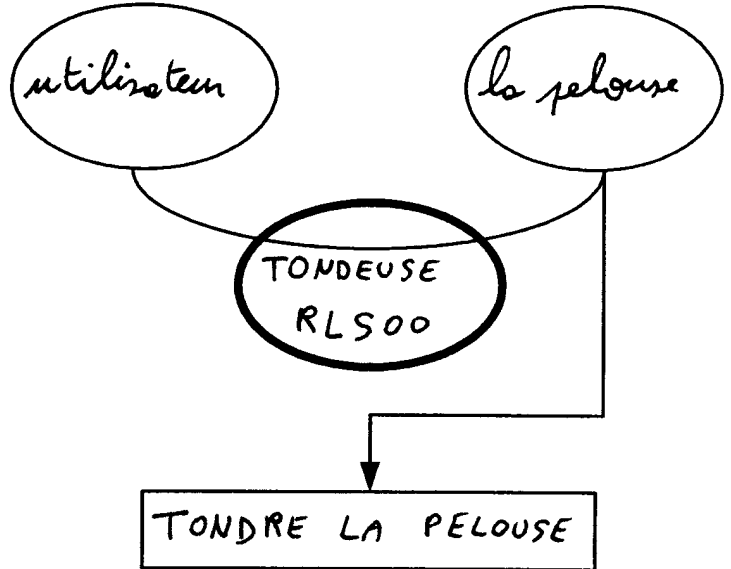


CORRECTION

Section : S	Option : Sciences de l'ingénieur	Discipline : Génie Électrique	
Mesure de la vitesse de déplacement de la tondeuse			
Domaine d'application : Traitement du signal	Type de document : Synthèse de T.P.	Classe : Première	Date :

I - Rappel du besoin du système

La tonte d'une pelouse est une opération fastidieuse et répétitive qui ne nécessite pas une qualification élevée de la part de l'utilisateur. La tondeuse électrique autonome RL500 est capable d'effectuer la tonte de la pelouse avec un minimum d'intervention de la part de l'utilisateur. Cette intervention se limite à une phase de préparation, effectuée une fois pour toutes, et à une phase de mise en service, effectuée à chaque tonte.



Pour remplir entièrement sa fonction la tondeuse doit répondre aux contraintes suivantes :

- * Parcourir tout le jardin de manière autonome
- * Contourner les obstacles dans le jardin [les arbres]
- * Tondre la pelouse uniformément quelque soit les variations du terrain [montée, descente, au plat]

La matière d'œuvre du système est : la pelouse

Cette matière d'œuvre est de type matière énergie information

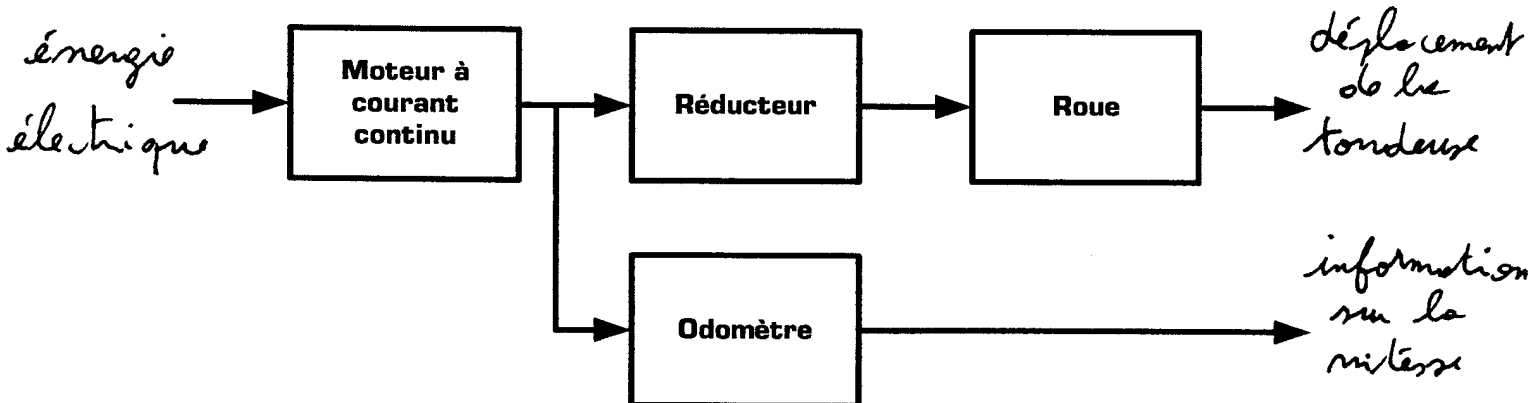
La valeur ajoutée du système est : la tonte

Cette valeur ajoutée est de type déplacement transformation stockage

II - Déplacement de la tondeuse

II - 1 - Structure fonctionnelle

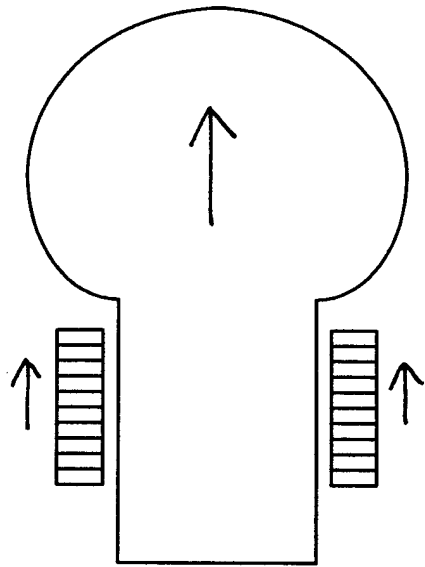
Le schéma fonctionnel suivant indique la structure de la chaîne d'énergie, ainsi que l'emplacement de l'odomètre dans le système :



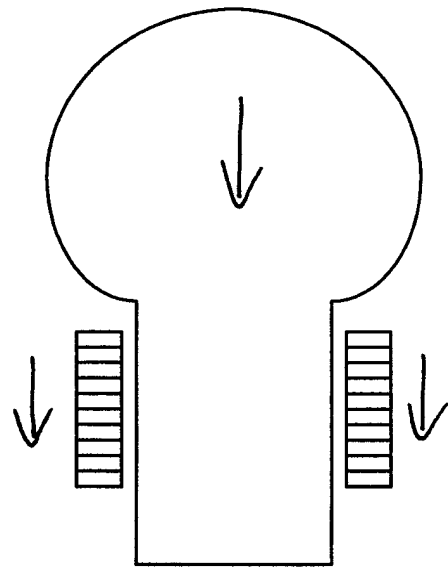
On remarque que : l'odomètre est monté à la sortie du moteur, et non à la sortie du réducteur.

II - 2 - Principe de déplacement de la tondeuse

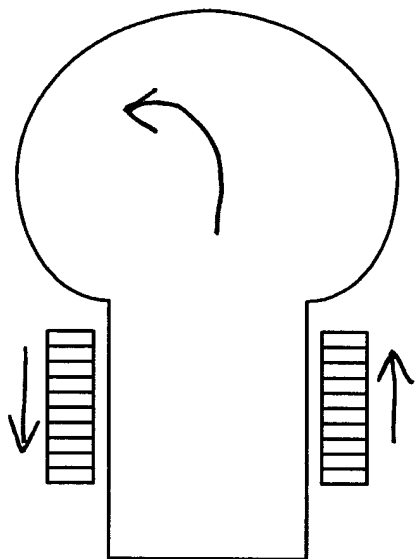
La tondeuse est équipée de deux moteurs à courant continu [un moteur pour chaque roue], alimentés indépendamment. En fonction du sens de rotation de chacune des roues, et donc de chacun des moteurs, les 4 déplacements suivants sont possibles [voir page 2] :



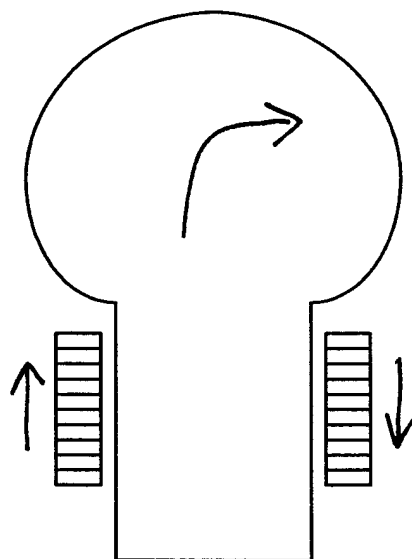
La tondeuse avance



La tondeuse recule



La tondeuse tourne à gauche



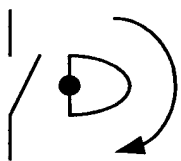
La tondeuse tourne à droite

Avantage de ce principe de changement de direction : cela permet à la tondeuse de contourner de petits obstacles tel que les arbres.

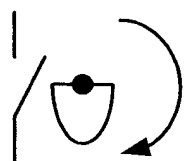
III - Mesure de la vitesse du moteur

III - 1 - Principe de fonctionnement de l'odomètre

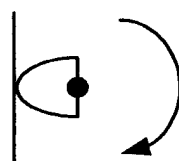
L'odomètre est un capteur placé sur l'arbre du moteur, et donnant une information à chaque tour du moteur. Les 4 figures suivantes montre le mouvement du moteur durant 1 tour, et son action sur le capteur de l'odomètre :



Etat du capteur :
OUVERT



Etat du capteur :
OUVERT



Etat du capteur :
FERME

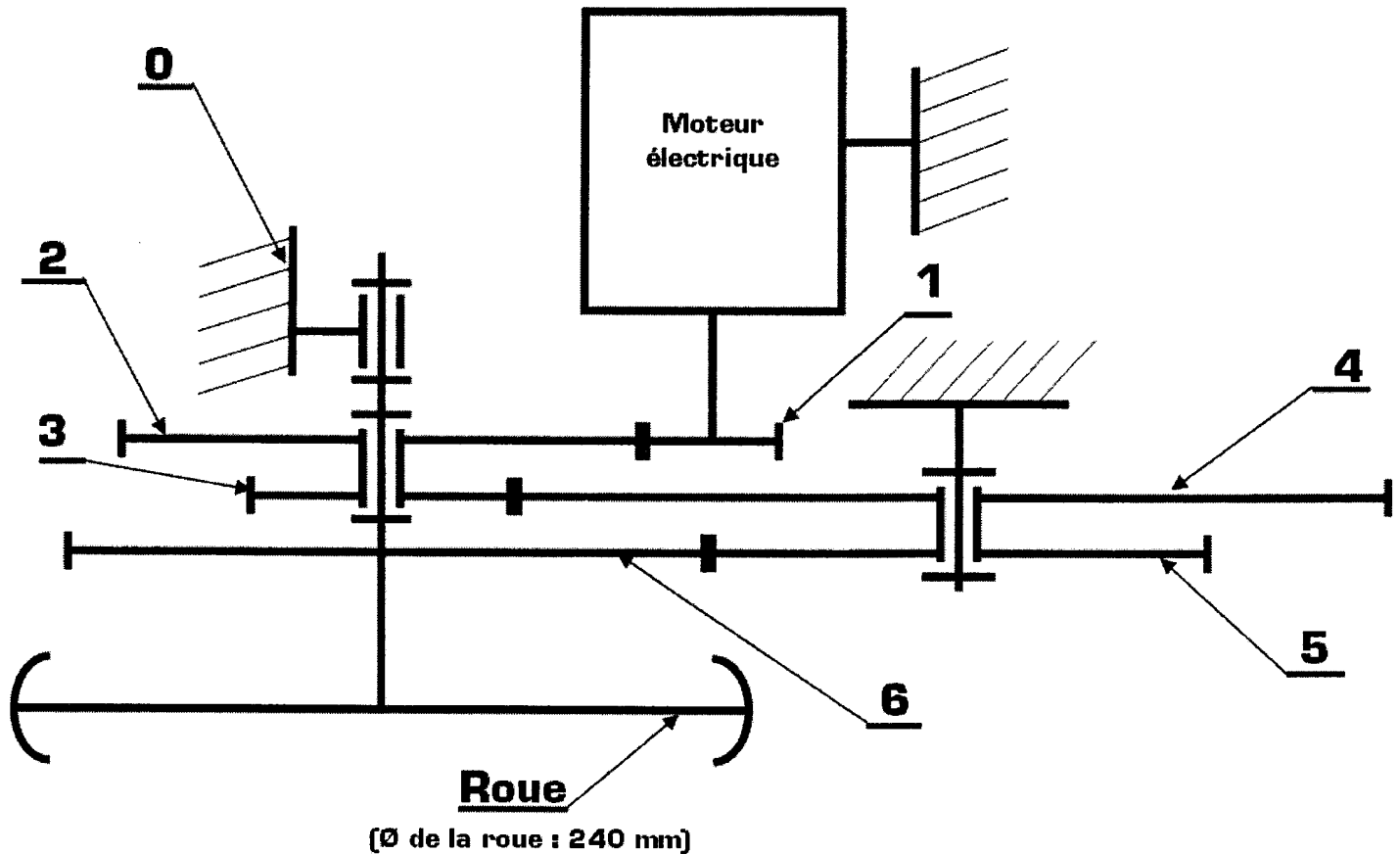


Etat du capteur :
OUVERT

On en déduit que : chaque fois que le moteur fait 1 tour l'odomètre délivre 1 impulsion.

III - 2 - Analyse du réducteur

Le schéma cinématique du réducteur est donné ci-dessous :



Pignon	1	2	3	4	5	6
Nombre de dents	18	87	22	82	18	60

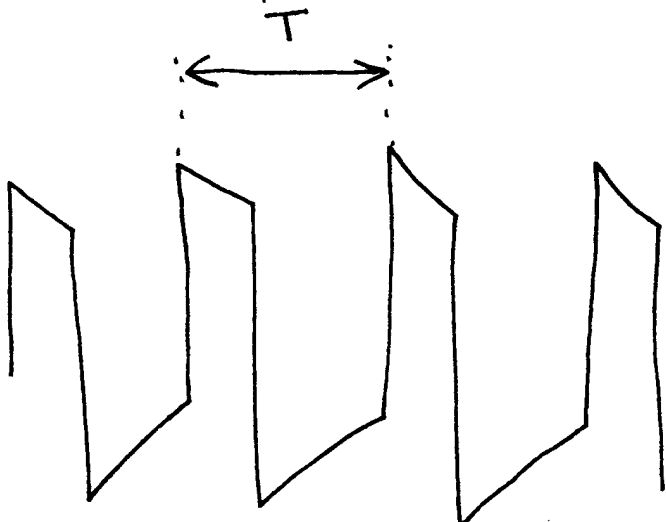
Le rapport de réduction du réducteur est égal à $\frac{87}{18} \times \frac{82}{22} \times \frac{60}{18} = \frac{87 \times 82 \times 60}{18 \times 22 \times 18} \approx 60$

Remarque : le rapport de réduction global d'un réducteur à engrenage est égal au produit des nombres de dents des roues menées divisé par le produit des nombres de dents des roues menantes.

On en déduit que : *La roue de la tondeuse tourne 60 fois moins vite que le moteur.*

III - 3 - Mesure du signal issu de l'odomètre

L'observation à l'oscilloscope de la sortie de l'odomètre a donné le signal suivant [tondeuse en grande vitesse] :



$$T = 25 \text{ ms}$$

$$f = 40 \text{ Hz}$$

$$= 40 \text{ impulsions par seconde}$$

III - 4 - Vitesse d'avancement de la tondeuse

Le tableau ci-dessous récapitule les mesures obtenues dans les cas suivants :

- * La tondeuse est en grande vitesse puis en petite vitesse
- * La tondeuse est sur les rouleaux non freinés [terrain plat] puis sur les rouleaux freinés [simulation d'une montée dans un jardin en pente]

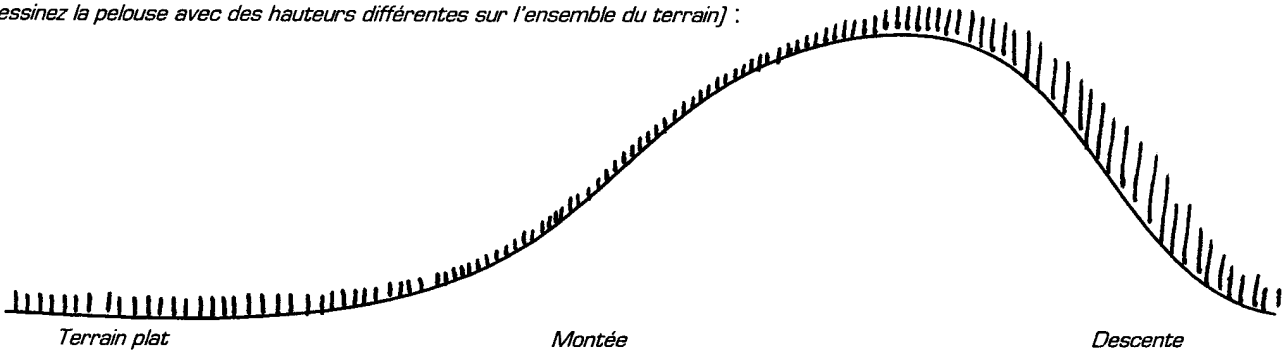
	Tondeuse sur les rouleaux non freinés		Tondeuse sur les rouleaux freinés	
	Grande vitesse	Petite vitesse	Grande vitesse	Petite vitesse
Fréquence du signal [en Hz]	40 Hz	23 Hz	36 Hz	19 Hz
Vitesse de rotation du moteur [en tr.s ⁻¹]	40	23	36	19
Vitesse de rotation du moteur [en tr.min ⁻¹]	2400	1380	2160	1140
Vitesse de rotation de la roue [en tr.min ⁻¹]	40	23	36	19
Vitesse d'avancement de la tondeuse [en m.s ⁻¹]	0,504	0,29	0,454	0,24

$\times 60$
 $\div 60$
 $\times \frac{\pi \cdot d}{60} = 0,0126$

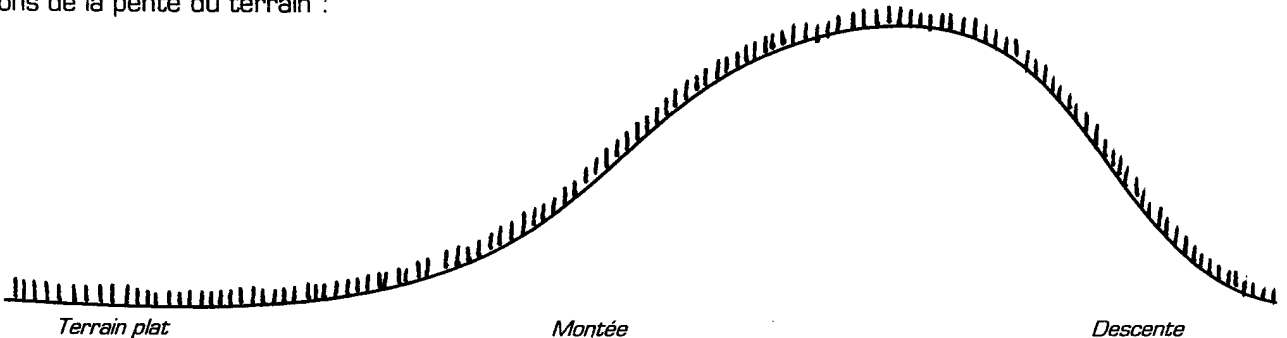
On constate que la vitesse de la tondeuse est sensiblement la même, que les rouleaux soient freinés ou non.

On en déduit que : *la vitesse de la tondeuse est maintenue constante quelque soit la pente du terrain (ou plat, à la montée --)*

Conséquence sur la tonte de la pelouse si la tondeuse allait beaucoup moins vite à la montée qu'à la descente ou au plat (dessinez la pelouse avec des hauteurs différentes sur l'ensemble du terrain) :



Conséquence sur la tonte de la pelouse dans le cas où la tondeuse se déplace à vitesse constante quelque soit les variations de la pente du terrain :



Comment le système fait-il pour maintenir la vitesse de la tondeuse constante ? *Il consulte en permanence le signal issu de l'odomètre et maintient sa fréquence constante.*

Pourquoi le concepteur a-t-il choisi de monter le capteur de l'odomètre à la sortie du moteur et non à la sortie du réducteur ? *Cela diminue le temps de réaction du système et permet de corriger instantanément la vitesse de la tondeuse dans le cas d'une variation du terrain.*

Retrouvez d'autres cours sur le site ressource

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 !**