

OSTÉODENSITOMÈTRE ULTRASONORE : BDM

FICHE N° 38

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1975-1999
Fabricant : Matra Marconi Space ; GIP Ultrasons
Domaines : Aérospatial, Santé
Sous-domaines : Imagerie médicale, Physiologie
Organisme : Université de Tours
Ville : Tours
Modèle :
Matériaux : Plastique, Acier, Caoutchouc, Métal

Description

Cet ostéodensitomètre ultrasonore de GIP Ultrasons permet de mesurer la densitométrie osseuse des spationautes lors de vols spatiaux : il permet la quantification de la déminéralisation osseuse due à l'absence de gravité. Il mesure et enregistre les caractéristiques de propagation des ultrasons à travers l'os calcanéen du talon. Il a été mis au point d'après les recherches de Marc Lethiecq, Marc Baldini et Marielle Defontaine de 1993 à 1995 au laboratoire GIP Ultrasons de l'Université de Tours et utilisé dans le cadre du programme Euromir 95 sous la coordination de l'Agence Spatiale Européenne (ASE). Les vols spatiaux entraînent de sérieux problèmes de santé notamment une perte osseuse dans les jambes, les hanches et la colonne vertébrale, à cause de la microgravité. L'appareil est composé de deux transducteurs ultrasonores d'émission et de réception, fixés sur un système mécanique et électronique permettant un bon positionnement autour du talon du spationaute. Il est relié à un ordinateur portable qui traite les paramètres ultrasonores tels que la vitesse du son, la fréquence moyenne, l'atténuation des ultrasons. Le système est composé d'une semelle où le pied est solidement attaché avec un système de repositionnement assuré par un index au niveau du gros orteil. Deux transducteurs sont appliqués de part et d'autre des faces latérales du talon et en contact direct (gel) avec la peau. Une règle numérique permet de relever la distance émetteur-récepteur. Un module électronique large bande transmet des impulsions ultrasonores centrées sur 1 MHz, amplifie et numérise les signaux RF après propagation dans le talon. Ces signaux sont ensuite transmis par liaison série au niveau d'un PC portable pour le calcul des paramètres BUA et SOS. Les reproductibilités obtenues avec ces outils est respectivement 1.5% pour la BUA et 0.1% pour la SOS.

Utilisation

Quatre astronautes / cosmonautes candidats pour le vol Euromir 95 ont été formés aux mesures ultrasonores avec cet appareil. Seuls deux des candidats ont volés : un astronaute allemand (ESA) Thomas Reiter et un cosmonaute russe Serguiev Advejev. La mission a duré 180 jours, durant lesquels les cosmonautes ont effectués eux-mêmes les mesures ultrasonores environ tous les 10 à 15 jours.



EUROMIR 95

ЕВРОМИР 95

The Mir Station, a scientific laboratory in weightlessness and a unique working environment in low earth orbit



EUROMIR 95

International Teamwork: The multi-national crew on board the station and the multi-national group on the ground — One team working together to achieve the mission objectives

Mission Objectives:

- 40 experiments in the fields of life-sciences, astrophysics, technology and material sciences
- Servicing of onboard systems for environmental control and life-support
- Two extravehicular activity (EVA) trips outside the Mir Station

After 179 days in space (3 September 1995 - 29 February 1996), mission completed, with Europe one step closer to the International Space Station



esa

Bone Densitometer (BDM)

Matra Marconi Space

and GIP Ultrasons,

within a successful

cooperation an

ultrasound have

developed the

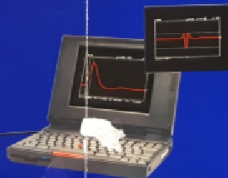
BDM instrument to

monitor

the astronaut bone

density during

EUROMIR-95 mission.



● Field of BMD (Bone Mineral Density)

DEVELOPMENT (BDM) instrument aims to quantify the bone demineralization induced by 0-gravity environment. Parameters used: speed of propagation characteristics of ultrasound through the calcaneus heel bone, as these parameters are correlated with bone density.

● The main part of the instrument lies in two ultrasonic transducers for emission and reception based on a mechanical and electronic system allowing a good positioning around the astronaut's heel.

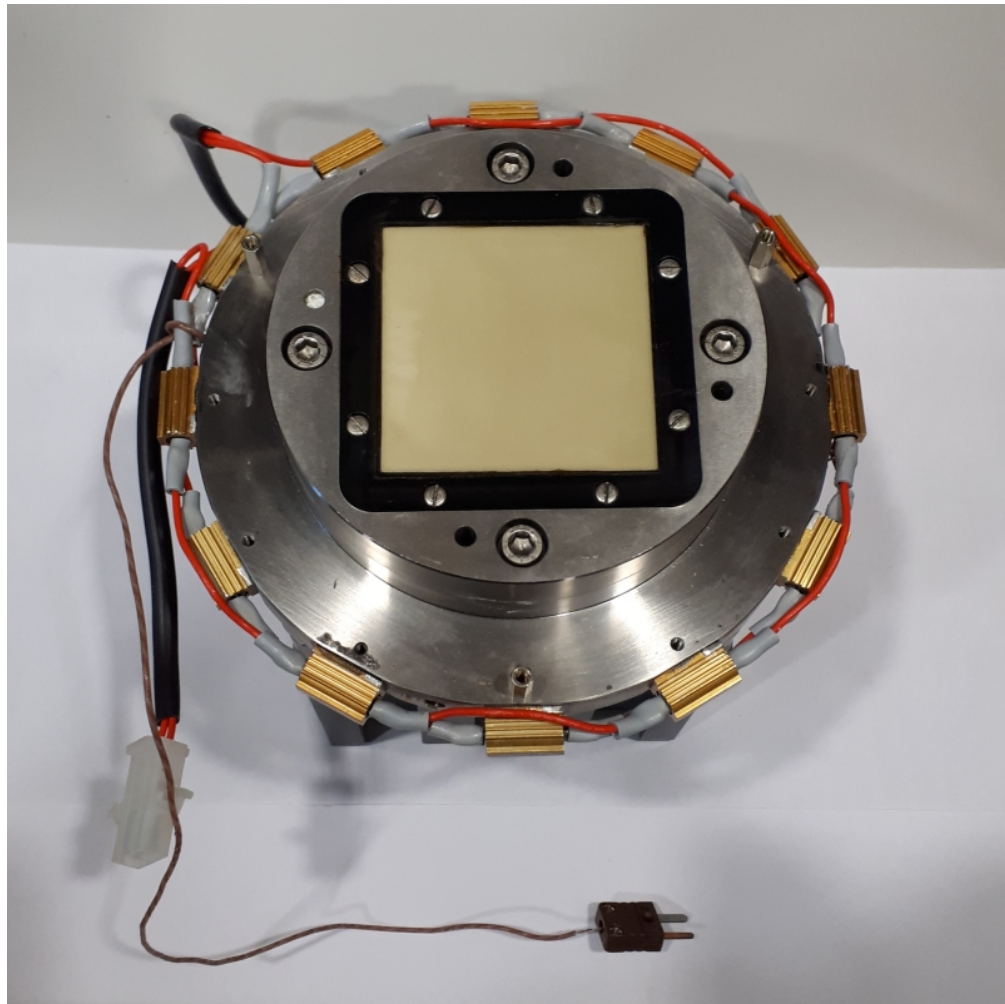
● A laptop computer processes the ultrasonical parameters such as Speed of Sound (SCS), shear frequency (SF) and Broadband Ultrasonic Attenuation (BUA) in addition to in-flight monitoring. Further on ground processing can be performed.



esa

MATRA MARCONI SPACE
SPACE SOLUTIONS TO EARTH PROBLEMS

GIP ULTRASONS











Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Ostéodensitomètre ultrasonore : BDM (Matra Marconi Space ; GIP Ultrasons), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=25238>, consulté le 2026-07-28