

Exercices d'électricité et informatique industrielle. 3^{ème} et 4^{ème} électromécanique.

Consignes :

- **3EM** : Résous les exercices concernant la loi d'Ohm, le couplage série, le couplage parallèle, les appareils de mesure et la loi de Pouillet. En informatique, résous les transformations binaire-décimal et décimal-binaire qui te sont proposés.
- **4EM** : Résous les exercices concernant l'électromagnétisme, l'induction électromagnétique ainsi que la loi de Laplace. En informatique, réalise le programme grafcet suivant l'énoncé.
- **3EM et 4EM** : N'oubliez pas l'importance de vos symboles et unités et attention à vos transformations de formule.

Bon travail



CREPIN B.

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>

La loi d'Ohm (Exercices)

Que vaut la résistance d'un chauffage électrique qui absorbe un courant de 8 [A] sous une tension de 230 [V] ?

Que vaut la tension du générateur capable de faire circuler un courant de 2 [A] dans un circuit de 6 [Ω] de résistance ?

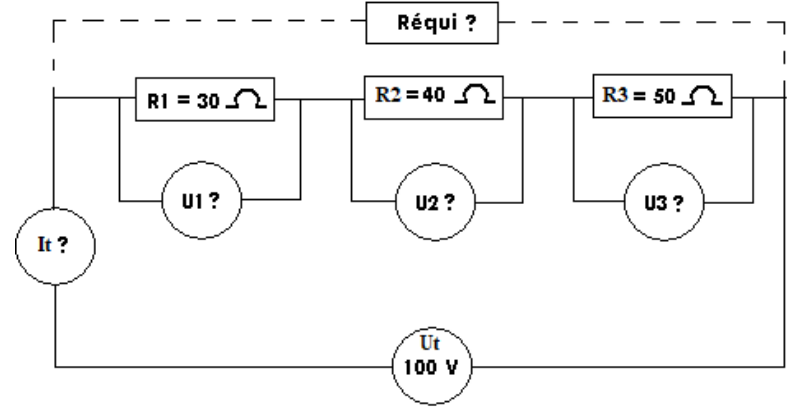
Un circuit composé d'une résistance de 30 ohms est traversé par un courant de 300 mA. Quelle est la tension qui lui est appliquée ?

Un lustre composé de 6 ampoules de 10 ohms chacune est alimenté sous 230 volts. Quelle est la valeur du courant qui le traverse en Ampères et en mA ?

Un circuit est alimenté sous une tension de 400 volts. Que vaut la résistance de ce circuit s'il est traversé par un courant de 25 ampères ? Enfin, que devrait-on faire afin de diminuer de moitié la valeur du courant sans toucher à la tension ?

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>

Le couplage série de résistances



Trois résistances sont raccordées en série, on a $R1 = 20 \text{ } [\Omega]$, $R2 = 35 \text{ } [\Omega]$ et $R3 = 40 \text{ } [\Omega]$ qui sont alimentées sous une tension de 200 volts.

- Calculez $U1$, $U2$, $U3$, $R_{\text{équi}}$, I .

Deux résistances $R1$ et $R2$ sont raccordées en série. La tension aux bornes de $R1$ est de 30 volts, l'intensité du circuit est de 1 ampère et la résistance équivalente est de 100 ohms.

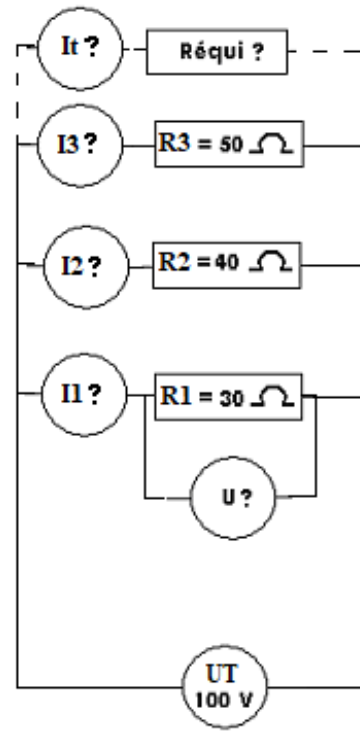
- Calculez $R1$, $R2$ et $U2$

3 lampes sont raccordées en série, chacune ayant une résistance de 25 ohms et alimentées sous une tension de 230[V].

- Dessinez le schéma correspondant à l'énoncé
- Calculez $R_{\text{équi}}$, I , $U1$, $U2$, $U3$

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>

Le couplage parallèle de résistances



Trois résistances sont raccordées en parallèle, on a $R_1 = 20 [\Omega]$, $R_2 = 35 [\Omega]$ et $R_3 = 40 [\Omega]$ qui sont alimentées sous une tension de 200 volts.

- Calculez I_1 , I_2 , I_3 , $R_{\text{équi}}$, U_T .

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>

Le couplage parallèle de résistances (suite)

3 lampes sont raccordées en parallèle, chacune ayant une résistance de 25 ohms et alimentées sous une tension de 230[V].

- Calculez Réqui, IT, I1, I2 et I3

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>

3 lampes sont raccordées en parallèle, chacune ayant une résistance de 100 ohms et alimentées sous une tension de 100[V].

- Calculez Réqui, IT, I1, I2 et I3

Indique VRAI ou FAUX à côté des affirmations suivantes :

- Lors d'une mesure de tension, je sélectionne toujours le calibre le plus grand :
- Une mesure de courant alternatif se réalise toujours hors tension :
- Si je désire mesurer la tension d'une prise de courant, je dois sélectionner le calibre tension en courant alternatif (AC):
- Un courant continu est symbolisé DC sur un appareil de mesure :
- La mesure d'une résistance sous tension n'est pas forcément dangereuse pour l'appareil :

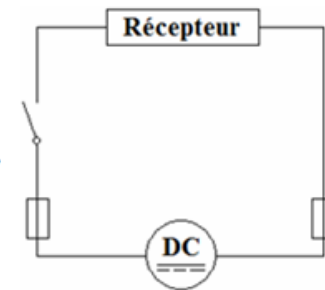
Traduis les valeurs de calibre de résistance ci-dessous en ohms :

- $3\text{ K}\Omega = \dots\dots\dots\text{ Ohms}$
- $2\text{ M}\Omega = \dots\dots\dots\text{ ohms}$
- $2,5\text{ m}\Omega = \dots\dots\dots\text{ ohms}$
- $0,8\text{ K}\Omega = \dots\dots\dots\text{ ohms}$
- $500\text{ m}\Omega = \dots\dots\dots\text{ ohms}$

Les appareils de mesure

En sachant que tu as à ta disposition :

- un voltmètre (calibres : 200V AC, 500V AC, 9V DC, 20V DC, 200V DC, 500V DC)
- un ampèremètre (calibres : 200mA DC, 20mA DC, 1A DC, 200mA AC, 20mA AC, 1A AC, 10A AC)
- un ohmmètre (calibres : $2\text{M}\Omega$, $200\text{K}\Omega$, $20\text{K}\Omega$, $2\text{K}\Omega$, 200Ω , $200\text{m}\Omega$)
- un circuit électrique dessiné ci-contre .



→ Complète les trois circuits fragmentés ci-dessous en choisissant et en plaçant correctement l'appareil de mesure de ton choix suivant la grandeur électrique que l'on désire mesurer.

→ De plus, indique à coté de l'appareil de mesure le calibre le plus adéquat que tu régleras pour mesurer la valeur théorique indiquée entre parenthèse.

Mesure du courant (0,005A)	Mesure de la tension (50V)
Mesure du courant (4,5A)	Mesure de résistance (0,01 Ω)

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>

La loi de Pouillet

Calculez la résistance d'un fil en cuivre de 47 [m] de long et de 0,75 [mm²] de section.

Je désire connaître la longueur approximative d'une bobine de fil de cuivre. Je ne connais pas non plus sa section mais je mesure au pied à coulisse un diamètre de 2,765 mm et je mesure une résistance totale de 0,80 ohms.

Une ampoule à une résistance 40 ohms. Le filament à l'intérieur est en fer et à une longueur une fois déroulé de 30cm. Quel est le diamètre utilisé ?

Un conducteur d'aluminium de 16 mm² et 100mètres de distance est alimenté sous une tension de 6 volts. Que vaut l'intensité du courant qui traversera le conducteur ?

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>

L'électromagnétisme

Une bobine de 1500 [mm] de longueur comporte 300 spires. Elle est parcourue par un courant de 6 [A].
 Calculez pour cette bobine l'intensité du champ magnétique qu'elle produit.

Un conducteur produit un champ magnétique de 2 A/m lorsqu'il est alimenté avec un courant continu de 6 A. A quelle distance du conducteur se trouve-t-on afin de réaliser cette mesure ?

On souhaiterait qu'un solénoïde de 30 cm de long et comportant 120 spires produise un champ magnétique de 1800 At/m. Quelle sera l'intensité du courant qui devra le traverser ?

Un câble de distribution haute tension rectiligne traversé par un courant de 2000 ampères se trouve à 50 mètres de hauteur du sol. A quelle intensité de champ magnétique sera soumise une personne se trouvant en dessous du pylône haute tensions ?

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>	<u>L'induction magnétique</u>	
					<p>Une bobine produit un champ magnétique de 4000 [A.t/m]. Calculer:</p> <p>a) l'induction produite dans l'air</p> <p>b) l'induction produite dans un métal magnétique si μ_r vaut 100 [H/m]</p>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>		<p>Une bobine annulaire, avec un noyau en plastic, a une section carrée de 5 [cm] de côté et une longueur moyenne de sa circonférence de 80 [cm].</p> <p>On veut qu'un courant de 10 [A] produise un flux de 0,00005 [Wb] dans l'air.</p> <p>Calculez:</p> <p>a) l'induction dans le tore</p> <p>b) le nombre d' [A.t/m] nécessaires pour produire cette induction.</p>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>	<p>Un tore de 10 [cm] de longueur moyenne de circonférence, et de 50 [cm²] de section comporte 300 spires bobinées sur un noyau en aluminium.</p> <p>Il est alimenté par un courant de 4 [A].</p> <p>1 - Calculez:</p> <p>a) l'induction à l'intérieur du noyau d'alu.</p> <p>b) le flux dans ce noyau.</p>	

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>
<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Solutions</u>

La loi de Laplace

Un fil rectiligne de 60 [cm] de long est placé perpendiculairement à un champ d'induction magnétique de 0,9 [T]. Calculez le courant dans le conducteur sachant qu'il est soumis à une force électromagnétique de 5 [N].

Un fil rectiligne de 1000 [mm] de long forme un angle de 45° avec à un champ d'induction magnétique de 0,35 [T]. Il a une résistance 40 ohms alimenté sous une tension de 100 volts
Calcule la force électromagnétique avec laquelle il va se déplacer ?

Un fil rectiligne de 150 [cm] de long est placé perpendiculairement à un champ d'induction magnétique de 0,60 [T]. Il est parcouru par un courant de 1500[mA]
Calcule la force électromagnétique avec laquelle il va se déplacer ?

Un courant de 2A parcourt un fil conducteur de 25cm de long placé parallèlement à un champs d'induction de 30mT. Avec quelle force ce conducteur va-t-il se déplacer ?

Conversion binaire-décimal (exercices)

Transforme les chiffres binaires ci-dessous en décimal, tu peux t'aider du tableau ci-contre pour résoudre les exercices :

8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

- (10110010)₂ = (.....)₁₀
- (01101101)₂ = (.....)₁₀
- (11101010 1110)₂ = (.....)₁₀
- (11100111 0001)₂ = (.....)₁₀
- (01000111 1000)₂ = (.....)₁₀
- (01010100 1001)₂ = (.....)₁₀
- (11100101 011110)₂ = (.....)₁₀
- (01101001 110101)₂ = (.....)₁₀
- (00110110 010111)₂ = (.....)₁₀
- (11101010 010101)₂ = (.....)₁₀

Conversion décimal-binaire (exercices)

125			140		

Résultat :
(.....)₁₀ = (.....)₂

Résultat :
(.....)₁₀ = (.....)₂

215		

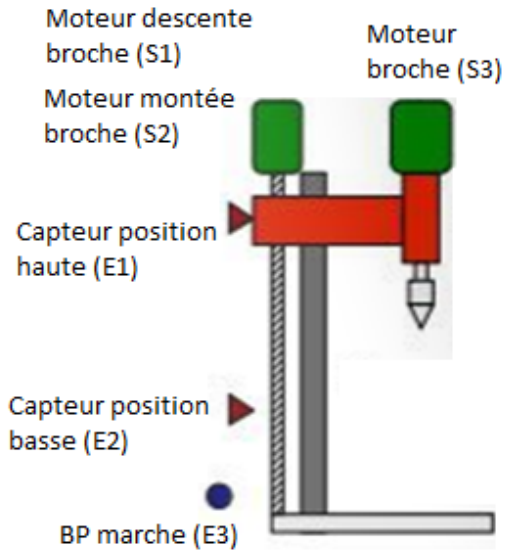
Résultat :
(.....)₁₀ = (.....)₂

100		

Résultat :
(.....)₁₀ = (.....)₂

Le grafcet exercice : La perceuse automatique

a) Représentation du système à automatiser



b) Enoncé de l'exercice

Une fois que l'on appuie sur le bouton poussoir de marche (E3), le moteur de la broche s'enclenche (S3) et le moteur de descente de la broche également (S1).

Le foret perce alors une pièce jusqu'au moment où la broche arrive au niveau du capteur de position basse (E2), la broche remonte alors automatiquement (S2) toujours en tournant.

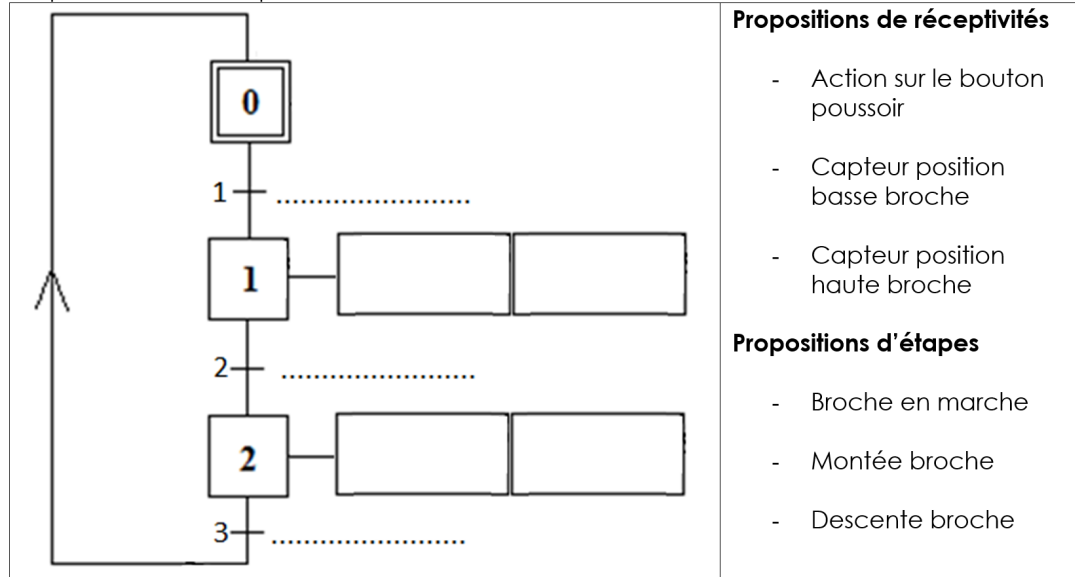
Une fois que la broche arrive en position haute (E1), la broche arrête de monter et elle arrête de tourner également.

a) Assignment des entrées et sorties

	Assignment	Entrée	Sortie
Capteur de position haute de la broche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capteur de position basse de la broche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bouton poussoir de marche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moteur de descente de la broche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moteur de montée de la broche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moteur de mise en marche de la broche/foret	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

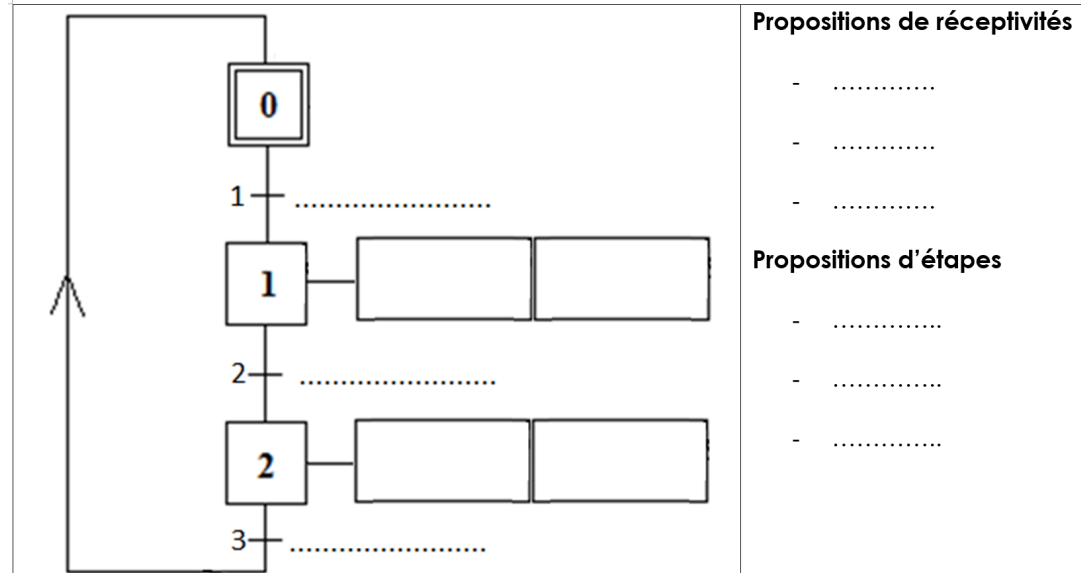
Grafcet de niveau 1

Choisis les réceptivités et les actions qui te sont proposées et replace les dans les étapes et transitions qui sont dessinées ci-dessous :



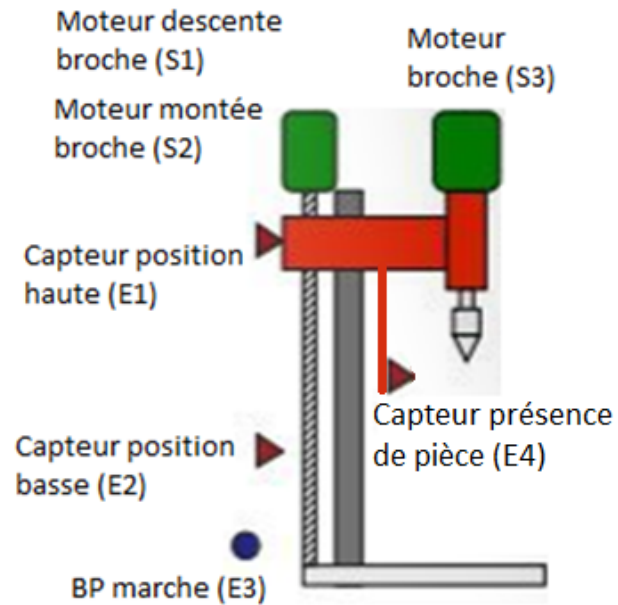
Grafcet de niveau 2

Traduis les réceptivités et étapes du grafcet de niveau 1 en assignations (voir tableau des assignations page précédente) et replace les dans le grafcet de niveau 2 ci-dessous :



Le grafcet exercice : La perceuse automatique avec présence de pièces

Représentation du système à automatiser



Enoncé de l'exercice

Une fois que l'on appuie sur le bouton poussoir de marche (E3) le moteur de descente de la broche démarre.

Une fois que le capteur de présence (E4) détecte une pièce, le moteur de la broche démarre et perce la pièce jusqu'au moment où la broche arrive au niveau du capteur de position basse (E2), la broche remonte alors automatiquement (S2) toujours en tournant.

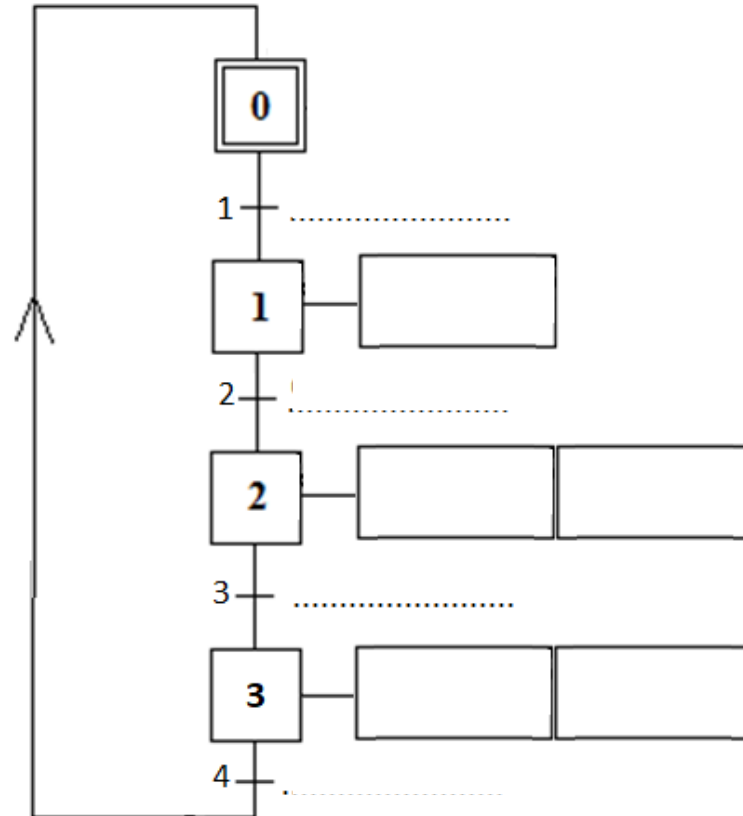
Une fois que la broche arrive en position haute (E1), la broche arrête de monter et elle arrête de tourner également.

Assignation des entrées et sorties

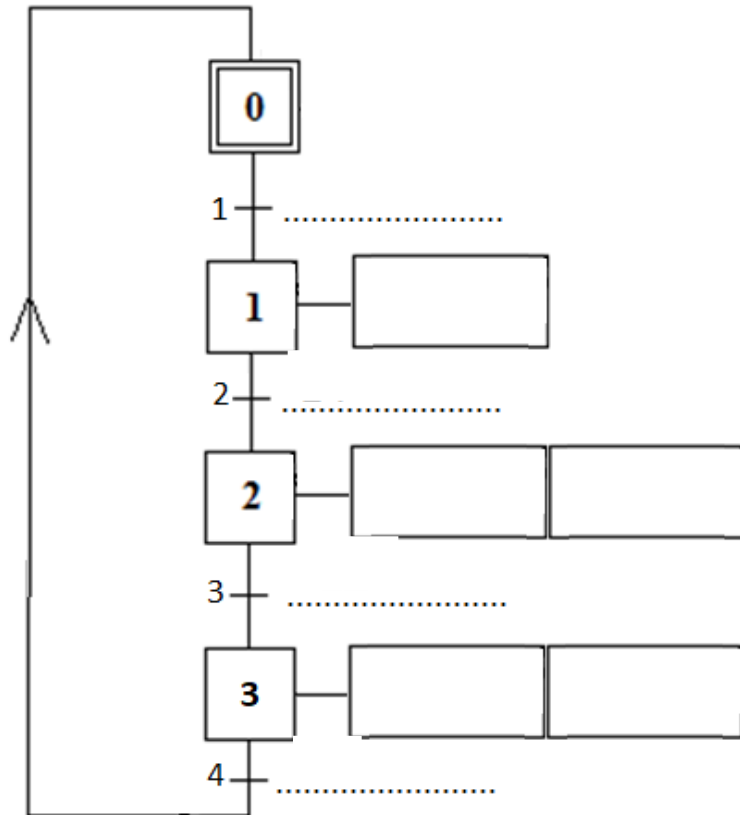
	Assignation	Entrée	Sortie
Capteur de position haute de la broche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capteur de position basse de la broche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capteur de présence d'une pièce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bouton poussoir de marche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moteur de descente de la broche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moteur de montée de la broche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moteur de mise en marche de la broche/foret	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Grafcet de niveau 1

En t'inspirant de l'exercice précédent complète les grafkets dessinés ci-dessous :

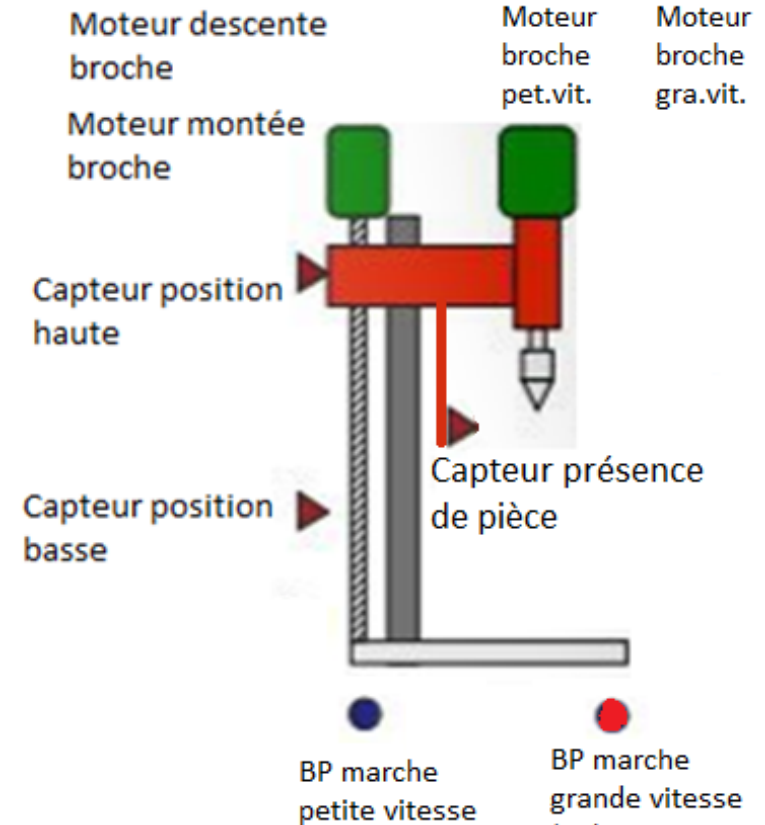


Grafcet de niveau 2



Grafcet exercice : La perceuse automatique petite et grande vitesse avec présence de pièce

Représentation du système à automatiser



Enoncé de l'exercice

Une fois que l'on appuie sur le BP petite vitesse **ou** le BP grande vitesse, le moteur de descente de la broche démarre.
Une fois que le capteur de présence détecte une pièce, le moteur de la broche démarre (soit en grande ou petite vitesse) et perce la pièce jusqu'au moment où la broche arrive au niveau du capteur de position basse, la broche remonte alors automatiquement toujours en tournant.
Une fois que la broche arrive en position haute, la broche arrête de monter et elle arrête de tourner également.

Assignment des entrées et sorties

	Assignment	Entrée	Sortie
Capteur de position haute de la broche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capteur de position basse de la broche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capteur de présence d'une pièce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bouton poussoir de marche petite vitesse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bouton poussoir de marche grande vitesse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moteur de descente de la broche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moteur de montée de la broche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moteur mise en marche de la broche (petite vit.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moteur mise en marche de la broche (grande vit.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Grafcet de niveau I

En t'inspirant de l'exercice précédent complète les grafquets dessinés ci-dessous :

