

CREATION DE MOTIFS (CCS 2016)

Les mouvements du mécanisme sont assurés par des machines synchrones pilotées en position de **vitesse maximale** $N_{\max} = 9000 \text{ tr/min}$.

Afin de permettre le pilotage par le variateur de vitesse, la résolution sur la mesure de la position angulaire du rotor de la machine synchrone doit être de 15 minutes d'angle soit $\Delta\theta_{\max} = (15/60)^\circ$. De plus, via un traitement incrémental, la résolution sur la mesure de déplacement du plateau à godets suivant l'axe \vec{x} doit être meilleure que $\Delta x_{\max} = 37 \mu\text{m}$. Le rapport de transmission est $\frac{\Delta x}{\Delta\theta} = K_1 = 1,4325 \times 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{rad}^{-1}$.

La structure utilise un résolveur bipolaire accouplé directement sur l'arbre de la machine électrique. Le résolveur bipolaire est un transformateur, sans bague, ni balais, qui se compose essentiellement d'un enroulement primaire et de deux enroulements secondaires orthogonaux aux bornes desquels on trouve les tensions v_1 et v_2 (figure 13). Le rapport de transformation entre l'enroulement primaire et les deux enroulements secondaires est noté $m = 1/2$.

$\frac{d\theta}{dt} = \Omega$ est la vitesse de rotation angulaire du rotor de la machine électrique, l'étude se fait à vitesse Ω constante, $\theta(0) = 0$.

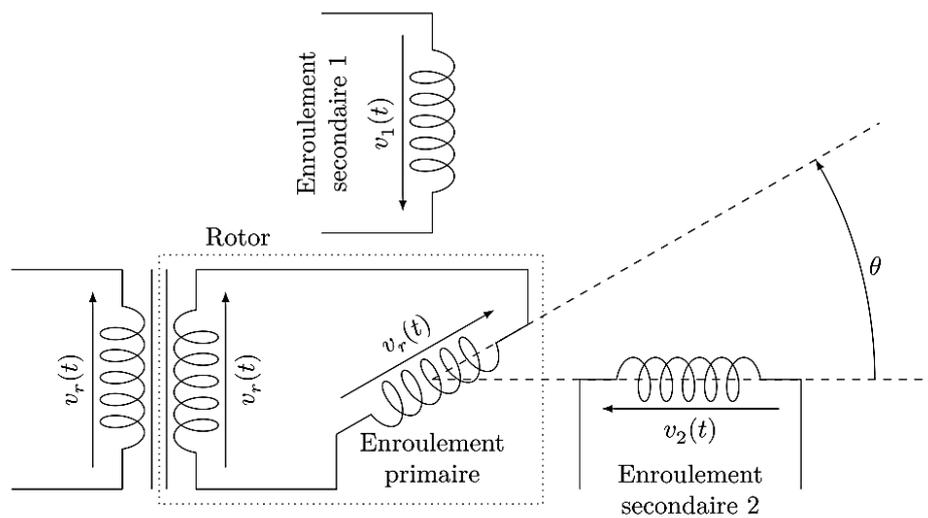


Figure 13 Schéma de principe du résolveur

Les tensions $v_1(t) = mV_{r_{\max}} \sin(2\pi f_r t) \sin(\theta(t))$ et $v_2(t) = mV_{r_{\max}} \sin(2\pi f_r t) \cos(\theta(t))$ induites dans les enroulements fixes des deux secondaires sont modulées en fonction des variations de l'angle mécanique θ (figure 15).

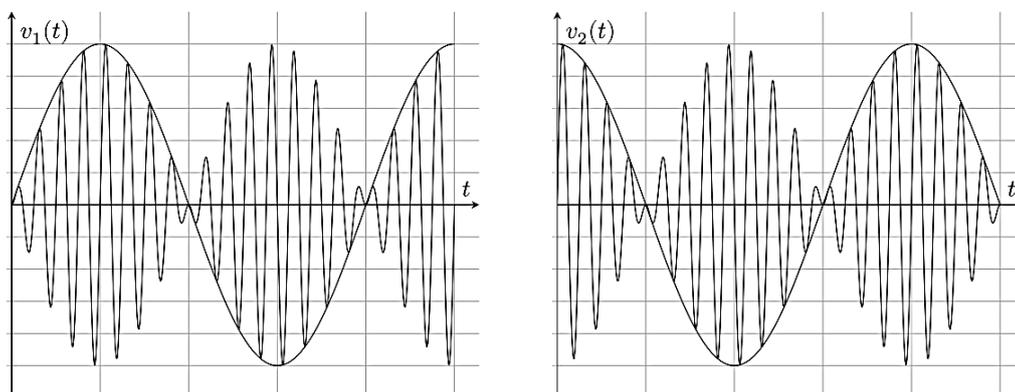
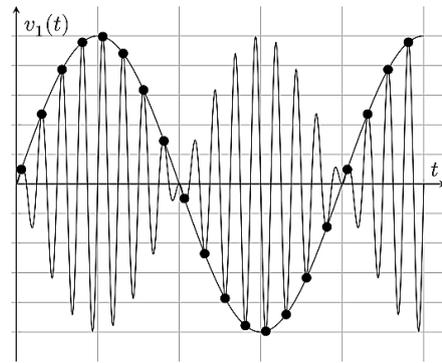
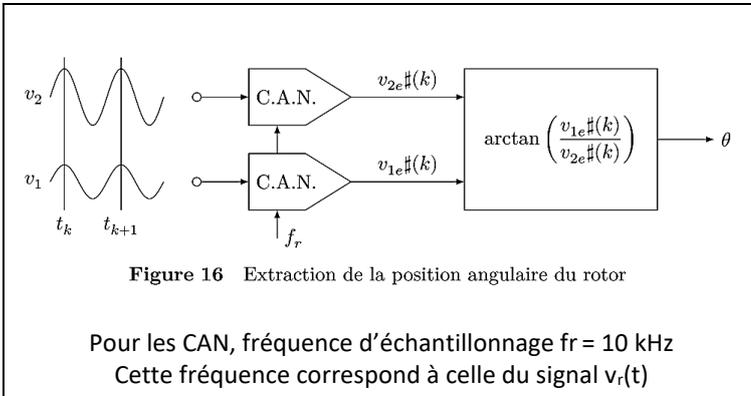


Figure 15 Tensions $v_1(t)$ et $v_2(t)$ bruitées (en haut) et filtrées (en bas) pour une vitesse de rotation Ω constante

CREATION DE MOTIFS (CCS 2016)

Conversion analogique-numérique et calcul de la position

Afin d'extraire les valeurs $\sin(\theta)$ et $\cos(\theta)$, les signaux $v_1(t)$ et $v_2(t)$ sont échantillonnés simultanément aux instants où la tension de référence $v_r = V_{r\max} \sin(2\pi t/T_r)$ est maximale (figure 16).



Q 9. En déduire, en fonction de la période T_r , les instants t_k où doivent être prélevés les échantillons.

La conversion analogique-numérique doit se faire sans perte d'information des signaux d'enveloppes v_{1e} et v_{2e} .

Q 10. Le théorème de Shannon est-il alors respecté ? Justifier.

Les tensions v_1 et v_2 sont simultanément échantillonnés et numérisés sur 11 bits, ce qui conduit à un nombre exploitable de points par tour de 2^{11} .

Q 11. Conclure sur les résolutions $\Delta\theta$ et Δx obtenues respectivement sur la mesure de la position angulaire du rotor de la machine électrique et sur la mesure du déplacement du plateau suivant l'axe \vec{x} .