

## Introduction :

L'évolution des technologies conduit à utiliser des machines nécessitant des vitesses de rotation précises et variables pour l'entraînement d'engins de manutention par exemple.

Dans ce chapitre, on a présenté plusieurs cas que ce soit la modélisation du moteur à courant continu, puis le choix de pic, et enfin la simulation de notre carte sur logiciel de simulation **PROTEUS**.

### IV-1-Le moteur à courant continu(MCC) [39]:

Les machines à courant continu sont d'un usage courant dans les systèmes et applications autonomes-voitures, perceuses etc...-.

Il existe 4 types différents de moteurs électriques qui sont classés en fonction du type d'excitation qui est employé, qui sont :

- le moteur à excitation séparée,
- le moteur à excitation shunt,
- le moteur à excitation série,
- le moteur à excitation composée.

### IV-2-constitution [40] :

Le moteur comprend :

- un **circuit magnétique** comportant une partie fixe, **stator**, une partie tournante, **rotor** et **l'entrefer** l'espace entre les deux parties.
- une source de champ magnétique nommée **l'inducteur** (le stator) crée par un bobinage ou des aimants permanents
- un circuit électrique **induit** (le rotor) subit les effets de ce champ magnétiques
- le **collecteur** et les **balais** permettent d'accéder au circuit électrique rotorique.

#### 1-L'inducteur

Il peut-être formé soit par des aimants en ferrite, soit par des bobines inductrices en série (électroaimants). Les bobines sont placées autour de noyaux polaires. La machine est dite bipolaire si elle ne comporte qu'un pôle Nord et un pôle Sud.

**2- L'induit :** Il est formé de conducteurs logés dans des encoches.

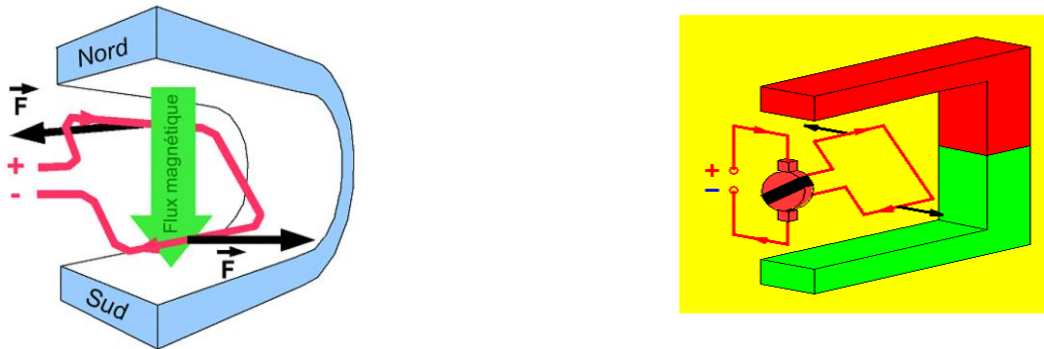
#### 3-Le collecteur et les balais :

Le collecteur est un ensemble de lames de cuivre isolées latéralement les unes des autres, réunies aux conducteurs de l'induit en certains points.

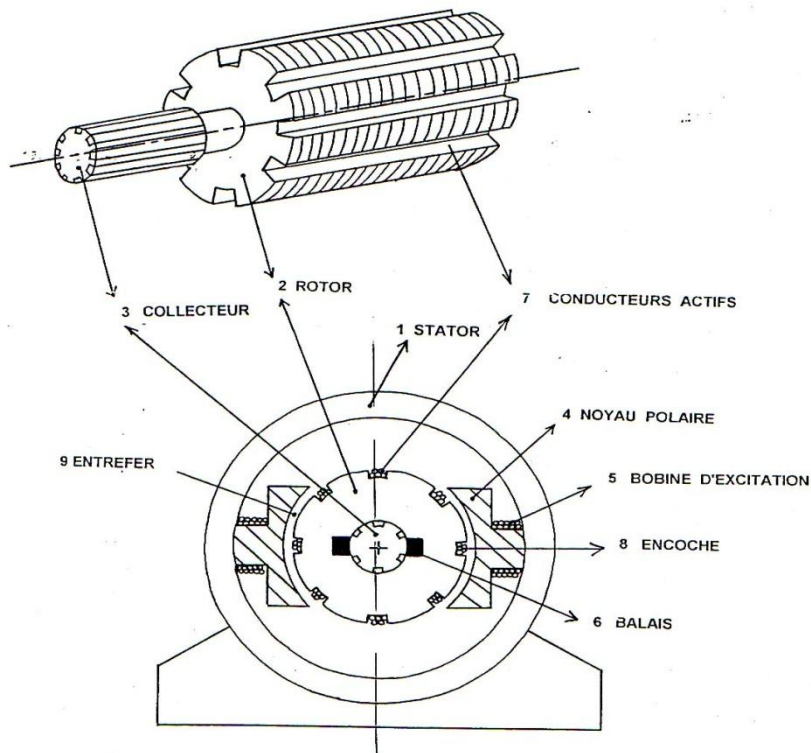
Les balais, portés par le stator, frottent sur les lames du collecteur, et permettent d'établir une liaison électrique entre l'induit qui tourne et l'extérieur de la machine.

### IV-3-MCC à aimant permanent [38] :

Si un conducteur en forme de spire, parcouru par un courant  $I$ , est placé dans un champ magnétique, il est soumis à des forces de Laplace. Ces forces créent un couple de rotation qui fait tourner la spire sur son axe. Quand la spire a fait un demi-tour, il faut inverser la polarité pour inverser le sens des forces et continuer le mouvement. Ce sera le rôle du collecteur.



**Figure [IV.1] :** principe de moteur à cc à aimant permanent



Le rotor est constitué d'un noyau métallique avec un bobinage de cuivre, le stator comporte des aimants permanents qui engendrent un champ magnétique dont le flux traverse le rotor. L'espace étroit entre le rotor et le stator est nommé entrefer.

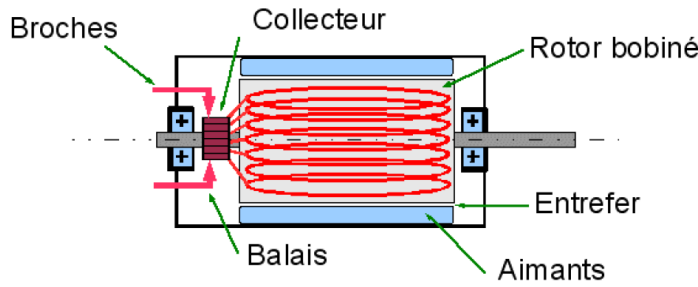
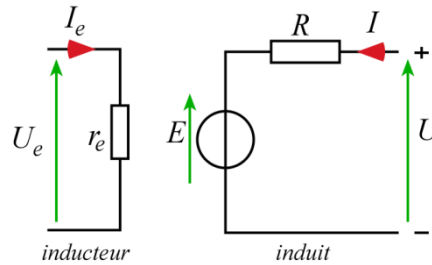


Figure [IV.2] : moteur à courant continu

**IV-4-Schéma équivalent d'un MCC [37]:**

Le moteur se comporte comme une résistance en série avec un générateur de tension (fem : force électromotrice)

- I** : courant consommé par le moteur
- U** : Tension d'alimentation du moteur
- E** : force électromotrice
- R** : résistance interne du bobinage



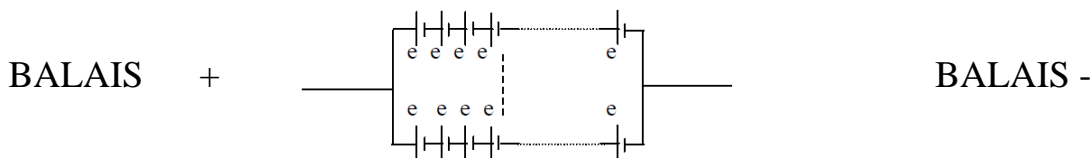
En réalité, il existe aussi une inductance L dans le circuit que l'on peut négliger ici si le courant est en régime continu.

**IV-5-Modélisation du MCC [41] :**

**5-1/-Force électromotrice de l'induit :**

Soit un induit de longueur **l** et de rayon **R**, tournant à la pulsation  $\Omega$ . Chaque conducteur élémentaire reçoit une tension  $e = B.l.R.\Omega$ .

Les conducteurs sont répartis entre deux balais comme des f.e.m. **e** en série / parallèle :



On appelle **voie d'enroulement**, l'ensemble des conducteurs parcourus pour aller d'un balai à un autre. Pour une machine réelle, on a **N conducteurs** logés dans les encoches de l'induit, qui sont réparties sur tout le pourtour de l'entrefer en **a** paires de voies d'enroulement entre les balais (donc elles constituent **2a branches** parallèles). A chaque instant, chacune de ces branches met en série  $N/(2a)$  conducteurs, soit  $N/(4a)$  spires. Les f.é.m engendrées dans les  $N/(4a)$  spires, sont décalées en fonction de la répartition spatiale de celles-ci. Elles engendrent entre les balais, une f.é.m résultante presque continue, qui correspond à la somme des valeurs moyennes des f.é.m engendrées.

La force électromotrice entre deux balais est  $E = B.l.R. \Omega / 2a$ .

Les inducteurs peuvent comporter plusieurs paires de pôles  $p$ , en tout  $2p$  pôles.

On considère  $\phi$  comme le flux magnétique sous un pôle.  $\phi = B.l.R.2 \pi / 2p$ .

$E = (p/a).N.n. \phi$  ou encore  $E = K. \phi . \Omega$  avec  $K = (p/a).N / 2 \pi$ .

- Pour une machine bipolaire:

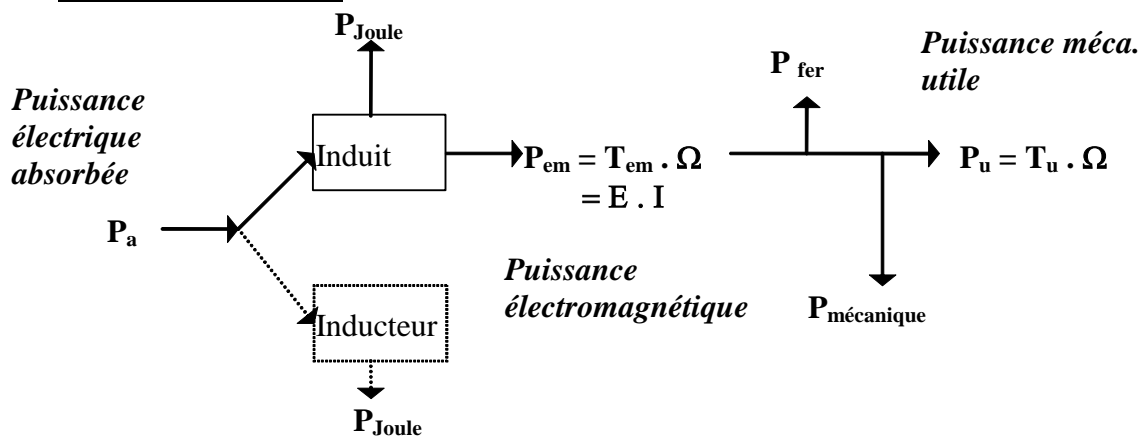
$$E = \frac{N}{4 \times a} \times \bar{e}_s = \frac{N}{4 \times a} \times \frac{2 \times \hat{\phi} \times \Omega}{\pi} = \frac{N}{2 \times \pi \times a} \times \hat{\phi} \times \Omega$$

- Pour une machine ayant  $p$  paires de pôles:

$$E = p \times \frac{N}{2 \times \pi \times a} \times \hat{\phi} \times \Omega$$

**5-2/-Couple électromagnétique :**

- Bilan des puissances:



**Remarque :** La somme des pertes mécaniques et fer est appelée *pertes constantes*  $P_c$ , comme elles dépendent de la vitesse de rotation et de l'état magnétique de la machine, on peut déterminer  $T_p$  appelé *couple de pertes* avec

$$T_p = P_c / \Omega$$

**5-3-Expression du couple électromagnétique :**

Si l'induit présente une f.é.m induite  $E$  et s'il est parcouru par un courant  $I$ , il reçoit une puissance électromagnétique

$$P_{em} = E \times I.$$

La puissance développée par le couple électromagnétique est:

$$P = T_{em} \times \Omega$$

D'après le principe de conservation de l'énergie, on a  $P_{em} = P$ .

D'où :  $E \times I = T_{em} \times \Omega \Leftrightarrow T_{em} = \frac{E \times I}{\Omega}$  or  $E = K \times \Phi \times \Omega$ .

Donc

$$T_{em} = K \times \Phi \times I$$

- ✓ Il ne faut donc jamais couper l'excitation d'un MCC si l'induit reste sous tension : la vitesse va croître dangereusement (emballement du moteur).

En effet si le courant  $i$  de l'inducteur (stator) = 0, le flux  $\Phi$  est réduit au rémanent, c'est à dire 1/25 environ du flux normal : la fréquence de rotation est théoriquement multipliée par 25 (destruction de moteur sous l'effet de l'énergie centrifuge)

#### **IV-6-Rendement [42] :**

$\eta$  = puissance utile en sortie / puissance absorbée en entrée

Les méthodes de la détermination de rendement sont présentées dans l'annexe.

#### **IV-7-Démarrage d'un MCC [36]:**

Pour que le moteur entraîne sa charge, il faut que le moment du couple de démarrage soit supérieur au moment du couple résistant.

$$T_{emd} = K \cdot \Phi \cdot I_d > T_{rd} \quad \text{par conséquent le courant de décollage } I_d > T_{rd} / K \Phi$$

Or à l'arrêt  $\Omega = 0 \text{ rad.s}^{-1}$ , donc  $E = 0 \text{ V} \iff U_d = R \cdot I_d$ , donc  $I_d = U_d / R$ .

Généralement  $R$  est faible, par conséquent  $I_d$  sera très grand si  $U_d = U_N$ , il y aura risque de détérioration de l'induit.

La vitesse se stabilisera lorsque la condition  $T_u = T_r$  est réalisée.

On pourra régler la vitesse soit en jouant sur la tension d'alimentation de l'induit  $U$ , soit sur le flux  $\Phi$  par le courant d'excitation  $i_e$ .

✓ Si le moteur est à aimants permanents,  $U_e$ ,  $I_e$  et  $P_{je}$  n'existent pas.

#### **IV-8-Point de fonctionnement [40]:**

Le point de fonctionnement se détermine à l'équilibre;

$$T_u = T_r$$

▪ **Vitesse de rotation du moteur = vitesse de rotation de la charge**

On l'obtient à l'intersection de la caractéristique électromécanique du moteur avec la caractéristique mécanique de la charge.

✓ D'après l'étude des différents types de moteur et suivant ces caractéristiques, on a vu que le moteur à excitation indépendante c'est lui qui s'adapte pour notre projet, il est caractérisé par une vitesse réglable par tension et indépendante de la charge. En association avec un convertisseur statique (hacheur) fournissant une tension réglable, la vitesse peut varier sur un large domaine. Il fournit un couple important à faible vitesse. En petite puissance, il est souvent utilisé en asservissement avec une régulation de vitesse.

**IV-9-Moteur à excitation indépendante [35] :****1-Caractéristiques :**

$$E = K\Phi\Omega$$

$$T_{em} = K\Phi I$$

$$U = E + RI$$

**Ce qui caractérise le moteur :**

- sa vitesse de rotation
- sa tension d'alimentation
- le courant maximum qui peut circuler dans le moteur
- son couple

**2-Fonctions de transfert du moteur :**

Les équations électriques :

$$U_m = R_m \cdot I_m + L_m \cdot \frac{dI_m}{dt} + E$$

$$E = K_E \cdot \Omega$$

L'équation mécanique :

$$J \cdot \frac{d\Omega}{dt} = C_m - C_f - C_u$$

On négligeant le frottement.

Au transformé de Laplace, les équations deviennent :

$$E = K\Omega,$$

$$U - E = RI + pLI,$$

$$C_{em} = KI,$$

$$Jp\Omega(p) = C_{em} - C_r$$

Dans un souci de simplification, on néglige le couple résistant ainsi que l'inductance de l'induit.

Les équations de moteur deviennent :

$$E = K\Omega,$$

$$U - E = RI,$$

$$C_{em} = KI,$$

$$Jp\Omega(p) = C_{em}$$

D'après les équations électriques et mécaniques, la fonction de transfert de moteur est :

$$\begin{aligned} T(p) &= \frac{\Omega(p)}{U_m(p)} = \frac{1}{\frac{RJ}{K}p + K} \\ &= \frac{1/K}{\frac{RJ}{K^2}p + 1} \\ &= \frac{K_1}{\tau_m p + 1} \end{aligned}$$

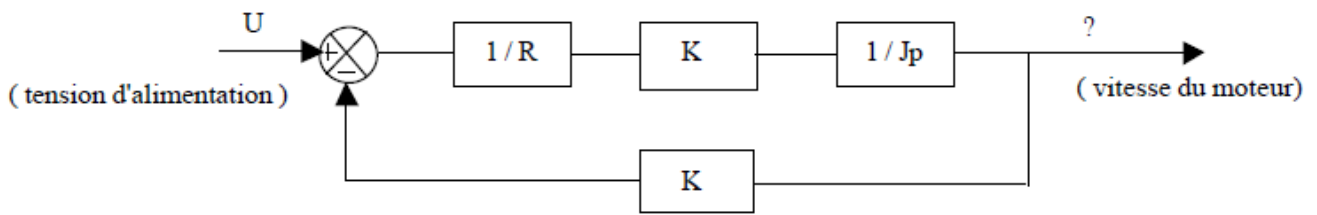
$\tau_m = JR/K^2$ : constante mécanique du moteur

$K_1 = 1/K$

$K$  : coefficient de proportionnalité entre la vitesse angulaire et la f.e.m de l'induit

$K = 0.5$  V/rd

**3-Le schéma bloc :**



Vu l'influence des perturbations sur la stabilité de moteur, on ajoute dans la boucle un intégrateur **PI** qui sert à améliorer la précision et diminuer l'influence des perturbations.

**IV-10- Correcteur Proportionnel – Intégral (PI) [36] :**

$$K(p) = K (1 + 1/T_i p) \quad (V_s = K V_e + K/T_i \int V_e dt)$$

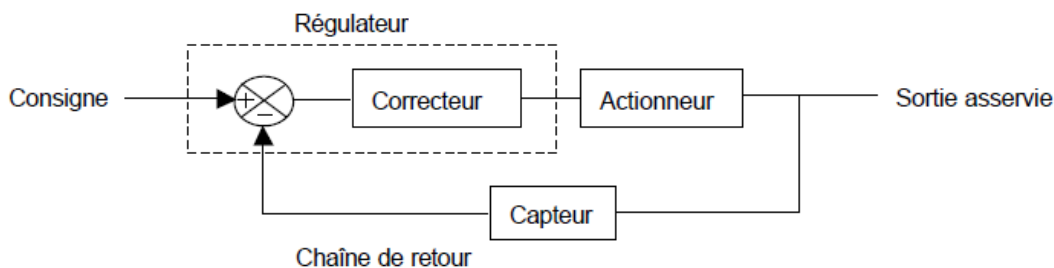
L'action Intégrale :

- améliore la précision (augmentation du gain en BF)
- diminue la stabilité (par perte de phase)
- ralentit le système (diminution de la bande passante)

✓ **L'étude complète sur ce correcteur est présentée dans l'annexe.**

Alors, la fonction de transfert devient :

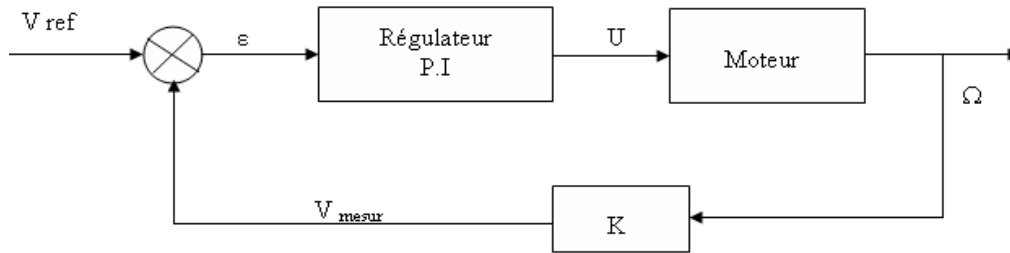
$$T(p) = \frac{\frac{k_p}{k_i} p + 1}{\frac{p^2}{\left(\frac{k_i \cdot k_1}{\tau_m}\right)} + \frac{(1 + k_p \cdot k_1)}{k_i \cdot k_1} \cdot p + 1}$$



**10-1-Etude d'un asservissement de vitesse**

On envisage le cas où l'on rajoute une génératrice tachymétrie pour mesurer la vitesse de rotation réelle, assimilée à un coefficient égal à K. (En pratique le coefficient pourrait être différent de celui du moteur et une constante de temps serait à prévoir).

Le MCC est commandé en tension, élaborée par un étage Correcteur (traite le signal d'écart e) suivi d'un amplificateur de puissance (circuit de commande d'une façon générale, de type hacheur éventuellement) pouvant fournir le courant demandé par le MCC.



La fonction de transfert devient :

$$T'(p) = \frac{\frac{k_p}{kk_i} p + \frac{1}{k}}{\left(\frac{k_i \cdot k k_1}{\tau_m}\right) + \frac{(1 + k k_p \cdot k_1)}{k_i \cdot k_1 k} \cdot p + 1}$$

Le MCC peut être représenté par les modèles électriques suivant :

L'induit du MCC de faible puissance (à aimants permanents) est en série avec une inductance de lissage. Cet ensemble est alimenté par un hacheur.

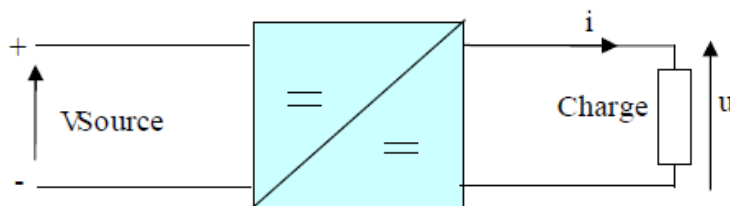
#### IV-11-la commande en vitesse d'un MCC à excitation séparées:(hacheur)

On a vu que la vitesse de MCC à excitation séparée est proportionnel avec la tension d'alimentation et indépendante de la charge, il est utile de commander le moteur en vitesse par variation de la tension moyenne aux bornes de l'induit. Pour cela le hacheur est le convertisseur statique adéquat pour cette commande.

Les convertisseurs statiques sont utilisés dans des domaines très variés de la conversion d'énergie électrique. L'évolution importante des semi-conducteurs de puissance et la variété des techniques de conception des circuits de commande et de réglage apportent des solutions très avantageuses concernant l'encombrement, la fiabilité, le rendement et l'entretien des convertisseurs. [42]

##### 11-1-Définition :

Un hacheur est un convertisseur statique permettant d'alimenter une charge (moteur à courant continu) sous tension de valeur moyenne réglable à partir d'une source de tension constante (réseau alternatif redressé et filtré, (batterie d'accumulateurs, alimentation stabilisée...), avec un très bon rendement.[45]





## 11-2-Principe de fonctionnement [44]:

### 2.1/- Interrupteur électronique

Le principe du hacheur consiste à établir puis interrompre périodiquement la liaison source-charge à l'aide d'un interrupteur électronique. Celui-ci doit pouvoir être fermé ou ouvert à volonté, ce sera un thyristor ou un transistor de puissance fonctionnant en régime de commutation.

Le transistor fonctionne en commutation (tout ou rien), il est donc :

- soit **bloqué**
- soit **saturé**

La tension de commande du transistor (reliée à la base) est une tension crêteaux, de fréquence et rapport cyclique variables indépendamment l'une de l'autre. Lorsque cette tension de commande est positive, elle rend le transistor passant et saturé. Lorsque cette tension est nulle (ou de préférence faiblement négative), elle bloque le transistor.

$T$  : est la période de fonctionnement.

$\alpha$  : est le rapport cyclique. Il est défini comme le temps  $t_{ON}$  pendant lequel l'interrupteur est fermé divisé par la période de fonctionnement du montage  $T$ , soit :

$$\alpha = \frac{t_{ON}}{T}$$

On définit également le temps pendant lequel l'interrupteur est fermé par :

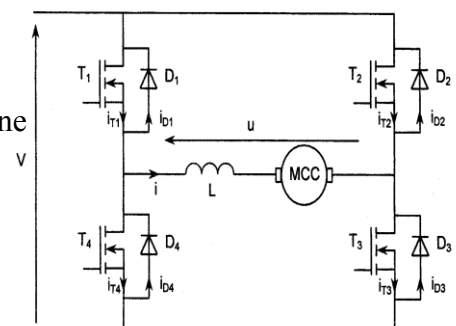
$$t_{OFF} = T - t_{ON}$$

- suivant la position de l'hacheur par rapport à la charge, on distingue soit :
  - Hacheur **série**
  - Hacheur **parallèle**
- Et suivant le mode de fonctionnement, on trouve :
  - Hacheur **4 quadrant ou réversible** (n'est valable que si la charge est un moteur à cc)
- ✓ **Les caractéristiques des différents types du hacheur est donnée dans l'annexe.**

## 11-3-principe du hacheur [43] :

### 1/-Application au moteur :

Pour un bon fonctionnement du moteur, il est préférable que le courant soit le plus régulier possible, d'où la présence d'une bobine de lissage. Si son inductance est suffisamment grande, on pourra considérer le courant comme constant ( $\Delta i \approx 0$ ).



Loi des mailles :  $v = u_M + u_L$   
 On passe aux valeurs moyennes :  $\bar{v} = \bar{u}_M + \bar{u}_L$   
 Et comme pour un signal périodique :  $\bar{u}_L = 0$   
 Nous obtenons pour le moteur :  $u_M = E = \bar{v} = \alpha U$

Finalement la f.é.m. du moteur et donc la vitesse peuvent être régler grâce au rapport cyclique par la relation :  $E = \alpha U$

On définit la vitesse maximum pour  $\alpha = 1$  :  $E = U = K n_M$   
 (On néglige les résistances de l'induit et de la bobine)

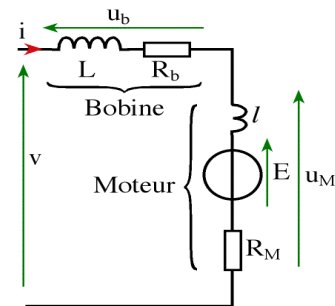
Pour une valeur de  $\alpha$  quelconque :  $E = \alpha U = \alpha K n_M$  et  $E = K n$

D'où la vitesse en fonction de  $\alpha$  :  $n = \alpha n_M$

**Remarque :**

Le modèle électrique complet du moteur et de la bobine de lissage est représenté ci-contre.

$v = u_b + u_M = u_L + u_i + E + (R_M + R_b)i$   
 En passant aux valeurs moyennes : ( $\bar{u}_L$  et  $\bar{u}_i$  sont nuls)  
 $\bar{v} = E + R\bar{i}$  avec  $R = R_M + R_b$



**IV-12-Association moteur-réducteur [40]:**

Les moteurs à courant continu sont construits pour fonctionner en permanence dans une plage de vitesse proche de leur vitesse à vide.

Cette plage de vitesse est généralement trop élevée pour la majorité des applications. Pour réduire cette vitesse, nous ajoutons au moteur un réducteur, l'ensemble s'appelle motoréducteur

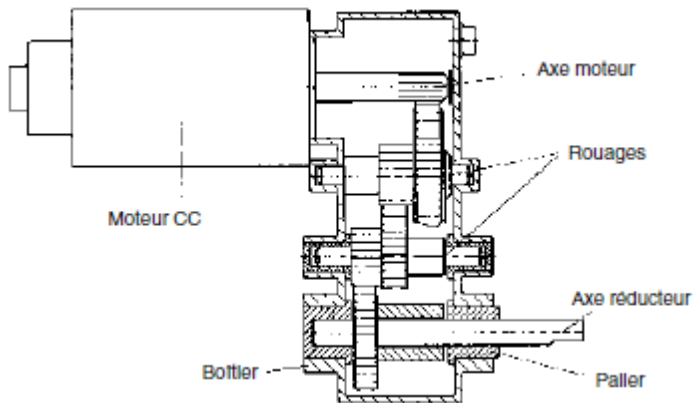
**12-1-Caractéristiques d'un réducteur**

Sa caractéristique principale définit sa capacité à supporter **un couple maximum en régime permanent.**

Chaque réducteur a néanmoins une limite qui est le **couple de rupture.**

Ce couple, appliqué au réducteur peut entraîner sa destruction dès la première sollicitation.

## 12-2-Constitution d'un réducteur



## 12-3-Choix d'un motoréducteur

Ce choix s'effectue à partir de la puissance utile désirée en sortie du motoréducteur.

$$P_u = \frac{2\pi}{60} * C(N.m) * N(tr/min)$$

Le motoréducteur doit posséder une puissance utile supérieure ou égale à la puissance utile désirée. Ce choix peut se faire aisément en vérifiant que le point de fonctionnement (couple et vitesse en sortie du motoréducteur) se situe en dessous de la courbe couple-vitesse nominale du motoréducteur. Le couple souhaité en sortie réducteur doit être compatible avec son couple maximum conseillé en régime permanent.

## 12-4-Choix du rapport de réduction

Deux critères de choix peuvent être appliqués.

- le premier critère de choix ne fait intervenir que la vitesse souhaitée en sortie du réducteur. Il satisfait à la majorité des applications rencontrées et sa simplicité en justifie l'emploi.

$$R = \frac{N_1}{N_b}$$

$N_1$  = vitesse souhaitée du motoréducteur

$N_b$  = vitesse de base du moteur

- Le deuxième critère de choix fait intervenir la puissance utile souhaitée en sortie du moteur. La vitesse de rotation du moteur se détermine par :

$$N = \frac{1}{2} (N_0 + \sqrt{N_0^2 - \frac{4P}{A}}) \quad \text{avec} \quad A = \frac{\pi C_d}{30 N_0}$$

$N$  = vitesse du moteur (tr/min)

$N_0$  = vitesse à vide du moteur (tr/min)

$P$  = puissance utile souhaitée (W)

$Cd$  = couple de démarrage du moteur (Nm)

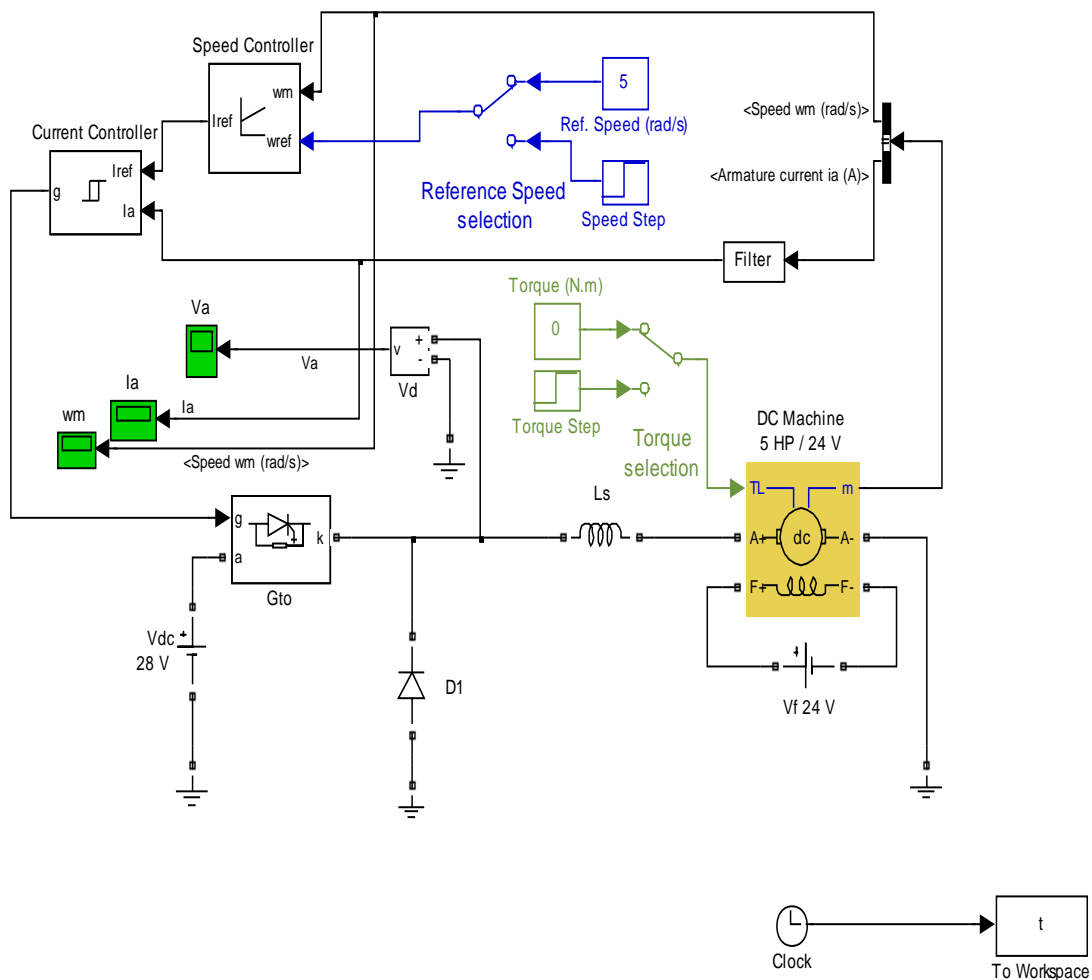
On obtient alors :

$$R = \frac{N1}{N}$$

Pour éviter d'avoir à manipuler des nombres inférieurs à 1, l'usage veut que, quand on parle du rapport de réduction d'un réducteur, on emploie le nombre  $1/R$ . Le fait que ce soit un réducteur et non un «multiplicateur» lève toute ambiguïté sur la signification du nombre employé.

$$\frac{1}{R} = \frac{Nb}{N1} \text{ ou } \frac{1}{R} = \frac{N}{N1}$$

### IV-13-Simulation de la vitesse du moteur par MATLAB :



## **IV-14-Circuit de commande par Le microcontrôleur :**

Les microcontrôleurs sont aujourd'hui implantés dans la plupart des applications grand public ou professionnelles, il en existe plusieurs familles.

La société Américaine Micro chip Technologie a mis au point dans les années 90 un microcontrôleur CMOS : le PIC (**P**eripheral **I**nterface **C**ontrôler). Ce composant encore très utilisé à l'heure actuelle, est un compromis entre simplicité d'emploi, rapidité et prix de revient.

### **14-1-Le choix d'un PIC [47]:**

Le choix d'un PIC est directement lié à l'application envisagée.

- Il faut dans d'un première temps déterminer le nombre d'entrées/sorties nécessaires pour l'application. Ce nombre d'entrées/sorties nous donne une première famille de PIC.
- Il faut ensuite déterminer si l'application nécessite un convertisseur Analogique/Numérique ce qui va centrer un peu plus vers le choix d'une famille de PIC.
- La rapidité d'exécution est un élément important, il faut consulter les DATA-BOOK pour vérifier la compatibilité entre la vitesse maximale du PIC choisi et la vitesse max nécessaire au montage.
- La taille de la RAM interne et la présence ou non d'une EEPROM pour mémoriser des données est également important pou l'application souhaitée.
- La longueur de programme de l'application détermine la taille de la mémoire programme du PIC recherché.

Dans notre cas on a utilisé le micro contrôleur **PIC 16F876**, dont le numéro **16** signifie qu'il fait partie de la famille "**MID-RANGE**", est la famille de PIC qui travaille sur des mots de **14 bits**.

La lettre **F** indique que la mémoire programme de ce PIC est de type "**Flash**".

Les trois derniers chiffres permettent d'identifier précisément le PIC, ici c'est un PIC de type 876.

La référence **16F876** peut avoir un suffixe du type "-XX" dans lequel XX représente la fréquence d'horloge maximal que le PIC peut recevoir.

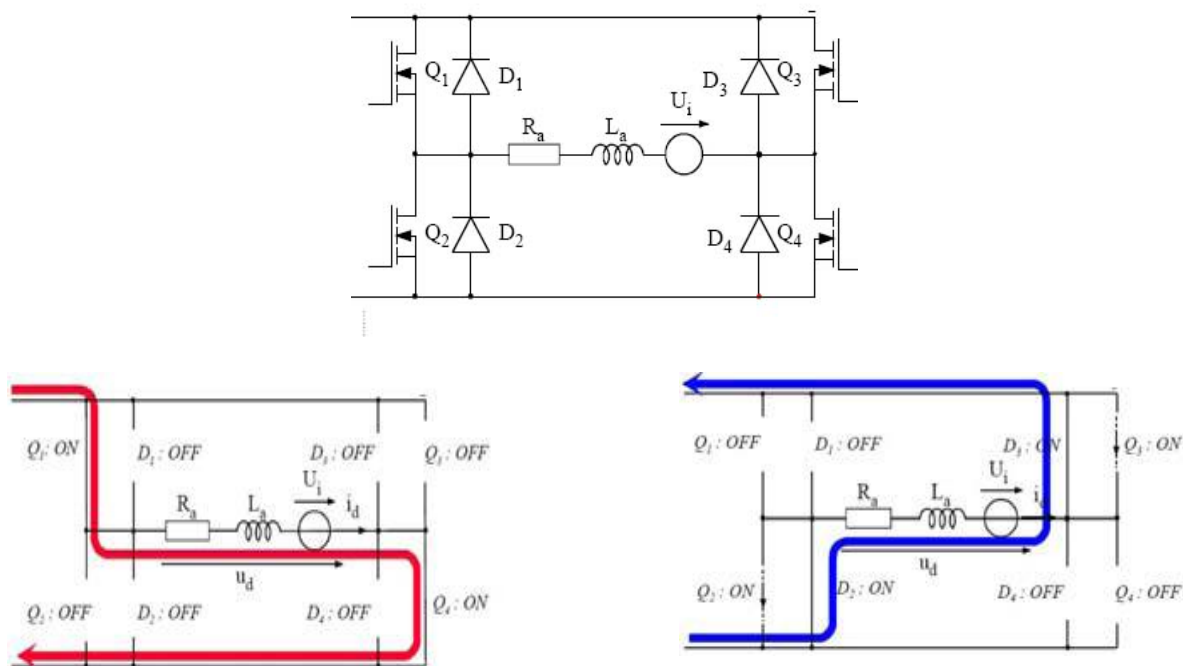
Les 16F876 possèdent en plus des instructions très puissantes, donc un programme à développer réduit, une programmation simple. Les16F876 dispose plus de ROM par rapport aux autres, microcontrôleur, ce qui est nécessaire pour développer des programmes plus longs, ainsi que la présence d'un convertisseur analogique/numérique indispensable pour la mesure de valeur de la photo résistance.

- ✓ **Les caractéristiques de ce type de pic est présenté dans l'annexe.**

**14-2-Relais thermique (pont en H) [46] :**

Lorsqu'on veut commander le sens de rotation d'un moteur (à courant continu ou pas à pas) on est souvent obligé d'inverser la polarité. De plus il est généralement préférable de pouvoir faire varier la vitesse du moteur. La solution est d'utiliser le pont en H.

Lorsqu'on arrête le moteur, et qu'il continue à tourner avec l'inertie, il se comporte comme une génératrice. Pour éviter d'avoir des courants dans les transistors on monte des diodes de roues libres.



<i>IN1</i>	<i>IN2</i>	<i>ETAT MOTEUR</i>
0	0	ARRET
0	1	SENS 1
1	0	SENS 2
1	1	ARRET

**Figure [IV.3] : Principe d'un pont en H**

#### IV-15- circuit ULN2003 [46] :

L'ULN est un composant qui a pour rôle de commander les relais thermiques. Il comporte deux transistors, deux diodes et deux résistances. Le fait qu'il renferme tous les composants lui permet d'avoir une longue durée de vie et de minimiser les pertes de courant.

L'ULN est capable d'écouler un courant max de 500mA par transistor et supporte une tension max de 50V. Ainsi vous pouvez connecter directement la majorité des relais sans problème.

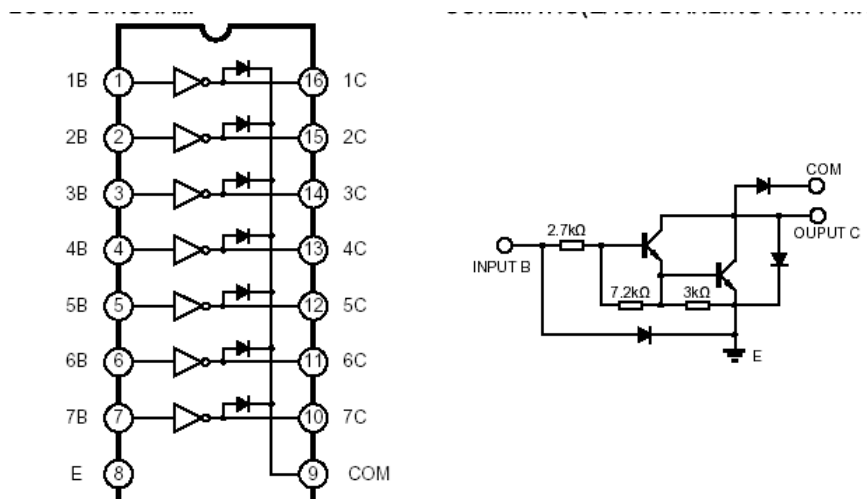


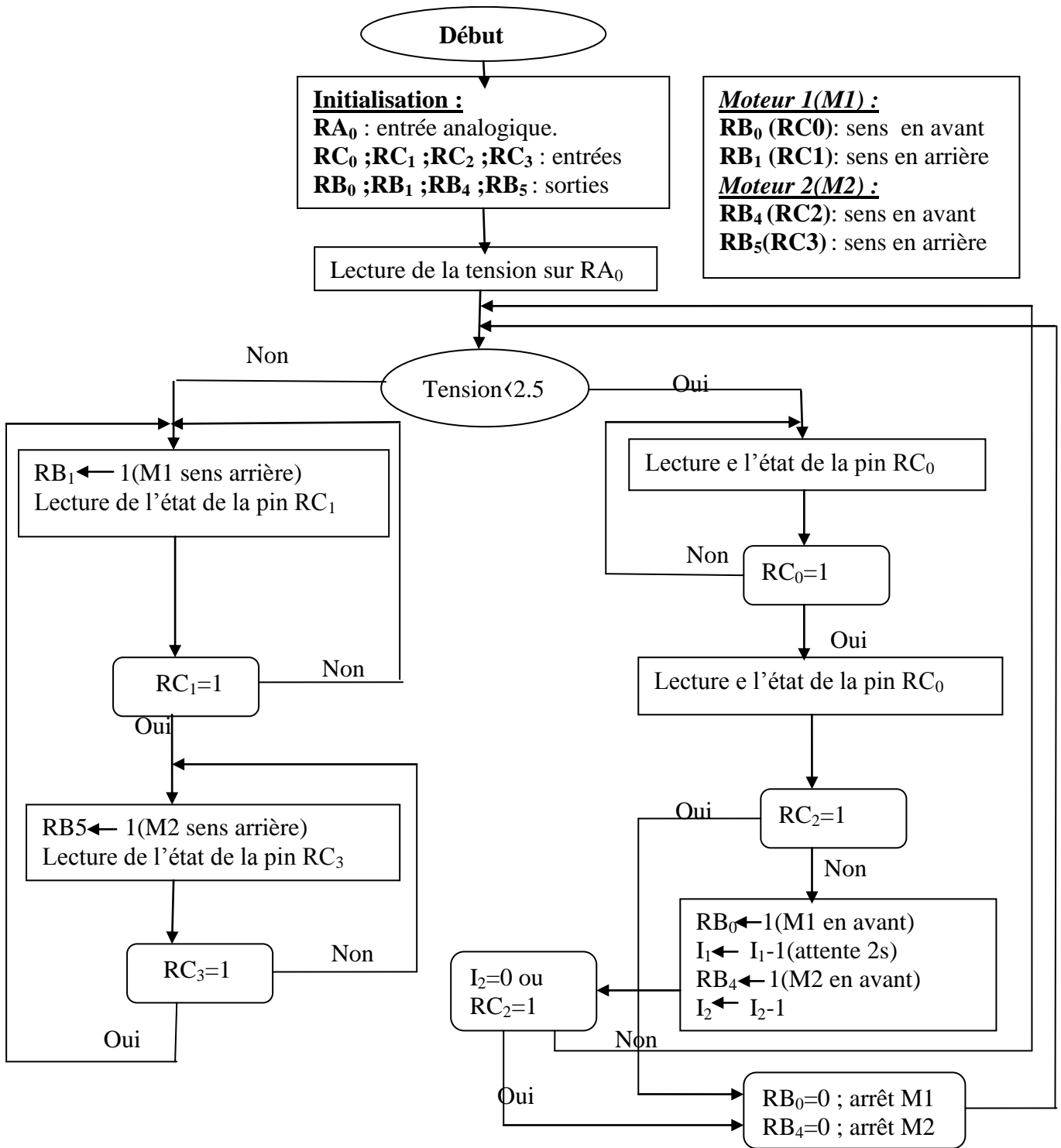
Figure [IV.4] : Structure interne de l'ULN2003

#### IV-16-Etapes de développement du programme [47] :

Pour le développement de nos logiciels, nous avons procédé à subdiviser notre travail en deux étapes :

- **Etape 1** : l'activité de programmation est un jeu de construction dans laquelle, il suffit d'enchaîner des instructions élémentaires pour parvenir à résoudre notre problème. Dans notre cas nous avons utilisé le logiciel de compilation « **MPLAB** ».
- **Etape 2** : Après l'obtention d'un programme compilé, le besoin de simuler son bon déroulement devient une nécessité puisqu'il nous permet d'avoir une idée claire sur le côté matériel, de plus nous pouvons visualiser le comportement du PIC avec ses périphériques. Dans notre cas nous avons opté pour le logiciel « **ISIS** » qui nous permettra de charger facilement le programme compilé dans le PIC.

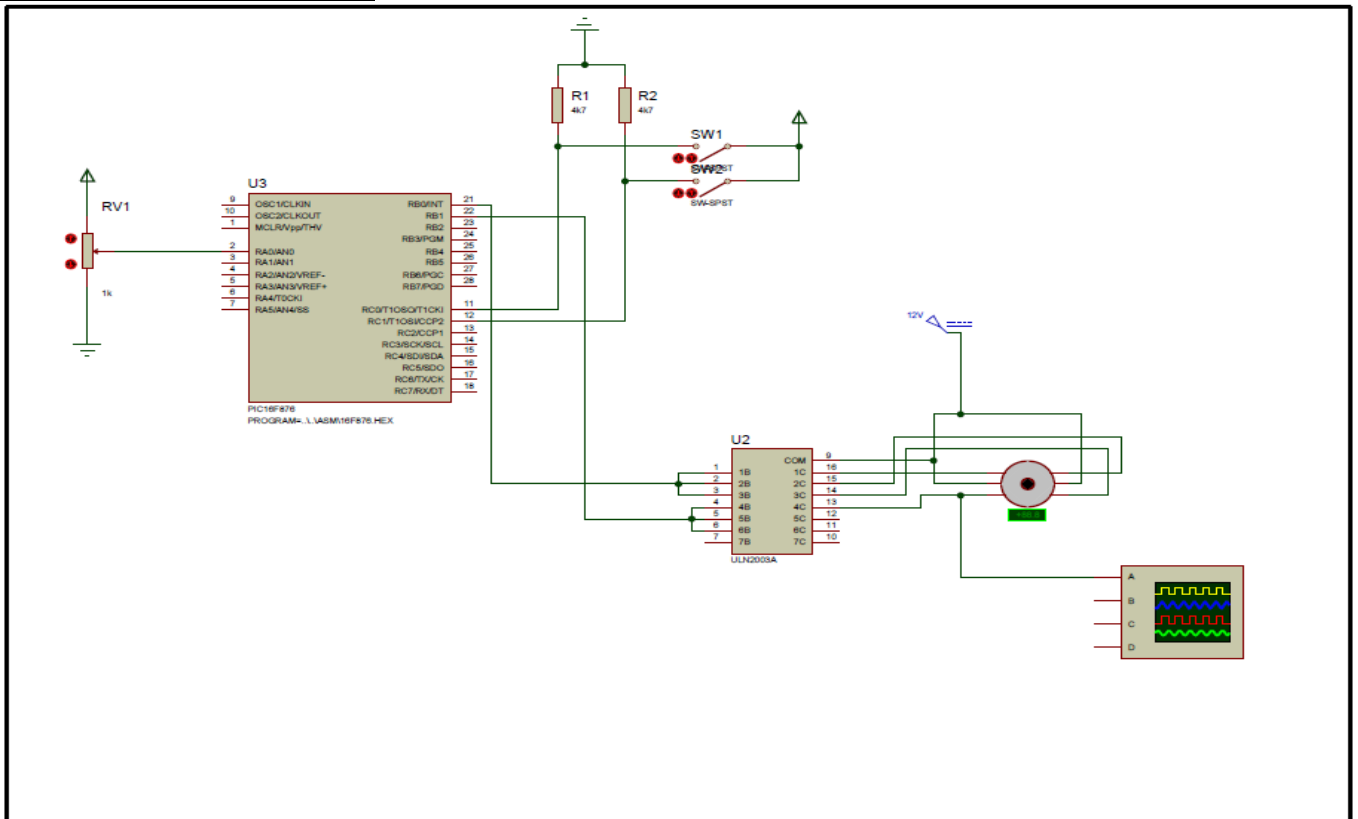
**IV-17-l'organigramme de commande de l'héliostat mobile :**



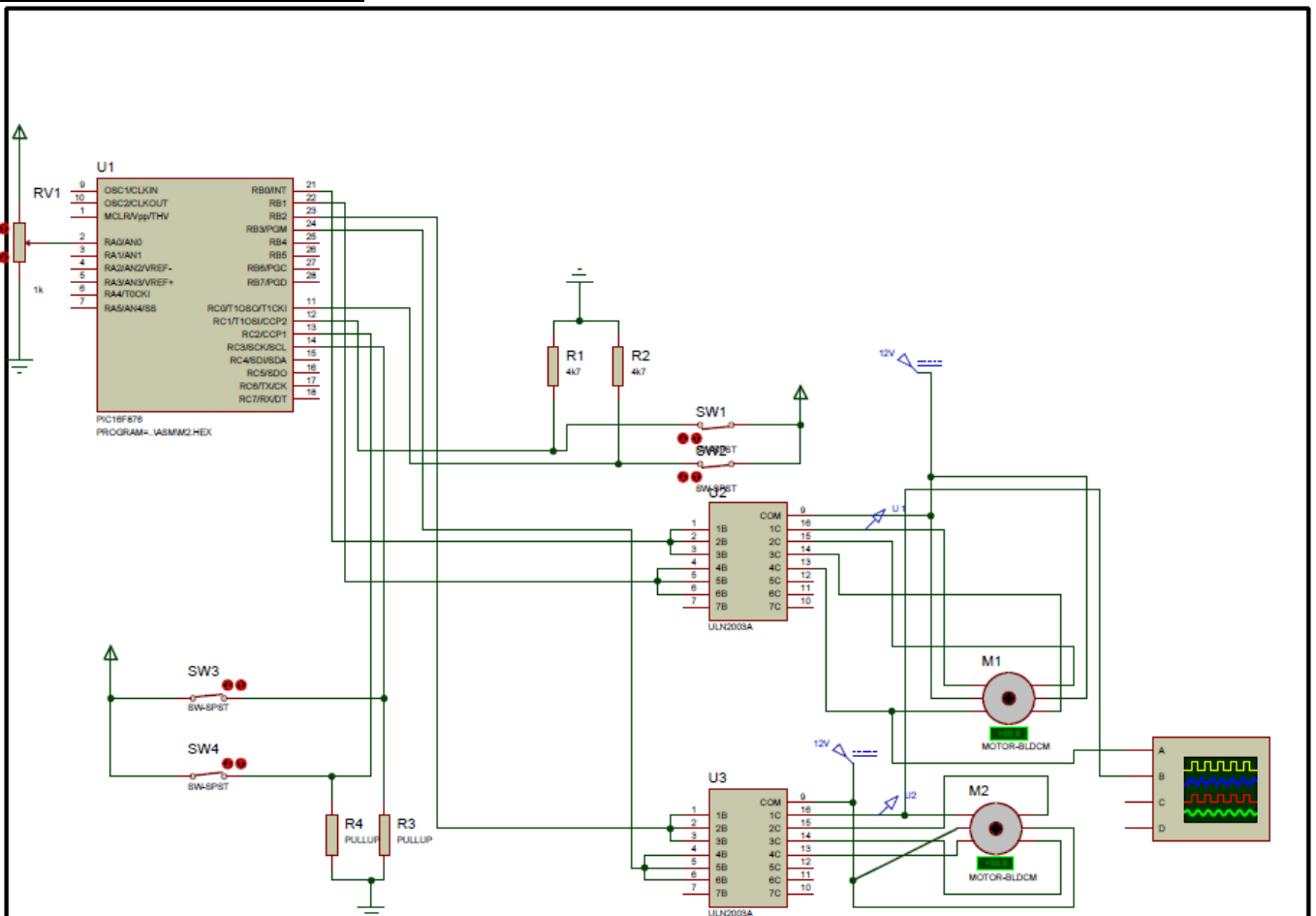


## IV-18-Simulation de la carte par le logiciel PROTEUS :

### 1/-schéma d'un seul moteur



### 2/- schéma de deux moteurs



## **Conclusion**

Dans ce dernier chapitre, on a bien simulé le programme de la carte de commande sous PROTEUS, et on a abouti à dire que :

- L'élaboration d'une commande de l'héliostat nécessite les connaissances géométriques du site choisit puis la position de chaque héliostat par rapport à la tour afin d'assurer le bon fonctionnement des moteurs et l'uniformité du rayon réfléchi vers la cible.
- Le choix des moteurs d'entraînement est en fonction de la puissance utile, inclus le poids de l'héliostat, et tous les efforts influent sur le fonctionnement des moteurs dans les différents saisons de l'année, comme le vent.
- La réalisation d'une centrale à tour avec des héliostats mobiles nécessite une étude technico-économique sur l'ensemble des composants (héliostats-tour...) de la centrale, à titre d'exemple soit deux moteurs pour chaque héliostat du champ.

Tous les résultats de simulation sont présentés dans le cinquième chapitre.