Préparer la réalisation d'une porte automatique de poulailler	
Nom :	**Date :**
Observations : /20	**Zone : Espace de préparation** **Salle** **Temps : 3h**

1. INFORMATIONS

Des notions théoriques nécessaires à l'utilisation de l'Arduino et du circuit intégré et de la morotisation sont accessibles à cette adresse :
https://electrotoile.eu/moteur-pas-a-pas-sequence-commande-arduino.php

Objectifs :
Découvrir le principe de fonctionnement du Circuit intégré et la technologie du moteur pas à pas.
Préparer l'automatisation d'une porte de poulailler (inventaire du matériel, identification des composants).
Réaliser le schéma électrique sous Winrelais et ***compléter*** le plan de raccordement.

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. Afin d'éviter ces sorties quotidiennes vous lui proposer de motoriser et d'automatiser la porte du poulailler. Actuellement la porte se déplacement horizontalement.

Fonctionnement original

Mais pour faciliter la mise en œuvre mécanique de la porte, vous proposer d'en modifier le principe d'ouverture / fermeture en optant pour une porte en pont-levis.

Une corde reliée à la porte et fixée sur l'arbre moteur permettra de fermer ou ouvrir la porte.

La corde s'enroulera autour de l'arbre moteur.

Pour déterminer la technologie de moteur, une partie des contraintes de motorisation sont listées.

Contraintes électriques pour la motorisation :

- Connaître le nombre de tours (ou pas) réalisés par le moteur sans capteur supplémentaire mais simplement par une commande par impulsion.
- Alimentation en 12V continu.
- La vitesse de rotation doit être lente.

Contraintes mécanique pour la motorisation :

- Faible encombrement.
- L'arbre du moteur doit être suffisamment long pour enrouler un câble.

Dans cette activité, l'automatisation à base de carte Arduino devra permettre d'ouvrir la porte lors du lever du soleil et la fermer à la tombée de la nuit. Deux commandes manuelles par deux boutons poussoirs devront être également prévues.

Pour cela il vous faudra découvrir le principe de la motorisation et sa commande, vous devrez déterminer le capteur permettant la commande automatique du moteur (2h). Ensuite vous devrez concevoir le schéma électrique sous Winrelais et le plan de raccordement (1 heure).

3. MOTORISATION

a. Quelle technologie de moteur pourra s'adapter aux contraintes de motorisation électriques ?

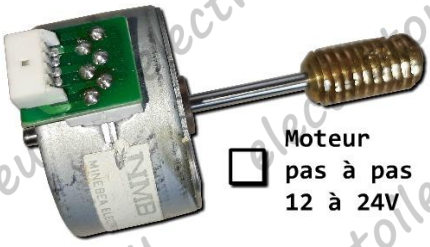
Pourquoi ?

b. En prenant en compte les contraintes électriques ***identifier*** le ou les moteur(s) compatible(s) avec le projet.

☐ Moteur à courant continu 12V

☐ Moteur DC 12V

Moteur alternatif asynchrone 240V ☐

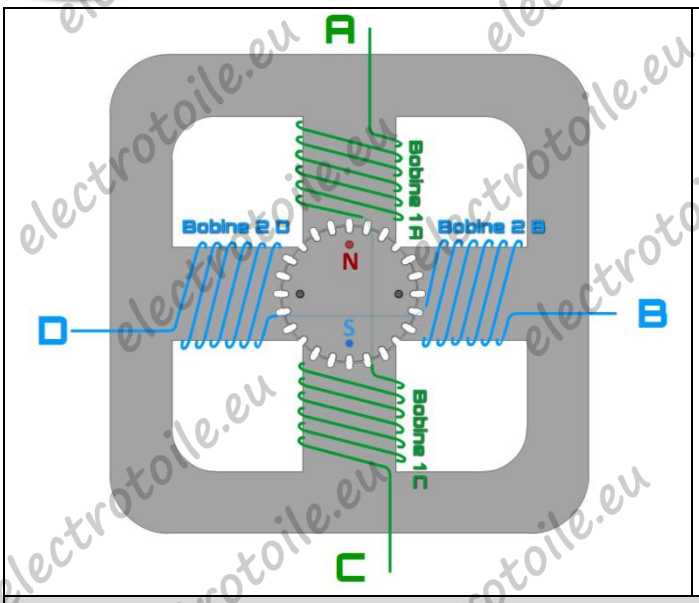
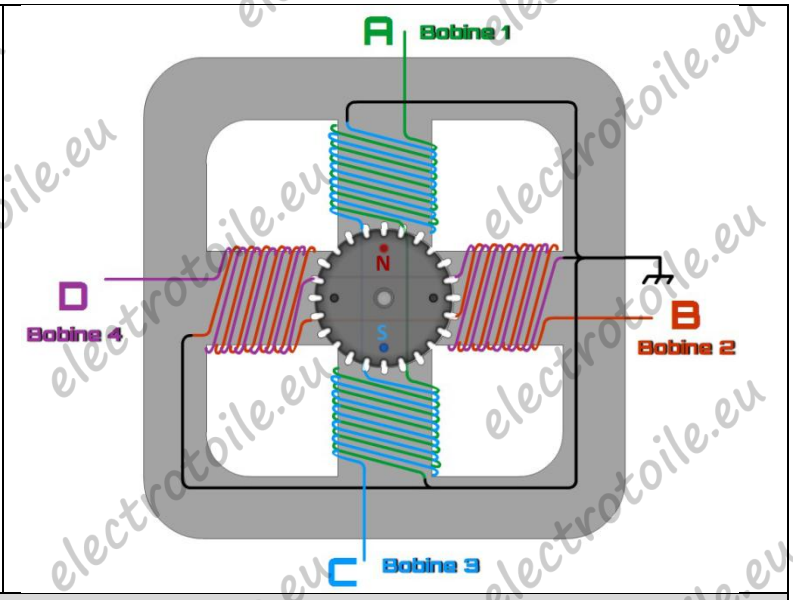


☐ Moteur pas à pas 12 à 24V

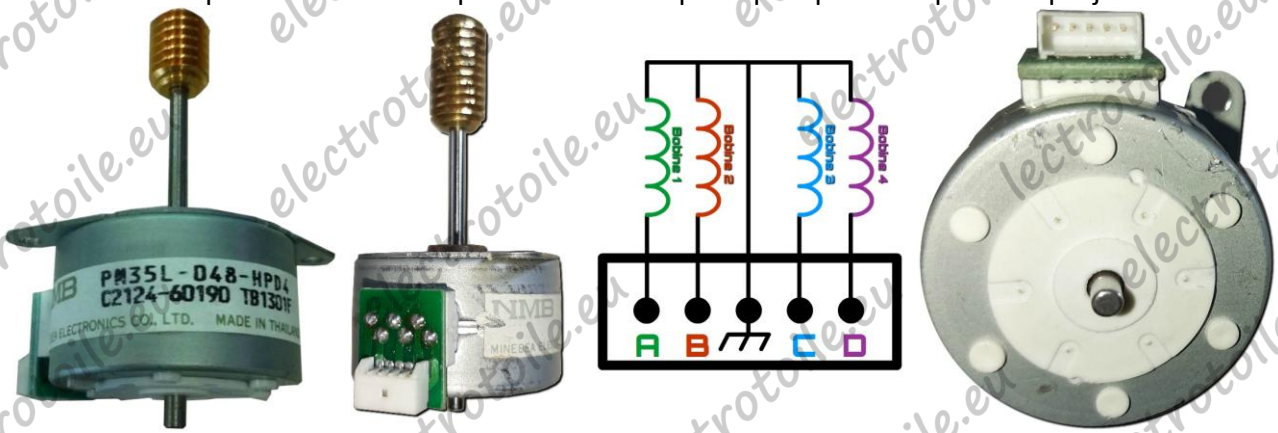
☐ Moteur pas à pas 12V

Dans la suite de la préparation, l'étude portera sur le moteur pas à pas à aimant permanent. Dans cette technologie on notera le moteur bipolaire et l'unipolaire.

c. ***Identifier*** chacun des moteurs pas à pas à aimant permanent et ***compléter*** le tableau.

	
Type de moteur	
❑ Unipolaire ❑ Bipolaire	❑ Unipolaire ❑ Bipolaire
Nombre de conducteurs d'alimentation	
Nombre de pas des moteurs	

Dans une ancienne imprimante vous récupérez ce moteur pas à pas qui correspond au projet.

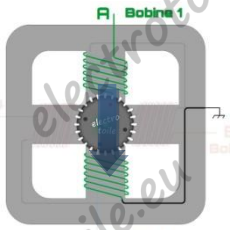
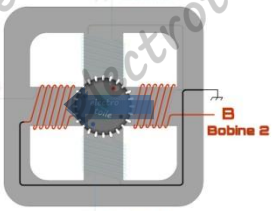
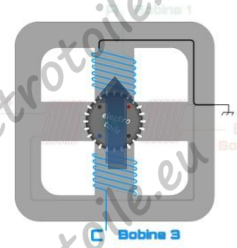
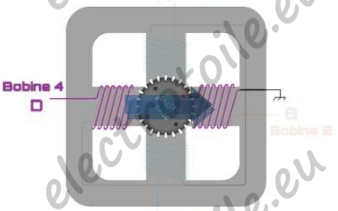


d. ***Identifier*** la référence du moteur et en ***déterminer*** le nombre de pas du moteur.

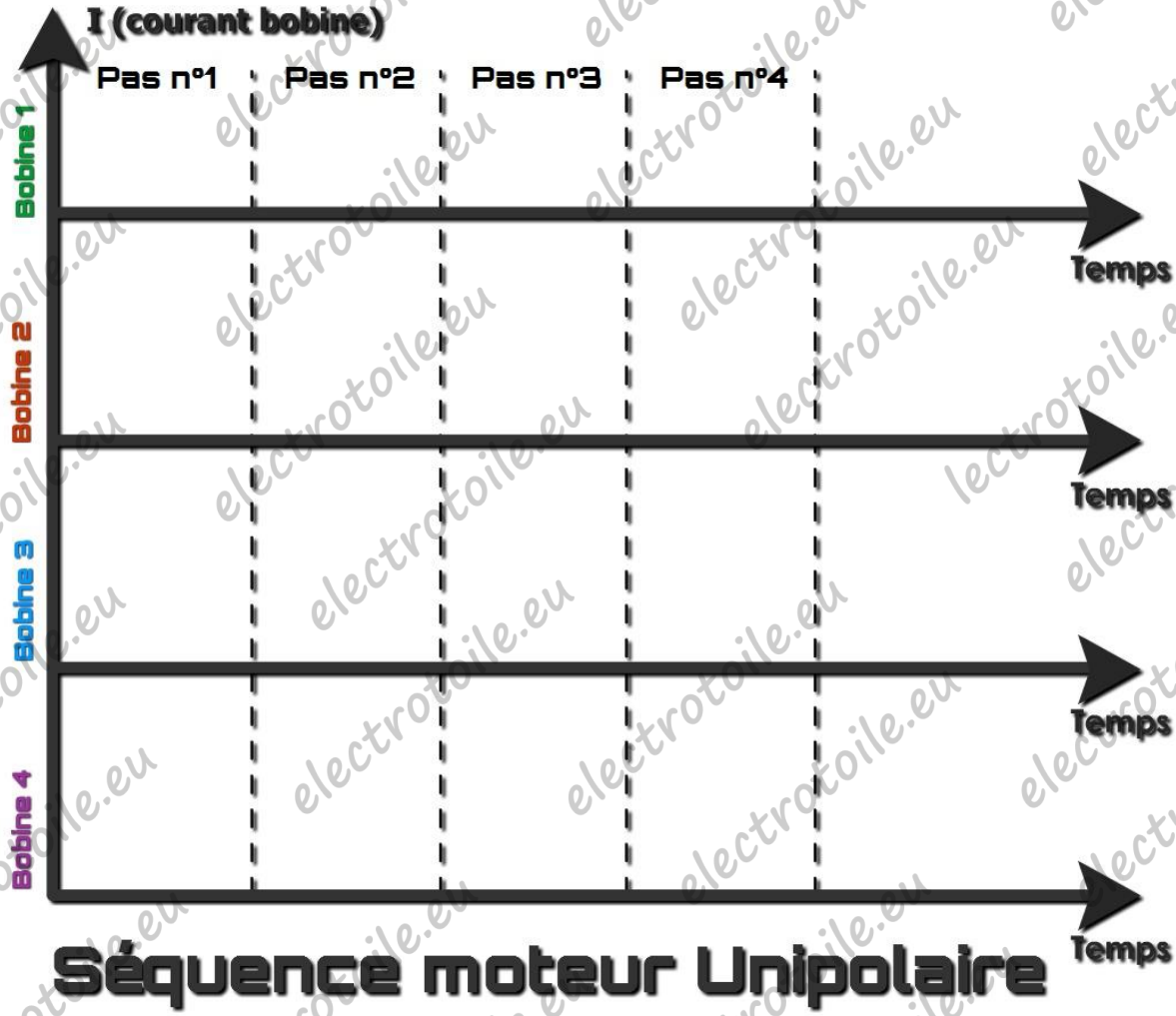
	Nombre de pas :

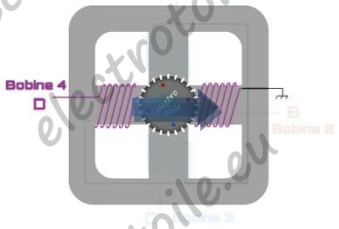
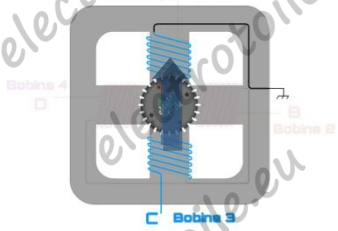
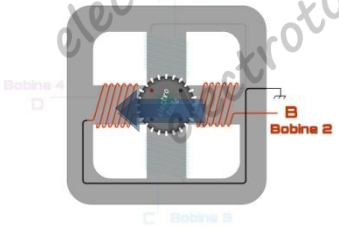
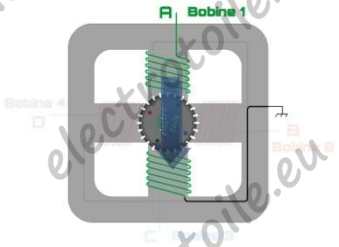
e. A partir du nombre de pas du moteur, ***calculer*** l'angle réalisé quand le moteur fait un seul pas.

Pour faire tourner le moteur, il est nécessaire d'établir la séquence d'alimentation des quatre bobines.

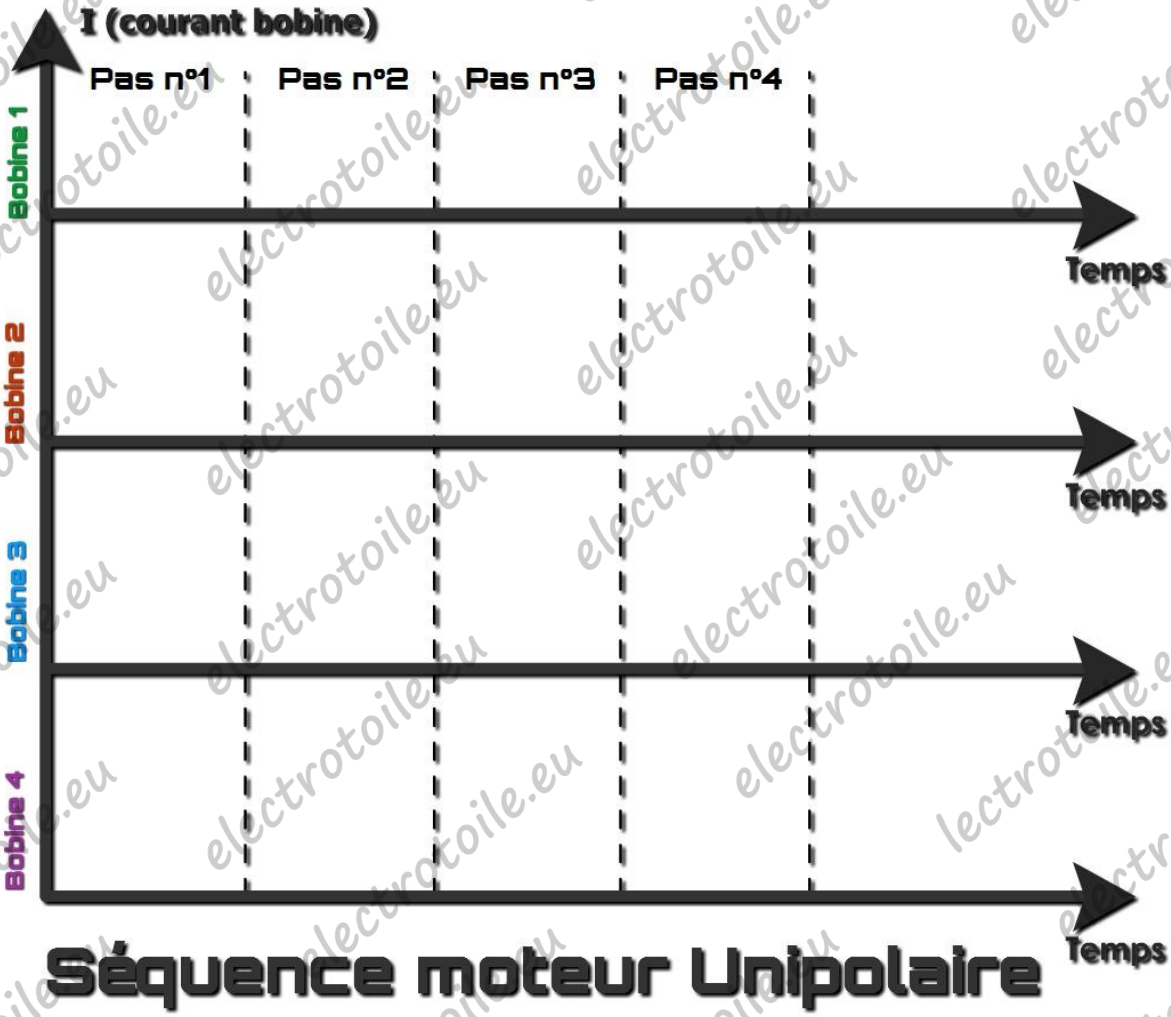
Séquence rotation dans le sens horaire ↻ pour 4 pas du moteur			
			
Pas n°1	**Pas n°2**	**Pas n°3**	**Pas n°4**

f. Afin d'établir la commande du moteur, ***compléter*** le chronogramme correspondant à la séquence permettant de déplacer le moteur de 4 pas dans le sens horaire.



Séquence rotation dans le sens anti horaire ↺ pour 4 pas du moteur			
			
Pas n°1	**Pas n°2**	**Pas n°3**	**Pas n°4**

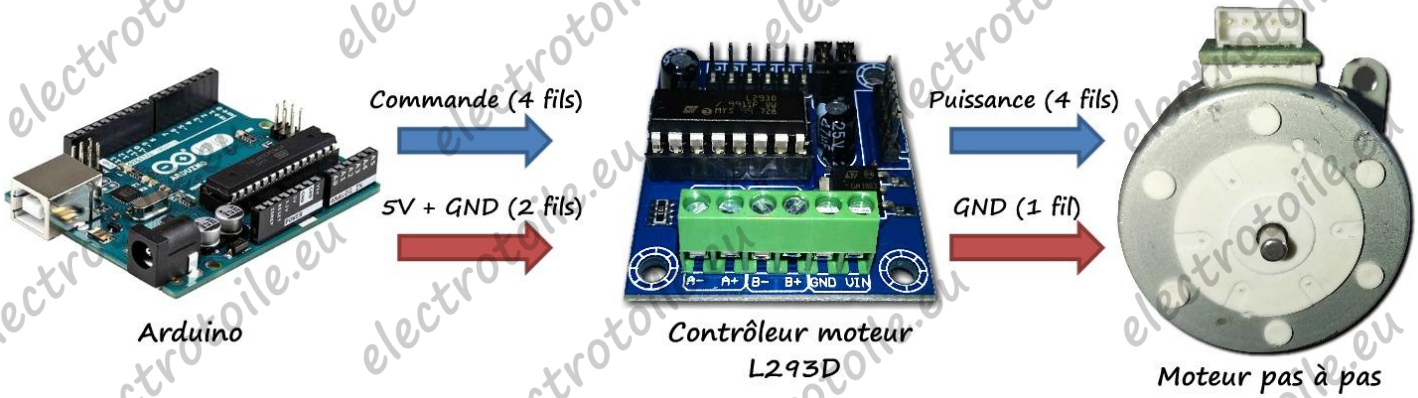
g. Afin d'établir la commande du moteur, ***compléter*** le chronogramme correspondant à la séquence permettant de déplacer le moteur de 4 pas dans le sens anti horaire.



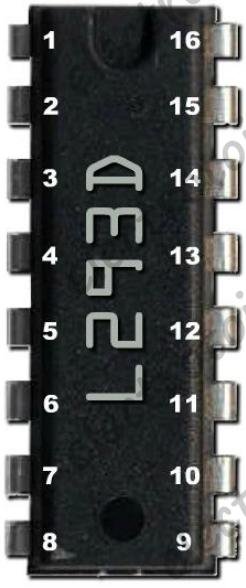
Séquence moteur Unipolaire

h. Combien de séquence de 4 pas faut-il commander pour que le moteur réalise un tour complet ?

Cette séquence d'alimentation sera générée par une carte Arduino vers un contrôleur moteur L293D qui lui-même génère l'alimentation en puissance du moteur pas à pas.



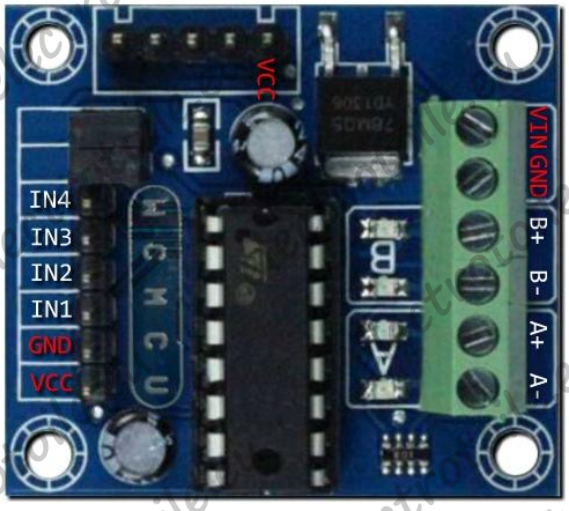
i. Sur le circuit intégré L293D seulement certaines broches seront utilisées. ***Repérer*** les broches utilisées au montage.

Repères	Circuit intégré	Repères
		

j. Sur le contrôleur moteur ci-dessous, ***entourer*** :

⇨ En <u>vert</u> où se trouve la commande en provenance de l'Arduino

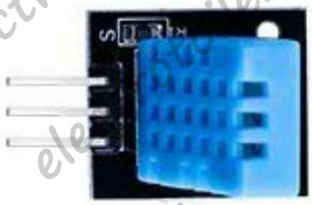
⇨ En <u>rouge</u> où se trouve la puissance en direction du moteur.



4. AUTOMATISATION

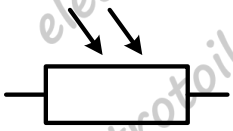
L'automatisation de la porte du poulailler sera réalisée avec une carte Arduino qui enverra les ordres de commande au circuit L293D à partir des informations qu'elle recevra (commande par boutons poussoir et capteur). Il est donc nécessaire de déterminer le capteur permettant d'informer l'Arduino du lever et du coucher du soleil.

a. A partir d'une recherche sur internet, ***nommer*** les différents "capteur arduino" ci-dessous puis ***entourer*** celui permettant de ***mesurer*** la luminosité et ainsi ***détecter*** le lever et le coucher du soleil.

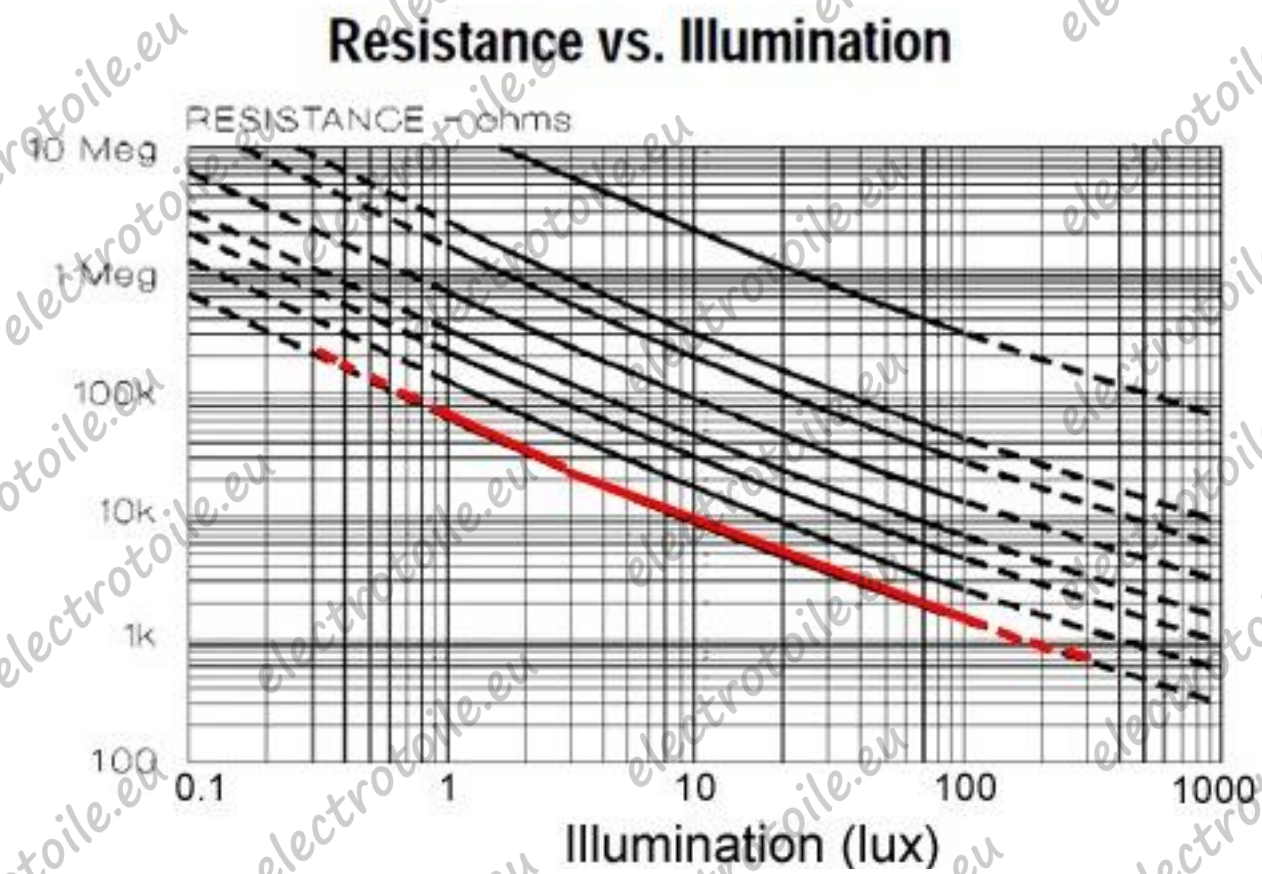


Nombres de broches sur le composant			

b. En vous aidant du schéma de la page 11, ***compléter*** le tableau de repérage du capteur et des boutons poussoirs.

Repères	Symbole	Broche de l'arduino	Type de variable Arduino	
LDR			❑ Entrée ❑ Sortie	❑ Digital bit ❑ Analogique ❑ Digitale PWM
BD_H			❑ Entrée ❑ Sortie	❑ Digital bit ❑ Analogique ❑ Digitale PWM
BD_B			❑ Entrée ❑ Sortie	❑ Digital bit ❑ Analogique ❑ Digitale PWM

c. Quelle est l'unité de mesure du capteur repéré LUMI (photorésistance) ?



Graphe d'une photorésistance (Logarithmique)

d. A partir du graphe ci-dessus ***expliquer*** le principe de fonctionnement d'une photorésistance.

e. A partir d'une recherche sur internet, ***Compléter*** le tableau ci-dessous.

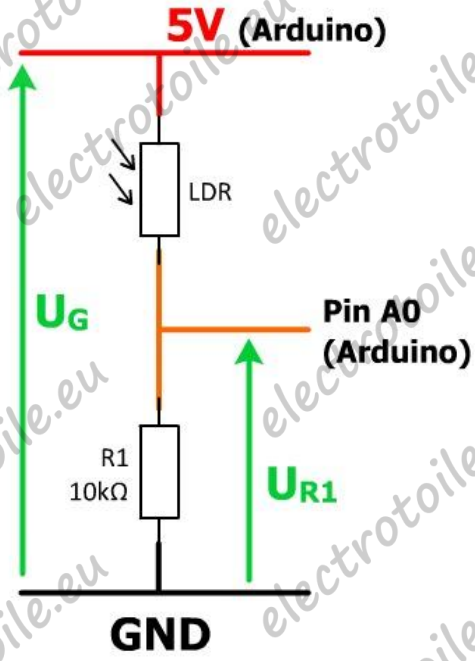
Exemple d'éclairement	Valeur de l'éclairement (lux)	Résistance LDR (Ω)
Nuit de pleine lune		**≈ 200 kΩ**
Jour très couvert / Pièce lumineuse	100 lux	

f. ***Rechercher*** sur internet l'éclairement lumineux correspondant au lever ou au coucher du soleil.

Afin de réaliser la mesure d'éclairement pour déclencher l'ouverture ou la fermeture de la porte, on utilise un montage qui s'appelle un pont diviseur de tension (voir schéma ci-contre).

La borne analogique **A0** de l'Arduino mesure la tension U_{R1} aux bornes de la résistance R_1.

Les variations de la résistance de la photorésistance entraîne des variations de la tension U_{R1}.



g. ***Rechercher*** sur internet la formule générale du pont diviseur de tension et l'adapter au schéma ci-dessus.

Formule Pont diviseur de tension :

h. A partir des valeurs de la photorésistance trouvées à la ***question 5.e.***, ***calculer*** les valeurs de tension en entrée de la borne analogie A0.

Nuit de pleine lune	Jour très couvert / Pièce lumineuse
U_{R1}=	U_{R1}=

i. Que fait la tension U_{R1} sur la borne A0 lorsque l'éclairement augmente ?

j. Quelle est la valeur de tension maximale possible sur la borne A0 ?

5. LISTE DU MATERIEL

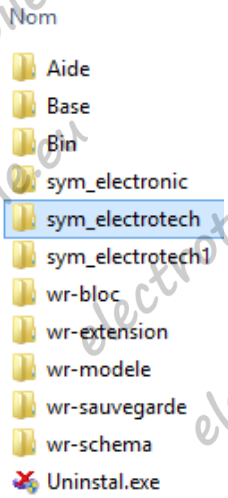
a. ***Compléter*** le tableau listant le matériel nécessaire à la réalisation de la porte automatique.

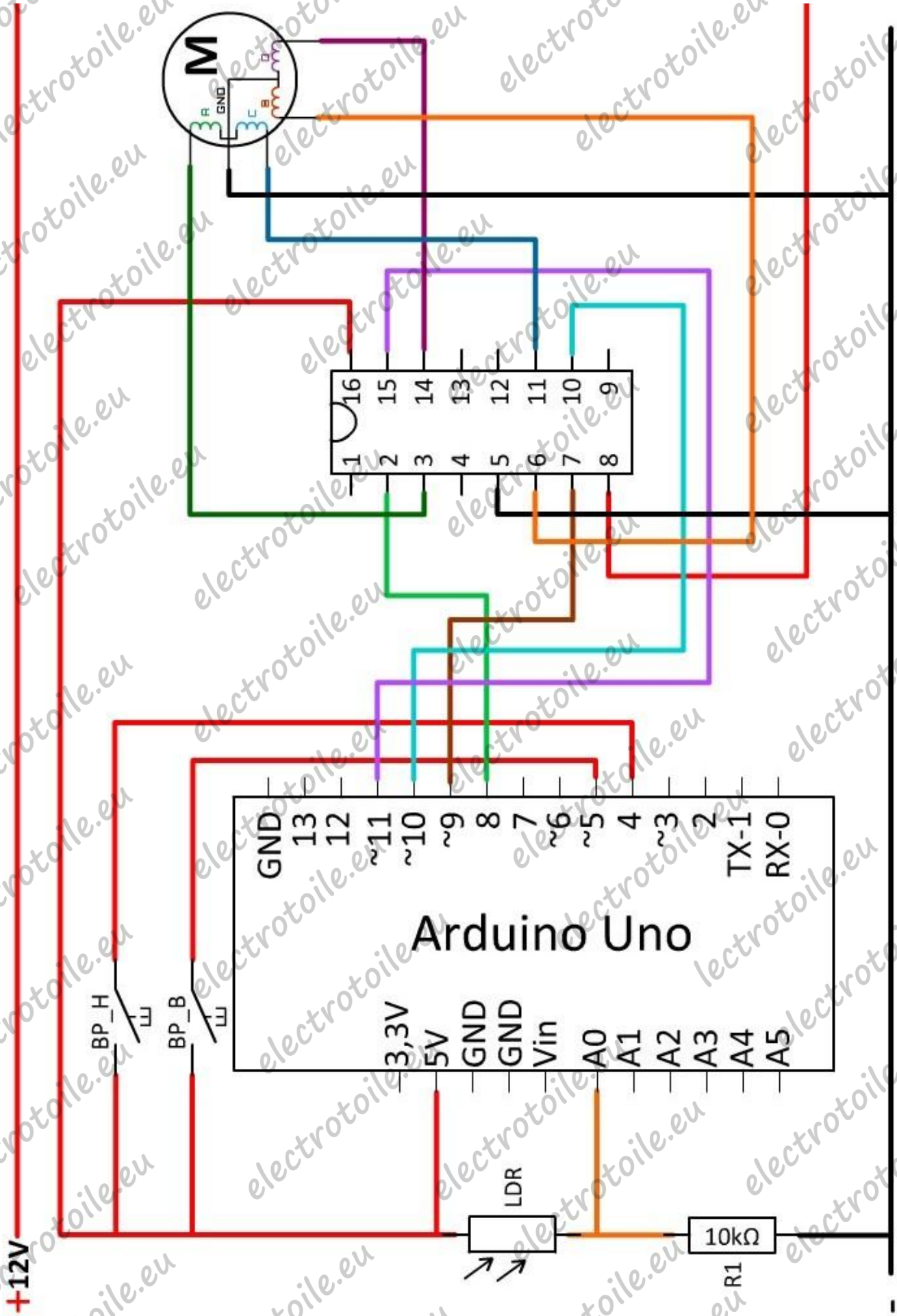
Nom du matériel	Nombre	Fonction
		Convertir la tension 230V AC/ 12VDC
		Permet d'automatiser le fonctionnement de la porte de poulailler
		Permet de contrôler le fonctionnement du moteur pas à pas
		Transformer l'énergie électrique en énergie mécanique
		Mesurer la luminosité
		Permet d'améliorer la sensibilité de la mesure sur A0 de la photorésistance
		Commande manuelle de l'ouverture ou de la fermeture de la porte
Plaque d'essai et conducteurs		**Faciliter la réalisation du montage sans réaliser de soudure**

6. SCHEMAS ELECTRIQUES

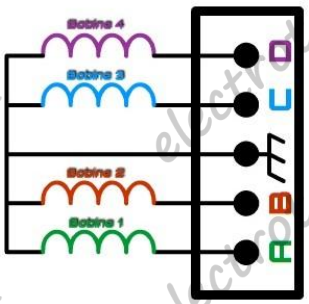
a. En vous aidant du schéma page suivante, ***réaliser*** le schéma électrique avec le logiciel Winrelais.

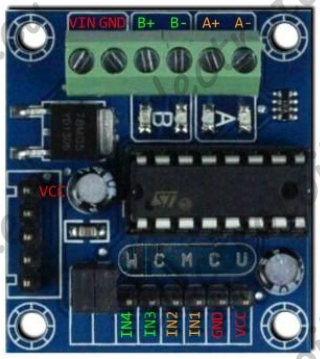
Vérifier la présence de la bibliothèque "**Arduino**" dans le dossier **c:\Program Files\elec-cao**

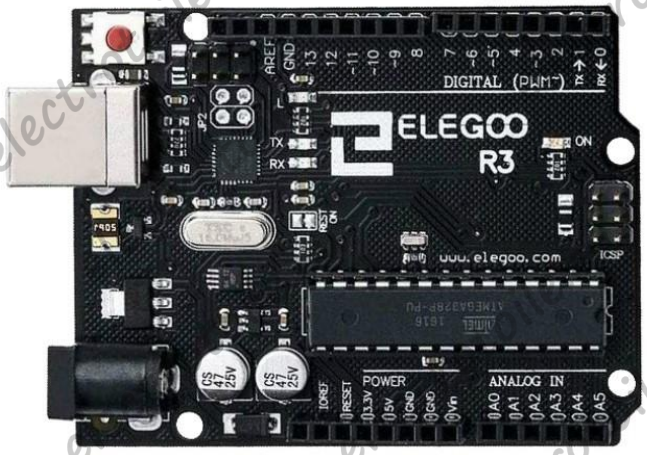



M
GND
A
C
B
D
16
15
14
13
12
11
10
9
1
2
3
4
5
6
7
8
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX-1
RX-0
Arduino Uno
3,3V
5V
GND
GND
Vin
A0
A1
A2
A3
A4
A5
BP_H
BP_B
LDR
10kΩ
R1
+12V
-

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







U2	FICHE D'ACTIVITÉ PÉDAGOGIQUE U2 : PRÉPARATION D'UNE OPÉRATION DE REALISATION Baccalauréat Professionnel « Métiers de l'ÉLectricité et de ses Environnements Connectés » (MÉLEC)	Repère de l'activité

Nom de l'élève :

Date :

electro toile

QR code Sujet TP

COMPÉTENCES ÉVALUÉES

• CRITÈRES D'ÉVALUATION	INDICATEURS DE RÉUSSITE	EVALUATION* Absent (A)	Non évaluable (NE)	Pas de réussite ou non fait	Réussite partielle	Réussite totale avec aide	Réussite totale en autonomie
COMPÉTENCE C1 / C01: **Analyser** les conditions de l'opération et son contexte							
• Les informations nécessaires sont recueillies	*Indentification du moteur pas à pas* ***3.a.*** à ***3.h.***			0	1	2	4
• Les contraintes techniques et d'exécution sont repérées	*Indentification des broches du contrôleur L293D* ***3.i.*** à ***3.j.***			0	1/2	1	2
• Les contraintes liées à l'efficacité énergétique sont repérées	*Identification de la photorésistance.* ***4.a.*** à ***4.f.***			0	1/2	3/2	3
• Les risques professionnels sont évalués							
• Les mesures de prévention de santé et sécurité au travail sont proposées							
• 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* ***3.f.*** *-* ***3.g.***			0	1/2	1	2
• La solution technique proposée répond au besoin du client et elle est pertinente	*Le plan de raccordement est correct* ***6.b.***			0	1/2	3/2	3
• La solution technique proposée intègre les enjeux d'efficacité énergétique	*Analyse du pont diviseur de tension* ***4.g.*** à ***4.j.***			0	1/2	1	2
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	Le schéma est réalisé en autonomie sous Winrelais. ***6.a.***			0	1/2	1	2
• La recherche d'information est faite avec pertinence	Autonomie dans les recherches d'informations. Ne sollicite pas le professeur.			0	0	1/4	1/2
• Les moyens et outils de communication numériques sont exploités avec pertinence							
• Les moyens et outils de communication sont exploités de manière éthique et responsable	Pas de débordement lors de l'utilisation de l'outil informatique			0	0	1/4	1/2
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	*La liste du matériel est complétée correctement* ***5.a.***			0	1/4	1/2	1

* NATURE DE L'ÉVALUATION	☑ Formative	☑ Potentiellement certificative BAC PRO	❑ Entreprise

/20