

# Modélisation d'un capteur

## 1/ Modélisation d'un capteur de position : potentiomètre

Le capteur étudié est un potentiomètre.

On donne le schéma de fonctionnement ci-contre, où un curseur glisse sur une bande résistive.

$U_a$  représente la tension d'alimentation.

La résistance totale est noté  $R$ .

La résistance  $r_2$  est proportionnelle à  $\theta_m(t)$  :

$$r_2(t) = k \cdot \theta_m(t)$$

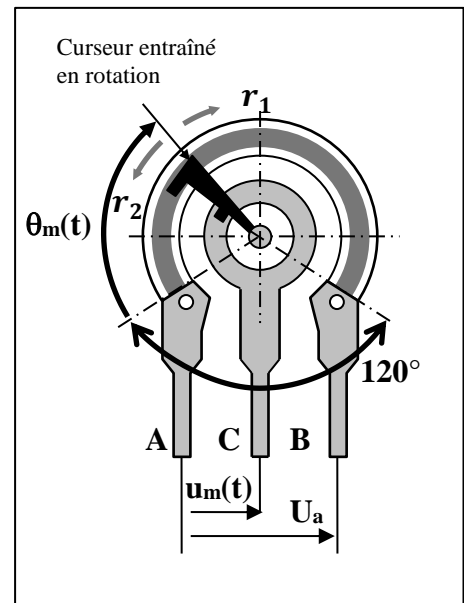
$u_m(t)$  est la tension support de la mesure.

**Q 1:** Quelle est la fonction du capteur ?

**Q 2:** Quelle est la grandeur physique mesurée ?

**Q 3:** Quelle est la grandeur physique support du signal de sortie ?

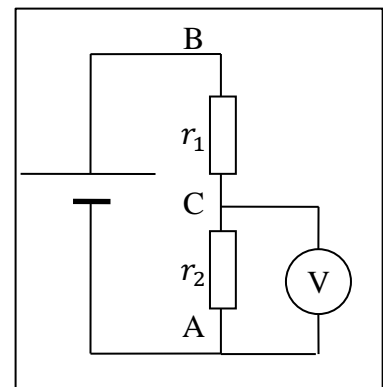
**Q 4:** Quelle est la nature du signal : logique, analogique, numérique ?



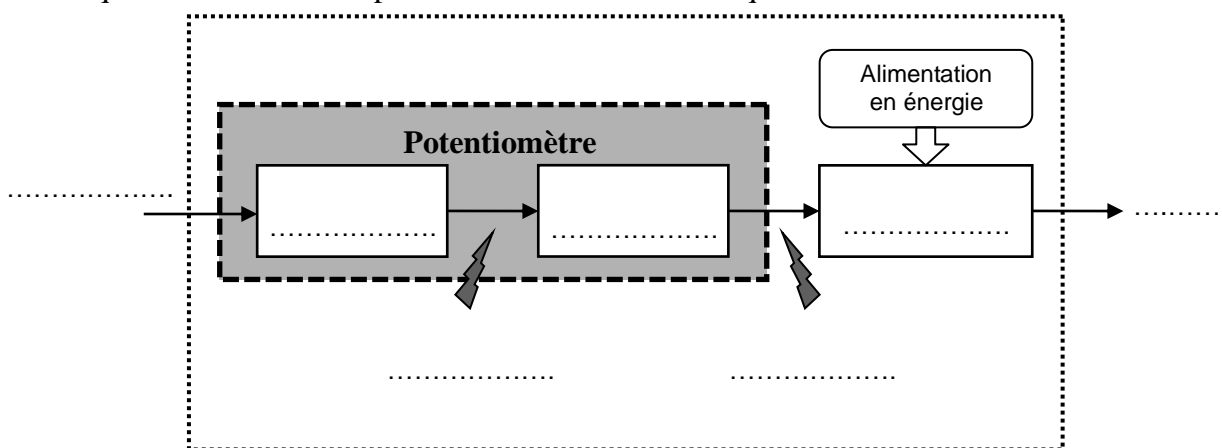
**Q 5:** La résistance électrique entre les points A et B est-elle variable ou constante ? Et entre les point A et C ?

**Q 6:** Donner l'équation qui lie  $r_2(t)$  à  $\theta_2(t)$ . Déterminer sa constante caractéristique.

**Q 7:** Donner l'équation qui lie  $u_m(t)$  à  $r_2(t)$ . Déterminer sa constante caractéristique.



**Q 8:** Compléter le schéma bloc organique ci-dessous en indiquant le nom des composants nécessaires dans chaque bloc.



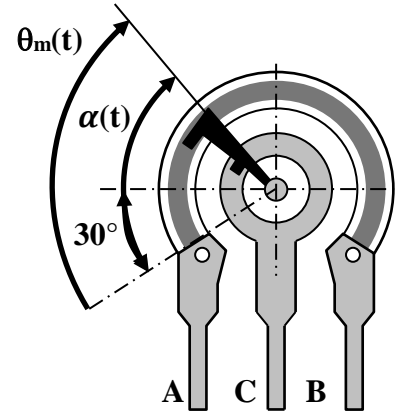
**Q 9:** Proposer le schéma bloc comportemental du capteur.

Mener l'application numérique :  $R = 40\Omega$  et  $U_a = 5V$ .

**Q 10:** En déduire l'étendue de mesures et la sensibilité du capteur.

## 2/ Décalage d'origine

Dans la pratique, il y a toujours un décalage entre l'angle à mesurer  $\alpha(t)$  et la position du curseur  $\theta_m(t)$ . Ici, ce décalage est de  $30^\circ$ .



**Q 11:** Compléter le schéma bloc comportemental du capteur pour faire apparaître  $\alpha(t)$ .

**Q 12:** Préciser la loi de  $u_m(t)$  en fonction de  $\alpha(t)$

## 3/ Quantification de la mesure

Un convertisseur analogique numérique (CAN) est utilisé pour numériser cette information. Il admet une tension en entrée entre 0 et 10V, et fournit un signal numérique sous la forme d'un entier codé sur 8 bits.

**Q 13:** Quelle est la résolution de cette chaîne d'acquisition ?