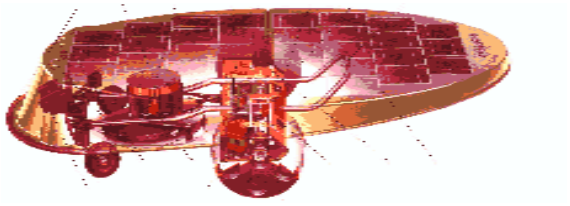
EVALUATION : OPÉRATEURS LOGIQUES

Durée : 1 heure

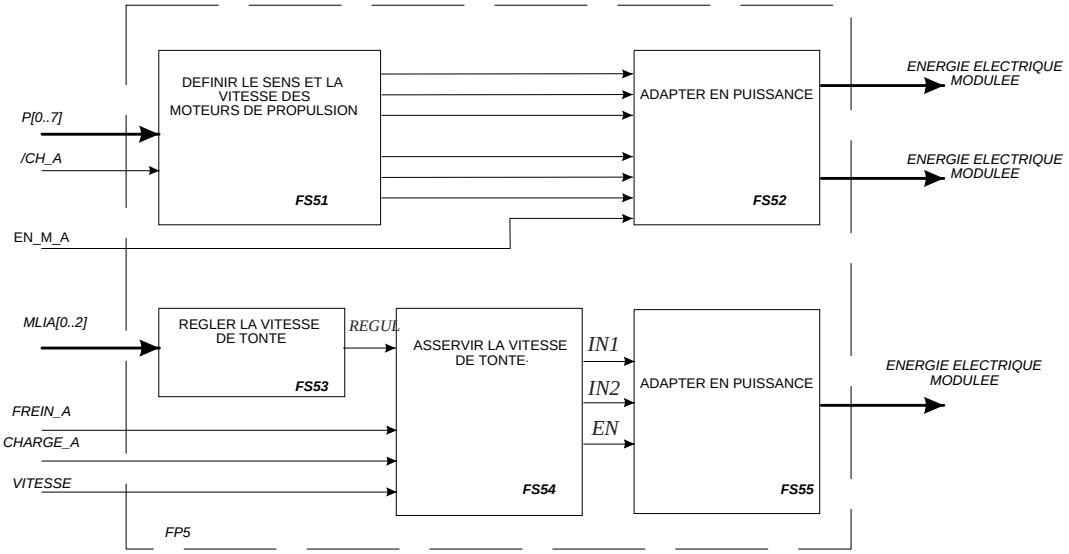
I/ Problème



Une tondeuse électronique est un objet technique dont le fonction d'usage est de tondre une pelouse de manière autonome et sans intervention humaine. Son périmètre de tonte est délimité par un câble rayonnant de l'énergie électromagnétique lui même alimenté par une borne solaire.

La tondeuse est équipée de deux moteurs de traction et d'un moteur de tonte. C'est la commande de celui-ci qui nous intéresse ici.

La fonction FS54 est réalisée avec un circuit programmable (PLD) dont la structure interne est



définie par les équations de fonctionnement données au programmateur.

- **REGUL** : signal rectangulaire dont le rapport cyclique varie en fonction de la vitesse de rotation souhaitée
- **FREIN_A** : signal logique au NL1 lorsque le moteur de tonte doit être freiné (assure la sécurité de l'utilisateur)
- **CHARGE_A:** signal au NL0 lorsque les batteries, fournissant l'énergie électrique à la tondeuse, sont en phase de charge. La tonte doit alors être arrêtée.
- **VITESSE :** signal rectangulaire dont la fréquence dépend directement de la vitesse réelle du moteur de tonte
- **IN1** et **IN2** : signaux de commande du moteur
- **EN** : signal de validation de la rotation du moteur. Il passe au niveau logique "1" lorsque REGUL est au NL0 et vis-versa

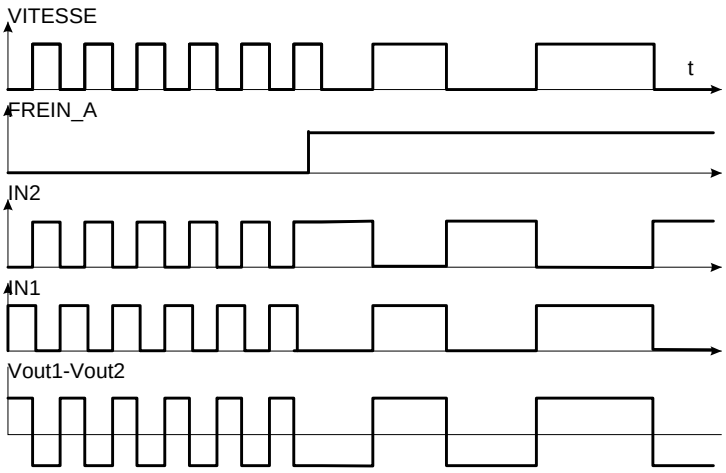
I.1/ Donner l'équation logique de EN en fonction de REGUL

I.2/ Le chronogramme ci-contre, décrit les signaux **IN1** et **IN2** en fonction de **VITESSE** et de

FREIN_A lorsque **CHARGE_A** est au NL1.

I.2.1/ Donner, dans ces conditions, la table de vérité du signal IN2 en fonction de **VITESSE** et de **FREIN_A**

I.2.2/ Déduire de cette table, l'équation de IN2

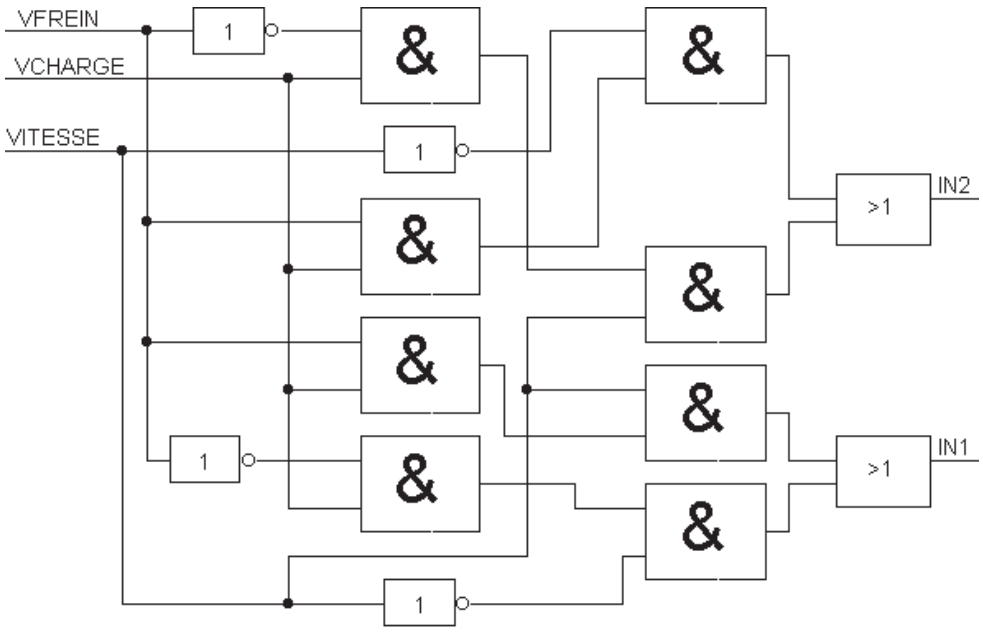


I.3/ Lorsque CHARGE_A est au niveau logique "0", IN2 reste au niveau logique 0. Compléter l'équation précédente afin d'obtenir une équation qui prenne en compte CHARGE_A.

I.4/ Le circuit PLD peut être programmé également de manière graphique par un schéma.

Voilà le schéma utilisé pour la programmation de IN1 et IN2:

Déduire de ce schéma, l'équation simplifiée de IN1.



II/ EXERCICES

II.1/ Simplifier les équations suivantes par une méthode au choix:

X=/a./b+/a.b.c+/a.b./c+a./c

Y=/a./b./c+/a.b.c+a./b./c+/a.b./c+a.b./c

II.2/ Donner le schéma en utilisant des portes NAND (le moins possible) de l'équation

S=a+b.c

II.3/ Avec la même équation donner le schéma en portes NOR

CORRIGE

I.1/ EN= /REGUL

1.2.1/

VITESSE	FREIN_A	IN2
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

I.2.2/ IN2 = /VITESSE.FREIN_A + VITESSE./FREIN_A c'est un OU exclusif

I.3/ IN2 = CHARGE_A.(/VITESSE.FREIN_A + VITESSE./FREIN_A)

I.4/ IN1=VFREIN.VCHARGE.VITESSE+/VFREIN.VCHARGE./VITESSE
= VCHARGE.(VFREIN.VITESSE + /VFREIN./VITESSE)

II.1/

X= /a + /c

Y=/c+/a.b

II.2/ 3 portes NAND sont nécessaires

II.3/ 5 portes NOR sont nécessaires