

**FINAL PS19 - P2012****UTBM**

NOM	Prénom	Signature

1. Questions courtes

Les calculs sont à détailler sur la copie avec les justifications nécessaires. Reporter les réponses dans les cadres. Une réponse juste non justifiée pourra être comptée comme nulle.

- a. Un véhicule se déplaçant sur une ligne droite a une accélération constante de valeur $a = 6 \text{ m.s}^{-2}$. Calculer la durée Δt mise pour passer de 0 à 100 km.h^{-1} ainsi que la distance d parcourue.

$\Delta t =$	$d =$
--------------	-------

- b. Un satellite géostationnaire est immobile dans le référentiel .

- c. Calculer la valeur F de la force d'interaction gravitationnelle qu'exerce la Terre sur le Soleil lorsque la distance entre leurs centres est $d = 150.10^6 \text{ km}$.

- d. Déterminer les caractéristiques (direction, sens, valeur) du vecteur accélération d'un véhicule supposé ponctuel, de masse $m = 1100 \text{ kg}$, prenant un virage circulaire horizontal de rayon $R = 120 \text{ m}$ à la vitesse constante $v = 80 \text{ km.h}^{-1}$.

Direction :

Sens :

Valeur :

- e. Calculer la valeur de la poussée d'Archimède exercée par l'eau sur un cube d'arête $a = 2 \text{ m}$ dont 80 % du volume est immergé.

2. Voyageuse en retard

Sur le quai d'une gare, une voyageuse en retard essaie de rattraper son train ; elle court à une vitesse constante $v = 8 \text{ m.s}^{-1}$. Le train démarre à $t = 0$ alors qu'elle est encore à $d = 100 \text{ m}$ de l'arrière du train (point A). L'accélération constante du train a une intensité $a = 0,5 \text{ m.s}^{-2}$. La voie est supposée rectiligne (axe $x'x$) et on choisit comme origine $x = 0$ la position du point A à $t = 0$.

Justifications sur la copie.

a. Établir les équations horaires $x_V(t)$ et $x_A(t)$ donnant les positions de la voyageuse et de l'arrière du train. En déduire l'expression de la fonction $\delta(t)$ donnant la distance entre le point A (arrière du train) et la voyageuse au cours du temps.

$x_V(t) =$
$x_A(t) =$
$\delta(t) =$

La voyageuse arrivera-t-elle à rattraper son train ? Sinon, à quelle distance minimale s'en trouvera-t-elle ?

--

b. Qu'en est-il dans le cas où le démarrage du train a lieu lorsque la voyageuse est à $d = 40 \text{ m}$ du dernier wagon ?

--

c. Quelle devrait-êre, à l'instant du démarrage, la distance maximale entre le train et la voyageuse pour que celle-ci atteigne effectivement le dernier wagon ?

--

3. Chute verticale avec frottement

Une masse ponctuelle $m = 200 \text{ g}$ est lancée verticalement vers le haut depuis un point A avec une vitesse initiale $v_A = 10 \text{ m.s}^{-1}$. On prendra en compte une force de frottement verticale, d'intensité constante $f = 0,50 \text{ N}$. On oriente la verticale Oz vers le haut.

a. Préciser la direction et le sens de la force de frottement \vec{f} lors de la phase de montée et lors de la phase de descente de la masse. Faire un schéma pour chaque cas.

b. Calculer la hauteur $h = AB$ dont la masse est monte avant de retomber.

c. Quelle sera sa vitesse v_A' quand elle repassera par le point de lancement ?

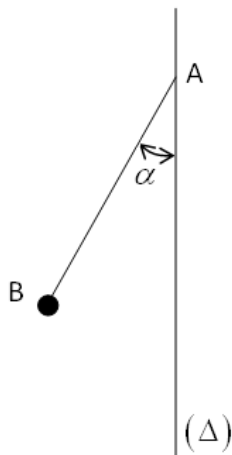
4. Pendule conique

Un solide S, de petites dimensions, de masse m est attaché à l'extrémité B d'un fil très fin, de masse négligeable, de longueur constante l . L'autre extrémité du fil est fixée en un point A d'un

axe vertical Δ tournant sur lui-même à la vitesse angulaire ω . Le fil s'incline alors d'un angle α par rapport à l'axe et le solide S est animé d'un mouvement circulaire de vitesse angulaire ω .

Déterminer les caractéristiques de la tension du fil sur le solide et la valeur de l'angle α .

Données numériques : $l = 0,30 \text{ m}$; $\omega = 12 \text{ rad.s}^{-1}$; $m = 0,10 \text{ kg}$.



Données générales :

diamètre de la Terre : $D = 1,28 \cdot 10^7 \text{ m}$

constante de la gravitation universelle : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ uSI}$

vitesse de la lumière dans le vide : $c = 2,998 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

masse de la Terre : $m_T = 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; masse du Soleil : $M_S = 3,3 \cdot 10^5 \times m_T$

accélération de la pesanteur : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

masse volumique de l'eau : $\mu_{eau} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$