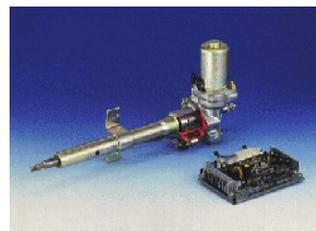


SERIE N°2 (TS) TP3



PRESENTATION GENERALE

Système support:

DAEV TWINGO

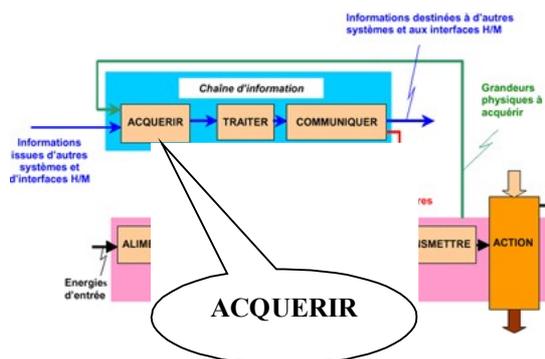
Intitulé du TP

ETUDE DU CAPTEUR DE VITESSE

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 en entrée et en sortie des différents éléments.

Savoirs et Savoir-faire associés :

B31 – Les capteurs.

Pré-requis :

DONNEES TECHNIQUES

Environnement matériel et logiciel nécessaire :

Deux alimentations stabilisées.
Un multimètre numérique ou un oscilloscope.
Un tachymètre.

Documents à utiliser :

Dossier technique du système.

PRESENTATION

Le mécanisme de direction assistée de TWINGO est décrit par le dossier technique. La présentation permet de mettre en évidence, en plus du classique système mécanique de direction (volant, colonne de direction, pignon, crémaillère, etc. ...), l'ensemble d'assistance. Ce dernier est simplement constitué d'un moto réducteur, accouplé à la colonne de direction par l'intermédiaire d'un embrayage électromagnétique. Un calculateur permet, à partir de paramètres mesurés sur le véhicule, de mettre en service le moto réducteur pour assister le conducteur dans ses manœuvres de parking ou à basse vitesse. L'assistance est réalisée en fonction :

- ☞ du couple au volant,
- ☞ de la vitesse du véhicule.

CARACTERISTIQUES DE LA DIRECTION A ASSISTANCE ELECTRIQUE VARIABLE (D.A.E.V) :

Une assistance élevée offre un confort de manœuvres à l'arrêt ou à faible vitesse. Elle n'est plus nécessaire à haute vitesse car les braquages sont réduits et l'effort au volant ne doit pas être trop assisté pour des raisons de sécurité de conduite. D'ailleurs, à partir du seuil de vitesse (65 km/h) où le confort de la direction traditionnelle est suffisant, le moteur électrique n'est plus alimenté.

Il est désaccouplé mécaniquement de la colonne pour encore plus de sécurité grâce à un embrayage électromagnétique.

CARACTERISTIQUES DU CALCULATEUR MITSUBISHI-KOYO :

La consigne moteur électrique est délivrée :

- ☞ si $V < 2,5$ km/h ,(en assistance parking), l'acquisition de l'information couple génère immédiatement la consigne courant;
- ☞ si $V > 2,5$ km/h, le calcul de la consigne est effectué à partir de l'information couple et de l'information vitesse courante du véhicule. On parle alors de variabilité de l'assistance.

Le signal traité est la durée entre 2 fronts issus du capteur vitesse après remise en forme du signal. Les valeurs sont mémorisées puis traitées afin de constituer une moyenne pour établir le point de fonctionnement du véhicule par rapport à une courbe d'assistance. La résolution sera de 2,5 km/h.

CARACTERISTIQUES DU CAPTEUR DE VITESSE HALMO :

C'est un capteur à effet HALL avec une électronique intégrée. Il fournit une information fréquentielle variant de 0 à 330 Hz (330 Hz pour une vitesse maximale du véhicule de 238 km/h).

La relation liant la vitesse du véhicule et la fréquence est : $F \text{ (Hz)} = 1,4 \times V \text{ (km/h)}$

OBJET DE L'ETUDE :

On se propose de valider une structure électronique réalisant la fonction : '**Acquisition de la vitesse d'un véhicule automobile**'.

PRESENTATION DE LA MAQUETTE :

La maquette permet :

- ☞ dans sa partie supérieure, d'identifier la construction interne du capteur de vitesse,
- ☞ dans sa partie inférieure, d'effectuer la mise en rotation de l'axe du capteur afin de simuler la mise en mouvement du véhicule. Cette mise en rotation est effectuée par l'intermédiaire d'un moteur à courant continu dont la tension de commande sera représentative de la vitesse du

véhicule.

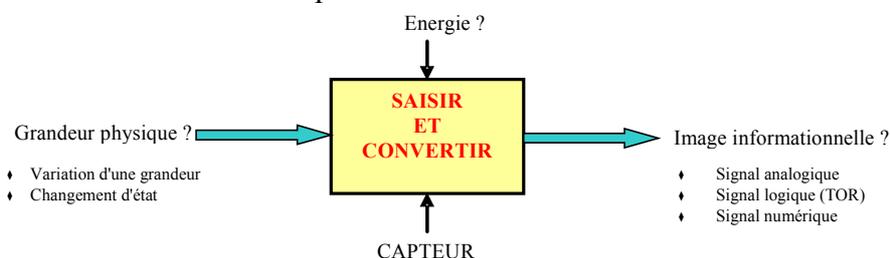
TRAVAIL DEMANDE

ETUDE DE LA FONCTION "ACQUERIR LA VITESSE DU VEHICULE"

Analyse préalable :

- D'après la relation de transfert du capteur de vitesse, **déterminer** la fréquence qu'il devra fournir pour la vitesse maximale du véhicule.
- **Rechercher** les trois plages de vitesses pour lesquelles les informations que fournira le calculateur seront différentes, à savoir : pas d'assistance, assistance totale, assistance progressive ou dégressive.
- **Calculer** les fréquences obtenues en sortie du capteur vitesse pour les vitesses limites de ces trois cas particuliers.

La représentation fonctionnelle d'un capteur est la suivante :



Caractérisation fonctionnelle :

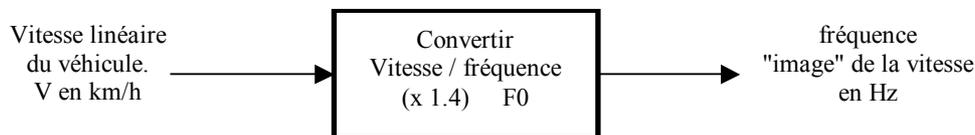
- Sur la partie basse de la maquette, **alimenter** le capteur en 12 V continu. **Faire** tourner le moteur par une alimentation externe, **visualiser** le signal de sortie du capteur puis **l'imprimer**. Le **caractériser**. **Compléter** en conséquence la représentation fonctionnelle de ce capteur.

Caractérisation du capteur :

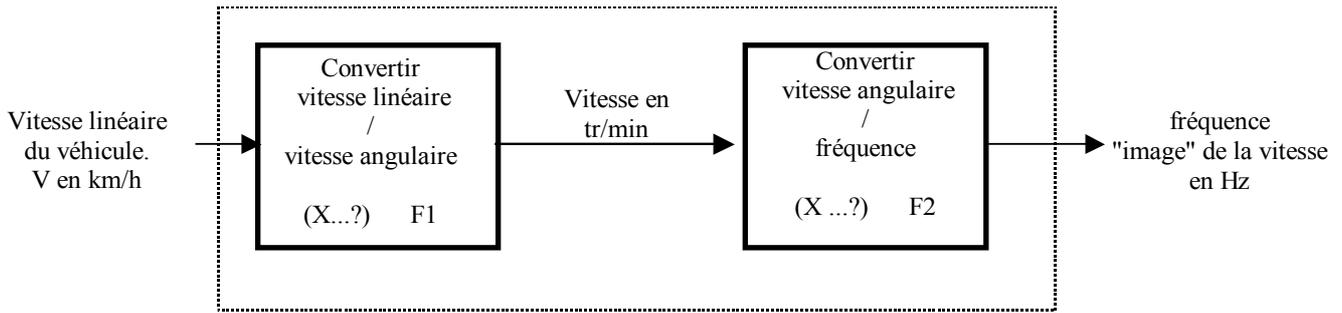
- **Etablir et tracer** la caractéristique de transfert du capteur à savoir $F = f(N)$ pour N prenant 8 valeurs correctement échelonnées entre 0 et 2500 tr/min. **En déduire** la sensibilité du capteur.

Synthèse :

Le début de la chaîne d'information concernant l'acquisition de la vitesse de la Twingo peut être représentée fonctionnellement de la façon suivante :



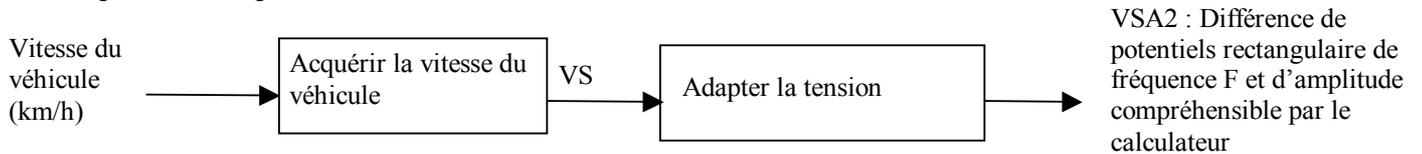
On peut encore affiner l'analyse fonctionnelle comme suit :



- D'après les résultats **déduire** la fonction de transfert de la fonction F1.

ETUDE DE LA FONCTION "ADAPTER LA TENSION"

La fonction "Adapter la tension" permet d'adapter le signal issu du capteur en un signal compréhensible par le calculateur.



Mise en évidence du problème :

- D'après la caractérisation du signal issue du capteur, **est-il compatible** avec les tensions d'entrées du microcontrôleur ? Le constructeur donne les indications suivantes concernant les entrées de son microcontrôleur :

$$V_{IL} \text{ max} = 0.3V \quad (V_{IL} : \text{tension d'entrée au niveau bas})$$

$$V_{IH} \text{ min} = 0.6 * V_{cc} \quad (V_{IH} : \text{tension de sortie au niveau haut})$$

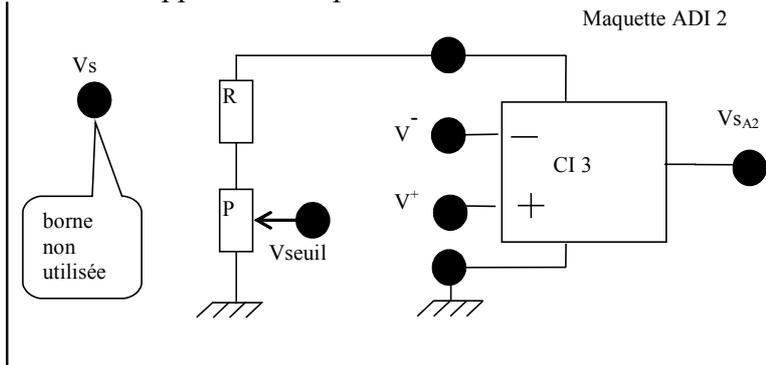
avec $V_{cc} = 5V$

Résolution du problème :

Pour dépasser cette difficulté la solution technique retenue pour réaliser la fonction "Adapter la tension" est l'emploi d'un comparateur.

Le schéma ci-dessous présente la maquette ADI2 support du comparateur.

- **Alimenter** la maquette ADI 2 en +6 V;
- **Relier** la sortie du capteur à V+;
- **Relier** le seuil (Vseuil) à V-;
- **Alimenter** le capteur en +12 V (si ce n'est déjà fait !!!);
- **Alimenter** le moteur en +2.5 V;
- **Tourner** le bouton de réglage de Vseuil en butée dans le sens anti-horaire.



- **Quelles** sont les deux grandeurs que compare le comparateur ?
- **Visualiser** simultanément VS et VSA2 puis **tourner progressivement** le réglage de Vseuil, **qu'observez vous** ?
- Pour **quelles valeurs** de Vseuil la structure remplit-elle sa fonction ? **Justifier** (pour cela il sera peut-être nécessaire de tracer la fonction de transfert de cette fonction).