

## Page récréation «vrais faux problèmes»

par Michel LADEGAILLERIE  
Lycée Jacques de Vaucanson  
1, rue Védrines - 37100 Tours

Pour distraire nos élèves (ou leur poser peut être de véritables problèmes ?).

### 1. MÉCANIQUE CÉLESTE

Dans tous les manuels de terminale scientifique on trouve la formule donnant la vitesse d'un satellite à une altitude  $h$  sur une **orbite circulaire** :

$$v = R_T \sqrt{\frac{g_o}{R_T + h}}$$

( $R_T$  : rayon terrestre,  $g_o = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$ ).

Cette formule montre que sur une orbite plus basse la vitesse est plus grande. D'où la question (qui peut être posée sous plusieurs formes) :

– «*Que doivent faire des cosmonautes en orbite autour de la terre pour redescendre ? Freiner ? (alors que d'après la formule précédente une vitesse plus faible correspond à une altitude plus grande) ou accélérer ?*».

– **ou bien** : «*Un freinage fait-il perdre de l'altitude et entraîne-t-il une augmentation de la vitesse ?*».

### 2. MÉCANIQUE CÉLESTE (suite)

Dans un exercice proposé au baccalauréat on demandait de déterminer la position du centre d'équigravité entre la terre et le soleil.

---



---

 B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQUE – B.U.P. PRATIQU
 

---



---

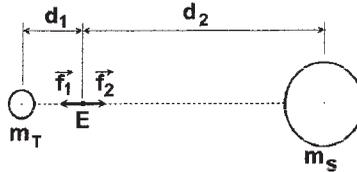


Figure 1

Au point d'équigravité E, les forces d'attraction universelle de la terre et du soleil sur une masse «m» ont la même intensité et on a donc  $f_1 = f_2$ , soit :

$$\mathcal{G} \frac{m m_T}{d_1^2} = \mathcal{G} \frac{m m_S}{d_2^2}$$

d'où :

$$\frac{d_2}{d_1} = \sqrt{\frac{m_S}{m_T}} = k$$

comme  $d_1 + d_2 = d$ , il en résulte que  $d_1 + k d_1 = d$  et donc  $d_1 = \frac{d}{k+1}$ .

Avec  $m_T = 6.10^{24}$  kg,  $m_S = 2.10^{30}$  kg,  $d = 1,5.10^{11}$  m, on obtient :

$$d_1 = 259358 \text{ km}$$

D'où la question suivante : la lune décrivant une orbite dont le rayon moyen est d'environ 385 000 km, comment se fait-il qu'en passant entre la terre et le soleil (ce qu'elle fait tous les mois, ou encore mieux lorsqu'il y a une éclipse de soleil) elle n'échappe pas à l'attraction terrestre pour se mettre en orbite autour du soleil et devenir une nouvelle planète ?

### 3. UNE ÉQUATION CHIMIQUE FACILE À ÉQUILIBRER

Pourquoi y a-t-il une multitude de solutions différentes (non proportionnelles) pour trouver les coefficients stœchiométriques qui permettent d'équilibrer l'équation chimique suivante :



(exemples : 2, 1, 2, 2, 6 ou 3, 1, 4, 3, 10 ou 3, 5/2, 1, 3, 7 ou 5, 4, 2, 5, 12, etc.).