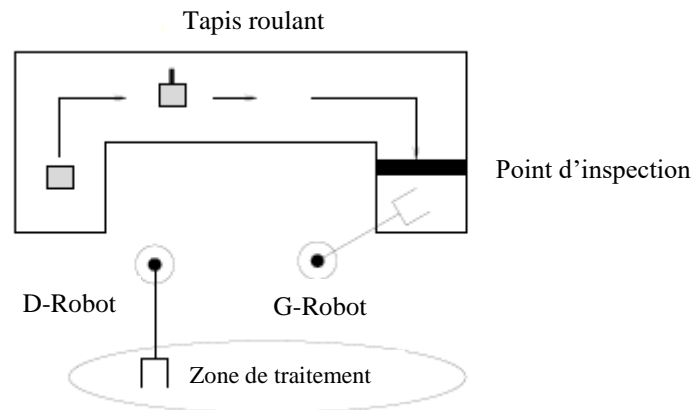


## CORRECTION

### Modélisation de systèmes temporisés avec synchronisation

Soit une petite usine de fabrication. Elle est constituée d'un tapis roulant qui se déplace de gauche à droite, d'une zone de traitement et de deux robots qui déplacent les boîtes entre la zone de traitement et le tapis roulant.



Le premier robot, nommé D-Robot, retire une boîte de la zone de traitement et la dépose dans l'extrémité gauche du tapis. Le deuxième robot, nommé G-Robot, retire une boîte de l'extrémité droite du tapis et la dépose dans la zone de traitement pour être traitée. Nous désirons modéliser les quatre composants de cette usine soient : le D-Robot, le G-Robot, la zone de traitement et la boîte en utilisant des automates temporisés (un pour chaque composant). Le but est de synchroniser par envoi/réception de message ces composants. Sachez qu'il peut y avoir des actions d'envoi/réception et d'autres internes aux processus. Ajouter des invariants dans les états pour obliger les transitions d'écoulement du temps de les respecter et d'éviter ainsi qu'un processus reste indéfiniment dans un état.

#### D-Robot :

- Initialement, il attend qu'une boîte soit prête dans la zone de traitement.
- Lorsqu'une boîte est disponible (le processus de la zone de traitement informe le D-Robot dès qu'une boîte a été traitée et déposée dans la zone), il l'attrape entre une à deux secondes à partir du moment où la boîte est disponible.
- Ensuite, il se tourne à droite, il met entre cinq à six secondes pour le faire.
- Par la suite, il dépose la boîte dans l'extrémité gauche du tapis roulant et ce entre une à deux secondes.
- Enfin, il tourne à gauche à sa position initiale et ce entre cinq et dix secondes.

#### G-Robot :

- Initialement, ce robot attend à l'extrémité droite du tapis roulant au point d'inspection jusqu'à ce qu'une boîte passe par ce point (c'est la boîte qui l'informe de sa présence).

- Le robot, doit attraper la boîte avant qu'elle ne tombe du tapis, c'est pour ceci qu'il doit agir entre trois et huit secondes.
- Ensuite, il se tourne à droite, il met entre six et dix secondes pour le faire.
- Par la suite, il doit attendre que la zone de traitement finisse de traiter les boîtes précédentes.
- Dès qu'il soit informé que la zone est vide, il y dépose la boîte et ce entre une et deux secondes.
- Enfin, il tourne à gauche au point d'inspection (position initiale), il y mettra entre huit et dix secondes.

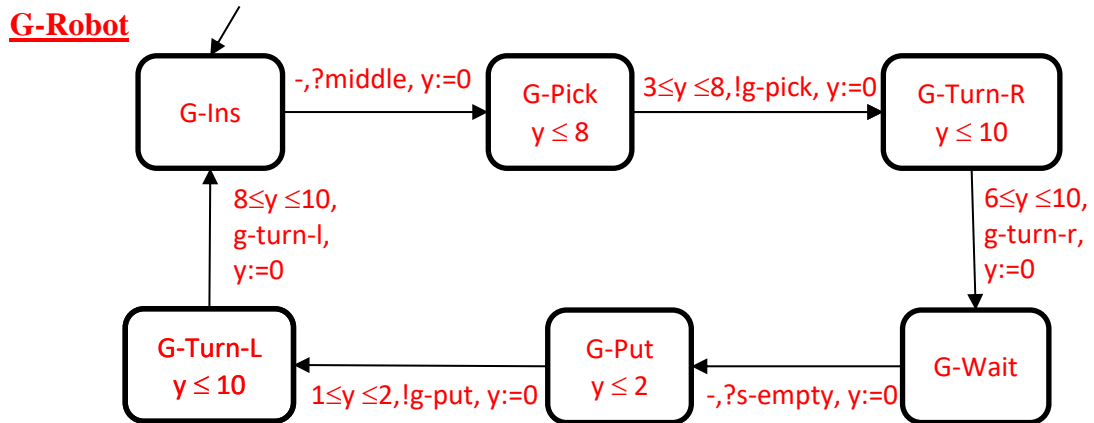
### **Zone de traitement :**

- Initialement, la zone de traitement est vide. Tant qu'elle l'est, elle doit informer le G-Robot (pour qu'il puisse y déposer une boîte s'il est en attente).
- Dès l'arrivée d'une boîte (déposée par le G-Robot), elle procède à son traitement et elle y mettra entre huit à dix secondes pour le faire.
- Ensuite, elle doit en informer le D-Robot de la disponibilité d'une boîte dans la zone de traitement. Tant que le D-Robot n'a pas manifesté le besoin d'attraper une boîte, elle doit lui indiquer la disponibilité d'une boîte.
- Enfin, une fois, la boîte a été récupérée par le D-Robot, elle retourne à sa position initiale.

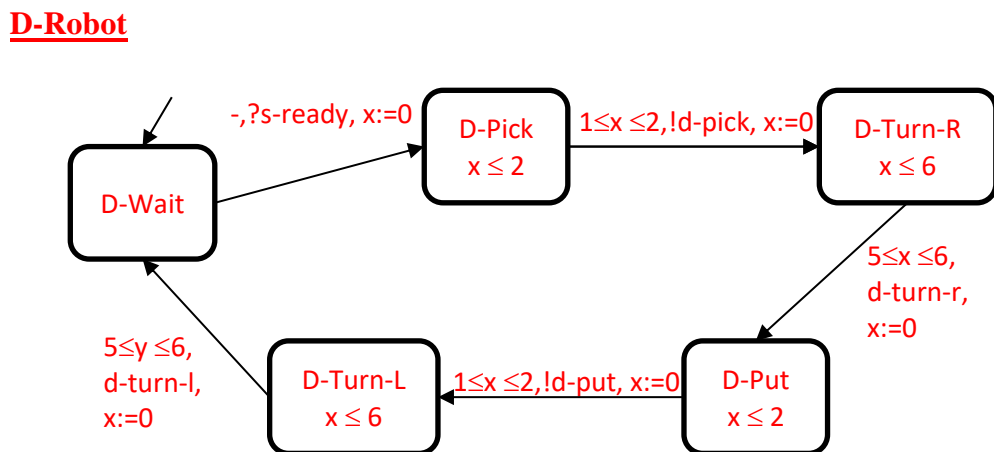
### **Boîte :**

- Initialement, la boîte se déplace de gauche à droite du tapis jusqu'au point d'inspection. Elle met entre 133 et 134 pour secondes pour atteindre ce point.
- Dès son arrivée à ce point, elle doit informer le G-Robot afin qu'il puisse l'attraper et elle le fera tant que le robot ne l'a pas attrapé.
- La boîte ne peut pas rester plus que 21 secondes à attendre le G-Robot, et à l'écoulement de ce temps, elle tombe si elle n'est pas attrapée par le G-Robot.
- Ensuite, une fois le G-Robot l'a attrapé, elle attend que le D-Robot la dépose
- Par la suite, elle attend que le D-Robot l'attrape.
- Enfin, elle attend que le D-Robot la dépose et la boîte recommencera ce cycle.

1. Modéliser le robot G-Robot par un automate temporel. Indiquer l'état initial, les actions (de synchronisation ou non) de ce dernier, les transitions et les états des horloges.

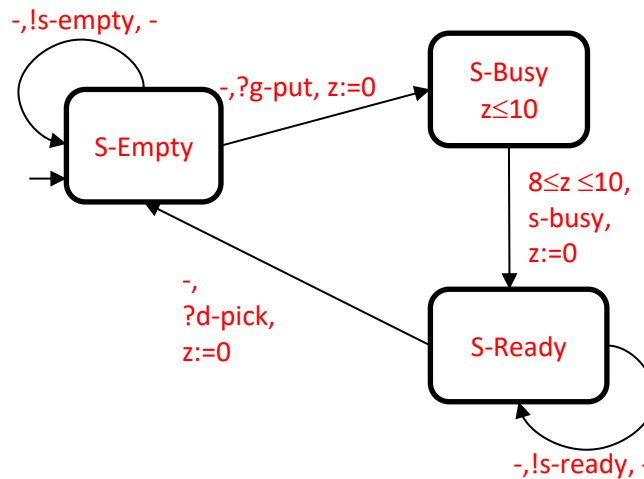


2. Modéliser le robot D-Robot par un automate temporel. Indiquer l'état initial, les actions (de synchronisation ou non) de ce dernier, les transitions et les états des horloges.



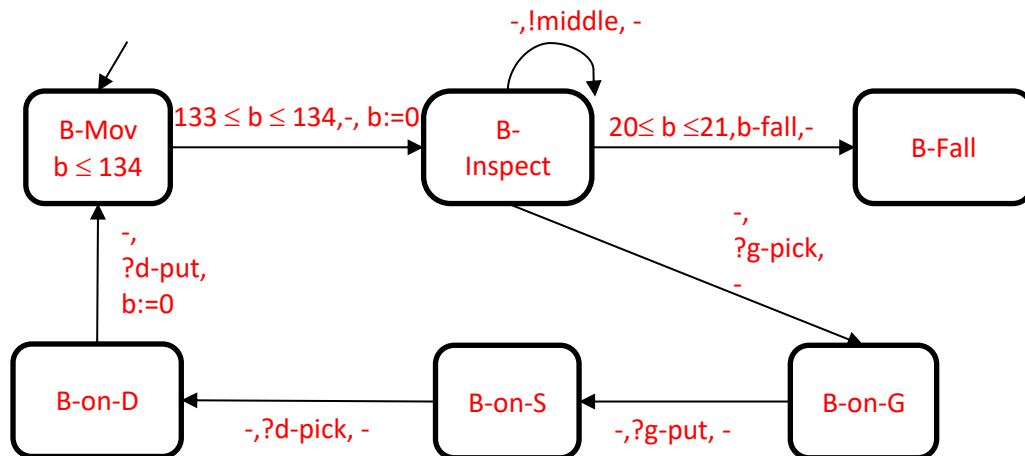
3. Modéliser la zone de traitement par un automate temporisé. Indiquer l'état initial, les actions (de synchronisation ou non) de ce dernier, les transitions et les états des horloges.

**Zone de traitement**



4. Modéliser la boîte par un automate temporisé. Indiquer l'état initial, les actions (de synchronisation ou non) de ce dernier, les transitions et les états des horloges.

**Boîte**



5. Synchroniser les processus D-Robot, G-Robot, la station de traitement et la boîte par envoi/réception de messages. On vous demande de donner l'automate synchronisé impliquant un seul cycle de traitement d'une boîte commençant par le passage de la boîte sur le tapis, sa récupération par le G-Robot, son traitement par la station et sa récupération par le D-Robot et son dépôt sur le tapis par ce dernier. Ne prenez pas en considération les horloges.

