

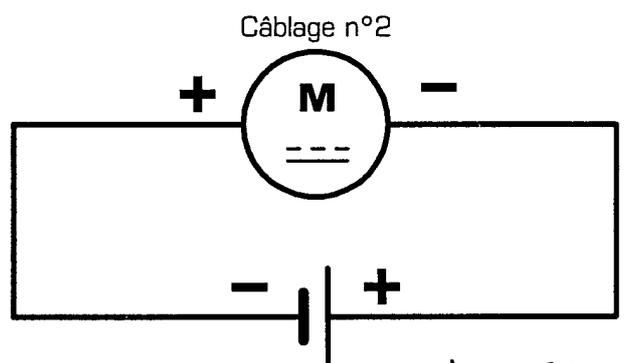
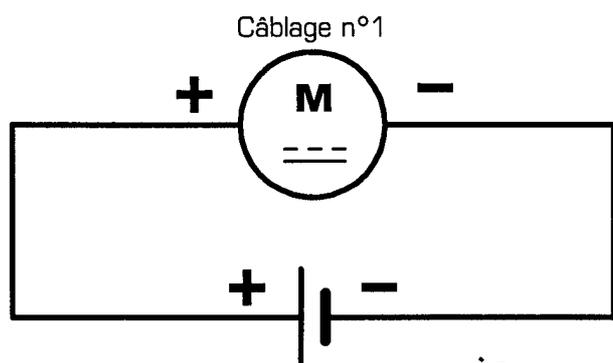
# CORRECTION

Section : <b>S</b>	Option : <b>Sciences de l'ingénieur</b>	Discipline : <b>Génie Électrique</b>	
<b>Contrôle de la vitesse de déplacement de la tondeuse</b>			
Domaine d'application : <b>Contrôle de l'énergie</b>	Type de document : <b>Synthèse de T.P.</b>	Classe : <b>Première</b>	Date :

La tondeuse RL500 est équipée de deux moteurs à courant continu lui permettant de se déplacer dans tous les sens. Chaque moteur alimente en énergie mécanique une des deux roues, indépendamment de l'autre. Nous allons voir dans ce document comment inverser le sens de rotation des moteurs et comment faire varier leur vitesse de rotation en utilisant un pont en H.

## I - Rappel concernant le moteur à courant continu

Du fait de la polarité + et - des bornes du moteur à courant continu, il y a 2 manières de le brancher à une source de tension. Le sens de rotation du moteur dépend alors de son branchement :



De plus, la vitesse de rotation du moteur à courant continu est proportionnelle à la tension appliquée à ses bornes : pour faire varier la vitesse du moteur il faut faire varier la valeur moyenne de la tension l'alimentant.

## II - Alimentation du moteur à courant continu par l'intermédiaire d'un pont en H

### II - 1 - Principe du pont en H

Dans la tondeuse RL500 chaque moteur est alimenté par un dispositif constitué de 4 interrupteurs, et appelé « pont en H ».

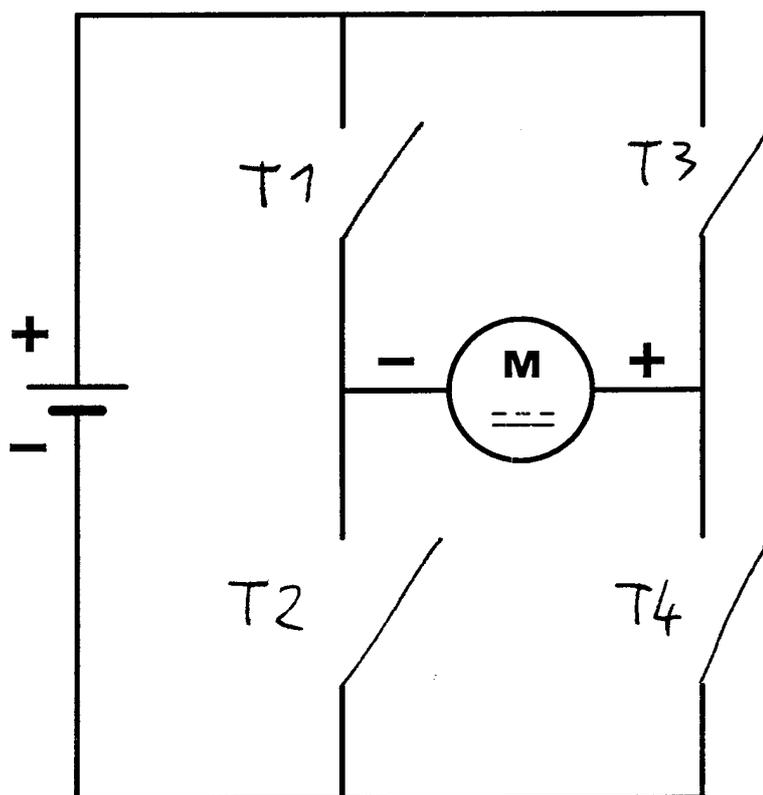
Chacun des 4 interrupteurs T1, T2, T3 et T4 peut prendre 2 états différents :

- \* **OUVERT** .....
- \* **FERMÉ** .....

En fonction de l'état de chacun des interrupteurs, le moteur peut être :

- \* **en marche en sens direct**
- \* **en marche en sens inverse**
- \* **arrêt** .....

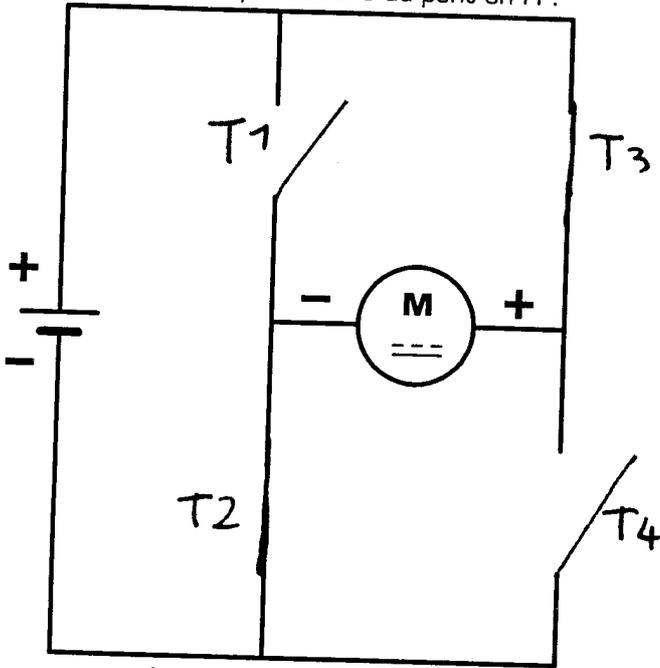
Sur le schéma ci-contre, tous les interrupteurs sont **OUVERTS**..., le moteur est alors **ARRÊTÉ**.



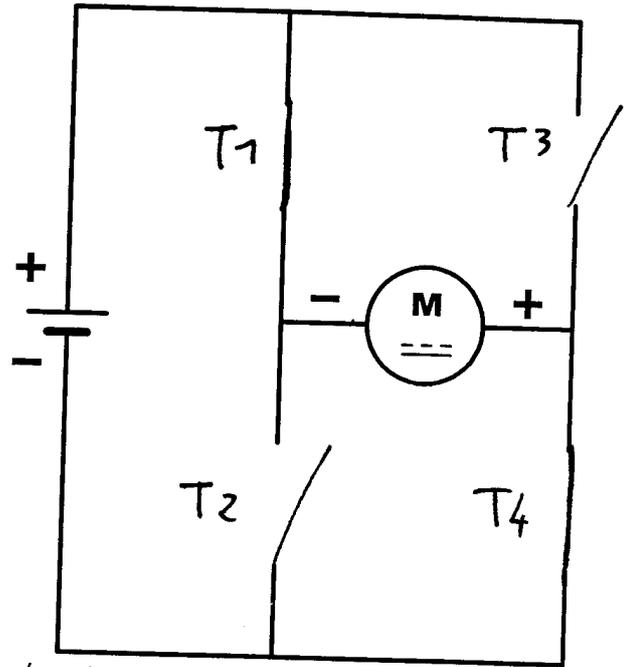
Structure du pont en H

## II - 2 - Changement du sens de rotation du moteur

Comme le montre les deux schémas suivants, pour faire fonctionner le moteur dans un sens donné il faut fermer deux interrupteurs particuliers du pont en H :



Le moteur tourne dans le sens DIRECT



Le moteur tourne dans le sens INVERSE

En commandant l'ouverture et la fermeture des 4 interrupteurs du pont en H il est alors possible de contrôler la mise en marche, l'arrêt, ainsi que le sens de rotation du moteur comme le montre le tableau récapitulatif suivant :

Etat de T1	Etat de T2	Etat de T3	Etat de T4	Etat du moteur
O	O	O	O	arrêt
O	F	F	O	sens direct
F	O	O	F	sens inverse

## III - Variation de la vitesse du moteur

23-05-2011 D'après le document technique de la tondeuse (du NISSI)  $K = 35 \cdot 10^{-3} \text{ N.m.A}^{-1}$

Afin de faire varier la valeur moyenne de la tension appliquée au moteur, les interrupteurs sont commandés par des signaux rectangulaires. Le moteur est alors alimenté par un signal rectangulaire, variant entre 0V et 25V, dont la

valeur moyenne est donnée par la relation :  $V_{\text{moy}} = 25 \times \delta$   $m = \frac{V_{\text{moy}}}{0,22}$  avec  $K = 35 \cdot 10^{-3}$

La vitesse du moteur est donnée par la relation :  $V_{\text{moy}} = K \cdot \Omega$

- \*  $V_{\text{moy}}$  la valeur moyenne de la tension aux bornes du moteur
- \*  $\Omega$  la vitesse de rotation du moteur en radian par seconde
- \*  $K$  la constante de couple du moteur : ( $K = 80 \cdot 10^{-3} \text{ m.N.A}^{-1}$ )

Les 3 cas suivants représentent l'alimentation du moteur [entre 0V et 25V] pour 3 rapports cycliques différents :

<p>Premier cas :</p>	<p>Temps haut : 10 µs</p> <p>Temps bas : 30 µs</p> <p>Période : 40 µs</p>	<p>Rapport cyclique : 0,25</p> <p>Valeur moyenne : 6,25V</p> <p><math>m =</math> Vitesse de moteur : 28,4 <math>\text{tr.s}^{-1}</math></p>
<p>Second cas :</p>	<p>Temps haut : 20 µs</p> <p>Temps bas : 20 µs</p> <p>Période : 40 µs</p>	<p>Rapport cyclique : 0,5</p> <p>Valeur moyenne : 12,5V</p> <p><math>m =</math> Vitesse de moteur : 56,8 <math>\text{tr.s}^{-1}</math></p>
<p>Troisième cas :</p>	<p>Temps haut : 30 µs</p> <p>Temps bas : 10 µs</p> <p>Période : 40 µs</p>	<p>Rapport cyclique : 0,75</p> <p>Valeur moyenne : 18,75V</p> <p><math>m =</math> Vitesse de moteur : 85,3 <math>\text{tr.s}^{-1}</math></p>

Ce principe est appelé *Modulation de Largeur d'Impulsion* (**Pulse Width Modulation** en anglais, soit PWM en abrégé)

**Retrouvez d'autres cours sur le site ressource**

**[www.gecif.net](http://www.gecif.net)**

**Téléchargez librement sur Gecif.net :**

- ✍ **des cours et des TP de Génie Electrique**
- ✍ **des exercices et des évaluations avec corrections**
- ✍ **des ressources Automgen, ISIS Proteus et Flowcode**
- ✍ **des QCM pour réviser les cours et vous entraîner**
- ✍ **des logiciels d'électronique pour les installer chez vous**
- ✍ **des dossiers techniques de systèmes originaux**
- ✍ **des fiches pratiques sur tous les domaines des sciences de l'ingénieur**
- ✍ **des sujets de BAC**
- ✍ **et bien plus encore sur Gecif.net !**