



La résolution des exercices se fera de façon **rigoureuse, méthodique et précise** : pas de produit en croix, pas de « petits calculs intuitifs ». De la méthode, de la méthode, de la méthode...

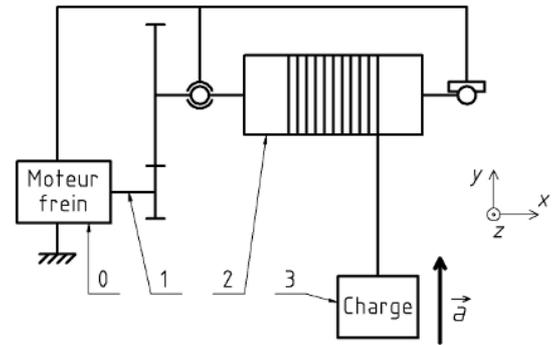
Exercice 1

Un moteur tourne à vitesse constante $N = 1500 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$. On donne $\theta(0) = 0$.

- Type de mouvement : MCU MCUA car : _____
- Donner les équations générales du mouvement.
- Que signifie l'expression « $\theta(0) = 0$ » ?
- Déterminer les **équations spécifiques** du mouvement (rechercher la(les) constante(s) d'intégration).
- Calculer en s la durée $T_{(200)}$ pour parcourir l'angle $\theta = 200 \text{ tr}$.
- Calculer en tr l'angle $\theta(10)$.

Exercice 2 (vitesse périphérique)

Une charge (3) est élevée à l'aide d'un câble qui s'enroule sur un cylindre (2). Le rayon du cylindre vaut $R = 0,2 \text{ m}$; le cylindre, mue par un motoréducteur, tourne à la vitesse constante $N_{2/0} = 0,5 \text{ tr} \cdot \text{s}^{-1}$. On note $\theta_{2/0}$ l'angle que forme le cylindre (2) par rapport au bâti (0) et on donne $\theta_{2/0}(0) = 0$. Le câble a une longueur totale $L = 5 \text{ m}$. On note $v_{3/0}$ la vitesse de déplacement de la charge (3) par rapport au bâti (0).



- Calculer en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ la vitesse de déplacement $v_{3/0}$.
- Calculer en s la durée $T_{(200)}$ pour enrouler tout le câble.
- Calculer en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$ la vitesse de rotation $N_{2/0}'$ que devrait avoir le tambour pour que le câble s'enroule complètement en une durée $T_{\text{enroulement}} = 20 \text{ s}$.

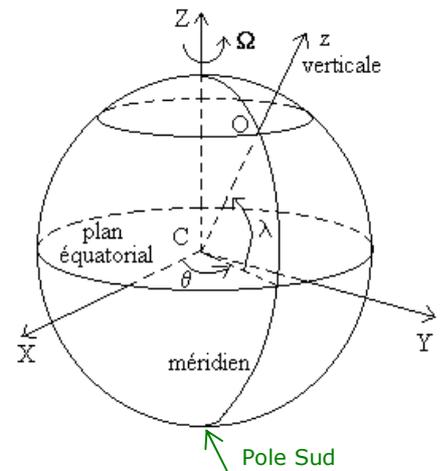
Exercice 3 (vitesse périphérique)

On considère notre planète, la Terre ; elle a un rayon moyen $R_T = 6400 \text{ km}$. Sa vitesse de rotation sur elle-même est connue de tous. On la place dans un repère fixe $R(C, X, Y, Z)$.

Soit O un point à sa surface. On pose $\theta = 90^\circ$ et $\lambda = 30^\circ$.

Attention, θ et λ sont des angles orientés.

- D'après la figure, la Terre tourne autour de l'axe X Y Z
- Pour $\theta = 90^\circ$ et $\lambda = 30^\circ$, le point O est dans le plan (XY) (YZ) (ZX)
- Que vaut l'angle λ si le point O est au pôle Nord ?
- Que vaut l'angle λ si le point O est au pôle Sud ?
- Que vaut l'angle λ si le point O est dans le plan équatorial ?
- Calculer en $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ la vitesse périphérique du point O situé dans le plan équatorial.
- Calculer en $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ la vitesse périphérique du point O pour $\lambda = 30^\circ$, $\lambda = 45^\circ$ et $\lambda = 60^\circ$.
☞ faire une figure de principe dans le plan (YZ) et exprimer la vitesse en fonction de l'angle λ .
- La vitesse périphérique dépend de l'angle θ ? vrai faux



Exercice 4

Un moteur passe de 0 à $1000 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$ en une durée $T_I = 4 \text{ s}$. On suppose l'accélération constante. On donne $\theta(0) = 0$ et $\omega(0) = 0$.

- Type de mouvement : MCU MCUA car : _____
- Donner les équations générales du mouvement.
- Que signifie les expressions « $\theta(0) = 0$ » et « $\omega(0) = 0$ » ?
- Déterminer les **équations spécifiques** du mouvement.
- Calculer en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$ la vitesse angulaire $N(5)$.
- Calculer en deg la position angulaire $\theta(5)$.
- Calculer en s la durée T_I nécessaire pour passer de $N = 0 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$ à $N = 500 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$.
- Calculer en s la durée T_2 nécessaire pour passer de $N = 500 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$ à $N = 1000 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$.

Exercice 5 (long car trois phases à étudier)

Un moteur passe de 0 à $10000 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$ en une durée $T_{0-10000} = 1 \text{ s}$. Une fois la vitesse $N = 10^4 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$ atteinte, elle est maintenue constante pendant une durée $T_{II} = 4 \text{ s}$ puis revient à vitesse nulle en $T_{III} = 2 \text{ s}$. On suppose que les accélérations sont constantes. On donne $\theta(0) = 0$ et $\omega(0) = 0$.

- Compléter le tableau synthétique dans la limite des renseignements fournis par l'énoncé.

Phase	Phase I (accélération)	Phase II (vitesse constante)	Phase III (ralentissement)
Date de début (s)			
Date de fin (s)			
Durée (s)			
Accélération ($\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$)			
Vitesse initiale ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)			
Vitesse finale ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)			
Variation de vitesse ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)			
Position initiale (m)			
Position finale (m)			
Variation de position (m) (distance parcourue)			

- Donner les équations générales du mouvement de la phase I : $\alpha_I(t)$, $\omega_I(t)$ et $\theta_I(t)$.
- Donner les équations générales du mouvement de la phase II : $\alpha_{II}(t)$, $\omega_{II}(t)$ et $\theta_{II}(t)$.
- Donner les équations générales du mouvement de la phase III : $\alpha_{III}(t)$, $\omega_{III}(t)$ et $\theta_{III}(t)$.
- Réaliser les graphes des positions, vitesses et accélération en renseignant numériquement ce qui est connu et littéralement ce qui ne l'est pas.
- Déterminer les **équations spécifiques** du mouvement des phases I, II et III.
- Poser les calculs nécessaires pour compléter le tableau de synthèse.