



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Génie rurale

القسم: هندسة ريفية

Spécialité : Sciences et techniques des agroéquipements

التخصص: علوم و تقنيات
تجهيزات الفلاحة

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master En Agronomie

THEME

**Etude et réalisation d'un système de mesure du glissement
pour tracteur agricole**

Présenté Par :

Soutenu Publiquement le 19 /12/2019

Zighem Abderrazaq

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par :

M. Boudhar Lies

MCB, ENSA

Président (e) :

M. Feddal Mohammed Amine

MCA, ENSA

Examineurs :

M. Etsouri Salim

MAA, ENSA

M. Mohammedi Zekari

MCB, ENSA

Promotion : 2013/2019

Table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction1

Partie 1 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Introduction :.....	2
2. Le tracteur agricole :	2
2.1. Définition du tracteur :.....	2
2.2. Evolution du Tracteur agricole :	3
2.3. L'utilisation du tracteur agricole :.....	5
2.4. Les différents types de tracteur agricole :.....	6
2.4.1. Les tracteurs classiques à deux ou quatre roues motrices :.....	6
2.4.2. Les tracteurs agricoles à chenilles :	7
2.4.3. Les tracteurs à quatre roues motrices égales :.....	8
2.4.4. Les tracteurs porte-outils :	9
2.4.5. Les tracteurs agricoles spécialisés :	11
2.4.6. Les tracteurs forestiers :.....	12
3. Anatomie du tracteur agricole :.....	13
3.1. Moteur:.....	13
3.1.1. Les temps moteurs :	13
3.1.2. Circuit de carburant (Injection) :.....	14
3.2. Caractéristiques d'un moteur :.....	14
3.2.1. La cylindrée :	14
3.2.2. Le rapport volumétrique :	15
3.2.3. Le cycle thermodynamique :.....	15
3.3. Transmission (Eléments transmission) :.....	17
3.3.1. Embrayage :	17
3.3.2. Boîte de vitesse :	17
3.3.3. L'inverseur hydraulique :.....	17

3.3.4. Différentiel:.....	17
3.3.5. Le cardan :.....	18
3.3.6. Prise de force:.....	18
3.4. L'attelage trois-points :.....	20
4. Les performances de traction :.....	21
5. Le glissement :	22
5.1. L'influence du poids sur le glissement :.....	23
5.2. L'influence de la traction sur le glissement.....	23
5.3. Mesure de glissement :.....	24
5.4. Contrôle de glissement :.....	25
6. La carte Arduino:	26
6.1. Définition:	27
6.2. L'utilisation d'une carte Arduino :.....	27
6.3. Les avantages de la carte Arduino :	27
6.4. Contenu d'une carte Arduino :.....	28
7. La carte Arduino Uno:	29
7.1. Caractéristiques de la carte Arduino Uno:	30
7.2. Schéma simplifié de la carte Arduino UNO :	31
7.3. Les entrées/sorties :.....	32
8. Conclusion :	33

Partie 2 : ETUDE ET REALISATION

1. Introduction :.....	34
2. Présentation du système :.....	34
2.1. Présentation des différentes Composantes de système :.....	34
2.1.1. La carte Arduino UNO :.....	36
2.1.2. L'afficheur Oled :.....	37
2.1.3. Le clavier :.....	40
2.1.4. Capteur optique :.....	41
2.2. La partie logicielle :	43

2.2.1. Programmation :.....	43
2.2.2. La structure de programme :.....	44
2.2.2.1. Constantes et variables du programme :.....	44
2.2.2.2. Fonction principale (void setup()) :.....	44
2.2.2.3. Fonction boucle (void loop()) :.....	44
2.3. Alimentation :.....	45
2.3.1. Alimentation du système :.....	45
2.3.2. Alimentation d'organe d'action (moteur DC) :.....	46
3. Fonctionnement du système :.....	47
3.1. Le principe de calcul du glissement :.....	47
3.2. Principe de fonctionnement du système :.....	48
3.3. Organigramme principal :.....	49
4. Compilation et programmation de l'ARDUINO:	49
4.1. Ecriture de l'algorithme :.....	49
4.2. Ecriture du programme :.....	50
4.3. Compilation du programme :.....	50
4.4. Sélection de la cible et du port série :.....	51
4.5. Transfert du programme vers la carte ARDUINO :.....	51
5. Essais en laboratoire :.....	52
6. Présentation graphique des résultats :	53
7. Essais sur tracteur :	55
8. Conclusion:.....	55
Conclusion	56

Références bibliographiques

Annex

Résumé

Résumé

Ce modeste travail consiste justement a réalisé un tel système dépend d'une carte Arduino Uno pour recevoir des signaux, calculer de glissement, et afficher les résultats. Le système mesure en permanence le glissement des roues dans les conditions de terrain et génère des commandes pour le réglage de la profondeur de travail du sol si le glissement du tracteur sort de la plage souhaitée. Le glissement des roues est calculé en temps réel en utilisant les vitesses réelles et théoriques du tracteur obtenues en mesurant la vitesse de rotation des roues avant et arrière en tours par minute par les captures.

Mots clés:

Carte Arduino Uno, tracteurs, glissement, commandes, contrôle.

Abstract

This modest work consists precisely in making such a system responds to a Arduino Uno board to receive signals, calculate slippage, and display the results.. The system constantly measures wheel slip under field conditions and generates orders for the tillage depth adjustment if the slippage of the tractor out of the desired range. Wheel slip is calculate in real time using the actual and theoretical speed of the tractor obtained by measuring the rotational speed of the front and rear wheels in revolutions per minute by the captures.

Key words:

Arduino Uno board, tractors, slip, controls, control.

المخلص

يتكون هذا العمل المتواضع على وجه التحديد في جعل مثل هذا النظام يستجيب إلى لوحة Arduino Uno لاستقبال الإشارات وحساب الانزلاق وعرض النتائج. نظام يقيس باستمرار انزلاق العجلات في الظروف الميدانية ويولد أوامر لتعديل عمق الحرث إذا كان انزلاق جرار خارج النطاق المطلوب. يتم احتساب انزلاق العجلات في الوقت الحقيقي باستخدام السرعة الفعلية والنظرية من الجرار التي تم الحصول عليها عن طريق قياس سرعة دوران العجلات الأمامية والخلفية في دورة في الدقيقة بواسطة المستشعرات.

كلمات المفاتيح :

لوحة Arduino Uno، الجرارات، الانزلاق، الرقابة، التحكم.