

Cinématique, Dynamique

NOM :

PRENOM:

Note:

/10

**Attention:** Un soin particulier sera apporté à l'écriture et à la définition des termes employés. La qualité de la rédaction sera prise en compte dans la notation.

1) Sur un astéroïde, un robot spatial dédié de masse 1500 kg, après avoir récupéré un échantillon de roche, allume ses moteurs pour retourner sur Terre. Lorsque le robot se trouve à 200 km de l'astéroïde, il éteint ses moteurs. A ce moment-là, sa vitesse, par rapport à l'astéroïde, est de  $5 \text{ m.s}^{-1}$ . Lorsque le robot est à 500 km de l'astéroïde, la vitesse du robot n'est plus que de  $4,1 \text{ m.s}^{-1}$ . Par un raisonnement énergétique, calculer la masse de l'astéroïde.

2) On considère un pendule simple (de masse  $m$  et de longueur  $\ell$ ) installé dans un train qui a un mouvement rectiligne vers la droite avec une accélération constante  $\vec{a}$ .

– Déterminer l'angle  $\phi_{eq}$  (par rapport à la verticale) que fait le pendule à l'équilibre par rapport au train.

– Par analogie avec le pendule simple usuel, déterminer la fréquence des petites oscillations par rapport à l'équilibre.

3) Vous êtes assis à Paris aux bords de la Seine. Calculer l'accélération de pesanteur et l'accélération d'inertie d'entraînement auxquelles vous êtes soumis par rapport au référentiel géocentrique. Conclusion.

Données :

Masse de la Terre :  $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$ .

Rayon de la Terre :  $R_T = 6,38 \times 10^6 \text{ m}$ .

Constante de gravitation:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$ .

Latitude de Paris :  $\lambda = 48^\circ$ .

Vitesse angulaire de rotation de la Terre :  $\omega_T = 7,3 \times 10^{-5} \text{ rad.s}^{-1}$ .