

# Préparation à l'automatisation d'une porte de poulailler

Nom :

Date :

Observations :

Zone : Espace de préparation

Salle

Temps : 3h

/20

## 1. INFORMATIONS



Des notions théoriques nécessaires à l'utilisation de l'Arduino et du circuit intégré L293D sont consultables à l'adresse suivante :

<https://electrotoile.eu/arduino-moteur-DC-shield.php>



### Objectifs :

**Découvrir** le principe de fonctionnement du Circuit intégré pour commander un moteur DC.

**Préparer** l'automatisation d'une porte de poulailler (inventaire du matériel, identification des composants).

**Réaliser** le schéma électriques et **compléter** le plan de raccordement.

**Rédaction** à l'écrit du programme Arduino.



## 2. MISE EN SITUATION

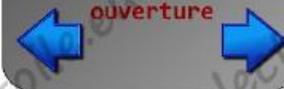
Votre voisin possède un petit poulailler avec une porte manuelle qu'il doit fermer et ouvrir tous les soirs afin que les prédateurs ne viennent pas attaquer ses poules.

N'ayant aucune notion électrique, il fait appel à vous afin que vous lui conceviez une porte de poulailler automatique. Il se chargera de la partie mécanique mais vous impose quelques contraintes qui sont :

- Une motorisation avec un une tension inférieure à 12V.
- Détection mécanique de la position de la porte (ouverte ou fermée).
- Deux commandes manuelles pour ouvrir et fermer la porte.



Commandes manuelles  
fermeture et  
ouverture



FdcD : Fin de course Droit  
FdcG : Fin de course Gauche

Le déplacement de la porte se fera par une translation vers la droite pour l'ouverture et vers la gauche pour la fermeture.

Dans cette activité, l'automatisation à base de carte Arduino, se focalisera sur la motorisation de la porte avec un moteur à courant continu de 12V. On vous demande de limiter l'étude à l'ouverture et la fermeture de la porte et à la détection des deux positions fermée et ouverte.

Pour cela il vous faudra découvrir le principe d'utilisation de l'Arduino et du circuit intégré pour commander le moteur à courant continu (45 minutes). Ensuite, vous devrez effectuer la préparation du matériel (45 heures) puis concevoir le schéma électrique et le plan de raccordement (45 minutes) enfin vous devrez compléter à l'écrit le programme de l'arduino (45 minutes).

### 3. PREPARATION DU PROJET (Matériel)



a. **Identifier** les composants nécessaires à la motorisation et l'automatisation de la porte.



Circuit intégré  
ULN2003A



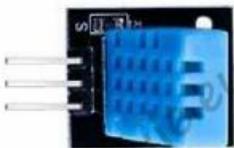
Circuit intégré  
L293D



Circuit intégré  
74HC595



Afficheur  
monochrome LCD



Capteur de  
température  
& d'humidité



Moteur à courant  
continu 9V



Moteur alternatif  
asynchrone 240V



Capteur à  
ultrason



Carte Arduino  
Uno ou compatible



Module alimentation  
DC



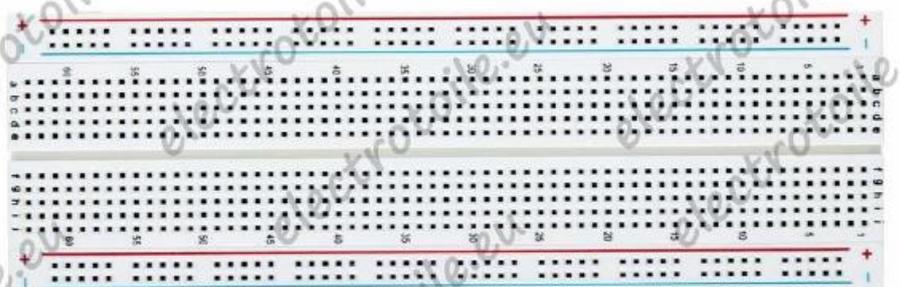
Boutons  
poussoir



Relais  
5VDC/250VAC



Afficheurs 7  
segments



Breadbord | Plaque d'essais



Pour répondre aux questions suivantes, vous aurez besoin de consulter la notice (datasheet) du circuit intégré déterminé à la question précédent.

<https://electrotoile.eu/arduino-moteur-DC-shield.php>



b. Sur le circuit intégré ci-dessous, **identifier** les numéros des broches et **repérer** les broches.

Repères	N°		N°	Repères



c. Combien de moteur à courant continu peut commander ce composant ?



d. Afin de **déplacer** la porte en ouverture et en fermeture, que faut-il réaliser au niveau du moteur ?



e. Le circuit intégré identifié permet-il cette commande du moteur ? Quel est autre type de commande propose t'il ?

Commande possible ?	Préciser l'autre commande possible
<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	



f. En vous aidant du schéma de la page suivante, **compléter** le tableau de repérage des boutons poussoirs.

Repères	Représentation	Symbole	Broche de l'arduino	Type de variable Arduino	
fdcG				<input type="checkbox"/> Entrée <input type="checkbox"/> Sortie	<input type="checkbox"/> Digital bit <input type="checkbox"/> Analogique <input type="checkbox"/> Digitale PWM
fdcD				<input type="checkbox"/> Entrée <input type="checkbox"/> Sortie	<input type="checkbox"/> Digital bit <input type="checkbox"/> Analogique <input type="checkbox"/> Digitale PWM
BD_D				<input type="checkbox"/> Entrée <input type="checkbox"/> Sortie	<input type="checkbox"/> Digital bit <input type="checkbox"/> Analogique <input type="checkbox"/> Digitale PWM
BD_G				<input type="checkbox"/> Entrée <input type="checkbox"/> Sortie	<input type="checkbox"/> Digital bit <input type="checkbox"/> Analogique <input type="checkbox"/> Digitale PWM



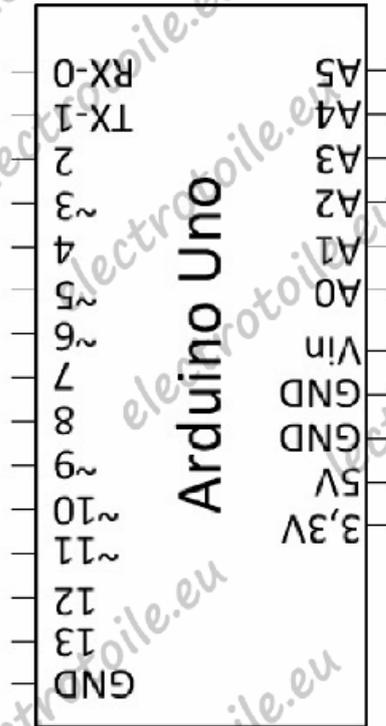
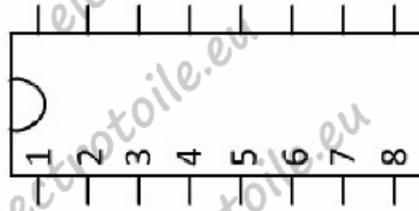
g. En vous aidant du schéma de la page suivante, **compléter** le tableau suivant :

Représentation Circuit intégré		Fonction	Broche de l'arduino	Type de variable Arduino	
	Broche 2			<input type="checkbox"/> Entrée <input type="checkbox"/> Sortie	<input type="checkbox"/> Digital bit <input type="checkbox"/> Analogique <input type="checkbox"/> Digitale PWM
	Broche 7			<input type="checkbox"/> Entrée <input type="checkbox"/> Sortie	<input type="checkbox"/> Digital bit <input type="checkbox"/> Analogique <input type="checkbox"/> Digitale PWM

## 4. PREPARATION DU PROJET (Schéma électrique)

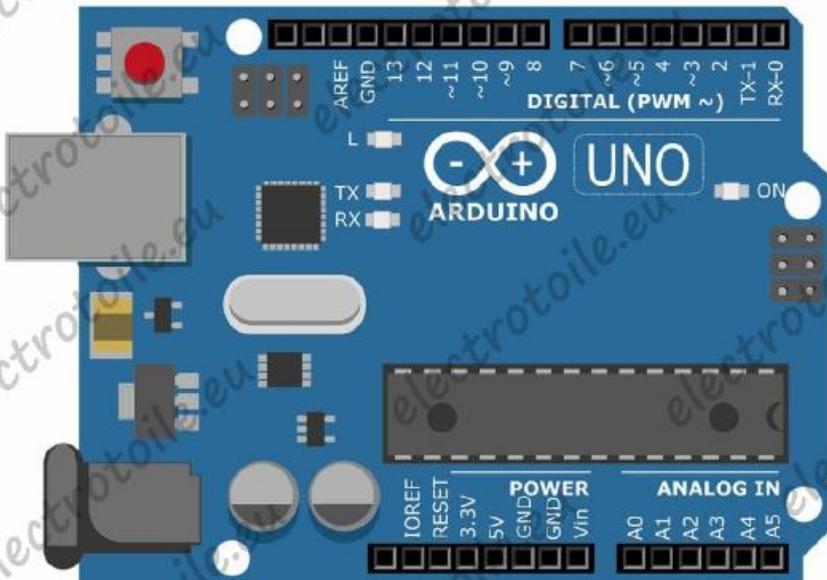
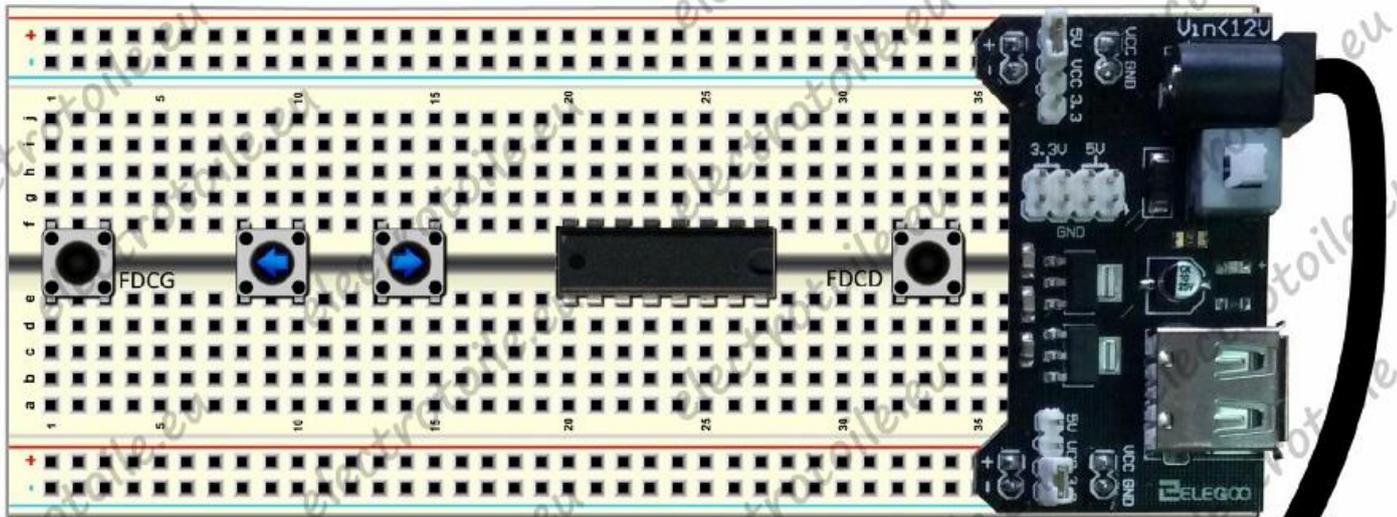


a. **Compléter** le schéma électrique permettant le raccordement de l'ensemble du matériel.





b. **Compléter** le plan de raccordement de l'ensemble du matériel.



## 5. PREPARATION DU PROJET (Programmation)

Pour vous accompagner dans la rédaction du programme, les 68 lignes de codes sont proposées mais incomplètes. A vous de les **compléter** et de les **adapter** afin de répondre à la demande du client.

**Consulter** la vidéo Youtube à cette adresse : <https://youtu.be/4jIB2ddUPck> pour **découvrir** la programmation de l'Arduino afin de piloter un moteur à courant continu.



Dans le programme, le texte placé derrière les "//" sont des commentaires et ne servent qu'à la compréhension du programme.



a. **Compléter** les parties grisées en indiquant les numéros des broches de l'Arduino correspondantes.

```
1 int commande_G= _____ ; // Broche Arduino reliée au bouton déplacement Gauche
2 int commande_D= _____ ; // Broche Arduino reliée au bouton déplacement Droit
3 int fdcG= _____ ; // Broche Arduino reliée au Fin de course Gauche
4 int fdcD= _____ ; // Broche Arduino reliée au Fin de course Droit
5 int Moteur_G = _____ ; // Broche Arduino reliée au à la broche A+ du L293D
6 int Moteur_D = _____ ; // Broche Arduino reliée au à la broche A- du L293D
7 boolean etat_bp_G,etat_bp_D; // Déclaration des variables déplacements droite et gauche
8 boolean mem_bp_G,mem_bp_D; // Déclaration des mémoires déplacements gauche et droite
9 boolean etat_fdcG,etat_fdcD; // Déclaration des variables fin de course droite et gauche
10 boolean mem_fdcG,mem_fdcD; // Déclaration des mémoires fin de course gauche et droite
```



Les broches Arduino reliées aux boutons poussoir ou aux fins de course seront déclarées en tant qu'entrées : **INPUT\_PULLUP**

Les broches Arduino reliées au circuit intégré seront déclarées en **OUTPUT**



b. **Compléter** les parties grisées de la fonction setup().

```
11 void setup()
12 {
13 pinMode(commande_G, _____ ); // On définit la broche 5 en entrée digitale
14 pinMode(commande_D, _____ ); // On définit la broche 4 en entrée digitale
15 pinMode(fdcG, _____ ); // On définit la broche 3 en entrée digitale
16 pinMode(fdcD, _____ ); // On définit la broche 2 en entrée digitale
17 pinMode(Moteur_G, _____ ); // Pin 6 Arduino en sortie digitale
18 pinMode(Moteur_D, _____ ); // Pin 7 Arduino en sortie digitale
19 Serial.begin(9600); //Initialisation de la liaison série à 9600 bauds
20 }
```



c. **Compléter** les parties grisées de la fonction loop(). Une partie du programme correspondant à la commande vers la droite n'est pas réalisée. Vous devrez vous inspirer de la version commande gauche pour le **réaliser**.

```
21 void loop()
22 {
23   etat_bp_G=!digitalRead(commande_G); // Inverse de la lecture sur entrée BP gauche
24   etat_bp_D=!digitalRead(commande_D); // Inverse de la lecture sur entrée BP droit
25   etat_fdcG=!digitalRead(fdcG); // Inverse de la lecture sur Fin de course gauche
26   etat_fdcD=!digitalRead(fdcD); // Inverse de la lecture sur Fin de course droit
27   if(etat_bp_G!=mem_bp_G)
28   {
29     if(etat_bp_G && !etat_bp_D && !etat_fdcG)
30     {
31       Serial.println("Déplacement Moteur Gauche");
32       digitalWrite(Moteur_G, HIGH); // Activation de la broche A+ du L293D
33       digitalWrite(Moteur_D, LOW); // Désactivation de la broche A- du L293D
34     }
35   }
36   mem_bp_G=etat_bp_G; // Mémorisation du nouvel état du bouton gauche
37   if( _____ )
38   {
39     if( _____ )
40     {
41       Serial.println( " _____ " );
42       digitalWrite(Moteur_G, _____ ); // Activation de la broche A+ du L293D
43       digitalWrite(Moteur_D, _____ ); // Désactivation de la broche A- du L293D
44     }
45   }
46   _____ ; // Mémorisation du nouvel état du bouton gauche
```

```

47 if(etat_fdcG!=mem_fdcG)
48 {
49   if(etat_fdcG)
50   {
51     Arret();
52   }
53 }
54 mem_fdcG=etat_fdcG;

55 if( [REDACTED] )
56 {
57   if( [REDACTED] )
58   {
59     Arret();
60   }
61 }
62 [REDACTED];
63 }

64 void Arret(){
65   Serial.println("Arret");
66   digitalWrite(Moteur_G, [REDACTED]); // Désactivation de la broche A+ du L293D
67   digitalWrite(Moteur_G, [REDACTED]); // Désactivation de la broche A- du L293D
68 }

```



**d. Noter** ci-dessous les parties de l'activité qui vous ont semblé simples et celles qui vous ont paru difficiles.

Parties simples :

Parties difficiles:



**e. Appeler** le professeur afin qu'il corrige votre programme.

Nom de l'élève :

Date :



EVALUATION\*

COMPÉTENCES ÉVALUÉES

CRITÈRES D'ÉVALUATION	INDICATEURS DE RÉUSSITE
-----------------------	-------------------------

**COMPÉTENCE C1 / C01: Analyser** les conditions de l'opération et son contexte

• Les informations nécessaires sont recueillies	Identification des composants nécessaires pour le projet correcte <b>3.a.</b>
• Les contraintes techniques et d'exécution sont repérées	Identification des broches du C.I. et repérage <b>3.b.</b>
• Les contraintes liées à l'efficacité énergétique sont repérées	Identification correcte des fonctionnalités du C.I. <b>3.c. - 3.d. - 3.e.</b>
• Les risques professionnels sont évalués	
• Les mesures de prévention de santé et sécurité au travail sont prises	
• Les contraintes environnementales sont recensées	
• Les interactions avec les autres intervenants sont repérées	
• Les habilitations et certifications nécessaires à l'opération sont identifiées	

**COMPÉTENCE C3 : Définir** une installation à l'aide de solutions préétablies

• Le dossier technique des opérations est constitué et complet	Les identifications des bornes et des signaux (boutons poussoirs et du CI) sont correct <b>3.f. - 3.g.</b>
• La solution technique proposée répond au besoin du client et elle est pertinente	Le schéma électrique est correct <b>4.a.</b>
• La solution technique proposée répond aux enjeux d'efficacité énergétique	

**COMPÉTENCE C10 / C07 : Exploiter** les outils numériques dans le contexte professionnel

• Les applications numériques (logiciels* de représentation graphique, de dimensionnement, de chiffrage, ...) sont exploitées avec pertinence	La programmation sur Ordinateur avec le logiciel Arduino IDE se déroule correctement. <b>5.e.</b>
• La recherche d'information est faite avec pertinence	La rédaction à l'écrit du programme est faite en autonomie et sans erreur. <b>5.a - 5.b. - 5.c.</b>
• Les moyens et outils de communication numériques sont exploités avec pertinence	Autonomie dans les recherches d'informations. Ne sollicite pas le professeur.
• Les moyens et outils de communication sont exploités de manière éthique et responsable	Pas de débordement lors de l'utilisation de l'outil informatique

**COMPÉTENCE C11 : Compléter** les documents liés aux opérations

• Les documents à compléter sont identifiés	
• Les informations nécessaires sont identifiées	
• Les documents sont complétés ou modifiés correctement	Le plan de raccordement est correct <b>4.b.</b>

* NATURE DE L'ÉVALUATION	<input checked="" type="checkbox"/> Formative	<input checked="" type="checkbox"/> Potentiellement certificative BAC PRO	<input type="checkbox"/> Entreprise
--------------------------	---	---	-------------------------------------

Absent	Non évaluable	Pas de réussite ou non fait	Réussite partielle	Réussite totale avec aide	Réussite totale en autonomie
A	NE	☹	😊	☺	☺

	0	1/4	1/2	1
	0	1/3	1/2	1
	0	1/4	1/2	1

	0	1	2	3
	0	1	2	3

	0	1/2	1	2
	0	1	2	3
	0	1/4	1/2	1
	0	1/2	1	2

	0	1	2	3
--	---	---	---	---

/20