
- 3- Si le message « entrer le code de couplage de mon périphérique » apparaît, entrer le code 0000.
- 4- Il est possible qu'un message d'erreur indique que la communication n'a pas été effectuée car manque de réponse. Si c'est le cas reprendre les étapes 1 à 3.
- 5- Une fois la connexion réussie, faire un clic droit sur Poste de travail/Ordinateur puis Gérer. Dans le gestionnaire de périphériques, sélectionner port COM et Lpt puis chercher « Lien série sur Bluetooth standard ». Noter le numéro de port COM.
- 6- Lancer votre logiciel Z-Métrie[®], dans la partie « Réglages », entrer le numéro du port COM correspondant puis « connecter ».
- 7- Votre liaison Bluetooth est active !

Vous pouvez également personnaliser votre logiciel en suivant la page 2 de votre Guide Rapide SC004.



3 LE PROTOCOLE DE MESURE

L'utilisation du Z-MétriX® a été conçue pour être la plus simple possible et son logiciel d'accompagnement est très accessible. Cette partie va cependant vous aider à réaliser votre première mesure. Celle-ci pourra prendre jusqu'à quinze minutes alors que les mesures suivantes seront plus rapides ; de l'ordre de trois minutes.

Un guide rapide a été créé vous permettant de simplifier ce protocole. Il est habituellement sur la clé USB livré avec votre dispositif. N'hésitez pas à le demander à Bioparhom.

3-1. Calibration et mise à jour.

Dès le lancement du logiciel, une étape de contrôle permet de vérifier s'il n'y a pas eu de dérive de l'appareil. Si la calibration ne se fait pas au lancement, vérifiez la connexion et la charge de l'appareil. Sinon, contactez-nous.

Si votre appareil chute ou bien est soumis à des circonstances sortant de celles éditées dans la notice (température, hygrométrie...), éteignez votre appareil puis rallumer-le à nouveau. Un test de contrôle se fera automatiquement et vous permettra de savoir s'il faut ou non recalibrer votre appareil.

Sur cette page, sont affichées les actualités Bioparhom si vous êtes connecté à Internet.

3-2. Réglages préliminaires

La fenêtre de Réglages permet d'accéder à différents onglets.

L'onglet *Appareil* vous permet de sélectionner le port COM correspondant à votre appareil. Son numéro sera différent si vous êtes connecté en USB ou en Bluetooth. Cet onglet permet également de vérifier de nouveau la calibration de votre machine.

L'onglet *Options mesures* vous permet de sélectionner le côté de mesure par défaut, et la position de votre sujet (debout ou allongée) ainsi que la présence des interprétations.

L'onglet *Paramètres Utilisateurs* vous permet de personnaliser vos coordonnées et votre logo sur les bilans.

L'onglet *Indices* propose ensuite la sélection des indices que vous souhaitez afficher à la fin de la mesure. Vous pouvez utiliser des profils spécifiques correspondant aux indices que vous trouvez nécessaire pour votre mesure. Les profils complet, hydrique, tissulaire, métabolique, expert et simple sont déjà intégrés mais vous pouvez créer vous-même vos profils à l'aide des outils disponibles, comme montré en figure 4.

Un module « Simple » existe et vous permet de proposer un compte rendu simplifié aux patients.

Vous pouvez créer vos propres modules en cliquant sur le + Vert et en cochant les indicateurs souhaités.

Identitaire		
<input type="checkbox"/> Groupe	<input type="checkbox"/> Delta de poids (kg)	<input type="checkbox"/> Poids (kg)
<input type="checkbox"/> Profil	<input type="checkbox"/> Poids idéal selon la méthode de Lorentz (kg)	<input type="checkbox"/> Taille (cm)
<input type="checkbox"/> Indice de Masse Corporelle (kg/m ²)		
Métabolisme nutritionnel		
<input type="checkbox"/> Niveau d'activité physique (SU)	<input type="checkbox"/> Métabolisme Basal (Kcal/j)	<input type="checkbox"/> Besoins Energétiques (Kcal/j)
<input type="checkbox"/> Coefficient d'agression	<input type="checkbox"/> Dépenses énergétiques de repos calculées par la MM (kcal/j)	
Bloc Métabolique		
<input type="checkbox"/> Indice d'Activité Métabolique IAM (SU)	<input type="checkbox"/> Masse cellulaire active (%Poids)	<input type="checkbox"/> Contenu Protéique Corporel (kg/m ²)
<input type="checkbox"/> Masse Extracellulaire (kg)	<input type="checkbox"/> Masse cellulaire active (kg/m ²)	<input type="checkbox"/> Contenu Protéique de la MCA(kg)
<input type="checkbox"/> Masse Extracellulaire (%Poids)	<input type="checkbox"/> Contenu Protéique Corporel (kg)	<input type="checkbox"/> Contenu Protéique de la MCA(%Poids)
<input type="checkbox"/> Indice de Disponibilité de la MCA (SU)	<input type="checkbox"/> Contenu Protéique Corporel (%Poids)	<input type="checkbox"/> Contenu Protéique de la MCA(kg/m ²)
<input type="checkbox"/> Masse cellulaire active (kg)		
Bloc Tissulaire		
<input type="checkbox"/> Masse Non Grasse (kg)	<input type="checkbox"/> Masse Maigre (%Poids)	<input type="checkbox"/> Index de Masse Musculaire(kg/m ²)
<input type="checkbox"/> Masse Non Grasse (%Poids)	<input type="checkbox"/> Contenu Minéral Osseux (kg)	<input type="checkbox"/> Index de Masse Grasse(kg/m ²)
<input type="checkbox"/> Masse Grasse (kg)	<input type="checkbox"/> Contenu Minéral Osseux (%MNG)	<input type="checkbox"/> Index de Masse Non Grasse (kg/m ²)
<input type="checkbox"/> Masse Grasse (%Poids)	<input type="checkbox"/> Masse Musculaire (kg)	<input type="checkbox"/> Index de Masse Maigre (kg/m ²)
<input type="checkbox"/> Masse Maigre (kg)	<input type="checkbox"/> Masse Musculaire (%Poids)	<input type="checkbox"/> MMA selon Janssen(kg)
<input type="checkbox"/> MMA selon Sergi(kg)	<input type="checkbox"/> Index de MMA selon Janssen(kg/m ²)	<input type="checkbox"/> Index de MMA selon Sergi(kg/m ²)
Bloc Hydrique		
<input checked="" type="checkbox"/> Volume d'Eau Totale Vt (L)	<input checked="" type="checkbox"/> Eau extracellulaire Ve (%Vt)	<input checked="" type="checkbox"/> Hydratation de la Masse Non Grasse(%)
<input checked="" type="checkbox"/> Eau Extracellulaire Ve (L)	<input checked="" type="checkbox"/> Hydratation du Corps (%)	
<input checked="" type="checkbox"/> Eau Intracellulaire Vi (L)	<input checked="" type="checkbox"/> Eau Intracellulaire Vi (%Vi)	
Bloc Ionique		
<input type="checkbox"/> Contenu Corporel en Potassium(mmol)	<input type="checkbox"/> Concentration en Sodium extra(mmol/L)	<input type="checkbox"/> Créatininurie (24h, g/j)
<input type="checkbox"/> Quantité de Sodium échangeable(mmol)	<input type="checkbox"/> Concentration en Potassium extra(mmol/L)	<input type="checkbox"/> Quantité d'azote Corporel(mmol)
<input type="checkbox"/> Quantité de Potassium échangeable(mmol)	<input type="checkbox"/> Concentration en Potassium intra(mmol/L)	

Figure 4 Création du module simple

3-3. Ajout du sujet à tester

Une fois entré dans le répertoire, permettant de retrouver chaque mesure de chaque sujet ainsi que ses informations, vous pouvez sélectionner un sujet déjà enregistré ou en ajouter un nouveau à l'aide du bouton prévu à cet effet. Vous noterez, comme présenté dans la figure 5, que lorsque vous cliquez sur le nom d'un sujet, un bilan rapide est proposé dans la partie droite ainsi que son historique.

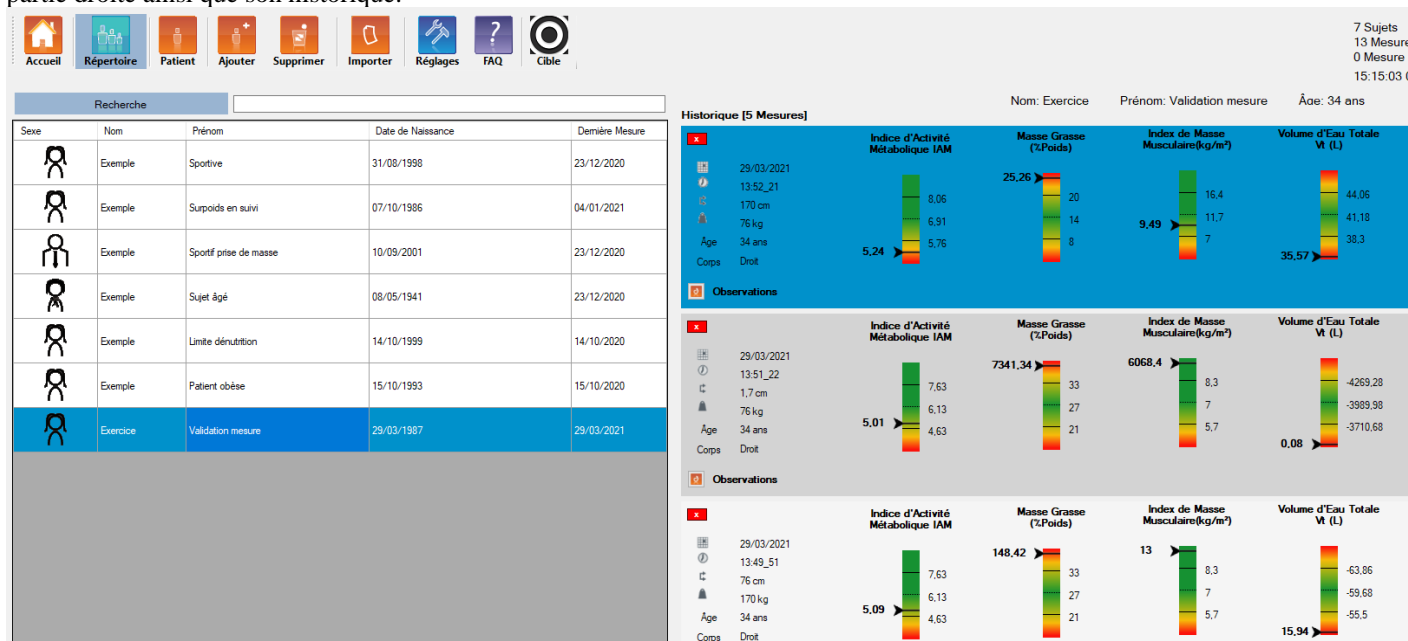


Figure 5 Consulter le répertoire

Pour ajouter une nouvelle personne dans le registre, utiliser le bouton « Ajouter », vous arriverez sur une nouvelle fenêtre comme présenté en figure 6. Les informations obligatoires sont : Nom, Prénom, Date de Naissance, Sexe, Taille et Poids. Vous devez ensuite renseigner le profil de votre sujet : bien être ou performances sportives. En fonction de l'âge du sujet, le profil « enfants et adolescents » pour les moins de 18 ans, et le profil « personnes âgées de plus de 65 ans », se sélectionnera par défaut. Un sujet sportif est un sportif pratiquant plus de 4h d'activités physiques intenses par semaine. Choisissez sportifs intermédiaires pour un sportif pratiquant entre 4 et 6h, sportif de haut niveau pour plus de 7h hebdomadaires. Une fois toutes les informations obligatoires rentrées, cliquez sur le V vert qui apparait en bas de la fenêtre.

Nom * Poids (kg) * Adresse
 Prénom * Taille (cm) * Code postal
 Date de Naissance DD.MM.YYYY Email Ville
 Âge * Téléphone Pays
 Sexe ☐ Homme ☐ Femme Code Client

Profil orientation

Profil : Santé et bien-être
 Groupe Type ☐ Adulte ☐ Enfants et adolescents ☐ Personnes âgées de plus de 65 ans
 Orientation ☒ Santé et bien-être ☐ Performances sportives

Orientation santé et bien-être

Pathologie

Programme

Traitement médicamenteux, posologie, fréquence... :

Equipe encadrante

Service, autres spécialités, médecin traitant... :

Objectif/Planning

Sortie prévue de l'hôpital, prochaines opérations, prises médicaments... :

☒ ☐

Figure 6 Ajout d'un nouveau sujet

Vous pouvez ensuite entrer les informations identitaires et diverses dont vous pourriez avoir besoin pour l'historique, le suivi, l'interprétation : actualités, pratiques sportives, antécédents... Vous pouvez revenir faire des modifications dans cette fiche en cliquant sur le bouton *Modifier*.

3-4. Mesure

Une fois entré dans la fiche du patient, vous devez cliquer sur le bouton Mesure décrit en figure 7.

Niveau d'Activité physique (NAP) C ? Taille (cm) ✓

Coefficient d'agression ? Poids (kg) ✓ Statut

☒ Droit ☐ Gauche




Figure 7 Page de mesure

Vous pouvez compléter le NAP (Niveau d'activité Physique) en le calculant (Case C) ou en entrant à la main la valeur. Un repère est donné en cliquant sur le ?. Si vous ne le complétez pas, la valeur de 1.56, moyenne de la population Française sera prise pour le calcul des Besoins Energétiques.

Vous pouvez également compléter le coefficient d'agression de votre patient dont un repère est détaillé en ?.

Enfin vérifiez le poids, la taille et la position (statut) du sujet.

Pour le Z-Métrie Z2, les circonférences du sujet seront demandées s'ils diffèrent de la mesure précédente ou si c'est la première mesure. Les circonférences sont détaillées sur la figures 8 et 9 et signalées par des numéros afin de faciliter la description de cette étape.

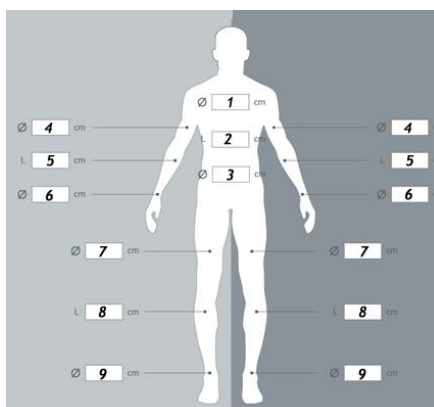


Figure 8 Entrée des circonférences

1	Circonférence du buste à hauteur des tétons.
2	Longueur du buste de l'épaule au bassin (acromion à os iliaque) entre les électrodes.
3	Circonférence du bassin à hauteur des os iliaques.
4	Circonférence du bras à hauteur du milieu du biceps.
5	Longueur du bras de l'épaule au poignet entre les électrodes.
6	Circonférence du poignet.
7	Circonférence de la jambe à hauteur du milieu de la cuisse.
8	Longueur de la jambe de la hanche à la cheville entre les électrodes.
9	Circonférence de la cheville.

Figure 9 Correspondance des numéros et des circonférences.

Vérifiez le côté de la prise de la mesure et le branchement correspondant sur votre matériel. Par défaut, la mesure doit se faire du côté droit pour limiter l'impact du battement cardiaque sur la mesure. Il faudra donc que vos câbles de mesure soient branchés du côté droit sur votre machine. Le côté est indiqué par un grand R sur le côté.

Respectez les numéros indiqués sur vos câbles, ainsi que ceux présents sur le côté du boîtier.

Respectez les différents câbles à brancher selon la codification de la figure 10 pour effectuer correctement votre mesure :

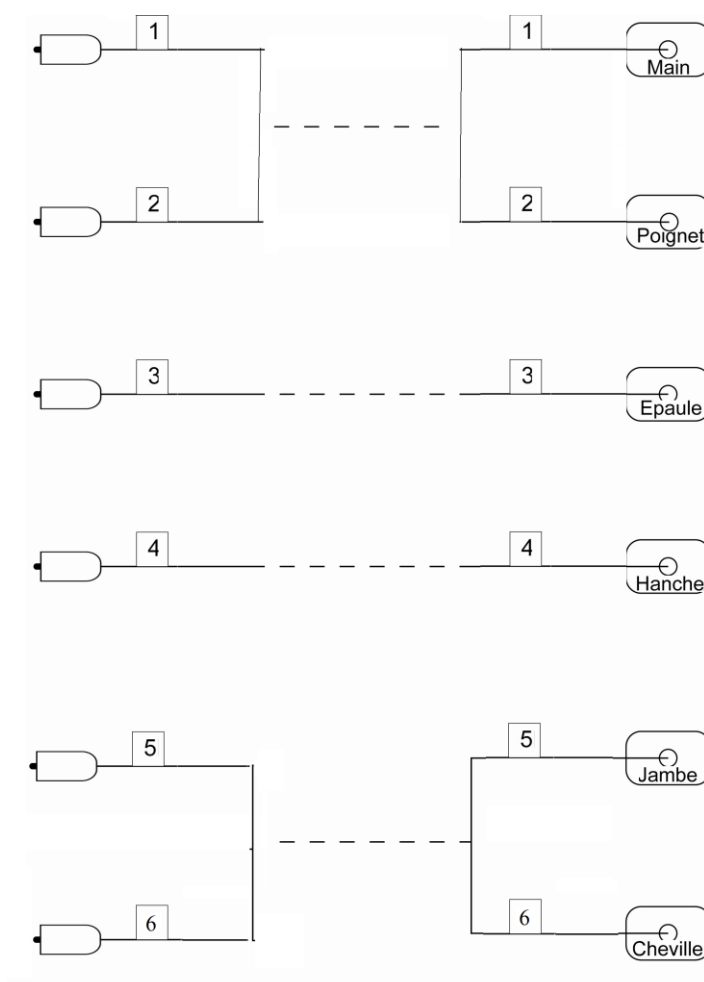


Figure 10 Illustration des codifications des câbles

Il vous est conseillé de ne brancher que les câbles nécessaires à la mesure comme le précise la figure 11 :

Partie du corps à mesurer	Câbles à brancher (à adapter R ou L suivant le côté)
Corps Droit (R) ou Corps Gauche (L)	1, 2, 5, 6
Bras Droit (R) ou Bras Gauche (L)	1, 2, 3, 6
Tronc Droit (R) ou Tronc Gauche (L)	1, 3, 4, 6
Jambe Droite (R) ou Jambe Gauche (L)	1, 4, 5, 6
Toutes les parties du corps	1, 2, 3, 4, 5, 6 R et/ou L

Figure 11 Illustration des câbles à brancher pour la mesure

Le coté droit (ou R) sur l'appareil doit être relié au côté droit du patient et de façon identique pour le côté gauche.

La pose des électrodes est importante pour l'obtention de résultats optimaux. Dans le cadre d'une mesure du corps droit ou gauche, il sera placé quatre électrodes suivant les figures 12 et 13. Deux électrodes supplémentaires doivent être collées pour des mesures segmentaires sur l'épaule (à côté de l'acromion) et la hanche (proche de l'os iliaque). Attention, il ne faut jamais poser l'électrode sur un os.

Vous pouvez également poser les clips sur les électrodes puis les poser ensuite sur le patient.

Patientez ensuite quelques secondes avant la mesure pour assurer une bonne condition de la mesure.

La première électrode se place sur le plat du dos de la main. Il est plus facile de la disposer si le point de votre patient est serré.

La seconde électrode se place au niveau du poignet à hauteur de la tête l'ulna, dans le creux inter tendineux. La figure 18 montre comment poser ces deux électrodes



Figure 12 Pose des électrodes « 1 » et « 2 » correspondant aux câbles 1 et 2

La troisième électrode se place au niveau de la cheville au-dessus de la malléole externe.

Enfin, pour placer la dernière électrode, il suffit de prendre votre main, de la mettre au-dessus de l'électrode de la malléole, compter 4 travers de doigts et poser la quatrième électrode. La figure 13 montre comment poser ces deux électrodes.

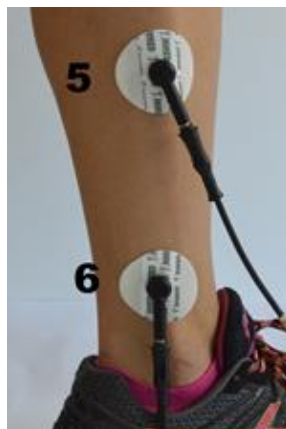


Figure 13 Pose des électrodes « 5 » et « 6 » correspondant aux câbles 5 et 6

Enfin, les figures 14 et 15 indiquent les lieux où poser les deux électrodes pour les mesures segmentaires, « épaule » et « hanche ».



Figure 14 Pose de l'électrode « 3 », câble 3



Figure 15 Pose de l'électrode « 4 », câble 4

Il est conseillé que le patient ait enlevé ses bijoux (montre, bracelet) ainsi que les objets qu'il pourrait avoir dans ses poches (clés, téléphones principalement)

Si votre branchement, le positionnement de l'appareil ou la qualité de la peau du sujet engendrent des erreurs de mesures, des pop-up vous alerteront en vous conseillant de vérifier votre branchement.

Il ne faut pas que le corps du patient ou de l'utilisateur soit en contact du boîtier ou des connecteurs de 1 à 6 lors de la mesure. Ceci peut induire des courts-circuits ou des courants parallèles et ainsi fausser la mesure. L'appareil ne doit pas être positionné sur le patient.

Il est impératif qu'aucun contact ne soit réalisé entre le patient et le lit, la main ou le pied avec une autre partie du corps. Par exemple, il est impératif de vérifier que les cuisses de votre patient ne se touchent pas sauf au travers d'un vêtement isolant.

En cas de peaux sèches ou grasses, il est possible d'hydrater la zone de pose d'électrodes à l'aide d'une compresse humidifiée de solution saline.

La bonne disposition des câbles (câbles étirés et non croisés) est importante.

La pose des électrodes est également une étape déterminante car détermine les segments mesurés. Il est impératif que les électrodes injectrices et réceptrices soient espacées d'au moins 4 centimètres et que celles-ci soient disposées de la meilleure façon possible.

Lorsque votre patient est correctement branché, cliquez sur « Mesure ». L'appareil clignote sur sa LED n°4. Au bout d'environ 3 secondes, la mesure est terminée et un message l'indique.

3-5. Affichage des résultats

Une fois celle-ci effectuée, cliquez sur Résultats pour arriver sur un premier mode de visualisation des résultats représenté par



La première méthode d'affichage, illustrée en figure 16, consiste en une succession de jauge où chaque indice peut être affiché sous différentes unités. Par exemple, la masse grasse peut être affichée en kg, en pourcentage ou en index par rapport à la taille. Sous chaque groupe d'indice, un espace vous permet d'entrer vos commentaires et conseils associés. Les bornes sont proposées à ± 1 écart type et correspondent à des valeurs « normales » ou « saines » personnalisées par rapport au sexe, à l'âge voire à la composition corporelle de votre patient.

Exemple Sportive 22 ans Corps droit 23/12/2020 16:47_17

☐ Complet ☐ Hydrique ☐ Tissulaire ☐ Métabolique ☐ Express ☐ Evaluation nutritionnelle ☒ Bilan patient

Identitaire

Poids (kg)	Taille (cm)	Indice de Masse Corporelle (kg/m ²)
57	175	18,61

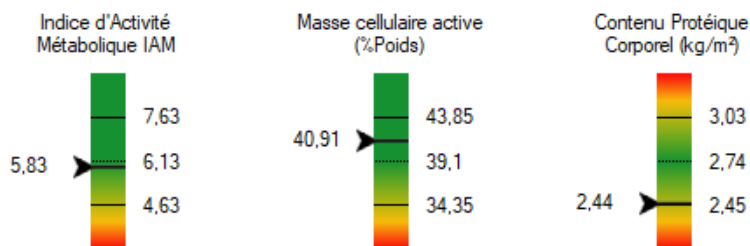
Observations

Métabolisme nutritionnel

Métabolisme Basal (Kcal/j)	Besoins Energétiques (Kcal/j)
1421	2216

Observations

Bloc Métabolique



Indice d'Activité Métabolique IAM

☒ Sujet en forme avec une bonne vitalité cellulaire

Masse cellulaire active (%Poids)

☒ Sujet plutôt actif avec une bonne hygiène de vie et un bon potentiel de forme

Observations

Bloc Tissulaire

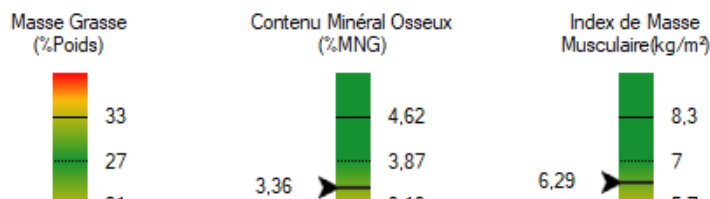


Figure 16 Illustration du mode de résultats, version jauges.

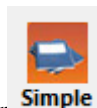
Vous pouvez suivre les commentaires automatisés (ou pré interprétations), les modifier et entrer des commentaires supplémentaires dans les cases observations.

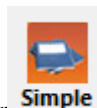
Choisissez le module que vous voulez suivre en cliquant sur les ronds devant les noms des modules.

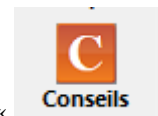


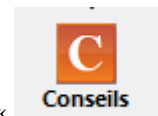
Vous pouvez également visionner sous forme de graphique les résultats de la mesure en cliquant sur **SUIVI**.





Un troisième mode d'affichage est le mode représenté par . Il vous permet de visualiser sous forme de tableau et de smiley les indices de composition corporelle.



Pour aller plus loin dans la lecture des résultats, une fiche conseil est imprimable à partir du bouton «  ». Il vous donnera pour chaque indice affiché, quelques conseils applicables pour le sujet mesuré permettant de faire évoluer ou conserver les indices mesurés. Ces conseils peuvent être alimentaires, micro nutritionnels, en aromathérapie ou phytothérapie. Ils ont été construits par une professionnelle de la diététique, n'hésitez pas à vous appuyer sur ces conseils pour optimiser votre pratique.

Chaque type de bilan est exportable ou imprimable en cliquant sur PDF.

Vous pouvez également exporter les données de la mesure en cliquant sur le Bouton Excel.

Enfin, pour transférer votre fiche patient ainsi que la mesure à un autre praticien équipé du Z-Métrie Z1, vous pouvez utiliser la fonction « Transfert ». Cet autre praticien devra « Importer » le fichier créé par votre fonction « Transfert ».

3-6. Mesure de la graisse sous cutanée abdominale

En plus de la mesure corporelle de composition corporelle, il vous est possible de mesurer l'épaisseur de graisse sous cutanée abdominale.

Comme le montre la figure 17, la donnée obtenue reflète l'épaisseur de graisse (en millimètres) qui se localise entre la peau du ventre et les viscères.

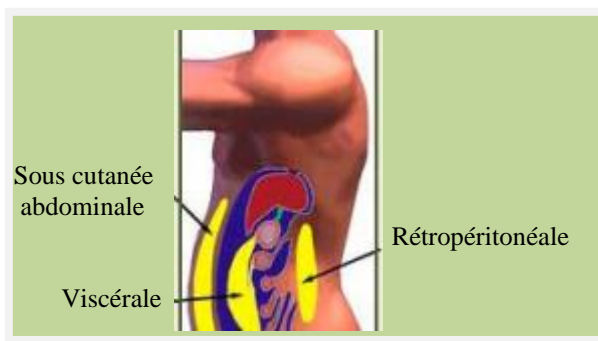


Figure 17 Localisation des différentes graisses abdominales

Pour mesurer cette donnée, le protocole est le suivant :

- Branchez les câbles du **côté gauche** de l'appareil. Pour ce faire, prenez un second jeu ou débranchez les droits et mettez-les de l'autre côté de l'appareil.



- Votre sujet doit être allongé. Posez les électrodes sur le ventre de la personne suivant la figure 18.

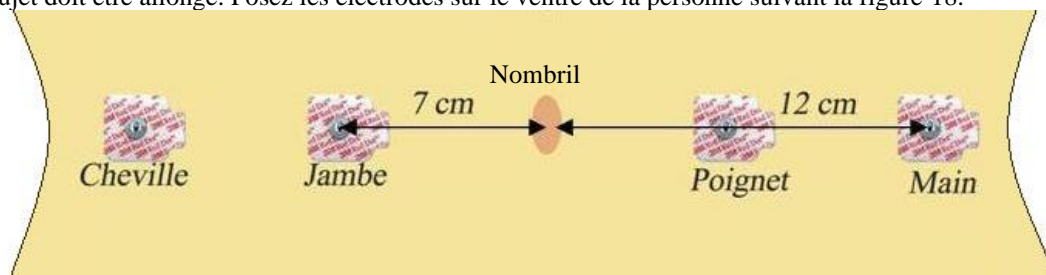


Figure 18 Pose des électrodes « graisse sous cutanée abdominale »

- Branchez ensuite les câbles, comme indiqué sur la figure 18.
- Une fois dans votre fiche client, ouvrez le module « graisse abdominale ». Vous pouvez entrer les circonférences de taille et de hanche (facultatif).
- Lancez la mesure, puis lisez le résultat dans l'historique.

3-7. Utilisation des fonctions Export/Sauvegarde

Dans les réglages, l'Onglet Export/Sauvegarde vous permet :

- De faire des sauvegardes en cliquant sur « Sauvegarde » et de les restaurer en cliquant sur « Restaurer ». Nous vous conseillons de stocker ses sauvegardes sur un support différent que votre ordinateur : Cloud, Clé USB, Disque Dur Externe...
- De trier vos patients : cochez la case Avec tri sur la partie gauche, entrer vos sélections de tri puis cliquez sur « toutes les mesures des clients triés ».
- D'exporter en Excel vos données : choisissez les mesures au centre de la fenêtre puis choisissez Multi-Excel (un fichier par mesure) ou Fichier Excel Général (un fichier pour toutes les mesures).

Appareil Options mesures Paramètres utilisateur Indices Import Export/Sauvegarde

☒ Pas de tri ☐ Avec tri **Toutes les mesures des clients triés >>>**

Sexe : de ans à ans
 Groupe :
 Appliquer le tri Raz du tri
 Recherche

	Image	Nom	Prénom	Date de Naissance
<input checked="" type="checkbox"/>		Exemple	Sportive	31-08-1998
<input type="checkbox"/>		Exemple	Surpoids en suivi	07-10-1986
<input type="checkbox"/>		Exemple	Sportif prise de masse	10-09-2001
<input type="checkbox"/>		Exemple	Sujet âgé	08-05-1941
<input type="checkbox"/>		Exemple	Limite dénutrition	14-10-1999
<input type="checkbox"/>		Exemple	Patient obèse	15-10-1993

Type
☒ Tous
☐ Corps droit
☐ Corps gauche

Position du sujet
☒ Tous
☐ Debout
☐ Couché

☐ Tout cocher/decocher

Répertoire d'export :
 Sauvegarde Multi Excel
 Restaurer Fichier Excel general

☒ Complet ☐ Hydrique ☐ Tissulaire
☐ Métabolique ☐ Express ☐ Evaluation
☐ Bilan patient

Identitaire
☒ Profil
☒ Groupe (su)
☒ Indice de Masse Corporelle (kg/m²)
☒ Poids idéal selon la méthode de Lorentz (kg)
☒ Delta de poids (kg)

Métabolisme nutritionnel
☒ Niveau d'activité physique
☒ Métabolisme Basal (Kcal/j)
☒ Besoins Energétiques (Kcal/j)
☒ Coefficient d'agression
☒ Dépenses énergétiques de repos calculées par la MM (kcal/j)

Bloc Métabolique
☒ Indice d'Activité Métabolique IAM (su)
☒ Masse Extracellulaire (kg)
☒ Masse Extracellulaire (%Poids)
☒ Masse cellulaire active (kg)
☒ Masse cellulaire active (%Poids)
☒ Masse cellulaire active (kg/m²)
☒ Indice de Disponibilité de la MCA (SU)
☒ Contenu Protéique Corporel (kg)
☒ Contenu Protéique Corporel (%Poids)
☒ Contenu Protéique Corporel (kg/m²)
☒ Contenu Protéique de la MCA(kg)
☒ Contenu Protéique de la MCA(%Poids)
☒ Contenu Protéique de la MCA(kg/m²)

Figure 18 Fonctions Export / Sauvegarde.

4 RECOMMANDATIONS

Un certain nombre de recommandations est à prendre en compte avant et pendant la mesure.

En effet, quelques paramètres peuvent influencer les résultats. La prise du poids et de la taille sont des éléments importants à ne pas négliger. L'idéal est d'avoir le poids au moment de la mesure pour avoir la meilleure précision possible.

Aucune mesure ne doit être réalisée sur :

- **une femme enceinte,**
- **un porteur de dispositif médical implantable actif (type pacemaker, cœur artificiel, ...)**

Les mesures sont possibles sans perturbation sur les patients amputés, perfusés, sous respirateur, dialysés ou en cours de nutrition artificielle.

En cas de mesure sur patient allongé, merci de faire allonger le patient sur une table d'examen en position horizontale (moins de 15° d'inclinaison du tronc) pendant au moins 7 minutes avant la prise de mesure.

Des précautions sont à prendre lors des mesures, chez certains patients. La mesure est possible mais il faudra tenir compte des facteurs dans l'interprétation des données :

- porteurs d'implants non actifs (prothèse de hanche par exemple)
- mesure durant une phase de digestion ou dans un délai de 24 à 72h après un effort intense,
- porteurs de bas de contention (à enlever au moins une demi-heure avant la mesure)
- prise d'excitants (caféine, stupéfiants...), de compléments alimentaires, de tabac ou d'alcool juste avant la mesure...
- prise de médicaments susceptibles de modifier le comportement physiologique (corticoïdes, antidépresseurs, antibiotiques)
- prise de boissons excessive juste avant la mesure
- peaux sèches ou grasses

Chez les femmes en période de menstruations, des répercussions sur l'équilibre intra/extracellulaire pourront être à analyser. Aucun autre paramètre de composition corporelle ne sera impacté grâce à notre technologie de bioimpédance non déductive.

La pose des électrodes est également une étape déterminante pour la précision des résultats.

Enfin, le moment de la mesure dans la journée est également important. Il est conseillé pour un suivi optimal que les mesures soient toujours réalisées au même moment de la journée.

5 RESOLUTION DES PROBLEMES

Deux problèmes principaux peuvent apparaître lors de votre utilisation des logiciels.

Si le logiciel ne se lance pas, vérifier que vous avez bien coché le mode administrateur. Faites un clic droit sur l'icône Z, puis Propriétés, Onglet Compatibilité. Cocher la case « Toujours exécuter en mode Administrateur ». Appliquez et Ok. Il vous sera probablement nécessaire de couper le processus Zx en faisant un Ctrl-Alt-Suppr (les trois touches ne même temps) et onglet Processus dans le gestionnaire des tâches.

Lorsqu'un doute est émis sur les résultats de la mesure, un certain nombre de paramètres est à vérifier :

- les électrodes sont bien collées (main, poignet, jambe, cheville) sur le patient.
- les câbles sont bien du bon côté de l'appareil (côté droit du patient relié au côté droit (côté R) de l'appareil).
- les 4 électrodes sont bien reliées aux câbles en respectant l'ordre (1 sur main, 2 sur poignet, 5 sur jambe, 6 sur cheville), vous pouvez tirer délicatement sur le bout du câble afin de vérifier que le contact est bien fait.
- les câbles ne sont pas abîmés et en limite d'être dessoudés (tirez un peu sur les embouts côté appareil et patient).
- deux mesures, une mesure câbles tendus et une mesure câbles enroulés, donnent-elles la même erreur ? (si non, le problème provient du câble de mesure).
- l'erreur est répétable : faites trois mesures.
- les électrodes ne sont pas usagées ou à moins de six mois de leur date de péremption, comment est le contact quand vous décollez l'électrode du support ? Vous paraissent-elles assez dures à décoller ? Si oui, le gel présent sous l'électrode a pu sécher, tester un nouveau sachet.
- les mesures effectuées sur un autre sujet, vous par exemple, sont-elles également aberrantes.
- la peau du sujet mesuré n'est pas très grasse ou très sèche.
- le sujet ne prend pas de traitement (ex : cortisone, antidépresseurs...) ou produits (ex : à base de taurine...) perturbant fortement le métabolisme.

Si tel est le cas, il faut corriger le problème et retenter l'opération de mesure.

