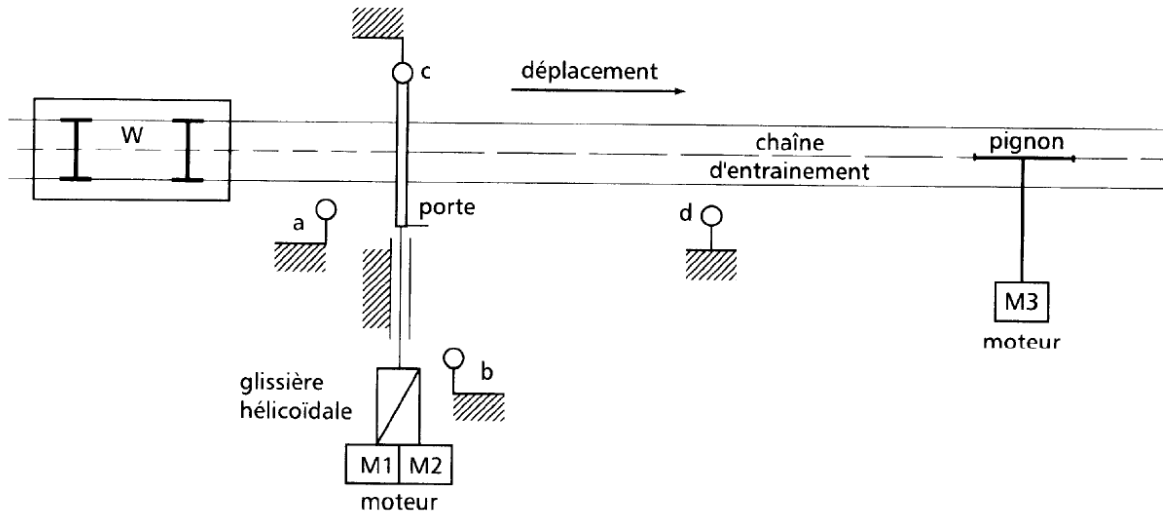


Automatisation-GrafCET Corbeille d'exercices (Corrigé)

1 Grafcet : Transport de matière dangereuse

Dans une entreprise produisant des matières dangereuses, l'expédition obéit à une procédure garantissant la sécurité des personnes. Ces matières dangereuses sont chargées dans des wagonnets, ceux-ci sont tirés vers la sortie pour être expédiés au moyen d'une chaîne entraînée en translation par un pignon et un moteur (M3). Pour gagner la sortie, le wagonnet doit d'abord passer une porte de sécurité.



Le système possède trois moteurs (M1, M2, M3) et quatre capteurs à contacts (a, b, c, d) :

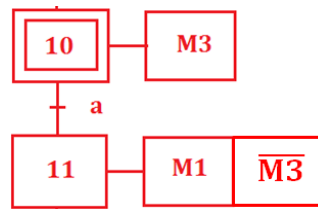
- M1 : Moteur d'ouverture de la porte.
- M2 : Moteur de fermeture de la porte.
- M3 : Moteur d'entraînement de la chaîne.
- a : présence wagonnet devant la porte.
- b : porte ouverte.
- c : porte fermée.
- d : présence wagonnet derrière la porte

Déroulement de la procédure de convoyage :

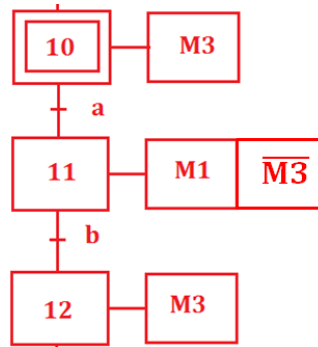
Chargement et accrochage manuel d'un wagonnet sur la chaîne qui l'entraîne vers la sortie (M3 fonctionne).
 Arrivée du wagonnet devant la porte, la chaîne s'arrête et la porte s'ouvre.
 Une fois la porte ouverte, la chaîne se remet en marche.
 L'arrivée du wagonnet au niveau du capteur « d » déclenche la fermeture de la porte et l'arrêt de la chaîne.
 Une fois la porte fermée, la chaîne se remet en marche.
 Un autre wagonnet peut alors être accroché à la chaîne

Question 1. Réaliser le Grafcet de fonctionnement de ce système.

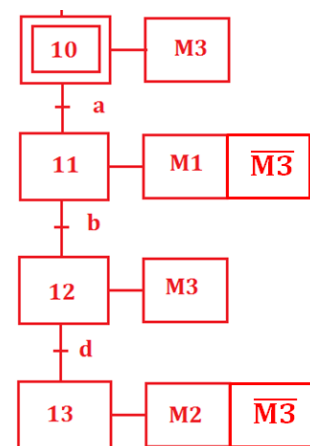
A l'étape initiale le moteur d'entraînement (**M3**) est en marche, le wagonnet est véhiculé jusqu'à ce qu'il arrive au capteur (**a**) pour indiquer la présence du wagonnet et ainsi ouvrir la porte. Dans cette partie, on passe de l'étape initiale (**M3** : moteur d'entraînement fonctionne) à l'étape suivante arrêt du moteur (**M3**) et ouverture des portes (**M1**) en passant par la condition (transition) détection de présence grâce au détecteur (**a**) :



Le moteur (**M3**) ne se remettra en marche que lorsque le capteur (**b**) indique l'ouverture de la porte. On passe de l'étape (**M1. $\overline{M3}$**) à l'étape (**M3**) en passant par la condition porte ouverte (**b**) :

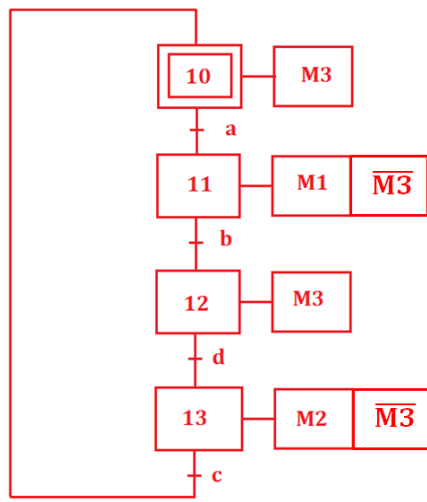


Le moteur (**M3**) continuera à marcher jusqu'au détecteur (**d**) qui indiquera au moteur (**M3**) de s'arrêter et au moteur (**M2**) de fermer la porte. On passe de l'étape (**M3**) à l'étape (**M2. $\overline{M3}$**) en passant par la condition (transition) (**d**) :



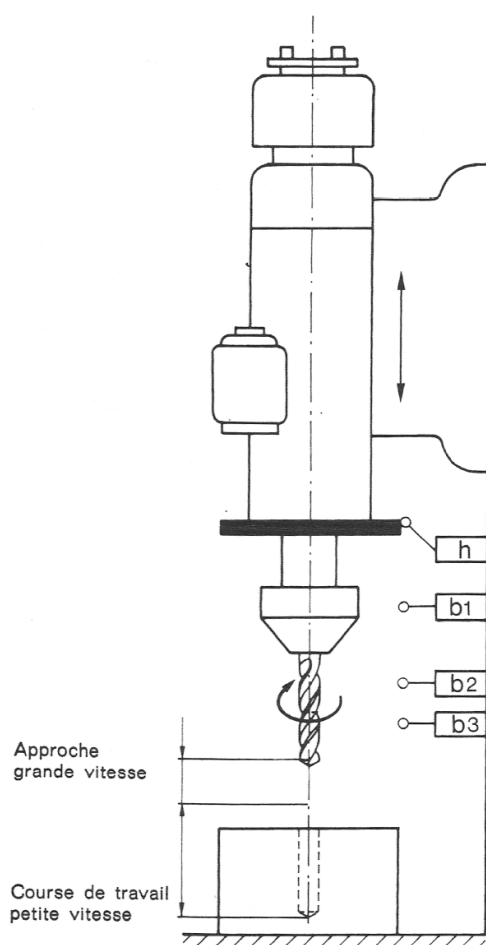
Une fois que les portes sont fermées (détecteur **c**), le moteur (**M3**) se remet en marche et on passe donc de l'étape (**M2. $\overline{M3}$**) à l'étape (**M3**) en passant par la transition (**c**) :

Le grafcet de fonctionnement est donné ci-dessous :



2 Grafcet : Perceuse automatisée

Le système étudié est une perceuse automatisée. Elle est fixée sur une console coulissant sur un bâti.

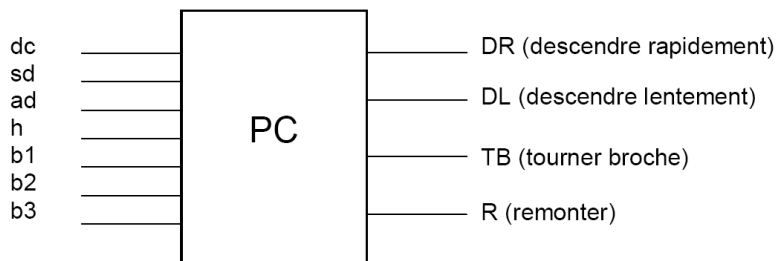


L'opérateur lance le cycle en appuyant sur un bouton poussoir « départ cycle (dc) ».

Suivant la nature des pièces, l'opérateur peut choisir avec un bouton bistable entre 2 cycles possibles : un cycle « sans déburrage (sd) » ou un cycle « avec déburrage (ad) ». Le cycle avec déburrage consiste, une fois arrivé à une position intermédiaire (b2), à remonter la broche jusqu'au point d'approche (b1) afin de dégager le foret, puis à terminer le perçage déjà commencé.

Remarques :

- la remontée, quand le foret est dans la pièce se fait en maintenant la rotation de la broche ;
- en position basse, on attend 3 secondes avant de remonter ;
- entre les positions h et b1 la descente se fait à grande vitesse ;
- entre les positions b1 et b3 la descente se fait à petite vitesse ;



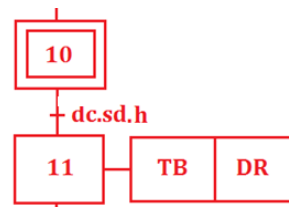
Question 1. Réaliser le grafcet de commande de cette perceuse automatisée.

Dans cet exercice on a deux cycles : cycle avec déburrage et sans déburrage. Le cycle normal de perçage est celui sans déburrage, il est conseillé de réaliser le cycle "perçage sans déburrage" puis de rajouter celui "avec déburrage".

1- cycle sans déburrage (sd) :

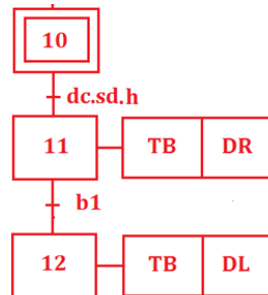
A l'état initial, la perceuse est en arrêt. Pour mettre en marche le cycle il faut trois conditions : appuyer sur (dc), la perceuse est en position haute (h) et on choisit le cycle sans déburrage (sd). Au final, la condition de passage de l'étape initiale à l'étape suivante est : (dc.h.sd).

L'étape suivante est de mettre la broche en marche (TB) et descendre rapidement (DR) :

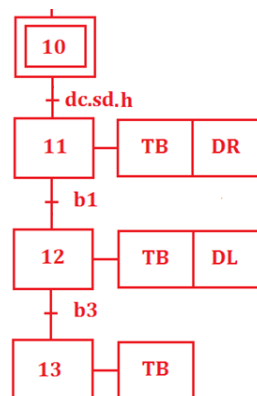


La perceuse continuera de descendre rapidement jusqu'à la position (**b1**) qui indiquera le début de la descente lente tout en gardant la broche en marche. Donc on passe de la descente rapide avec broche tournante à l'étape suivante descente lente avec broche tournante en passant par la condition (transition) "arriver au point (**b1**)".

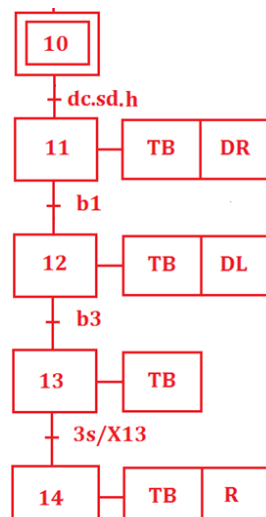
L'étape (ou action) suivante est la descente lente (**DL**) avec la broche tournante (**BT**)



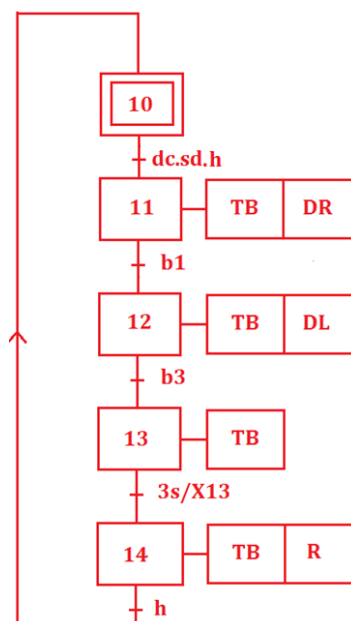
La perceuse continuera de descendre lentement jusqu'au point (**b3**). On passe alors de l'étape (**12**) à l'étape (**13**) en passant par la transition (**b3**).



Dans l'étape suivante, la perceuse restera en position basse pendant (**3s**) avant de remonter (**R**). Une temporisation (**X13/3s**) indiquera que le passage de l'étape (**13**) à l'étape (**14**) se fera après (**3s**).

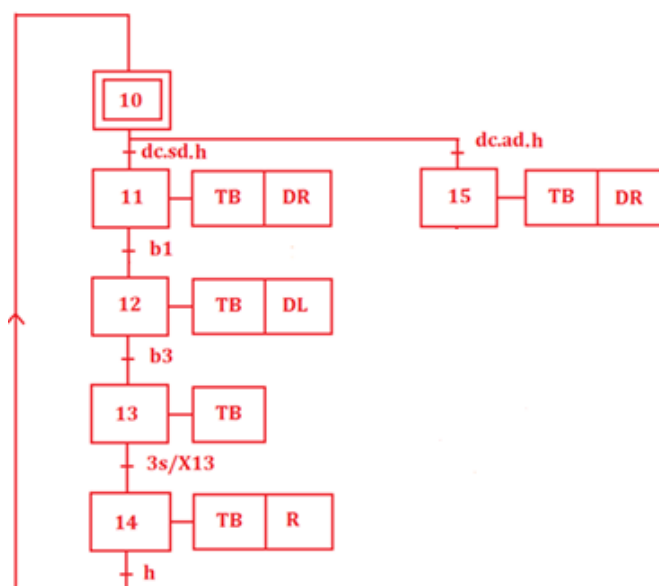


Le cycle de perçage sans déburrage est fini, la perceuse reviendra à l'état initial (arrêt) une fois arrivée à la position haute (**h**). Le grafcet du "cycle sans déburrage" est :

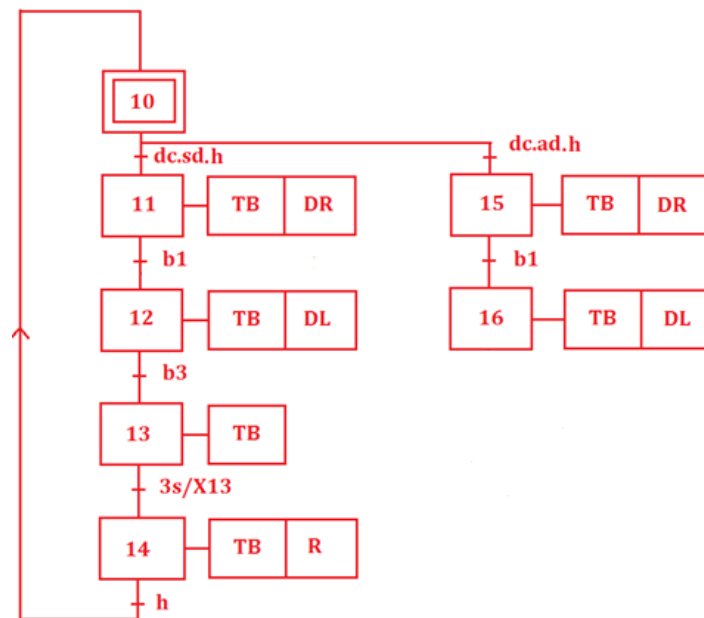


2- cycle avec déburrage (**sd**) :

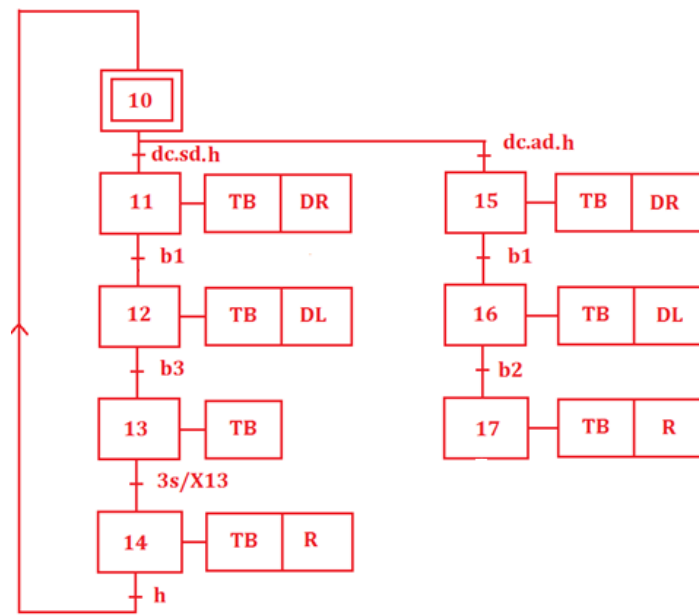
A l'état initial (perceuse en arrêt) on peut choisir le type de programme "sans déburrage (**s.d**) ou "avec déburrage" (**ad**). On a une divergence en (**ou**) à partir de l'état initial qui nous permettra de choisir le programme. Pour choisir le programme "avec déburrage" il faut la condition : appuyer départ cycle (**cy**), la perceuse en position haute (**h**) et choisir le programme avec déburrage (**dc.h.ad**). Une fois cette transition est franchissable, la broche se met à tourner (**TB**) et descend rapidement (**DR**)→ étape (15).



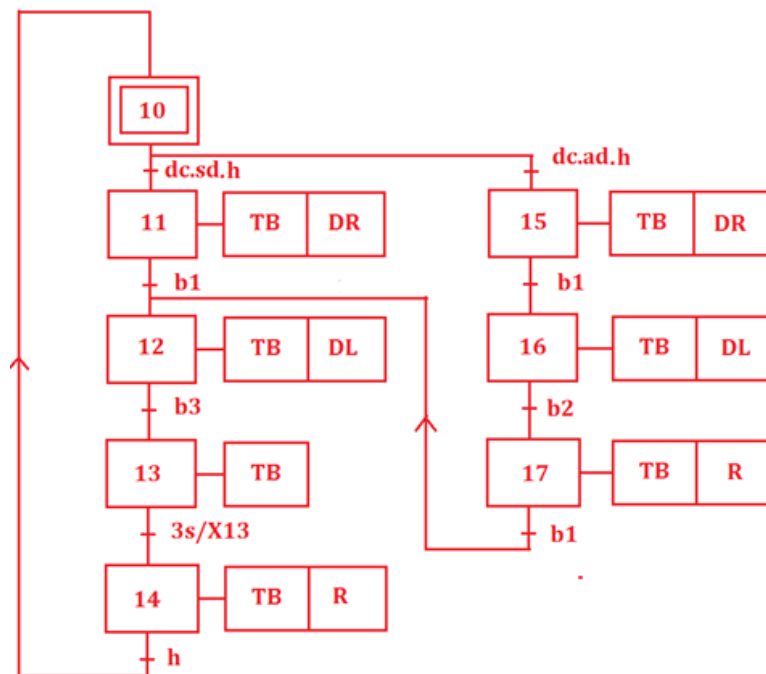
La perceuse descendra rapidement jusqu'au point (**b1**) où elle commence la descente lente (**DL**)→ étape (16).



La descente lente se poursuivra jusqu'au point (**b2**) puis la broche remontera (**R**) pour pouvoir dégager le foret → étape (17).



La remontée se poursuivra jusqu'au point (**b1**) afin de dégager le foret et le cycle de perçage se poursuivra normalement. Le cycle "avec débouillage" rejoint le cycle sans débouillage à partir du point (**b1**). Le grafcet complet est :



Pour obtenir le grafcet vu par l'automate, il suffit de remplacer les mnémoniques par les adresses automates correspondantes, Exemple :

b1 = %I1.4

DR = %Q2.0

dc.sd.h = %I1.2. %I1.1.%I1.3

