

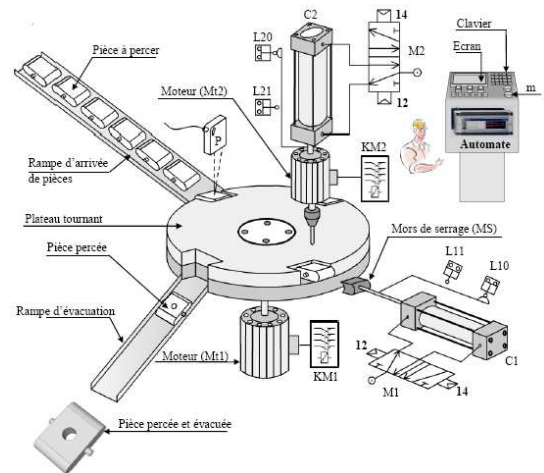
## Contrôle

### EXO1 (07pts)

- 1-1) En prenant comme exemple la perceuse automatique et par un schéma fonctionnel, donne les différents constituants de la structure fonctionnelle d'un système automatisé industriel (2.5pts);
- 1-2) Cite les éléments principaux d'un API, à titre d'exemple, SR3B261BD (2pts);
- 1-3) Un GRAFCET, conçu sous le principe de découpage + forçage, minimal gérant un système automatisé est composé de: GS, GPN et GC. Par un simple exemple démarrage direct d'un moteur triphasé, décris le fonctionnement des ces 3 entités (2.5pts).

### EXO2 (08pts)

Soit un système de perçage de pièces métalliques, il se compose de : Rampe d'arrivée (RA) de pièces à percer, d'un plateau rotatif (PR). Unité de serrage [Vérin C1 + mors de serrage (MS)], Unité de perçage [Vérin C2+Moteur Mt1+ mors de perçage (MP)]. Rampe d'évacuation (RE) des pièces percées, Plateau tournant entraîné par un Moteur Mt2 qui permet la rotation de 180° ou 90° (capteurs de position : A180 et A90) du plateau rotatif, supportant les pièces à usiner. L'appui sur le bouton (m) de mise en marche et la présence de la pièce sur la rampe d'arrivée (capteur P) provoque: 1) le démarrage du système, 2) Serrage de la pièce sous le poste de perçage assuré par le vérin C1, 3) Descente de la tête de perçage par le vérin C2 pendant 7 secondes, 4) Remontée de la tête de perçage et 5) Éjection de la pièce vers la rampe d'évacuation assurée par le moteur (Mt2) pendant le dernier quart de tour du plateau tournant.



On demande de donner pour ce système automatisé (SA):

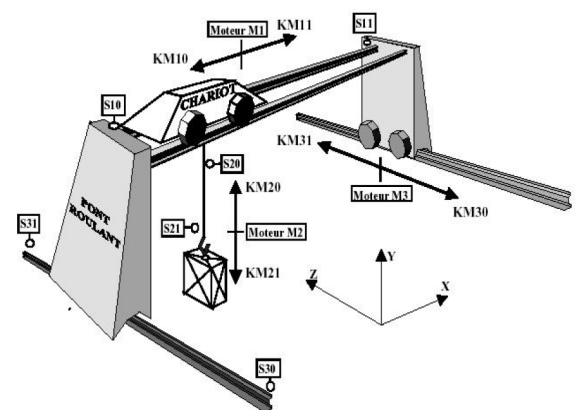
- 1) un tableau d'éléments des parties: PP, PC, PO (Actionneurs et Effecteurs) et les éléments interfaces (Capteurs et préactionneurs) (1.5pts),
- 2) la chaîne/structure fonctionnelle (1.5pts), et
- 3) les différents GRAFCET (GPS, GPPO et GPCC) (05pts).

### EXO3 (05pts)

Un pont roulant se compose généralement d'une poutre, de deux sommiers portent également les roues qui permettent au pont de se mouvoir longitudinalement; d'un chariot mobile le long de cette poutre, un engin de levage (équipage mobile de levage). Ces appareils permettent, de déplacer (transborder) une charge en tout point d'un volume parallélépipédique.

La position initiale du crochet est en bas à gauche. Le chargement et le déchargement sont effectués manuellement. L'opérateur valide la mise en marche en appuyant sur Dcy. Il peut y avoir simultanément de mouvement selon les axes X, Y et Z.

On souhaite mettre des containers sur une remorque et d'amener d'autres, un container en aller et un container en retour à partir d'une simple impulsion sur le bouton poussoir Dcy. Une attente de 20s est demandée pour le déchargement de containers transbordés. Le cycle terminé quand le pont roulant revient en position d'origine (S10, S20, S30) en prévision de nouveaux transbordements d'un autre container pour remplir/vider la remorque.



Il est demandé de donner un GRAFCET (GS, GPN, GC) qui transborde les containers dans temps minime (utilise une structure ET pour le transbordement et une autre pour revenir à la position initiale).

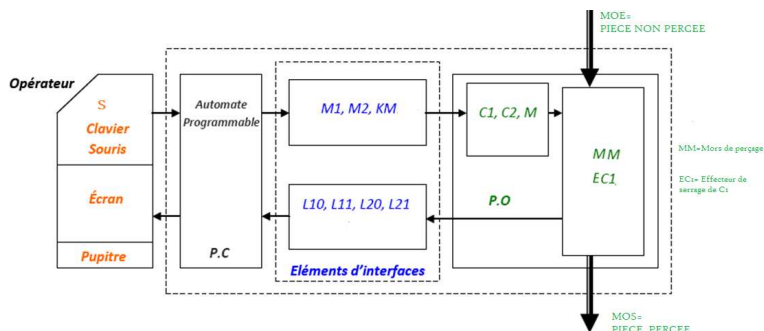
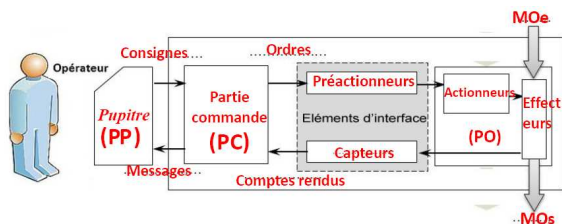
## Corrigé type du contrôle ELT613/L3/2020

### EXO1 (06pts)

1-1) En prenant comme exemple la perceuse automatique et par un schéma fonctionnel, donne les différents constituants de la structure fonctionnelle d'un système automatisé industriel (3.5pts).

**Réponse :**

Le schéma fonctionnel d'un SA (PP, PC, PA+CAP, PO → Act+effecteurs):



1-2) Cite les éléments principaux d'un API, à titre d'exemple, SR3B261BD;

**Réponse :**

Les éléments principaux d'un API (SR3B261BD) sont :

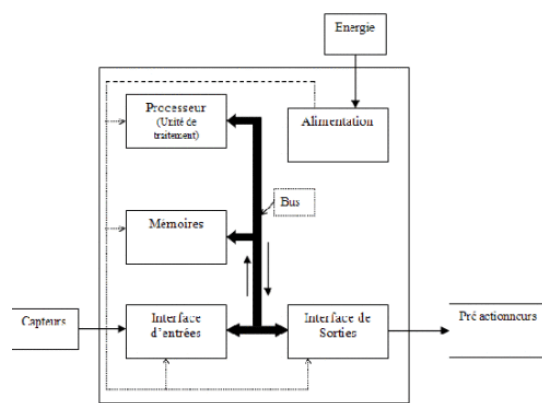
1) Unité centrale (UC) :

- $\mu p$  → microprocesseur ;
- mémoires : mémoire système, mémoire de données et mémoire de programme.
- interfaces des entrées et des sorties

2) Entrées et Sorties :

- Entrées → 16 TOR de 24V .....
- Sorties → 10 sorties équipées de relais d'une capacité de 240V AC

3) Accessoires : USB avec câble, Afficheur, Pad, etc...



1-3) Un GRAFCET, conçu sous le principe de découpage + forçage, minimal gérant un système automatisé est composé de: GS, GPN et GC. Par un simple exemple démarrage direct d'un moteur triphasé, décris le fonctionnement des ces 3 entités (3.5pts).

**Réponse :**

**GS** → c'est un sous GRAFCET qui met le système sous tension et il peut forcer GPN et GC à se mettre aux étapes initiales par :  $F_{n1} : \{n1\}$  et  $F_{n2} : \{n2\}$  où  $n1$  et  $n2$  et les numéros des étapes initiales de GPN et GC respectivement ;

**GPN** → c'est le GRAFCET qui gère le sous GRAFCET de conduite (GC) dans les conditions de production normale (marche et arrêt normaux), sachant que dans le cas d'arrêt normal, la production en cours ne s'arrête pas.

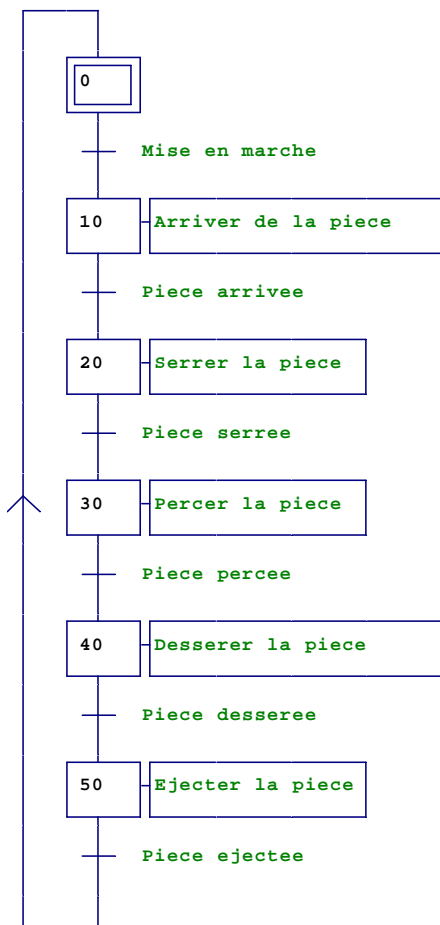
**GC** → c'est un sous GRAFCET qui permet de conduire la production d'une manière répétitive par une boucle et de la terminer par une autre.



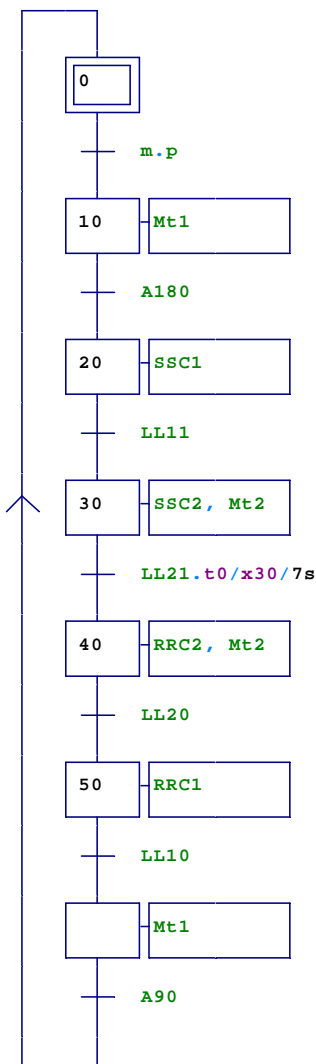
3) On demande les différents GRAFCET (GPS, GPPO et GPPC) (1.5X3= 4.5pts + 0.5 pour tous)

Réponse :

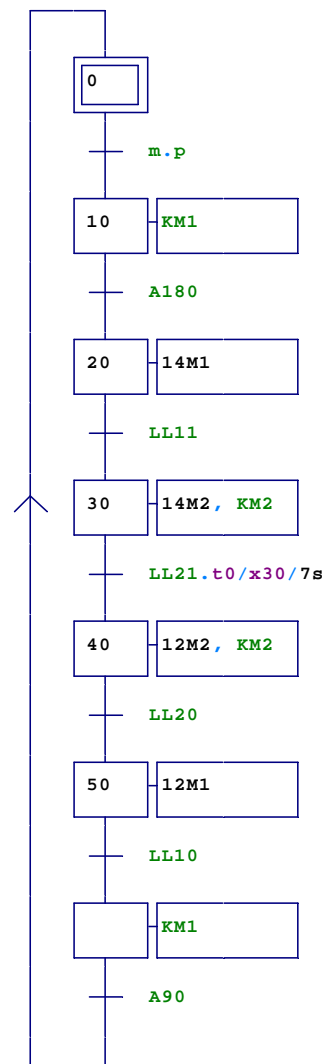
\*\*\*\*\*GPS\*\*\*\*\*



\*\*\*\*\*GPPO\*\*\*\*\*



\*\*\*\*\*GPPC\*\*\*\*\*



### EXO3 (05pts)

Il est demandé de donner un GRAFCET (GS → 1pt, GPN → 1pt, GC → 3pts) qui transborde les containers dans temps minime (utilise une structure ET pour le transbordement et une autre pour revenir à la position initiale).

### Réponse : GS, GC et GPN d'un pont roulant → temps minimal/ET

