

Exercices Préparatoires — physique générale I (2024)

Ces exercices mettent en application, dans des cas simples, les notions et exemples vus en cours. Ils sont à faire avant les problèmes proposés en séance d'exercice.

Série Préparatoire 09 : gravitation, changements de référentiel

1. Trajectoire circulaire, lois de Kepler

Un satellite tourne au-dessus de la Terre sur une orbite circulaire géostationnaire : il survole en permanence le même point de la surface terrestre.

Déterminer à quelle altitude au-dessus du sol évolue le satellite.

Application numérique :

$G \cong 6.6732 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, $M_T \cong 5.9742 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, $R_T \cong 6.3710 \cdot 10^6 \text{ m}$ et $T_T \cong 23 \text{ h } 56 \text{ min } 4 \text{ s}$ (temps nécessaire à la Terre pour faire un tour complet sur elle-même \equiv jour sidéral).

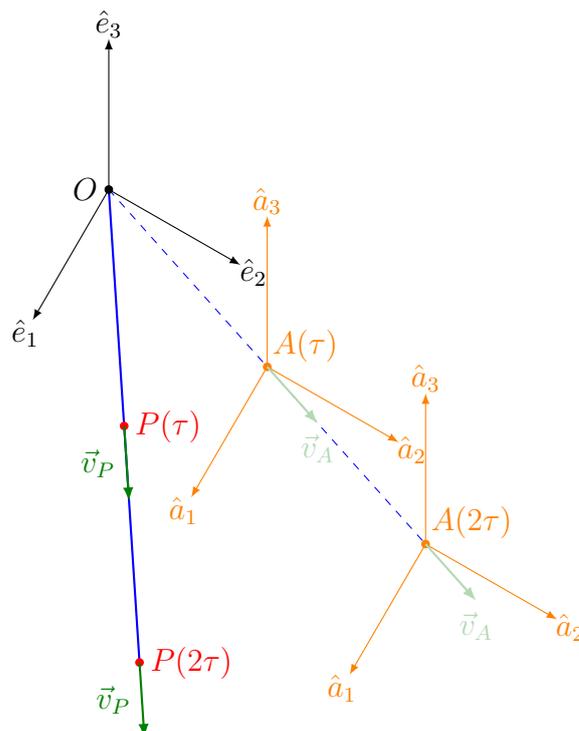
2. Carrousel

Vous et une amie êtes sur un carrousel en rotation avec un vecteur vitesse angulaire constant, orienté verticalement vers le haut. Vous êtes tous les deux immobiles par rapport au carrousel. Votre amie vous fait face, assise sur un tabouret pouvant tourner sans frottement. Vous lui demandez d'écartier les bras. Quel mouvement observez-vous alors? Expliquez ce qu'il se passe.

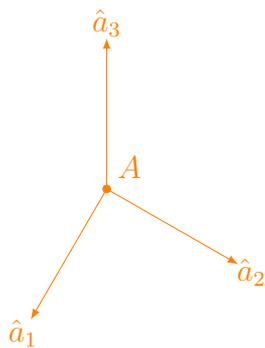
3. Mouvements relatifs

On considère le mouvement d'un point P dans deux référentiels. Le premier, \mathcal{O} , est muni du repère $(O\hat{e}_1\hat{e}_2\hat{e}_3)$. Le second, \mathcal{A} , muni du repère $(A\hat{a}_1\hat{a}_2\hat{a}_3)$ est en mouvement rectiligne par rapport à \mathcal{O} . Les repères coïncident à $t_0 = 0$. Le point P est en mouvement rectiligne uniforme par rapport à \mathcal{O} . Construire sa trajectoire relativement à \mathcal{A} ...

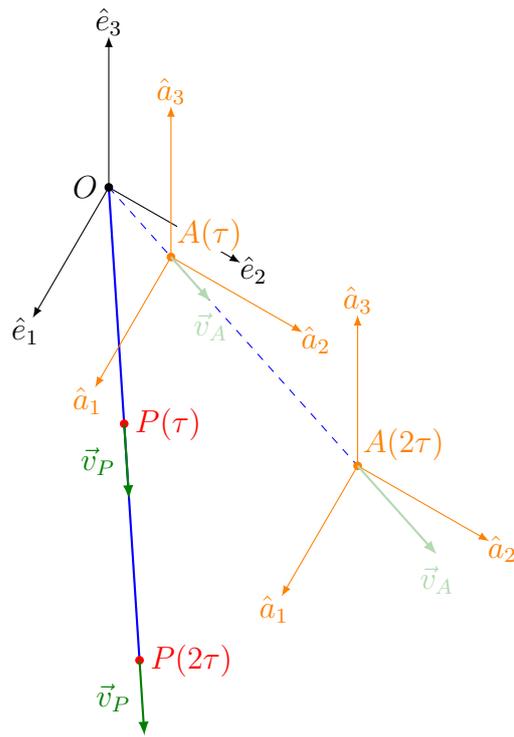
(a) si \mathcal{A} est en mouvement rectiligne uniforme par rapport à \mathcal{O} comme ci-dessous :



Réponse pour la trajectoire relativement à \mathcal{A} :



(b) si \mathcal{A} est en mouvement uniformément accéléré par rapport à \mathcal{O} (de vitesse nulle à $t_0 = 0$) comme ci-dessous :



Réponse pour la trajectoire relativement à \mathcal{A} :

