

|                               |                           |                                     |    |
|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|----|
| Temps, mouvement et évolution | Activité expérimentale 14 | Oscillateur mécanique dans l'espace | TS |
|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|----|

### Comment mesurer une masse dans la station internationale ISS ?

La note suivante est la suite d'une longue série de notes de l'astronaute italienne Samantha Cristoforetti qui a entrepris l'écriture d'un journal de bord quotidien. Elle est la troisième femme astronaute de l'agence spatiale et la première femme astronaute italienne. Du 23 novembre 2014 au 11 juin 2015, elle fait partie de l'équipage permanent de la Station spatiale internationale dans le cadre des expéditions Expédition 42 et Expédition 43.

## Cap sur l'espace - Vers l'infini et au-delà !

### L-355 : Comment mesurer sa masse corporelle en apesanteur ?

L-355 : Jeudi 5 décembre 2013

Quelques pilotages manuels supplémentaires aujourd'hui, suivi par un cours consacré à l'équipement médical russe à bord du Soyouz et de la Station.

Lorsque nous volons à bord du Soyouz, nous portons une ceinture de télémétrie médicale avec des capteurs qui peuvent mesurer notre électrocardiogramme et notre fréquence respiratoire : c'est en fait la même ceinture que celle que j'ai portée à plusieurs reprises pendant l'entraînement sous-marin en Orlan dans l'Hydrolab.

Quant à la Station, le seul objet dans le segment russe que j'utiliserai régulièrement est l'appareil de mesure de la masse corporelle. Comme nous ne pouvons pas utiliser des balances normales pour mesurer notre masse corporelle en apesanteur, nous avons dû être créatif et creuser dans les livres de physique pour trouver une relation physique qui reste valide en « zero g » et qui nous permette de mesurer notre masse.

Voici le moment où vos formules d'oscillateur sont utiles. C'est en fait assez simple : si vous oscillez une masse attachée à l'extrémité d'un ressort, la fréquence de l'oscillation est liée à la masse via une équation bien connue. Donc, si VOUS êtes la masse qui oscille, voilà : vous mesurez la fréquence d'oscillation et vous saurez si vous mangez trop de ces délicieux sachets de nourriture spatiale !

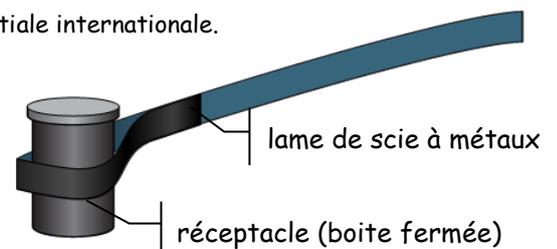


Sur la photo vous pouvez voir Tom Marshburn utilisant l'appareil de mesure de la masse.

D'après <https://spacetux.org/cpamoa/2013/12/1-355-comment-mesurer-sa-masse-corporelle-en-apesanteur/>

1. Expliquer pourquoi la mesure de la masse est un problème dans la station spatiale internationale.

Nous allons étudier un dispositif très simple, constitué d'une lame de scie à métaux et d'une boîte cylindrique scotchée à cette dernière. Ce dispositif fixé horizontalement à une potence, même s'il n'est pas constitué d'un ressort, peut osciller et modéliser le système utilisé dans la station internationale.



2. A partir du matériel disponible, rédiger un protocole permettant de réaliser :

- l'étalonnage, sur Terre, du dispositif présenté, avec tous les moyens disponibles (balance classique par exemple).
- la mesure, dans la station internationale, de la masse d'une pièce de 20 francs le plus précisément possible.

#### **Matériel disponible :**

- balance de précision (0,01 g)
- potence + système oscillant
- pièces de monnaie de masses différentes
- chronomètre
- papier millimétré

☞ Réaliser l'étalonnage et la mesure, après avoir fait vérifier vos protocoles par le professeur. Les mesures, résultats, courbe d'étalonnage... seront consignés dans des tableaux et sur feuille de papier millimétré.