

Électronique

Table des matières

Introduction :	3
Liste des composants :	4
• Raspberry Pi 3B+ :	4
• Moteur Nema 17 :	4
• Moteur DC :	4
• Servo moteur :	4
• Driver NEMA (A4988) :	4
• SN754410 :	4
• Alimentation 12V :	4
• Raspberry Pi Power Supply :	4
• L'affichage à écran tactile :	4
Schéma électronique :	5
• Description Générale :	5
• Composants Principaux :	6
• Connexions du Raspberry Pi :	7
• Driver de Moteur DC (SN754410NE) :	7
• Contrôleur de Moteur Pas à Pas (A4988) :	7
• Servo-Moteur :	7
• Écran du Raspberry Pi :	7
• Alimentation :	8
• Schéma de Connexion :	8
Données techniques et caractéristiques :	9
Annexes :	14

Introduction :

Le but de ce projet est de construire un système électronique intégrant différents types de moteurs, contrôleurs et écrans, le tout contrôlé par un Raspberry Pi 3B+.

L'objectif est de connecter différents moteurs au Raspberry Pi 3B+ : Utiliser le Raspberry Pi comme unité centrale de contrôle pour gérer plusieurs types de moteurs, chacun ayant des caractéristiques et des besoins de contrôle spécifiques.

Utiliser des drivers appropriés pour chaque moteur : Garantir une gestion efficace et précise des moteurs en utilisant des drivers spécifiques comme le SN754410 pour le moteur DC et le driver A4988 pour le moteur pas à pas NEMA 17.

Alimentation et gestion de puissance : Assurer une alimentation stable et adéquate pour tous les composants, en utilisant une alimentation 12V pour les moteurs et une alimentation dédiée pour le Raspberry Pi.

Ce document examine en détail le schéma électrique du système et les connexions entre ses différents composants pour créer un système réactif.

Une description technique de chaque élément est également fournie pour permettre une compréhension complète du fonctionnement du système.

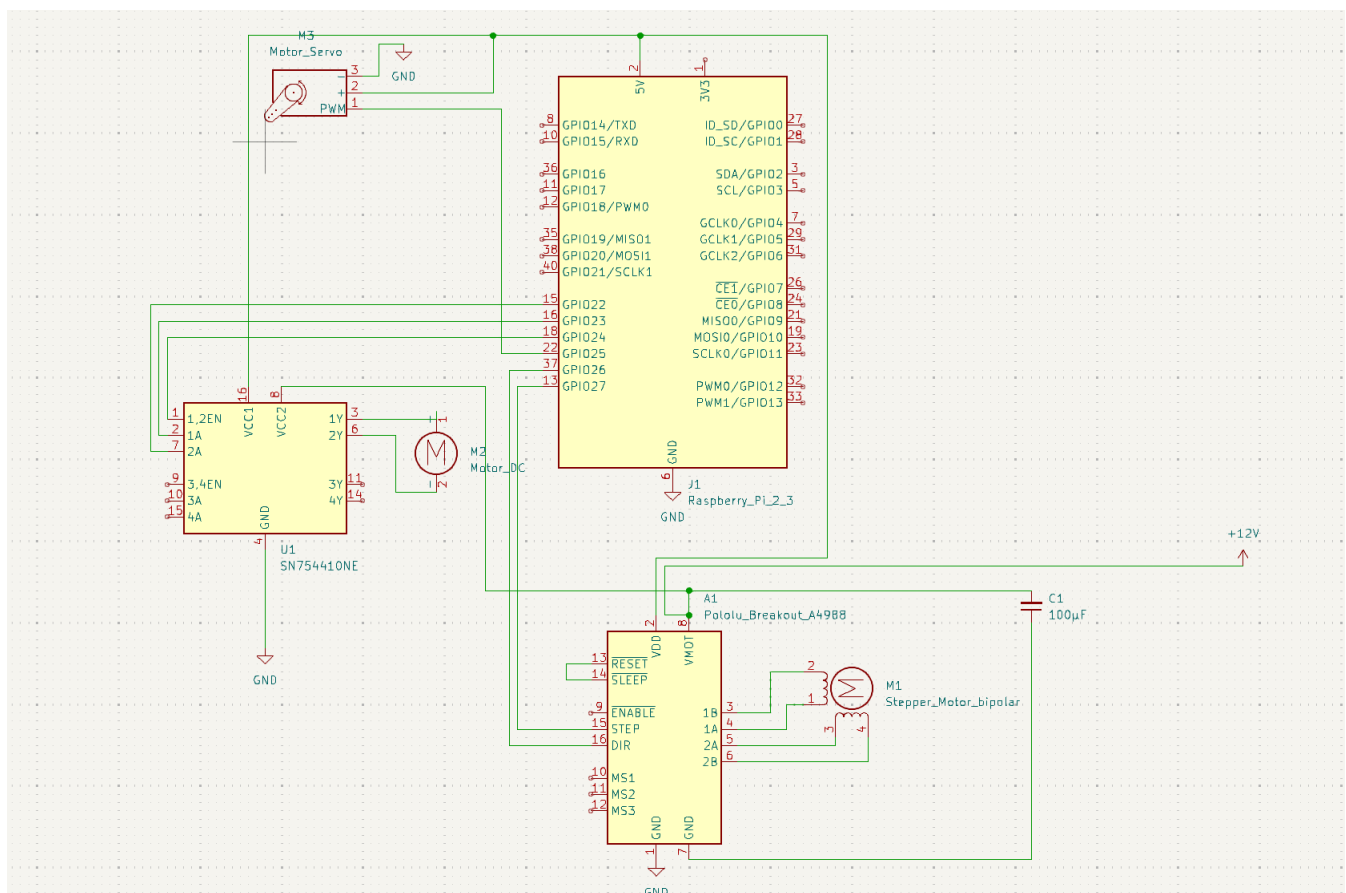
Liste des composants :

- Raspberry Pi 3B+ : Le cœur du système est utilisé pour exécuter les scripts de contrôle des moteurs et gérer les interactions avec les autres composants.
- Moteur Nema 17 : Moteur pas à pas utilisé pour des mouvements précis et contrôlés du barillet.
- Moteur DC : Moteur à courant continu utilisé pour des applications qui nécessitent un mouvement continu et régulier pour la distribution des gobelets.
- Servo moteur : Il permet de faire des mouvements précis et contrôlés pour la valve du bec verseur.
- Driver NEMA (A4988) : Driver pour le moteur pas à pas, permettant un contrôle précis du moteur Nema 17.
- SN754410 : Pont en H pour contrôler le moteur DC, permettant de gérer la direction et la vitesse du moteur.
- Alimentation 12V : Fournit l'énergie nécessaire pour les moteurs.
- Raspberry Pi Power Supply : Assure une alimentation stable pour le Raspberry Pi de l'écran.
- L'affichage à écran tactile : Permet de visualiser les fonctions du produit.

Schéma électronique :

Description Générale :

Ce schéma montre un circuit de commande pour moteurs utilisant une carte Raspberry Pi. Il permet de contrôler un moteur à courant continu (DC) et un moteur pas à pas (stepper) via une interface de commande de moteur (SN754410NE) et un module de pilotage de moteur pas à pas (A4988). Le circuit inclut également un écran connecté au Raspberry Pi.



Composants Principaux :

- Raspberry Pi 3 B+ : Interface principale pour le contrôle des moteurs et de l'écran.
- SN754410NE : Driver de moteur pour le moteur à courant continu.
- A4988 : Contrôleur pour le moteur pas à pas bipolaire.
- Moteur DC : Moteur à courant continu.
- Moteur Pas à Pas : Moteur pas à pas bipolaire.
- Servo : Servo-moteur connecté à la broche PWM du Raspberry Pi.
- Écran (Raspberry écran) : Écran connecté au Raspberry Pi.
- Condensateur : Filtre de déparasitage de 100 μ F.

Connexions du Raspberry Pi :

Le Raspberry Pi est connecté de la manière suivante :

- GPIO2 (SDA) et GPIO3 (SCL) : Connectés à l'écran "Raspberry" pour les signaux de données et d'horloge.
- GPIO14 (TXD) et GPIO15 (RXD) ne sont pas utilisés dans ce schéma.
- GPIO18 (PWM0), GPIO23, GPIO24, GPIO25, et GPIO27 sont connectés à diverses entrées de commande de moteurs.
- GPIO17 est connecté au signal PWM du servo.

Driver de Moteur DC (SN754410NE) :

Le SN754410NE est un driver H-Bridge utilisé pour contrôler le moteur DC (M2). Ses connexions sont les suivantes :

- VCC1 et VCC2 : Alimentés en 5V et 12V respectivement.
- EN1 et EN2 : Broches d'activation reliées aux GPIO du Raspberry Pi.
- 1A, 2A, 3A, 4A : Entrées de commande reliées aux GPIO du Raspberry Pi.
- 1Y, 2Y, 3Y, 4Y : Sorties connectées au moteur DC (M2).

Contrôleur de Moteur Pas à Pas (A4988) :

Le A4988 est un module de pilotage de moteur pas à pas. Ses connexions sont les suivantes :

- VMOT et GND : Alimenté en 12V (avec un condensateur de filtrage C1 de 100µF).
- 2A, 2B, 1A, 1B : Connectés aux enroulements du moteur pas à pas (M1).
- STEP et DIR : Commandés par les GPIO du Raspberry Pi.

SLEEP et ENABLE : Broches de commande également connectées aux GPIO du Raspberry Pi.

Servo-Moteur :

Le servo-moteur est connecté directement au Raspberry Pi :

- Signal PWM est connecté au GPIO17.
- Alimentation (VCC) et GND sont fournis par le Raspberry Pi.

Écran du Raspberry Pi :

L'écran est connecté au Raspberry Pi via les broches SDA (GPIO2) et SCL (GPIO3) pour la communication I2C :

- GND et 5V : Alimentation de l'écran fournie par le Raspberry Pi.

Alimentation :

5V et GND : Fournis par le Raspberry Pi pour les circuits de commande et l'écran.

12V : Utilisé pour alimenter les moteurs et les drivers.

Schéma de Connexion :

Le schéma montre les connexions électriques entre les composants, permettant de comprendre comment les différents éléments interagissent :

- Les moteurs sont commandés par les signaux PWM et GPIO du Raspberry Pi.
- Le driver SN754410NE permet de contrôler le moteur DC avec des signaux de commande en H-Bridge.
- Le contrôleur A4988 permet de gérer le moteur pas à pas avec précision grâce aux signaux de STEP et DIR.
- L'écran est connecté via les broches I2C pour afficher des informations et interagir avec le système.

Données techniques et caractéristiques :

- **Raspberry Pi :**

Modèle : Raspberry Pi 3

- Broches Utilisées :
 - GPIO2 (SDA) et GPIO3 (SCL) pour l'écran (communication I2C)
 - GPIO17 pour le contrôle du servo-moteur (PWM)
 - GPIO18, GPIO23, GPIO24, GPIO25, GPIO27 pour le contrôle des moteurs

Tension d'Alimentation : 5V DC

Capacité de Courant : Jusqu'à 2.5A pour le modèle Raspberry Pi 3

- **Driver de Moteur DC :**

Type : Driver H-Bridge

Tension d'Alimentation VCC1 : 5V

Tension d'Alimentation VCC2 : 12V

Courant de Sortie Max : 1A par canal

Nombre de Canaux : 2

Broches de Contrôle :

EN1, EN2 pour l'activation des canaux

1A, 2A, 3A, 4A pour les entrées de commande

1Y, 2Y, 3Y, 4Y pour les sorties vers le moteur

- **A4988 :**

Type : Contrôleur de moteur pas à pas bipolaire

Tension d'Alimentation VMOT : 8V à 35V

Courant de Sortie Max : 1A en continu par phase (avec dissipation thermique appropriée), jusqu'à 2A avec refroidissement adéquat

Broches de Contrôle :

STEP et DIR pour les signaux de pas et de direction

SLEEP et ENABLE pour la gestion de l'énergie

- **Moteur DC :**

Type : Moteur à courant continu

Tension de Fonctionnement : 5V

Courant de Fonctionnement : 0.27A

- **Moteur Pas à Pas :**

Type : Moteur pas à pas bipolaire

Tension de Fonctionnement : 12V

Courant par Phase : 2 A

Nombre de Pas par Révolution : 200 (1.8° par pas)

- **Servo-Moteur :**

Type : Servo-moteur

Tension de Fonctionnement : 5V

Angle de Rotation : Typiquement 0° à 180°

Signal de Commande : PWM (Pulse Width Modulation)

Courant de Fonctionnement : Typiquement 100mA à 1A selon la charge

- **Écran (Raspberry écran) :**

Type : Écran compatible I2C

Tension d'Alimentation : 5V

Protocole de Communication : I2C

Broches de Connexion : SDA (GPIO2), SCL (GPIO3)

- **Condensateur :**

Capacité : 100µF

Tension Nominale : 25V

Caractéristiques du Circuit

Alimentation Globale :

5V fournis par le Raspberry Pi pour les composants de commande et l'écran

12V pour les moteurs et les drivers

- **Contrôle des Moteurs :**

Le moteur DC est contrôlé via le driver H-Bridge SN754410NE.

Le moteur pas à pas est contrôlé via le module A4988.

Le servo-moteur est contrôlé directement par le signal PWM du Raspberry Pi.

- **Interface Utilisateur :**

Un écran connecté via I2C pour afficher des informations et interagir avec le système.

- **Condensateur de Filtrage :**

Utilisé pour réduire les interférences et les fluctuations de tension.

Bilan énergétique :

1. Raspberry Pi 3B+ :

- **Alimentation** : Fournie par une alimentation spécifique pour Raspberry Pi capable de délivrer 5V/2.5A (12.5 W) pour gérer les pics de consommation.
- **Consommation** : La Raspberry Pi 3B+ consomme environ 2.7 W, et sous pleine charge, elle peut atteindre jusqu'à 5.5 W.

2. Moteur NEMA 17 :

- **Alimentation** : 12V
- **Consommation** : La consommation varie en fonction du courant et du couple. Typiquement, un moteur NEMA 17 utilise environ 0.4 A à 12V, ce qui équivaut à 4.8 W en fonctionnement standard.

3. Moteur DC :

- **Alimentation** : 5V
- **Consommation** : Le moteur DC de taille moyenne consomme environ 6W (0.5A à 12V).

4. Servo Moteur sg90 :

- **Alimentation** : 4,8-6V
- **Consommation** : Les servos moteurs de petite taille comme ceux utiliser consomment généralement 4.8 W comme une estimation pour la charge maximale avec un courant de 8mA.

5. Driver NEMA (A4988) :

- **Alimentation** : 12V
- **Consommation** : Le driver lui-même consomme très peu, souvent moins de 1 W. Cependant, il doit être considéré avec la consommation du moteur pas à pas (NEMA 17) qu'il contrôle.

6. SN754410 :

- **Consommation** : Le SN754410 peut dissiper environ 1W par canal sous charge maximale, donc environ 2W si les deux canaux sont utilisés.

7. Alimentation 12V :

- **Puissance fournie** : Cette alimentation doit être capable de délivrer suffisamment de courant pour les moteurs et autres composants. Typiquement, une alimentation 12V/2A (24 W) serait appropriée pour ce type de configuration.

Calcul Total de la Consommation

1. **Raspberry Pi 3B+** : 5.5 W
2. **Moteur NEMA 17** : 4.8 W
3. **Moteur DC** : 6 W
4. **Servo Moteur** : 1 W
5. **Driver NEMA** : Inclus dans la consommation du moteur NEMA
6. **SN754410** : 2 W

Total : $5.5 + 4.8 + 6 + 1 + 2 = 19.3$ W

Important :

Pour alimenter ce circuit en toute sécurité, il est nécessaire d'avoir une alimentation capable de fournir au moins 20 W en continu avec une marge de sécurité. Une alimentation 12V/2A (24 W) ou supérieure serait recommandée pour éviter tout risque de surcharge et garantir un fonctionnement stable.

Annexes :

- [SERVO MOTOR SG90](#)
- [Stepper Motor NEMA 17](#)
- [nema 17](#)
- [Raspberry Pi 3 Model B et Raspberry Pi Power Supply](#) ,
- [Raspberry Pi Datasheets](#)
- Écran Raspberry Pi:
 - [Doc 1](#)
 - [Doc 2](#)
 - [Doc 3](#)
- [SN754410](#)
- [Driver NEMA \(A4988\)](#)
- [Moteur DC](#)