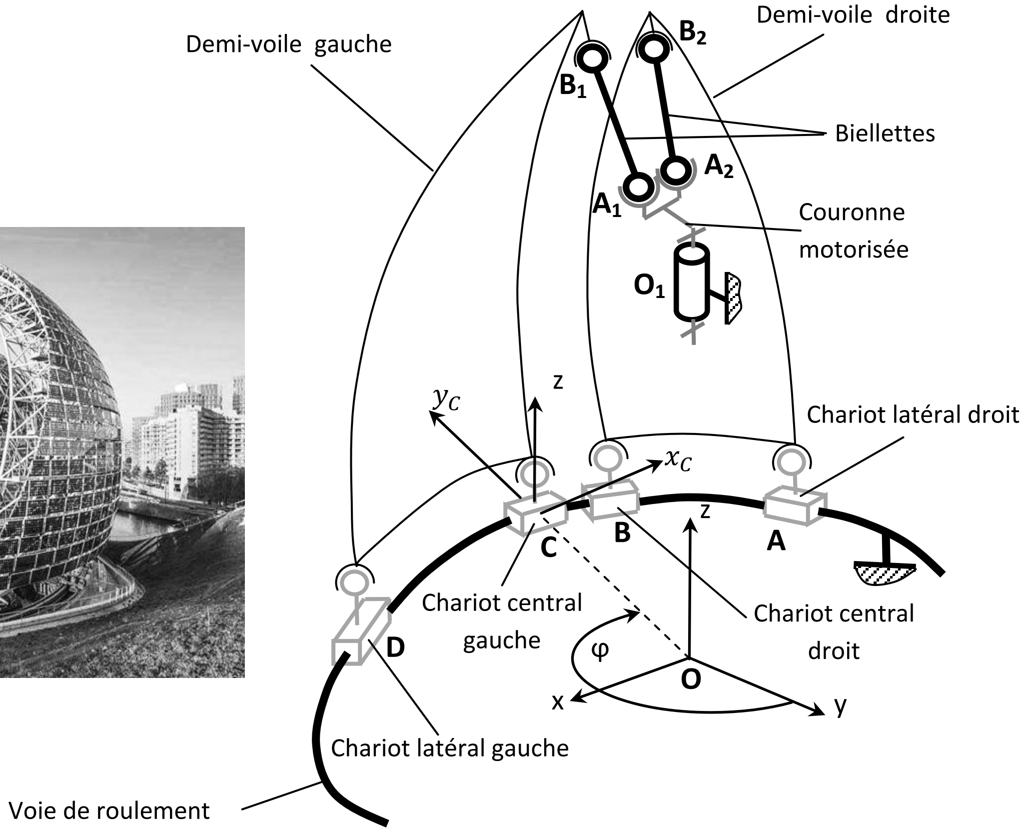
Contrôle continu PISI 1002

La Seine Musicale est un équipement à vocation musicale à fort rayonnement culturel, dont l'objet est de créer ou d'aménager des espaces pour des concerts, des expositions, des installations permanentes ou provisoires.
L'un des défis architecturaux de ce projet consiste à mettre en mouvement la voile équipée de 470 panneaux photovoltaïques, autour de l'auditorium, tout en garantissant une acoustique exceptionnelle.

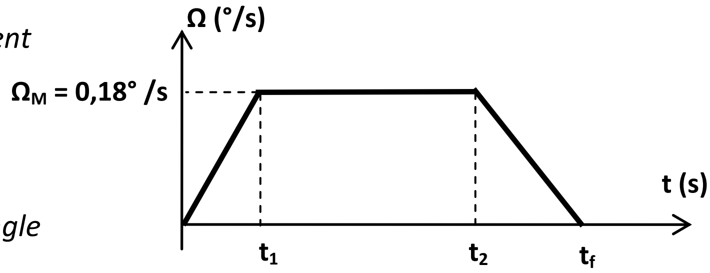


Afin d'améliorer l'efficacité des panneaux photovoltaïques, le déplacement de la voile s'effectue en suivant l'évolution du soleil au cours d'une journée.
On s'intéresse au déplacement de la voile. Afin d'assurer un pilotage sans à-coup, le profil de vitesse retenu pour la commande de la voile est en forme de trapèze

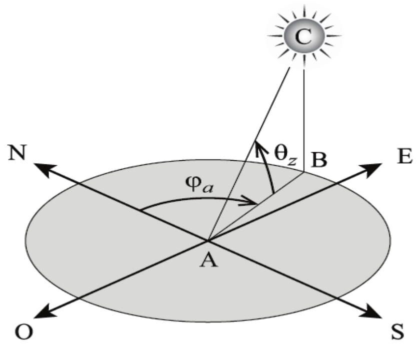
Les phases d'accélération et de décélération durent chacune 3 s

La durée totale du mouvement est noté t_f

La vitesse maximale est Ω_M = 0,18° /s , φ *est l'angle parcouru* ($\Omega_M = \frac{d\varphi}{dt}$)



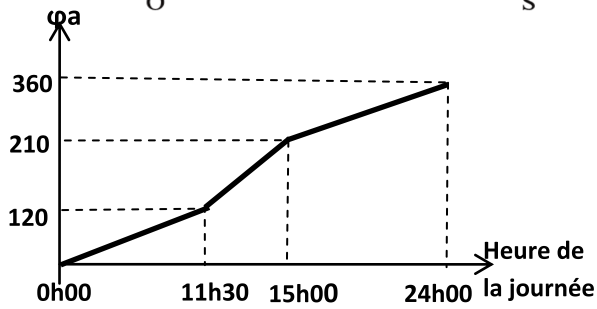
Evolution de l'angle φ_a au cours de la journée



1) À partir de la figure ci-contre, déterminer la vitesse azimutale maximale du soleil ($\mathbf{\Omega a_M}$) en degrés par seconde

2) En déduire le déplacement maximal ($\boldsymbol{\varphi a_M}$) du soleil pendant un intervalle de 15 min

3) En négligeant les phases d'accélération et de décélération (**$\Omega(t)$ = constante = Ωa_M)**, déterminer le temps de déplacement (dt_0) de la voile pour parcourir l'angle ($\boldsymbol{\varphi a_M}$) de déplacement du soleil pendant un intervalle de 15 min



Les phases d'accélération et de décélération durent chacune 3 s.

4) Ecrire les équations du mouvement pour les 3 phases (*à $t = 0$ $\phi = 0$ et* $\frac{d\varphi}{dt} = \Omega = 0$)

5) Déterminer la valeur numérique de **α** (accélération angulaire) en **°/s²**

6) Préciser comment on peut exprimer la distance parcourue totale ($\boldsymbol{dt_{otale}} = \boldsymbol{\varphi_{a\ M}}$) à partir du diagramme de Ω (t). Démontrer que $d_{totale} = \boldsymbol{\varphi_{a\ M}} = t_2 . \Omega a_M$ et déterminer la valeur de t_2

7) Déterminer la durée de déplacement $\boldsymbol{\Delta t_{cste}} = t_2 - t_1$ à la vitesse maximale (de t_1 à t_2) pour suivre le soleil sur l'intervalle de temps de 15 min .
Exprimer $\boldsymbol{\Delta t_{cste}}$ en fonction de $\mathbf{\Omega a_M}$ et de $\boldsymbol{\varphi_{a\ max}}$

8) En déduire la durée totale du déplacement, $\boldsymbol{\Delta t_{totale}}$ (de t_0 à t_3), avec ce profil de vitesse.

9) Tracer les diagrammes de l'angle parcouru (φ) et de l'accélération angulaire (α)

On précisera les valeurs de t_1, t_2 et t_f

On pose $\overrightarrow{OC} = R.\overrightarrow{y_C}$ et $\vec{\Omega} = \dot{\varphi}.\vec{z}$

10) Exprimer la vitesse du point C , $\overrightarrow{V_{C/R}}$ en fonction de R et φ et de ses dérivées

11) Exprimer l'accélération du point C , $\overrightarrow{\Gamma_{C/R}}$ en fonction de R et φ et de ses dérivées