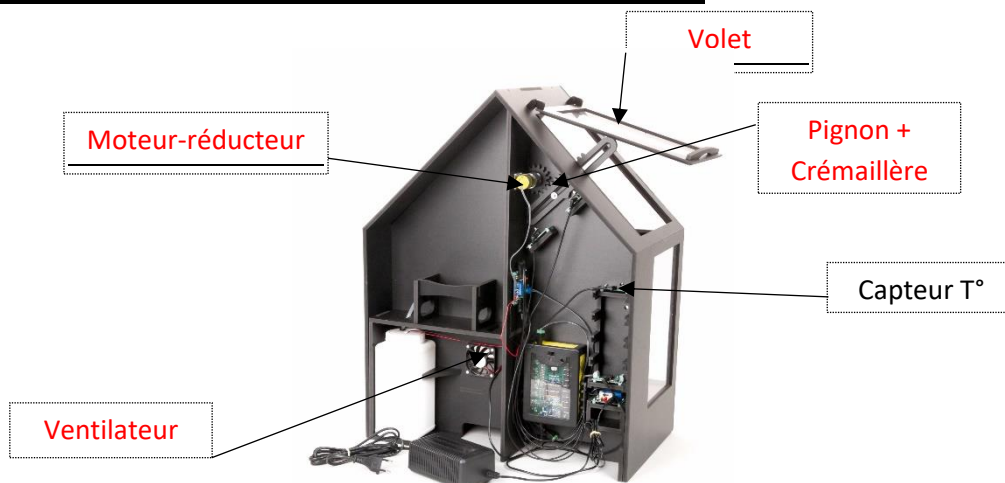


SMART CITY Serre connectée		
	Activité Serre EE-2-2 Comment améliorer les performances d'une serre ? S 2-2 (Contrôle température maximum)	
Nom :	Prénom:	Date:

1) Contrôle de la température maximale



Cahier des charges du programme « Contrôle de la température maximale »

Le programme doit permettre de contrôler la température maximale dans la mini-serre domestique afin d'assurer la germination de tomates (par exemple)

Contraintes de fonctionnement - Le seuil maximal de température pour la germination des tomates est fixé à 25°C.- Le programme doit gérer automatiquement l'ouverture et la fermeture de la fenêtre (Volet) et l'activation ou la désactivation du ventilateur en fonction de la température maximale.

Question 1 Décrire un processus sous la forme d'un texte (Algorithme) lorsque la température à l'intérieur de la serre est trop élevée, il est possible de la faire diminuer en ouvrant le volet et en ventilant.

Algorithme « Contrôle de la température maximale » (description textuelle à compléter)

Début

Lire la température (variable T)

Si T > à 25°

.....

.....

.....

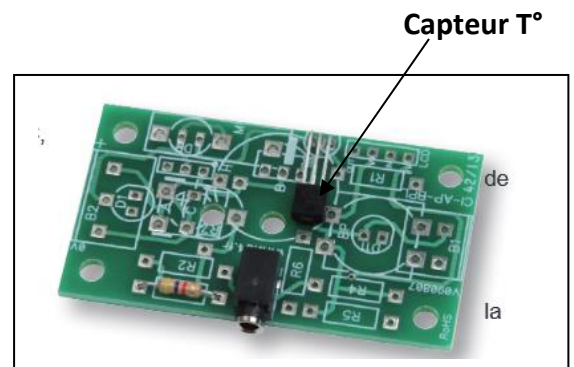
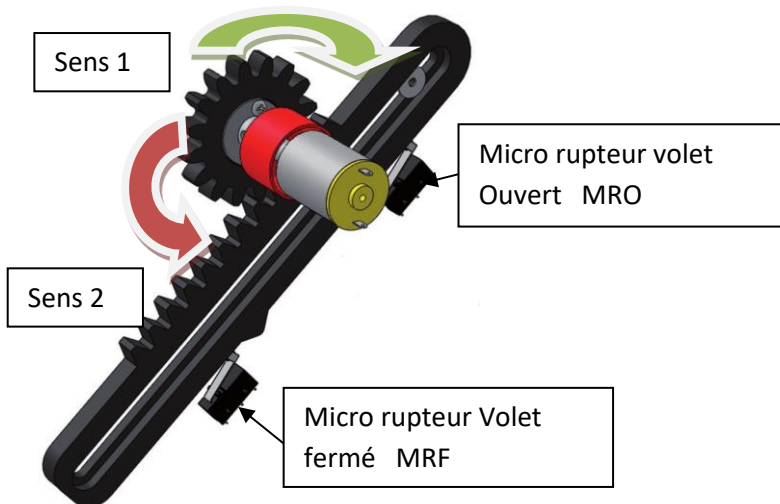
.....

.....

.....

.....

Question 2 Compléter l'algorithme et sa description page suivante permettant l'ouverture et la fermeture du volet en fonction de la T° et des micro-rupteurs MRF-MRO (Le seuil d'ouverture sera de 25°)



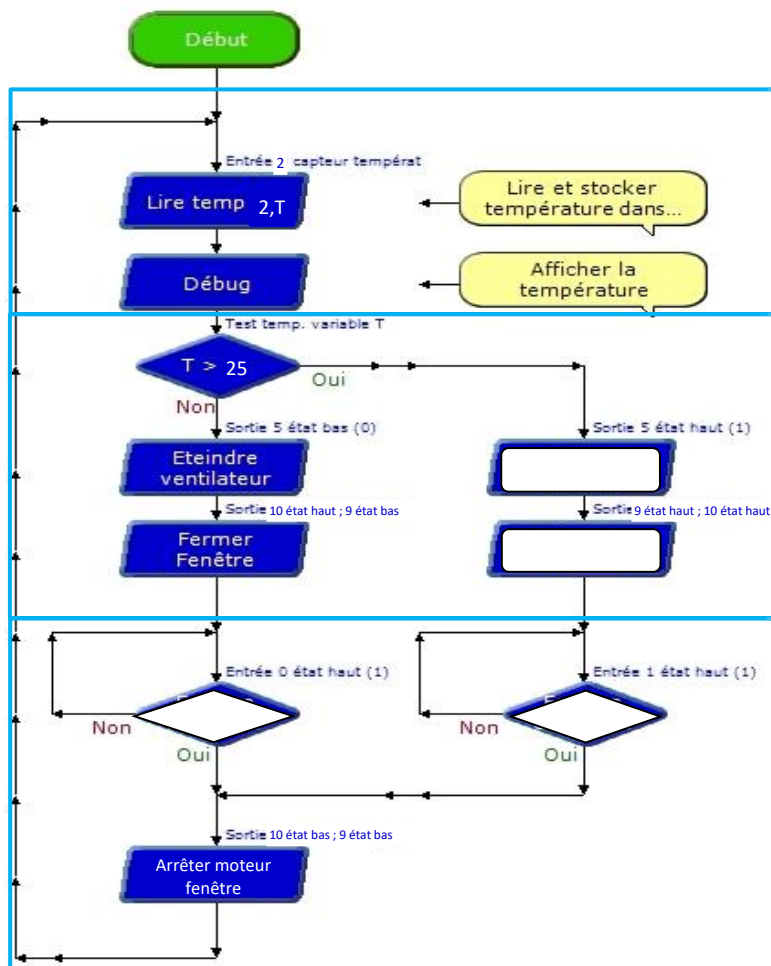
Ventilateur

Pour réaliser un algorithme on utilise les symboles ci-dessous qui permettront d'écrire le programme

SYMBOLE	DÉSIGNATION
	<u>SYMBOLES DE TRAITEMENT</u> Symbole général « traitement » Opération ou groupe d'opérations sur des données, commandes, instructions, etc...
	Sous-programme Portion de programme considérée comme une simple opération.
	Entrée – Sortie Mise à disposition d'une information.

SYMBOLE	DÉSIGNATION
	<u>SYMBOLES AUXILIAIRES</u> Début, fin, interruption Début, fin ou interruption d'un organigramme, point de contrôle, etc...
 	<u>SYMBOLES LOGIQUES</u> Décision – test Exploitation de variables impliquant le choix d'une voie parmi plusieurs. Symbole couramment utilisé pour représenter une décision ou un aiguillage.

Complétez la description de cet algorithme de programmation.



1^{ère} étape

.....

.....

2^{ème} étape

.....

.....

.....

3^{ème} étape

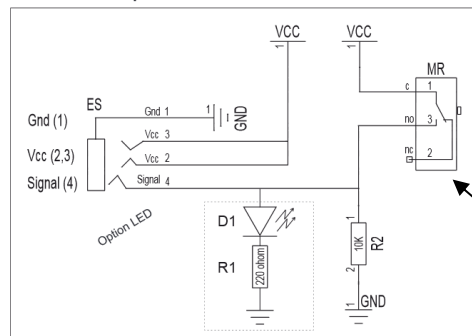
.....

.....

.....

Question 3 Décrire le fonctionnement des micro rupteurs en complétant le tableau ci-dessous :

Schéma électronique



Microrupteur à galet

Réf. K-AP-MMR

Module équipé d'un microrupteur à levier avec galet qui est implanté perpendiculairement à la carte. Il se connecte sur une entrée numérique de l'interface.

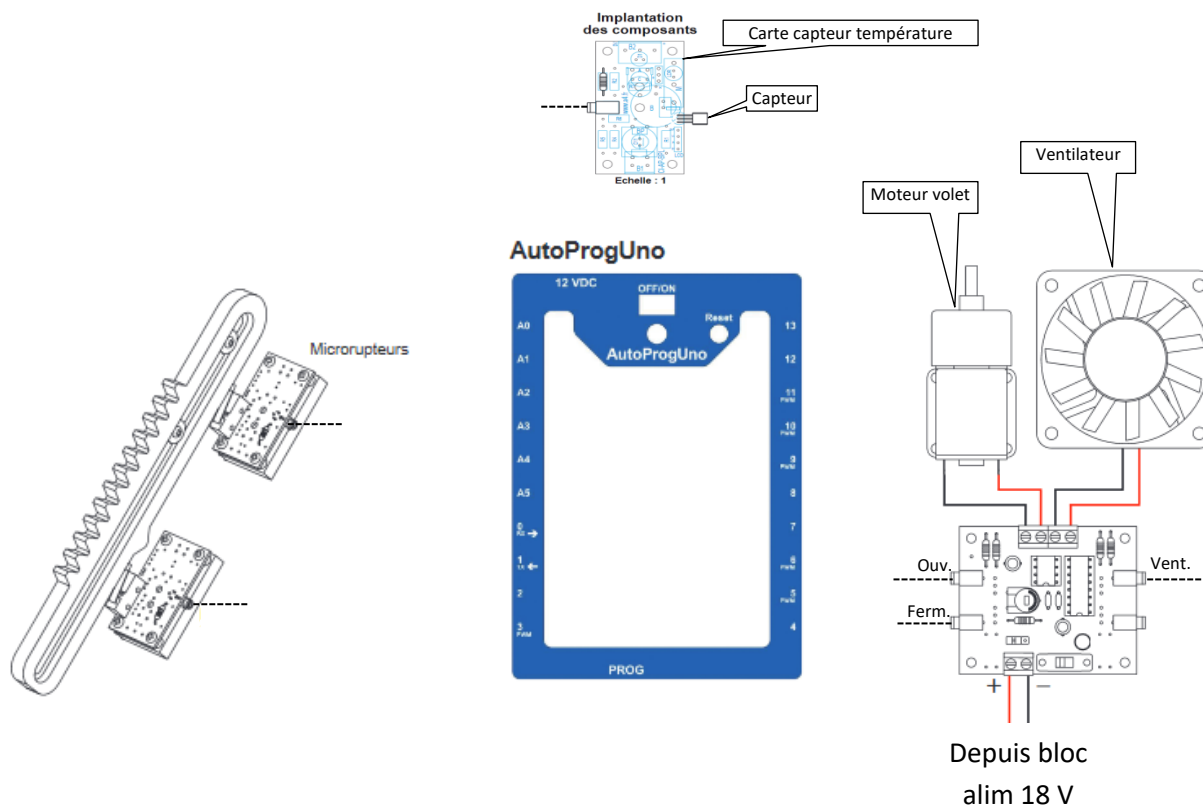
Ce capteur à contact permet de détecter une action mécanique comme le passage d'une came sur le galet pour déclencher ou arrêter un processus.

On exploite l'état du microrupteur (libéré ou enfoncé) à l'aide d'une instruction de test de l'entrée numérique sur laquelle il est connecté.



	Etat de MRO (actionné ou non actionné)	Etat de MRF (actionné ou non actionné)	Schéma de MRO (Le schéma est celui de la figure en position non actionné)	Tension en Signal 4 pour MRO (+ VCC ou 0V)	Niveau logique pour MRO (0 ou 1)
Volet fermé					
Volet ouvert					
Volet entre-ouvert					

Question 4 : A partir du programme Arduino donné en lien sur l'activité, compléter le schéma de câblage faisant apparaître les différentes liaisons entre les capteurs et la carte arduino d'une part, la carte arduino et la carte moteur du motoréducteur volet et du ventilateur d'autre part :

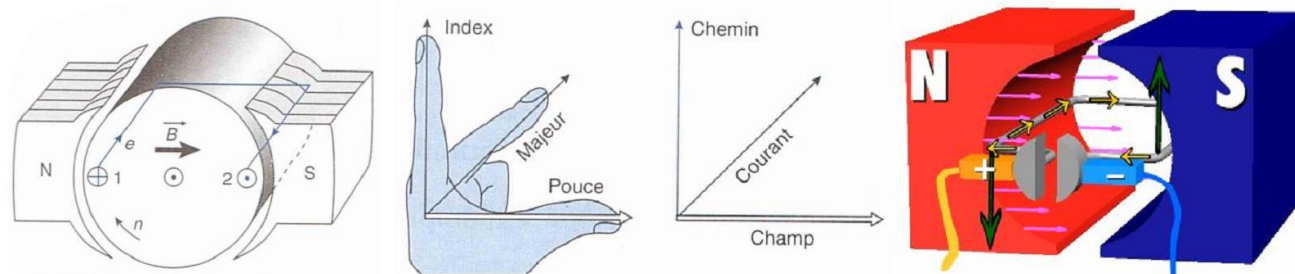


2) Le volet et sa motorisation :

1 - LE MOTEUR A COURANT CONTINU :

Ce moteur est utilisé plutôt pour les petites puissances. Ce moteur est facile à piloter en variation de vitesse. Son principe de fonctionnement repose sur la force de Laplace.

Principe de fonctionnement :



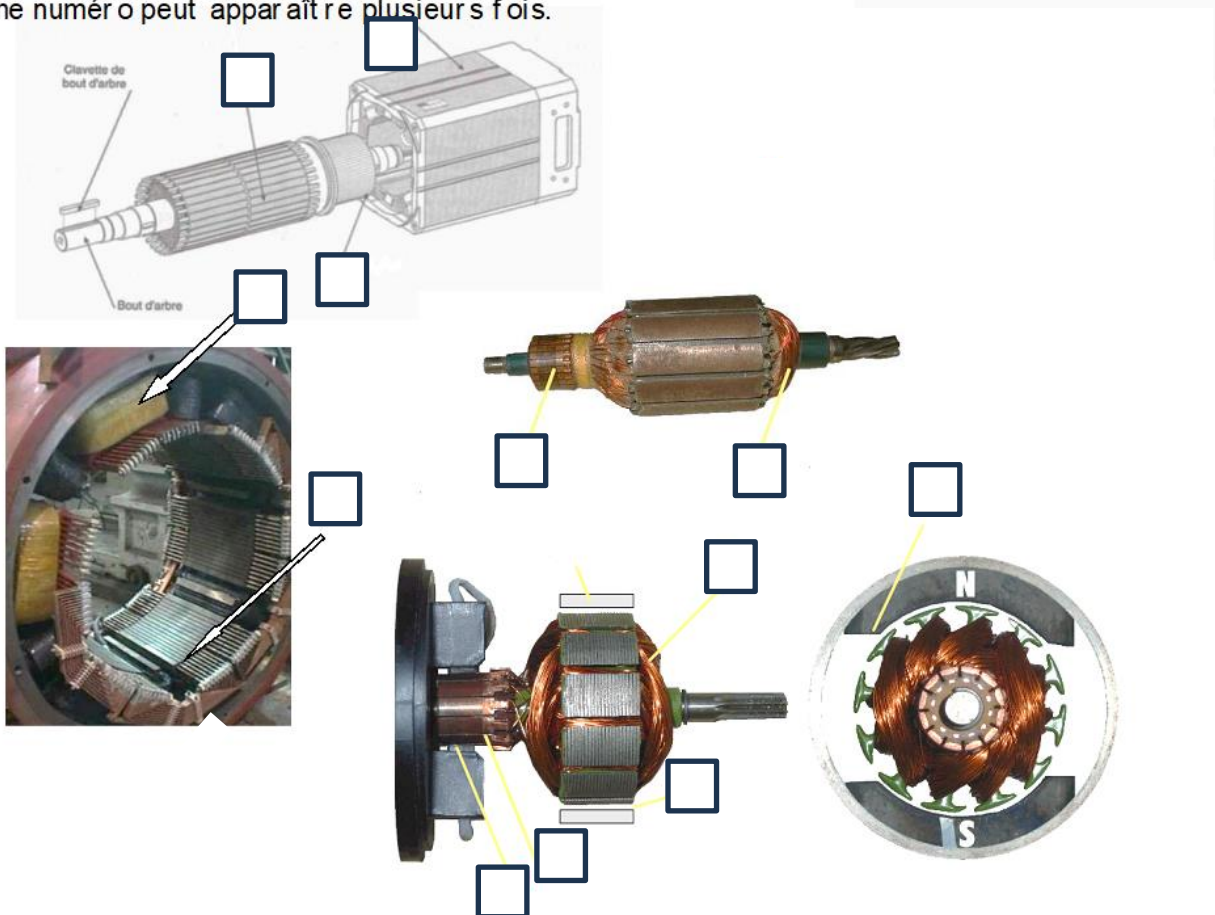
Constitution de la machine à courant continu :

Cette machine est constituée :

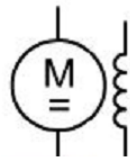
- d'une partie fixe le **stator ou inducteur (1)** et une partie tournante, le **rotor ou induit (2)** séparées par un **entrefer (3)**. Le stator et le rotor sont constitués par un assemblage de tôles afin de limiter les pertes par courants de Foucault et par hystérésis ;
- d'un circuit inducteur, qui est la source de champ magnétique. Il peut être formé soit par des **aimants en ferrite (4)**, soit par des **bobines inductrices (5)** en série (électroaimants). Les bobines sont placées autour de **noyaux polaires (6)**. La machine est dite bipolaire si elle ne comporte qu'un pôle Nord et un pôle Sud ;
- d'un circuit induit au rotor. Il est formé de **conducteurs logés dans des encoches (7)** ;
- d'un **collecteur (8)** qui, associé aux **balais (9)**, permet de relier le circuit électrique rotorique de l'induit à un circuit électrique extérieur à la machine. Le collecteur est un ensemble de lames de cuivre isolées latéralement les unes des autres, réunies aux conducteurs de l'induit en certains points. Les balais, portés par le stator, frottent sur les lames du collecteur, et permettent d'établir une liaison électrique entre l'induit qui tourne et l'extérieur de la machine qui est fixe.

Question 1

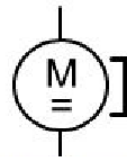
Exercice : Placer sur les croquis et images suivantes les numéros de constituants identifiés ci-dessus. Le même numéro peut apparaître plusieurs fois.



Symboles et schéma de mise en œuvre :
nom des moteurs dont le symbole est donné ci-dessous



Moteur à
excitation séparée



Moteur à aimants
permanents

2 - Commande en vitesse des moteurs DC Principe

Certaines applications nécessitent de contrôler la vitesse d'un moteur, drone, voiture électrique ou cabine d'ascenseur sont des exemples dans lesquels il est nécessaire de contrôler la vitesse de l'objet.

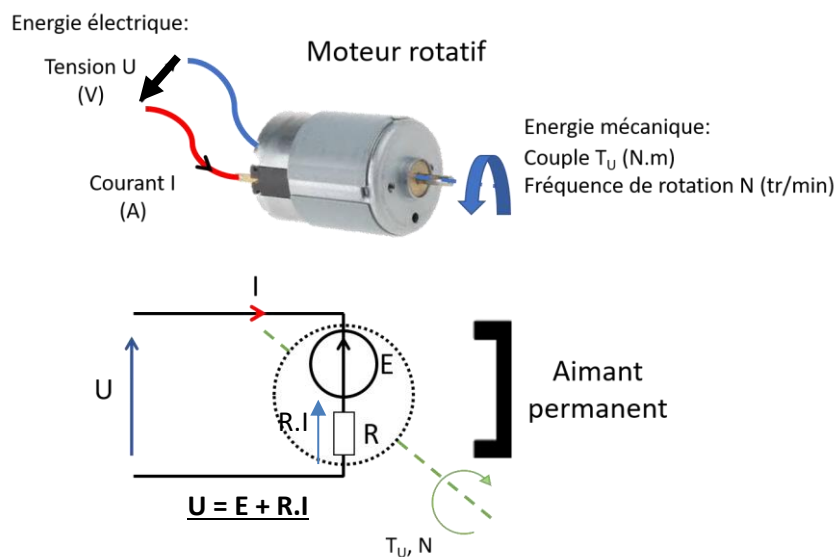
Pour rappel les caractéristiques en sortie d'un moteur électrique DC, couple et fréquence de rotation, dépendent respectivement des caractéristiques de l'alimentation électrique en entrée, courant et tension.

La commande d'un moteur doit donc agir sur l'alimentation électrique en entrée, et chaque type de moteur, courant continu, pas à pas et brushless, ayant un fonctionnement propre, il faudra développer une commande spécifique.

Pour les moteurs à courant continu, voici ci-dessous le modèle électrique simplifié du moteur à courant continu.

On peut écrire grâce à lui que : $U = E + R.I$ avec U et I la tension et le courant moteur, R : la résistance des bobines du moteur et E la force contre électromotrice (FCEM).

Remarque : la FCEM(V) est proportionnelle la vitesse de rotation ($E = k_v.n$).



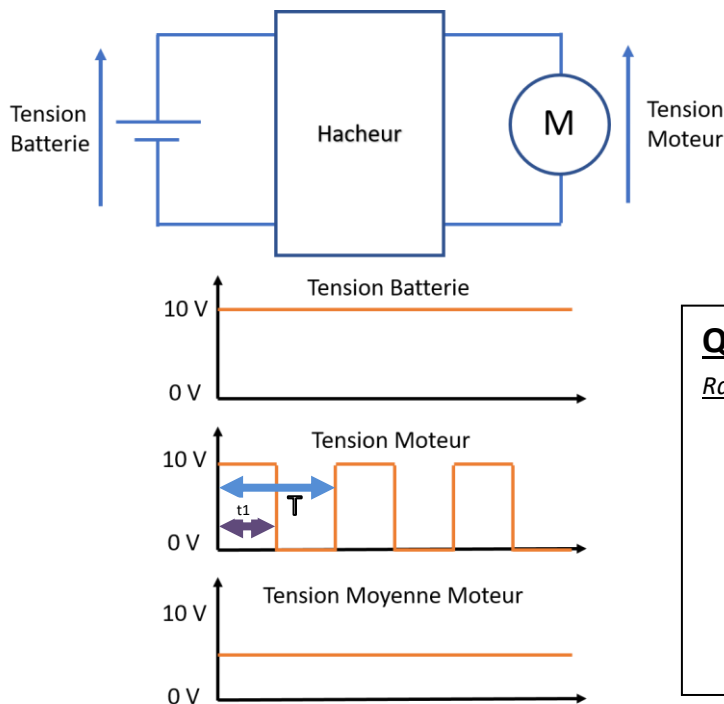
Dans le cas où la charge sur l'arbre du moteur est constante, il est possible de faire varier la fréquence de rotation d'un moteur à courant continu en faisant varier la tension « U » d'alimentation :

En effet d'après l'équation $U = E + R.I$, si R est petit et en supposant la charge constante, le terme $R.I$ ne varie pas et donc « E » sera proportionnelle à U ($U \cong E = k_v.n$) : **la vitesse de rotation est proportionnelle à U .**

Question 2 : D'après la relation précédente $U \cong k_v.n$ et à partir de la documentation du moteur en annexe (dernière page), déterminer le coefficient de vitesse k_v ($V/tr.min^{-1}$) à partir des valeurs de l'essai à vide (no load).

Le hacheur - Commande en vitesse d'un moteur à courant continu

Le hacheur, est un dispositif électronique qui permet de modifier la valeur de la tension moyenne. Pour cela le hacheur est composé de plusieurs interrupteurs commandés qui viennent littéralement hacher une tension fournie par une source de tension continue (telle qu'une batterie) avec un rendement élevé.



Question 3 : Calculer la valeur moyenne de la tension
Rappel $U_{moyen} = U_{max} \cdot t_1 / T$ (T période, t_1 (niveau haut)) et $t_1 = T/2$

Comportement du moteur face à une tension variable :

Face à une tension qui est saccadée, il serait imaginable que le moteur aurait aussi une réponse saccadée (il s'arrête, il repart, il s'arrête, il repart...). Or le moteur a une inertie mécanique et il ne s'arrête pas immédiatement. Cela n'est valable que si la fréquence de hachage de la tension est suffisamment élevée.

Les caractéristiques d'un hacheur sont :

La tension d'alimentation moteur

Le courant maximum d'alimentation

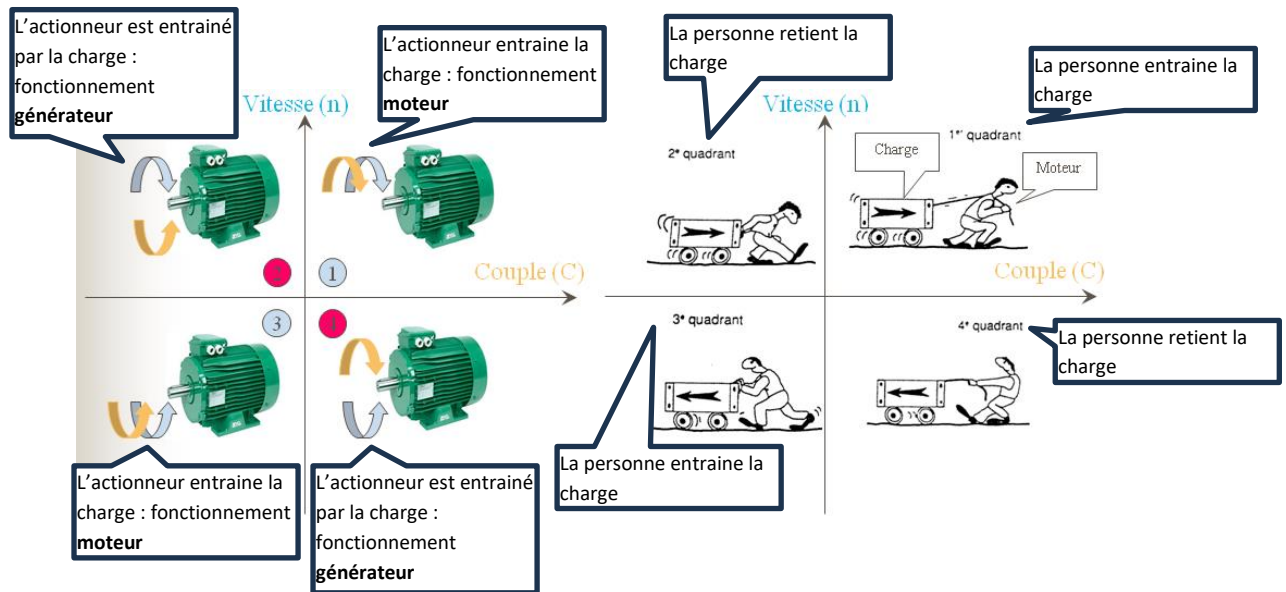
Le courant en pic (au démarrage du moteur)

La tension de commande du hacheur

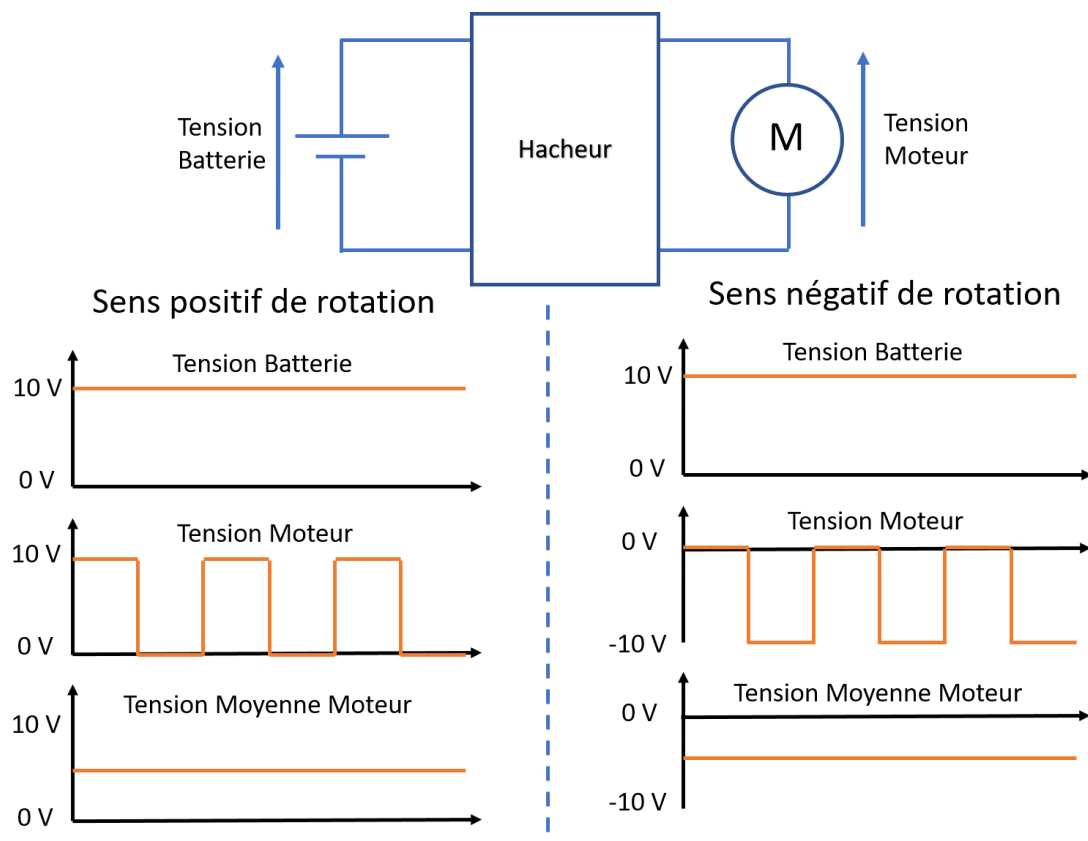
La tension et le courant d'alimentation doivent s'adapter au moteur. On prendra donc des valeurs égales voir supérieures.

Pour piloter le moteur dans les deux sens il est nécessaire d'utiliser un hacheur 2 ou 4 quadrants.

3 - QUADRANTS de Fonctionnement d'un moteur :

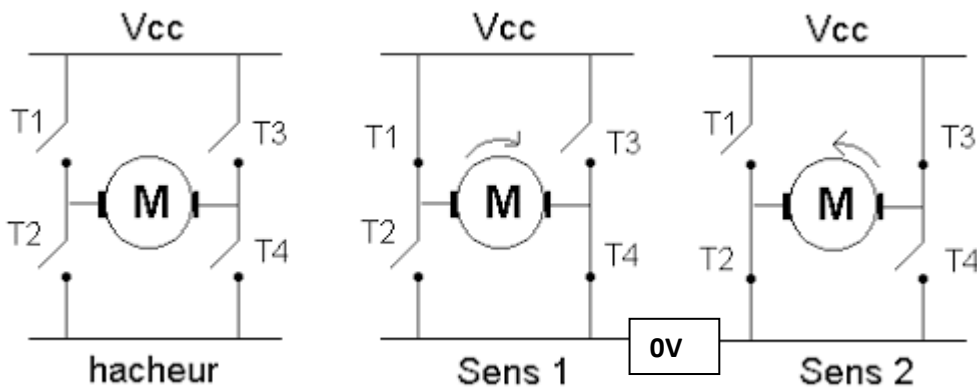


Hacheur 2 quadrants.



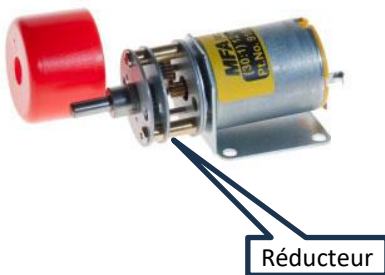
Question 4 : Dans quels quadrants le moteur du volet fonctionne-t-il ? Justifier par rapport au signe du couple et de la vitesse de rotation.

Question 5: flécher le parcours du courant I moteur (de Vcc vers 0v) sur les schémas ci-dessous (sur les deux schémas de droite)



3) Vitesse de translation de la crémaillère :

LE MOTOREDUCTEUR :



Question 1 Déterminer le rapport de réduction du motoréducteur du volet composé de 5 étages de réduction réalisés avec 10 pignons (5 entrainants de 10 dents ; 5 entrainés de 40 dents).

(Rappel) : rapport de réduction : $kr = \text{Nbre de dents roues menantes} / \text{Nbre de dents roues menées}$)

Question 2 : A partir des caractéristiques du motoréducteur choisi (Annexe p10), déterminer la vitesse de rotation en sortie réducteur pour U nominale (12V) et U=18V (cas de l'alimentation de la serre)

Réf : 918D1024112	Tension d'alimentation	Vitesse de rotation sortie réducteur (RPM=Rotation par minute)	Vitesse linéaire de la crémaillère (à compléter après calculs ci-dessous)
Valeur Nominale	12V		
Pour 18v	18v		

Déterminer la vitesse de translation de la crémaillère après avoir compté le nombre de dents du pignon et mesurer le pas de la crémaillère (sur la serre)

Nbre de dents du pignon :

Pas de la crémaillère (*distance entre 2 dents*) :

mm

Pour 1 tour du pignon la crémaillère se déplace demm

Alimentation 12V : Pour

tr/mn, la crémaillère se déplace de

mm/mn soit

m/s

Alimentation 18V : Pour

tr/mn, la crémaillère se déplace de

mm/mn soit

m/s

Question 3 : Proposer une méthode permettant de déterminer la vitesse de translation de la crémaillère sur la serre. Faire les mesures puis comparer avec les calculs précédents.

ANNEXE

Motoréducteur rapport 1024:1 / 12-24V / Axe D4 mm (918D1024112)

MODEL	VOLTAGE		NO LOAD		AT MAXIMUM EFFICIENCY						STALL TORQUE	
	OPERATING RANGE	NOMINAL	SPEED	CURRENT	SPEED	CURRENT	TORQUE		OUTPUT	EFF		
			R.P.M.	A	R.P.M.	A	oz - in	g - cm	W	%	oz - in	g - cm
RE - 280	1.5 - 3.0	1.5v CONSTANT	4600	0.120	3750	0.53	0.160	11.53	0.44	56.2	0.86	62.0
RE - 280	1.5 - 3.0	3.0v CONSTANT	9200	0.155	7800	0.85	0.278	20.00	1.60	62.3	1.81	130.0
RE - 280/1	12 - 24	12v CONSTANT	8400	0.10	6300	0.30	0.347	25.00	1.62	44.87	1.389	100.0
RE - 280/5	3 - 6	6v CONSTANT	9280	0.108	7664	0.51	0.347	25.00	1.99	64.85	2.02	100.0

REDUCTION TABLE. R.P.M.

Stall Current RE280 at 1.5v = 2.41A

SUPPLY VOLTAGE	1.5v	3.0v	6v	12v	18v	24v
918D61	730	1409				
918D6112			476	1158	1974	2684
918D151	319	604				
918D15112			193	472	778	1086
918D301	159	296				
918D30112			96	238	405	543
918D1001	43	87				
918D100112			30	74	124	166
918D2501	18	34				
918D250112			12	29	50	67
918D3601	11	23				
918D360112			10	23	35	48
918D5001	8	15				
918D500112			7.5	16	25	33
918D10241	4.5	8.75				
918D1024112			2.8	7.25	12	16.75

GEARBOX RATINGS

RATED TORQUE (g.cm)	TOLERANCE	MAX. MOMENTARY TOLERANCE TORQUE
6:1	300	900
15:1	400	1200
30:1	600	1800
100:1	1000	3000
250:1	1200	3600
360:1	1200	3600
500:1	1200	3600
1024:1	1500	4500

Note: Motor speeds may vary by (+) or (-) 12.5%

IMPORTANT NOTICE
At very low ratios the torque produced by this geared motor combination may exceed the maximum permissible torque of the gearbox. In this situation the unit must not be allowed to stall as this may damage the gears. Please refer to the table of the gearbox ratings to ascertain the appropriate geared motor combination.

IMPORTANT NOTICE
Due to the wide range of applications for this product it is the users responsibility to establish the products suitability for their individual purpose(s).

NOTE: To establish Torque Rating in nM. divide g.cm by 10.197.0

Référence moteur

Table des vitesses (RPM = tr/min) en sortie réducteur en fonction de la tension d'alimentation et de la référence du motoréducteur