

SERIE N°2 (TS) TP3



PRESENTATION GENERALE

Système support:

DAEV TWINGO

Intitulé du TP

ETUDE DU CAPTEUR DU REGIME MOTEUR

Durée du TP

2h

Axe(s) mis en œuvre par le TP :



DONNEES PEDAGOGIQUES

Centre d'intérêt :

CI9 : ACQUISITION ET CONDITIONNEMENT DES INFORMATIONS (thème I4).

Compétences attendues :

Identifier la grandeur physique à mesurer et la nature de l'information délivrée par le capteur,
Décrire et représenter l'évolution du signal le long de la chaîne.

Savoirs et Savoir-faire associés :

B31 – Les capteurs.

Pré-requis :

Caractériser un signal électrique.

DONNEES TECHNIQUES

Environnement matériel et logiciel nécessaire :

Un poste de mesure avec oscilloscope numérique.
Une maquette capteur à reluctance variable.
La maquette de mise en forme du signal Vc "capteur régime" équipée d'un circuit intégré CI 74HC14.

Documents à utiliser :

Dossier technique du système.
Documentations techniques du capteur (annexe).

INTRODUCTION

Rappel sur le principe retenu par le constructeur :

Comme cela est précisé dans la documentation de la DAEV (direction à assistance électrique variable), l'assistance de la direction diminue au fur et à mesure que la vitesse du véhicule (donc des roues) augmente, et elle disparaît à partir de 65 km/h. Le calculateur électronique du système a donc besoin de connaître en permanence la vitesse des roues.

Pour cela le constructeur a choisi de placer sur la boîte de vitesses un capteur à effet hall (type "halmo"). Celui-ci est fixé en regard d'un arbre de sortie de la boîte de vitesses vers les roues et relié électriquement au calculateur.

Ce capteur est l'objet d'une autre étude.

Etude d'une variante technique :

On étudiera ici un autre type de capteur utilisé aussi pour la vitesse des roues, mais principalement dans les systèmes de freinage ABS (anti-blocage), il s'agit d'un capteur magnétique à "**reluctance variable**".

Néanmoins il peut tout à fait être utilisé dans le système DAEV à la place du capteur à "effet hall" cité au paragraphe précédent. En effet, malgré un faible inconvénient qui est la nécessité de précision de sa position par rapport à la pièce en mouvement, il a deux avantages appréciables : il ne nécessite pas d'alimentation car c'est un générateur magnétique, et il n'a pas de liaison mécanique avec cette pièce en mouvement (usure nulle).

Principe de fonctionnement :

Le capteur à réluctance variable est à classer dans la famille des capteurs inductifs, car il s'agit bien d'induction magnétique.

L'ensemble est constitué d'un capteur fixe et d'une roue dentée en acier. Le capteur est principalement constitué d'un aimant permanent entouré d'une bobine de fil de cuivre. Lorsque la roue dentée tourne devant l'aimant, l'entrefer prend alternativement deux valeurs différentes (mini et maxi) et cela donne naissance à un champ magnétique variable dans la bobine, induisant à ses bornes une tension alternative proportionnelle à celui-ci (plus précisément à la dérivée du flux).

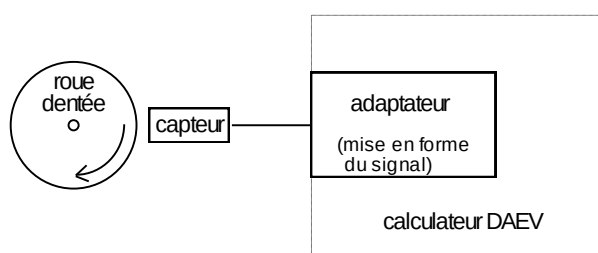
L'amplitude de ce signal augmente lorsque l'entrefer diminue. Sa fréquence est proportionnelle à la vitesse de rotation de la roue dentée. La période entre deux fronts (montants ou descendants) est utilisée par le calculateur pour évaluer la vitesse du véhicule.

Description des deux maquettes :

L'ensemble consiste en un moteur électrique à courant continu qui entraîne une roue dentée (10 dents). Le capteur à reluctance variable est monté en regard des dents et l'entrefer dents/capteur est réglable.

La deuxième maquette est une structure électronique de mise en forme du signal issu du capteur afin de le rendre compatible avec le calculateur à microprocesseur.

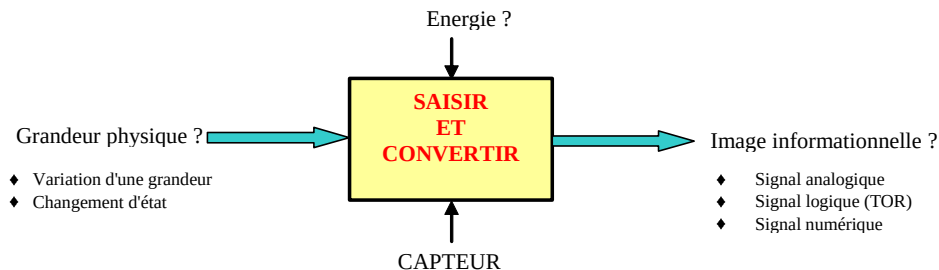
Mise en situation des 2 maquettes :



Le capteur réalise la fonction "convertir une grandeur physique en une grandeur électrique".
Le but de ce TP va être de caractériser cette fonction, ainsi que ses grandeurs d'entrée et de sortie.

1- Etude du capteur sans adaptation

La représentation fonctionnelle d'un capteur est la suivante :



Caractérisation fonctionnelle :

- **Faire varier** la vitesse de la roue dentée en jouant sur la tension aux bornes du moteur et **observer** le signal VC à l'aide d'un oscilloscope. **Caractériser** ce signal VC et **indiquer** quels paramètres de VC varient en fonction de la variation de la grandeur d'entrée.
- **Compléter en conséquence** la représentation fonctionnelle de ce capteur.

Caractérisation du capteur :

- Le calculateur va exploiter la fréquence de VC, **faire un tableau** de quelques mesures mettant en correspondance la valeur de la grandeur d'entrée et la valeur de la grandeur de sortie. Vous utiliserez, pour mesurer la grandeur d'entrée, un tachymètre et un appareil convenablement choisi pour mesurer la grandeur de sortie.
- **Tracer** la caractéristique de transfert de la fonction et en **déduire** l'équation.

2- Mise en forme du signal

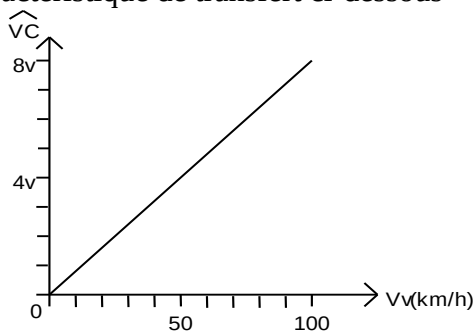
Analyse préliminaire :

Le signal issu du capteur a une forme alternative sinusoïdale mais il doit être traité par un calculateur numérique à microprocesseur :

- **Quelles** doivent être ses caractéristiques (forme et amplitude) pour qu'il soit compatible avec ce calculateur ?

Câblage et réglages préliminaires :

- **Faire** le réglage pour que le signal de sortie du capteur soit représentatif d'une vitesse de 50 km/h. Pour cela il sera nécessaire de déterminer l'amplitude du signal Vc en vous aidant de la caractéristique de transfert ci-dessous



Cette fonction est spécifique à la maquette utilisée avec les réglages préconisés.

- **câbler** la maquette "capteur régime" servant à la mise en forme du signal VC (**alimenter** correctement la maquette "capteur régime" en +5V) puis **visualiser** les signaux en **VC et VS** à l'oscilloscope ;
- **appeler le professeur** pour montrer vos résultats ;
- **relever** ces courbes.

Question de synthèse :

- **La fonction mise en forme est-elle correctement effectuée ? Justifier**

DOCUMENTATION TECHNIQUE

Caractéristiques des signaux d'entrée du microprocesseur:

$V_{IL} \text{ max} = 0.3V_{CC}$ (V_{IL} : tension d'entrée au niveau bas)
 $V_{IH} \text{ min} = 0.6 \cdot V_{CC}$ (V_{IH} : tension de sortie au niveau haut)
 Où V_{CC} vaut +5V