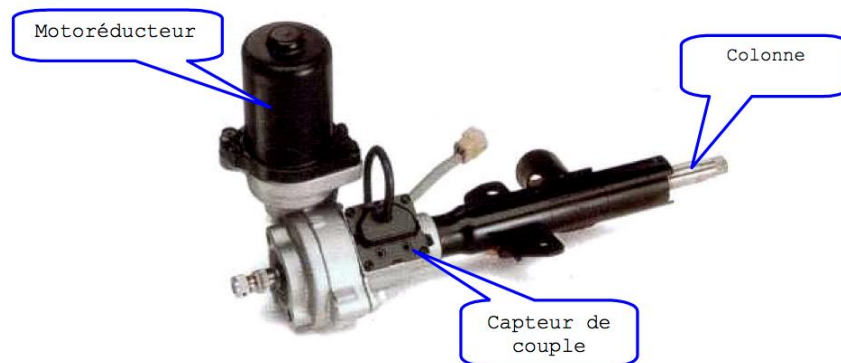
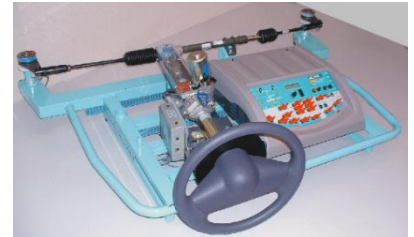


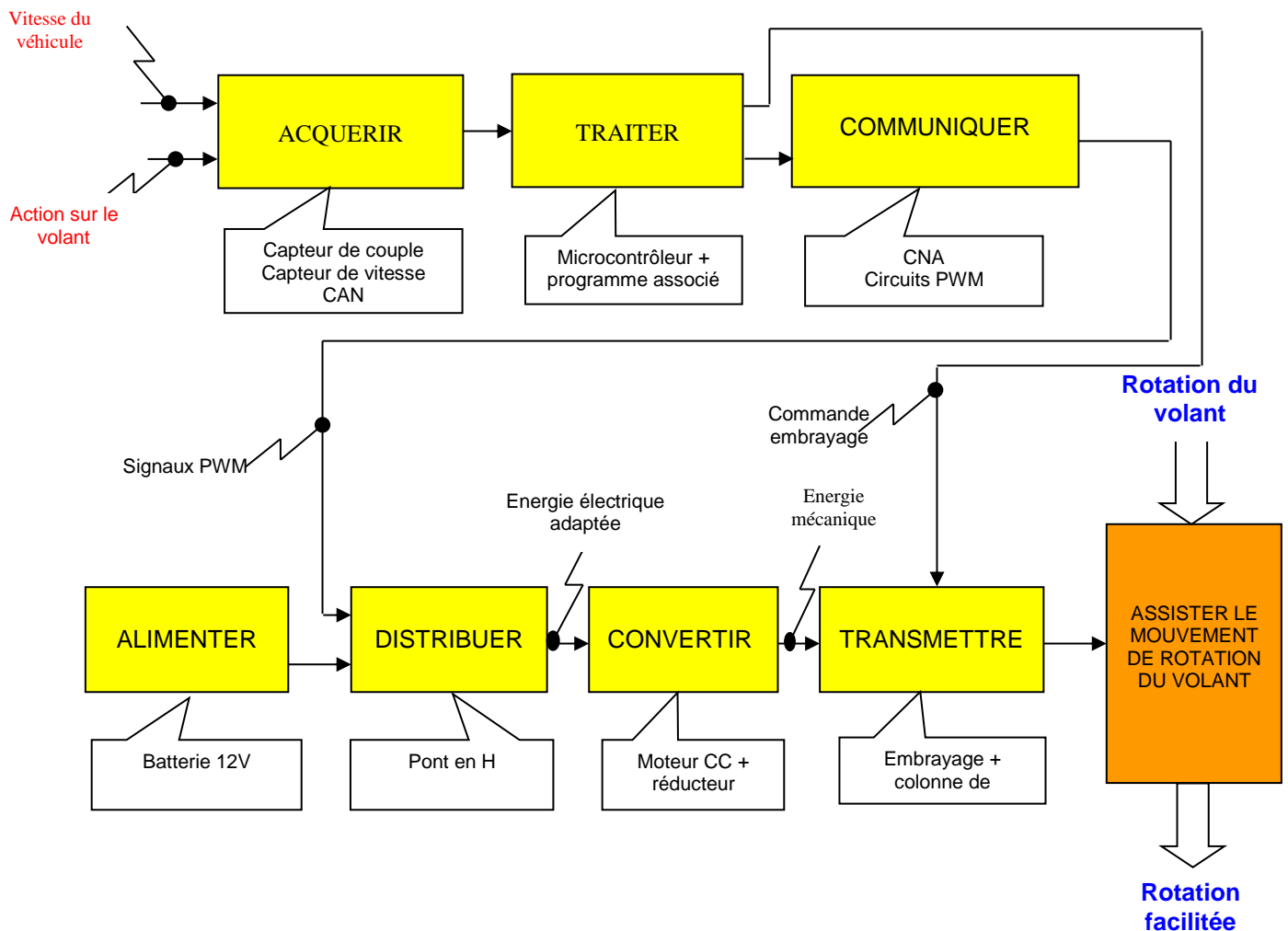
### 1. Problématique :

La direction assistée électrique permet de faciliter la rotation du volant sur un véhicule automobile :

Le capteur de couple actuel est spécifique à la DAE. En vue d'une éventuelle évolution du système, on désire étudier la possibilité d'utiliser un capteur de couple standard au niveau de la colonne de direction.



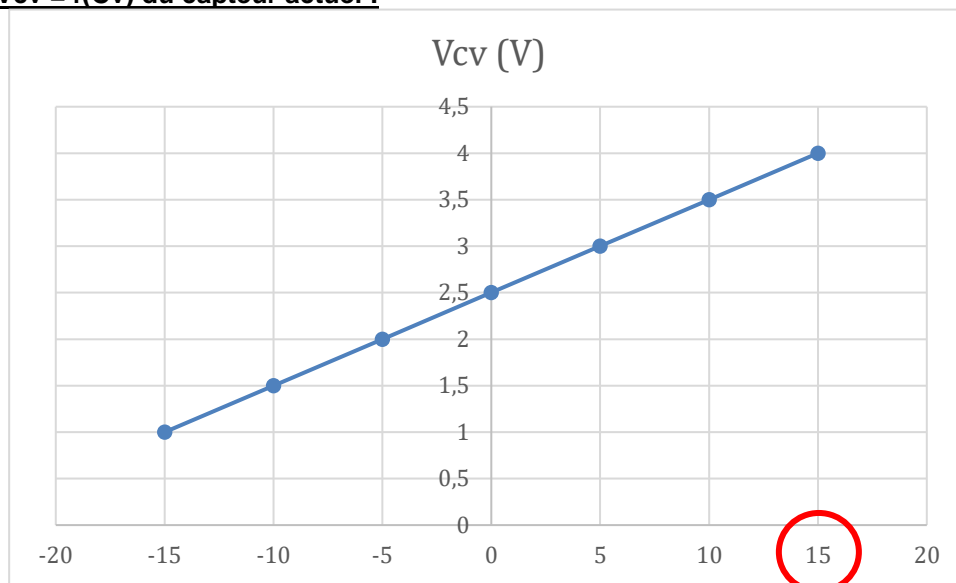
### 2. Chaîne d'information et d'énergie :



### 3. Etude des capteurs :

Le couple nominal correspond au couple maximal mesurable pour lequel le capteur a été conçu.

Caractéristique  $V_{cv} = f(C_v)$  du capteur actuel :



Le couple nominal du capteur actuel est environ de 15 N.m, nous prendrons donc pour le nouveau capteur un couple nominal de 20 N.m.



Couplemètres rotatifs - rotating torque sensor

Type DR2

○ Axe claveté des deux côtés - both shaft ends with keyway



Couple Nominal (C.N.) Nominal torque [Nm]	Sensibilité sensitivity [mV/V]	Vitesse max. <sup>+1</sup> max speed [tr/min]	Raideur springrate [Nm/rad]	Charge latérale max. max. lateral load [N]	Moment d'inertie moment of inertia Côté entraînant drive side J en [kg m <sup>2</sup> ]	Poids weigh [kg]
1	0,5	2000	600	4	$0,8 \times 10^{-8}$	0,16
2	0,5	2000	700	5	$0,8 \times 10^{-8}$	0,16
5	2,00	2000	800	7	$0,9 \times 10^{-8}$	0,16
10	2,00	2000	800	7,5	$1 \times 10^{-8}$	0,16
20	2,00	1500	$1,5 \times 10^3$	12	$1 \times 10^{-7}$	0,35
50	2,00	1500	$3,8 \times 10^3$	28	$1 \times 10^{-7}$	0,38
100	2,00	1500	$5 \times 10^3$	65	$1,4 \times 10^{-7}$	0,42
200	2,00	1000	$2 \times 10^4$	80	$1,5 \times 10^{-5}$	0,90
500	2,00	1000	$5 \times 10^4$	200	$1,5 \times 10^{-5}$	0,90

## 4. Conditionnement du nouveau capteur :

On cherche à vérifier la possibilité d'adapter au système un nouveau type de capteur de couple.

Le nouveau capteur fournit une tension qui peut s'exprimer de la manière suivante :

$$V_{\text{CAPT}} = \frac{\text{Tension d'alimentation capteur} \times \text{Sensibilité} \times \text{Couple volant}}{\text{Couple Nominal}}$$

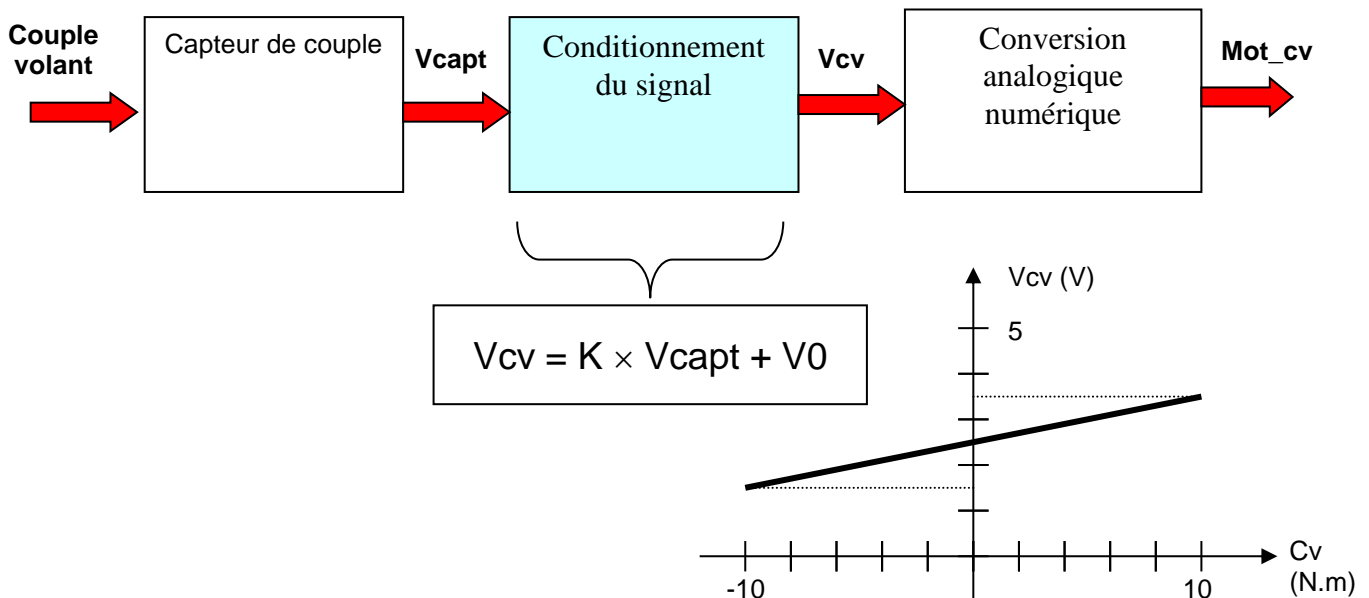
Avec :

- Tension d'alimentation en **Volts**
- Sensibilité en **Volts/Volts**
- Couple volant en **N.m**

Q1. Avec une tension d'alimentation de 12V, calculer les valeurs de  $V_{\text{CAPT}}$  pour les valeurs suivantes du couple volant :

- Position de repos :  $C_v = 0 \text{ N.m}$
- $C_v = 10 \text{ N.m}$
- $C_v = -10 \text{ N.m}$

La tension issue du capteur doit être conditionnée afin que le convertisseur analogique numérique « voit » toujours la même tension  $V_{\text{cv}}$  pour un couple donné :



Q2. Tracer l'allure de la fonction  $V_{\text{CAPT}} = f(C_v)$  sur le système d'axe ci-dessus puis déterminer les constantes  $K$  et  $V_0$  à partir des deux graphiques afin de permettre le remplacement de l'ancien capteur par le nouveau.