

Année scolaire

2019-2020

Pr.Saida Elajoumi

Série d'exercices

Mouvement de rotation d'un solide

1er Bac Sc

Math Biot

Lycée Salah

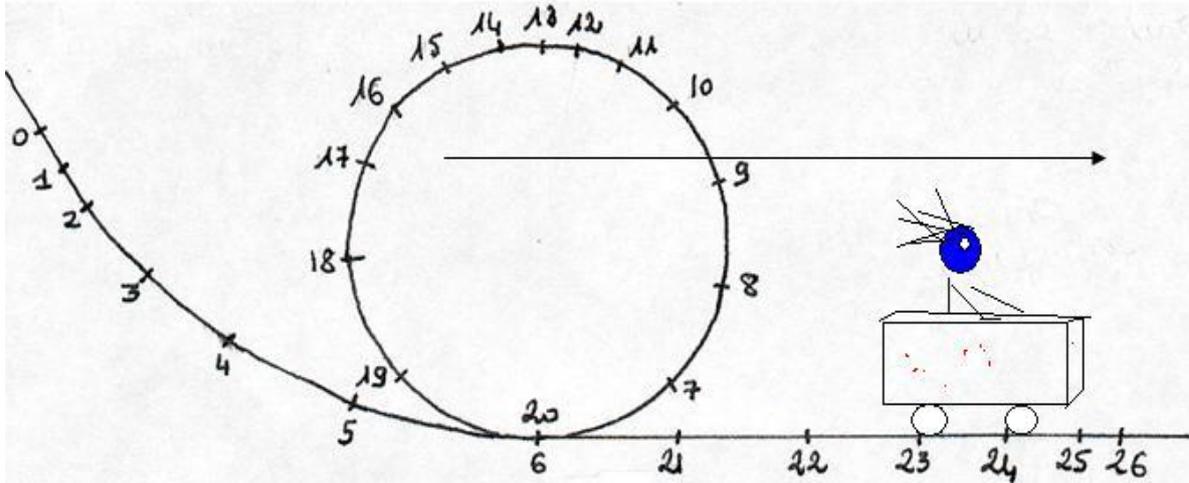
Esrghini

Ben-Guerir

Exercice 1:

Un chariot sur un manège est décrit ci dessous. Les différentes positions occupées par le chariot seront notées de M_0 à M_{26} . Sur le schéma la flèche a une longueur de 10 cm. 1 cm représente 2 m dans la réalité. Deux positions successives sont séparées par un intervalle de temps $\Delta t = 0,50$ s

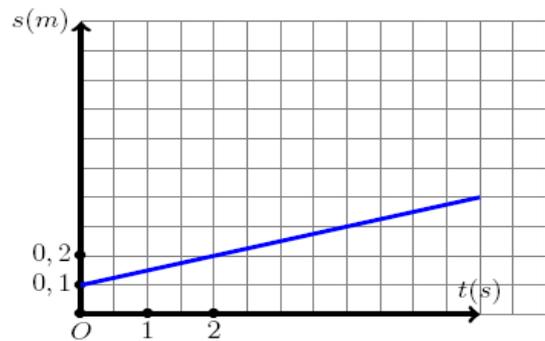
1. Calculer les vitesses instantanées v_2 et v_8 réelles aux positions 2 et 8.
2. Représenter les vectrices vitesses correspondantes, en prenant comme échelle 1 cm pour 2 $m.s^{-1}$. Donner les caractéristiques du vecteur vitesse v_8 .
3. Calculer la vitesse angulaire moyenne ω de la nacelle entre les instants t_6 et t_{20} .
4. Calculer cette vitesse moyenne N en $tr.min^{-1}$.
5. Décrire le mouvement du chariot au cours du temps.



Exercice 2:

Le document a coté, donne les variations de l'abscisse curviligne d'un point M d'un corps solide en rotation autour d'un axe fixe en fonction de temps.

1. Quelle est la nature du mouvement du point ?
2. Déterminer l'équation horaire $s(t)$ du mouvement.
3. Calculer la vitesse linéaire d'un point N distant de $d = 25cm$ de l'axe de rotation sachant que $d_M = 10cm$.



Exercice 3:

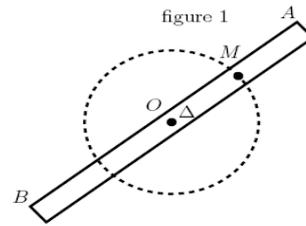
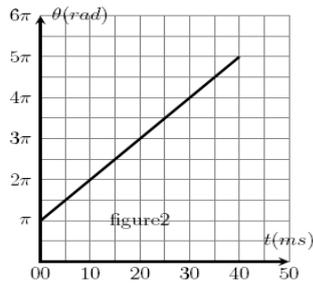
Une barre AB homogène de longueur $L = 0.5m$ et de masse $M = 1kg$ tourne autour d'un axe fixe Δ passant par son centre d'inertie O et perpendiculaire au plan contenant la barre. (figure 1)

Soit un point M appartenant à la barre AB tel que $OM = AB/4$.

La courbe de la figure (2) représente la variation de l'abscisse angulaire θ des positions occupées par le point M à chaque instant t .

1. Donner la définition de la rotation uniforme d'un corps solide autour d'un axe fixe.
2. Quelle est la nature du mouvement de la barre AB? Justifier.
3. Écrire l'équation horaire $\theta(t)$ du mouvement de la barre autour de (Δ) .

4. En déduire la vitesse linéaire V_M du point M.
5. Pendant la durée Δt , la barre effectue 20 tours autour de(Δ). Calculer Δt .



Exercice 4:

1) La période de rotation de la Terre (rayon $R_T = 6380$ km) autour de l'axe de ses pôles, dans le référentiel géocentrique, est de 86164 s.

Calculer la valeur de la vitesse d'un point situé :

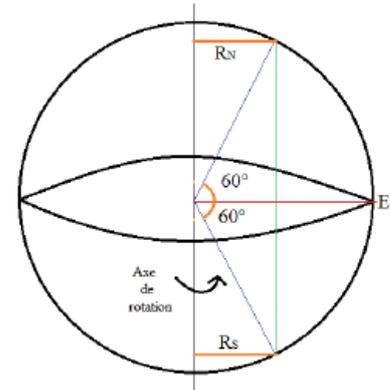
- ✓ Sur l'équateur ;
- ✓ À une latitude de 60° Nord ;
- ✓ À une latitude de 60° Sud.

2) Le satellite géostationnaire Météosat, assimilable à un point matériel, est situé à la distance de 42200 km du centre de la Terre. Ce satellite est fixe dans un référentiel terrestre.

- a) Décrire son mouvement dans le référentiel géocentrique.
- b) Déterminer sa vitesse angulaire ω dans le référentiel géocentrique.
- c) Calculer sa vitesse dans le référentiel géocentrique.

3) Le satellite Spot II décrit une trajectoire circulaire à une altitude de 830 km, à la vitesse constante de 7550 m/s dans le référentiel géocentrique.

Calculer sa période de rotation. Ce satellite est-il géostationnaire ?



Exercice 5: Soit une horloge dont la trotteuse des secondes a une longueur $L = 70,0$ cm. Sur cette trotteuse, partant de l'extrémité de l'aiguille, à $t = 0$ s, une coccinelle avance à vitesse constante $V_c = 1,40$ cm/s.

1. Calculer la vitesse angulaire ω de rotation de l'aiguille autour de l'axe de rotation.
2. Montrer que toutes les 5 s, l'aiguille s'est déplacée d'un angle de 30° .
- Donner la relation existante entre θ , ω et t .
3. Calculer la distance parcourue d par la coccinelle sur l'aiguille en 5 s puis repérer les positions sur 1 schéma (représentant 1 cercle et la trotteuse tracée toutes les 5 s).
4. Que dire du mouvement de la coccinelle :
- dans le référentiel trotteuse ?
- dans le référentiel terrestre ?
5. On appelle $V_{\text{trot/terre}}$ la vitesse en un des points de la position de la coccinelle sur la trotteuse dans le référentiel horloge.
- Calculer les valeurs des vitesses pour $t = 25$ s et $t = 40$ s
- Représenter les vectrices vitesses associées.
- Placer en ces points le vecteur V_c
6. Calculer la valeur de la somme vectorielle $V(t) = V_c + V_{\text{trot/terre}}(t)$ aux instants $t = 25$ s et $t = 40$ s. Justifier.
7. En utilisant la direction de $V_c + V_{\text{trot/terre}}(t)$
- Tracer le plus précisément possible la trajectoire correspondant au mouvement dans le référentiel terrestre.
- Calculer $V(t)$ vitesse de la coccinelle sur cette trajectoire aux instants $t = 25$ s et $t = 40$ s.

8. Conclure en donnant la relation qu'il existe entre $V(t)$, V_c , t et w .