

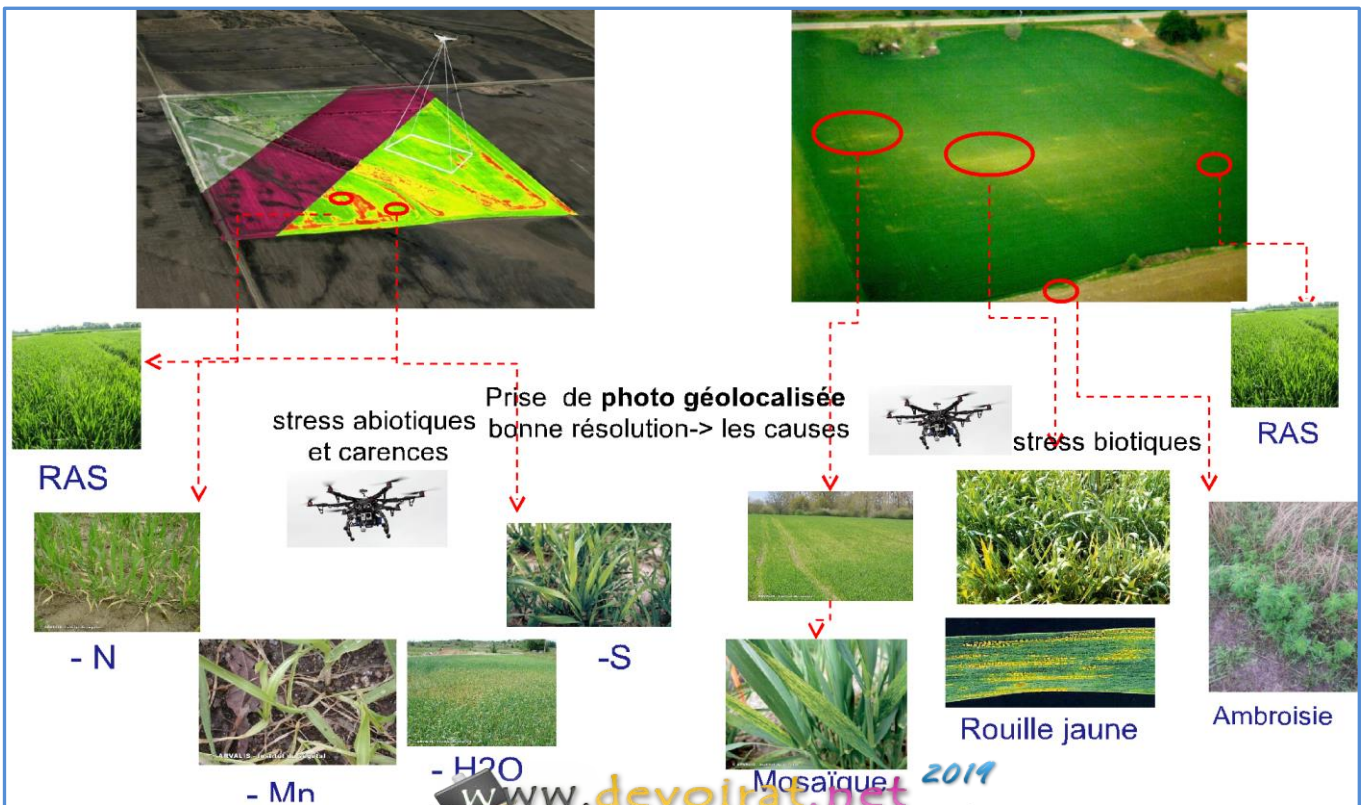
Drone pulvérisateur

En agriculture, le DRONE peut réaliser aujourd'hui des tâches diverses. Son Utilisation a connu dans les 5 derniers ans un progrès dans l'exploitation de la technologie intelligente



Drone vient de faire l'acquisition d'un nouveau capteur pour ses travaux en agriculture de précision. Il s'agit d'un capteur multi spectral destiné à réaliser des prises de vues dans les longueurs d'ondes rouge et proche infrarouge.

Le traitement numérique de ces données permet d'établir une carte de vitalité végétale ou carte NDVI. L'indice NDVI signifie : Indice de Végétation par Différence Normalisé (en anglais). La machine recueille des images de la parcelle – grâce à son capteur d'images doté de quatre objectifs – pour ensuite réaliser une photogrammétrie. Cette dernière permet de reconstituer ensuite une carte plate avec quatre longueurs d'onde, révélant l'état de santé des plantes et leur besoin en azote.



I- Présentation de système :

En agriculture, le Drone Spray est conçu pour réaliser les travaux en hauteur tels que le nettoyage de toiture, la pulvérisation sur les arbres fruitiers ou la destruction des nids de frelons.

Dans cette épreuve, on s'intéressera à la logique de fonctionnement d'un drone pulvérisateur.



II- Travail demandé :

Partie - 1 -

Le drone est un appareil commandé à distance [fig -1-]. Avant de le lancer, une vérification de fermeture de réservoir est nécessaire (tache contrôlée par un capteur de fermeture noté **F**). La pulvérisation commence avec l'appui de l'opérateur sur le bouton « Power » noté **P** du pupitre de commande.

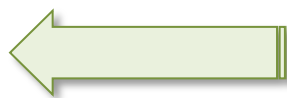
Notons **M₀** la sortie logique correspondante à la mise en marche de ce drone.

1 Compléter la table de vérité de la variable logique « M ».

2 En déduire son équation logique:

F	P	M ₀
0	0	
0	1	
1	1	
1	0	

M₀ =



3 Ecrire l'équation de la sortie logique « M » en utilisant uniquement des opérateurs NOR :

M₀ = =
 = =

4 Ecrire l'équation de la sortie logique « M » en utilisant uniquement des opérateurs NAND :

M₀ = =
 = =

1p

1p

1p

1p

Partie - 2 -

Notre **DRONE pulvérisateur** peut passer au fonctionnement automatique grâce à un processeur de fonctionnement programmable noté **A** et dans ce cas la pulvérisation se fait automatiquement. [voir figure -2-]

Avec la technologie GPS, sans attendre l'ordre de mise en marche, le drone va suivre le chemin déjà programmé par le fer-

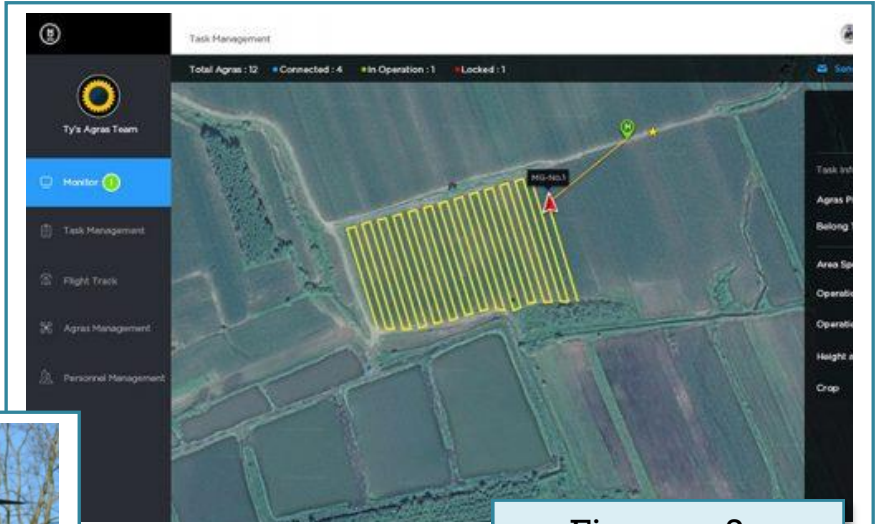


Figure - 2 -



Figure - 1 -

mier et pulvérisation commencera avec premier point du parcours lancé. (Instant où **A** est actionné)

1 Quelle équation logique de pulvérisation automatique (noté **M1**) peut-t-on associer ?

$M_1 = (P + A) \cdot F$

$M_1 = P \cdot A \cdot F$

1p

2 Représenter le schéma électrique à contact de « **M1** » :



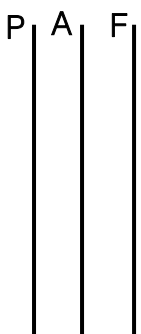
1p

3 Ecrire l'équation de la sortie logique « **M1** » en utilisant uniquement des opérateurs NOR :

$M_1 = \dots = \dots$
 $= \dots = \dots$
 $= \dots = \dots$

1.5

4 Etablir le logigramme de la sortie **M1** en utilisant des opérateurs NOR à deux entrées :



1p

2

Partie - 3 -

Les concepteurs de **DRONE pulvérisateur** vont encore plus loin. Avec la technologie GPS, équipée d'un ensemble de capteurs qui offrent des informations sur l'état de santé des plantes et leur besoin en engrais, notre Drone n'a plus besoin de programme. Grâce à ses yeux artificiels, il voit maintenant les zones de son travail d'une façon autonome **sans besoin de chemin programmé**. Nous nous intéresserons du manque en azote dans un champ de maïs. Un **capteur Z** est responsable de cette mission et on a donc **une pulvérisation si Z est actionné**.

1 Que sera donc la nouvelle équation logique de la condition de descente du store ?

$$M_2 = P . A . Z . F$$

$$M_2 = (P + A + Z) . F$$

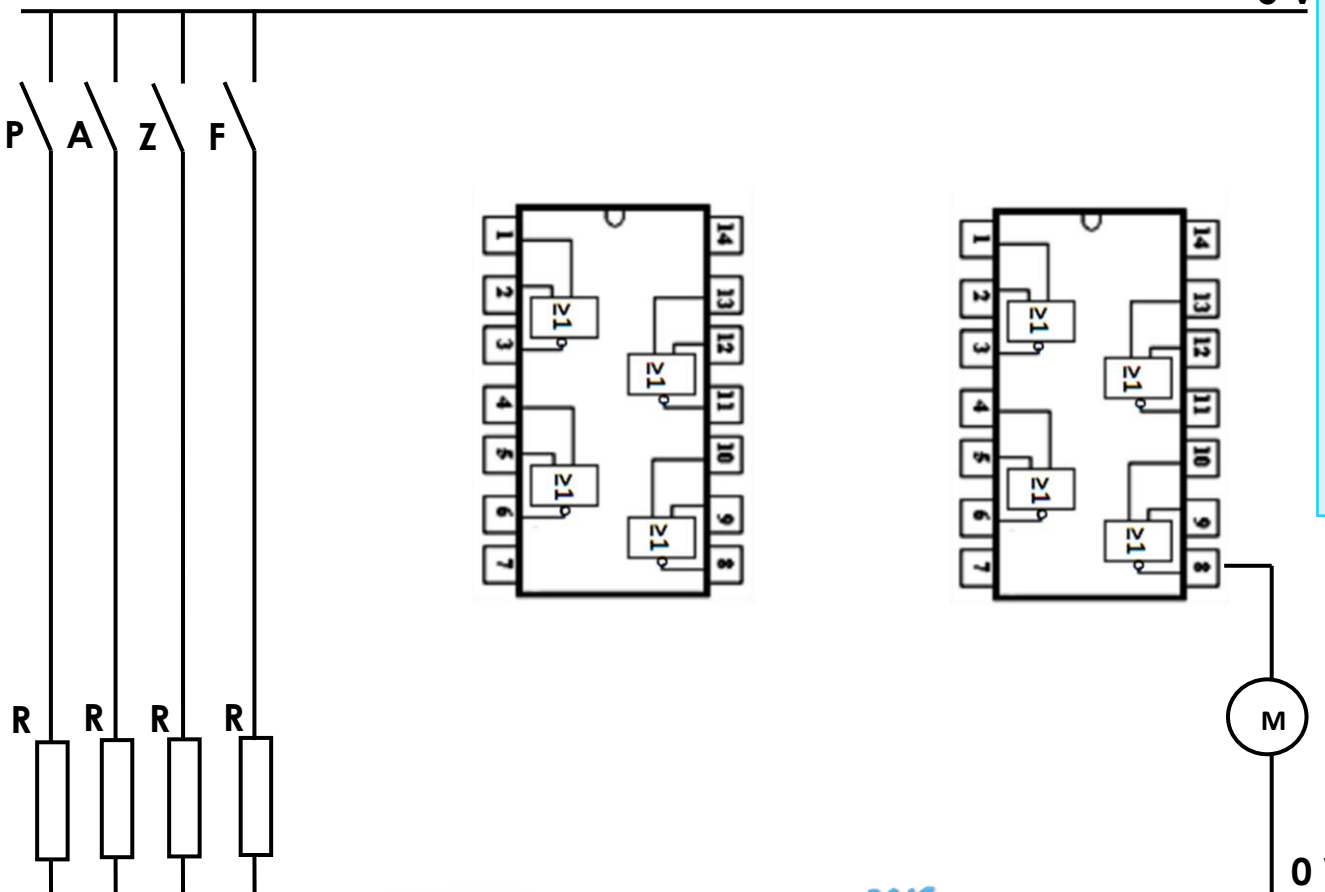
2 Représenter donc le schéma électrique à contact de « **M2** » :



3 Ecrire l'équation de la sortie logique **M2** en utilisant uniquement des opérateurs NOR :

M2 = =
 = =
 = =
 = =

4 Compléter la réalisation électronique de « **M2** » avec des circuits TTL:



1p

1p

2p

2p

Partie - 4 -

Pour des raisons économiques, le **DRONE pulvérisateur** utilise un capteur (noté **H**) qui sera actionné que dès que l'appareil volant entre dans la zone de pulvérisation économique (zone de hauteur réglable par le fermier pour minimiser la perte de l'azote : Soit une hauteur de 1 mètre).

[Voir figure -3-]



1 Que sera donc la nouvelle équation logique **M₃** de la pulvérisation économique?

$M_3 = (P + A + Z) \cdot F \cdot H$

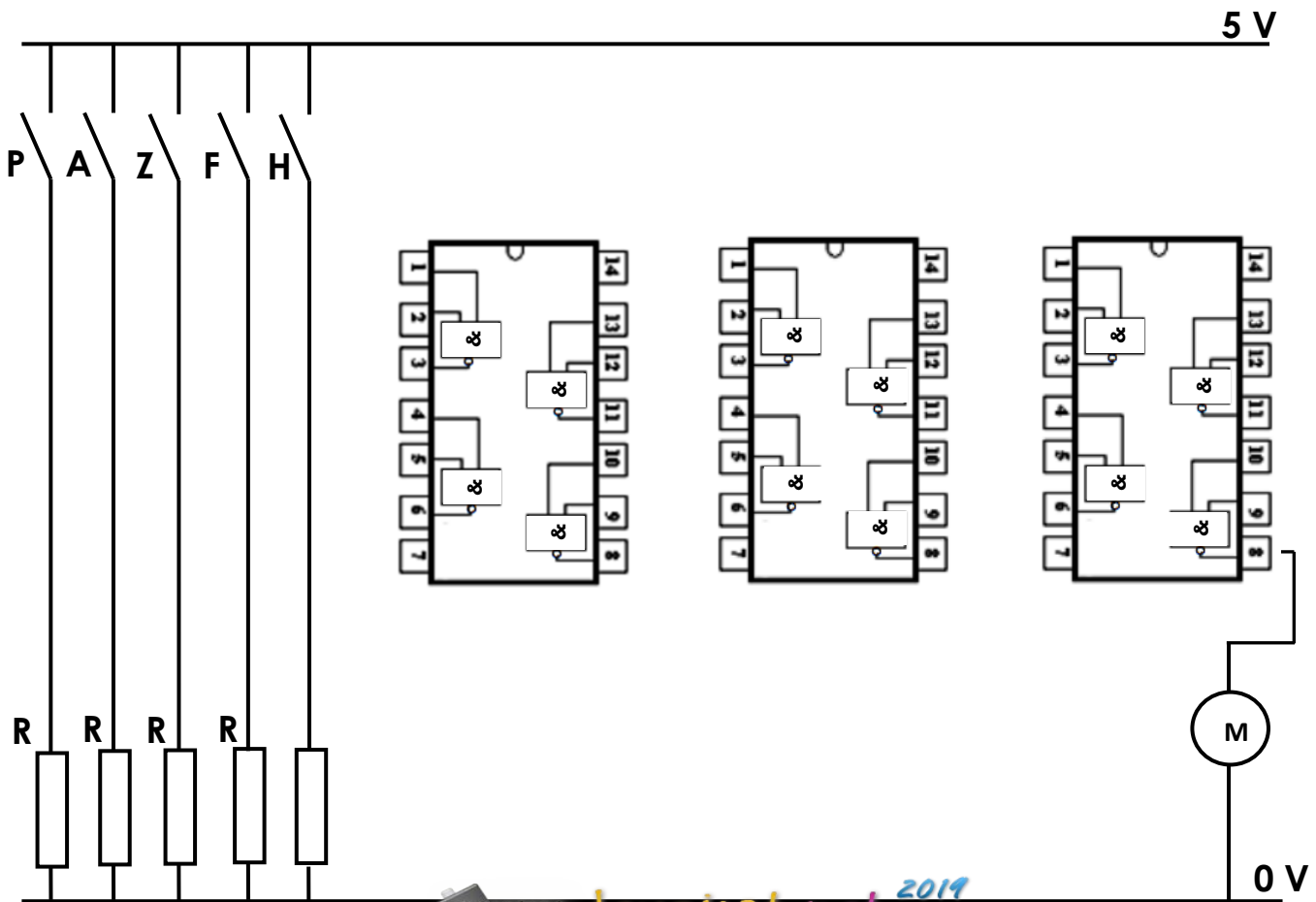
$M_3 = (P + A + Z) \cdot F + H$

$M_3 = P \cdot A \cdot Z \cdot F \cdot H$

2 Ecrire l'équation de la sortie logique « **M₃** » en utilisant uniquement des opérateurs NAND :

M₃ = =
 = =
 = =
 = =

3 Compléter la réalisation électronique de « **M₃** » avec des circuits TTL:



1p

2.5

2p