

Le GRAFCET Appliqué à la commande du Robot Schneider

Manuel de Travaux Pratiques



Juin 05

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	4
2. ENCHAÎNEMENT SÉQUENTIEL.....	10
3. TEMPORISATIONS	11
4. SÉLECTION ET REPRISE DE SÉQUENCES	12
5. ACTIONS MÉMORISÉES.....	14
6. MACRO ÉTAPES	15
7. VARIABLES INTERNES.....	17
8. ACTIONS CONDITIONNELLES	18
9. PARALLÉLISME STRUCTURAL ET INTERPRÉTÉ	19
10. VARIABLES D'ENTRÉE SUR FRONTS.....	21
11. PARTITION D'UN GRAFCET	23

1. Introduction

1.1 Avant propos

Ce manuel est une introduction "grafcet", outil de programmation des systèmes automatisés. Les notions présentées sont appliquées à la commande du robot électropneumatique Schneider **MD1AE915D**.

Le système de commande utilise le logiciel d'édition et d'exécution d'un "grafcet" **M-Graf** sur micro-ordinateur équipé d'un port Série de type **RS232 ou USB**.

Le "grafcet"

Grafcet = abréviation de **GR**aphe **Fon**Ctionnel **E**tapes-**T**ransitions.

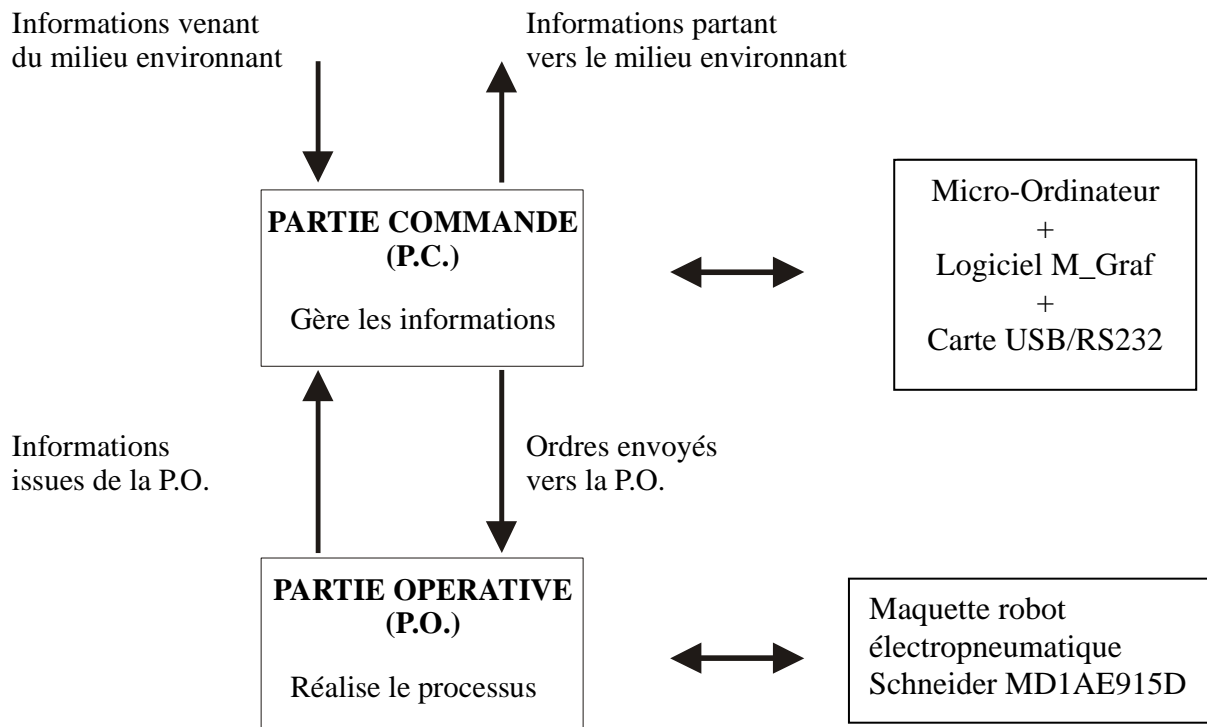
Un "grafcet" définit les séquences du fonctionnement d'un système automatisé.

Il est utile :

- ✓ à la définition du cahier des charges,
- ✓ à la réalisation du système de commande,
- ✓ à l'exploitation,
- ✓ à la maintenance.

Les systèmes automatisés

Un système automatisé réalise en autonome les tâches définies par un cahier des charges. Il peut être décomposé en deux parties comme le montre la figure ci dessous.



1.2 Éléments de base du "grafcet"

Le "grafcet" représente, grâce à des éléments graphiques, le comportement attendu d'un système automatisé.

Les éléments graphiques de base sont :

- les **étapes** auxquelles on associe des **actions**,
- les **transitions** auxquelles on associe des **réceptivités**.

1.2.1 Les étapes et actions associées

Une étape caractérise le comportement invariant d'une partie ou de la totalité du système.

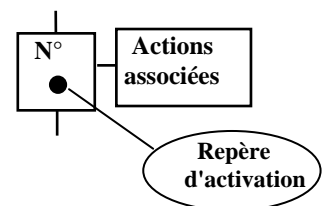
A un instant donné et suivant l'évolution du système, une étape est active ou inactive.

Une étape se représente par un carré identifié par un repère alpha-numérique.

Etape Active :

Etape dont les actions associées doivent être en cours d'exécution ou viennent d'être exécutées.

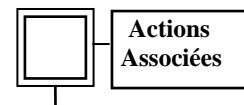
Une étape active peut être distinguée par un repère d'activation (un point, ou une coloration particulière du rectangle comme cela est fait dans le logiciel "M-graf").



Etape Initiale :

Etape activée au départ du système, lors de la phase d'initialisation.

Elle est représentée par un double carré.



Mémoire d'étape :

Une mémoire d'étape, variable binaire interne, est affectée à la représentation de l'état de l'étape. Cette variable est généralement notée **X_i** où l'indice i représente le numéro de l'étape associée :

X_i est au niveau **1** logique lorsque l'étape i est active

X_i est au niveau **0** logique lorsque l'étape i n'est pas active.

Actions associées à une étape :

Elles définissent "*ce qui doit être fait*" chaque fois que l'étape à laquelle elles sont associées est active.

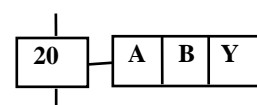
Convention :

Une **variable binaire de sortie** (donc d'action) placée dans le rectangle destiné aux actions est une variable qui sera maintenue au **1** logique durant toute la durée de l'activation de l'étape.

Une **variable binaire absente du rectangle** est une variable qui sera au **0** logique.

Plusieurs actions associées à une étape peuvent être disposées de différentes façons sans que cette représentation implique une priorité.

Dans l'exemple, l'ordre de mise à 1 des variables de sortie n'est pas forcément A, puis B et enfin Y.



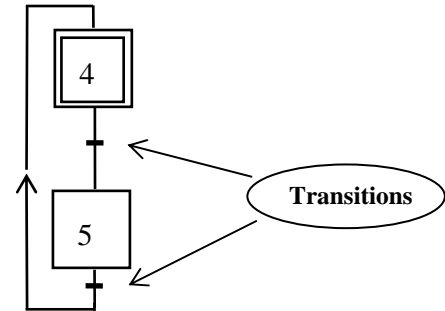
1.2.2 Les transitions et réceptivités associées

Une transition indique la possibilité d'évolution entre deux étapes. Elle est repérée par un trait horizontal relié aux étapes par des liaisons orientées.

Liaison orientée :

Une liaison orientée réunit deux étapes susceptibles de se succéder.

Cette évolution s'accomplit par le franchissement de la transition qui provoque un changement d'activité des étapes.



Convention :

L'orientation du bas vers le haut d'une liaison se représente par une flèche montante. L'absence de flèche indique que l'orientation est du haut vers le bas.

Transition validée :

Une transition est validée lorsque l' (ou les) étape(s) immédiatement précédente(s) est (sont) active(s).

Réceptivité associée à une transition :

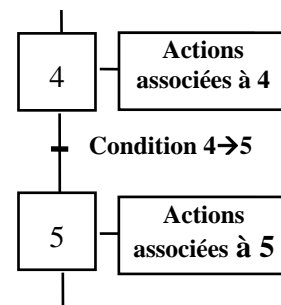
A chaque transition est associée une condition logique appelée "**réceptivité**" qui peut être soit vraie, soit fausse.

La réceptivité est une fonction booléenne (condition vraie \rightarrow résultat de l'équation logique associée = 1).

Transition franchissable :

Une transition est franchissable si et seulement si la (ou les) étape(s) amont(s) sont active(s) **ET** que la réceptivité est vraie.

Si l'étape 4 est active **ET** la condition $4 \rightarrow 5$ est vraie, **alors** la transition $4 \rightarrow 5$ est franchissable, ce qui entraînera l'activation de l'étape 5 puis la désactivation de l'étape 4.



1.2.3 Les règles

Règles de syntaxe

L'alternance étape -> transition et transition -> étape doit toujours être respectée quelque soit la séquence parcourue.

Deux étapes ou deux transitions ne doivent jamais être reliées par une liaison orientée.

La liaison orientée relie obligatoirement une étape à une transition ou une transition à une étape.

Règles d'évolution

Règle 1 : Situation initiale

Dans la situation initiale, les étapes initiales sont activées.

Elle traduit généralement un comportement de repos avant le début d'un processus.

Règle 2 : Franchissement d'une transition

Une transition est dite validée lorsque toutes les étapes immédiatement précédentes reliées à cette transition sont actives.

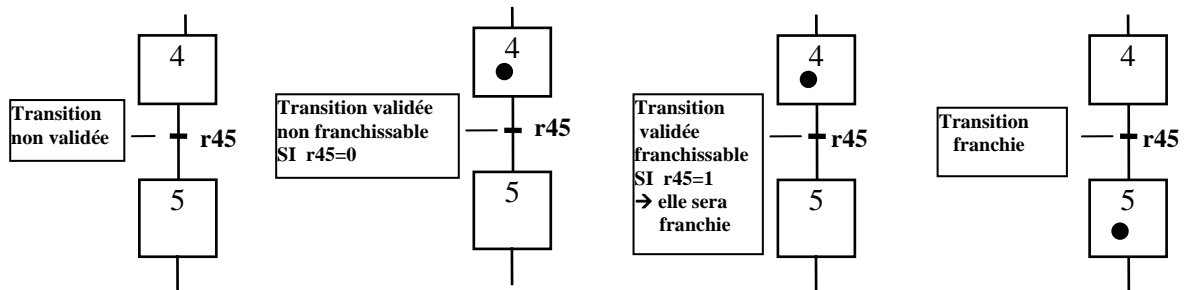
Le franchissement d'une transition se produit à **deux** conditions :

→ La transition est validée (les étapes précédentes doivent être actives),

→ La réceptivité associée est vraie (la fonction Booléenne vaut 1).

Lorsque ces deux conditions sont réunies, la transition devient alors franchissable.

Elle est alors obligatoirement franchie.



Règle 3 : Evolution des étapes actives

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes.

Règle 4 : Evolutions simultanées

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

Règle 5 : Activation et désactivation d'une étape

Si, au cours du fonctionnement, la même étape est simultanément activée et désactivée, elle reste active.

Les labels à utiliser dans les "grafcets" sont décrits dans la nomenclature ci-après :

Entrées :

Nom	Désignation
Dcy	Départ cycle
Pc	Présence pièce dans le chargement
Pm	Présence pièce dans matriçage
Vmr	Vérin matriçage rentré
vms	Vérin matriçage sortie
Pf	Pince fermée
Pv	Pince verticale
Ph	Pince horizontale
vxr	Vérin x rentré
vxs	Vérin x sortie
Vzr	Vérin z rentré
vzs	Vérin z sortie
Vyr	Vérin y rentré
vys	Vérin y sortie
Pp	Présence pièce dans la pince
Mda	Mode automatique
Mdm	Mode manuel
Rv	Rentré vérin
Sv	Sortie vérin
Svm	Sélection vérin matriçage
Svp	Sélection vérin pince
Svx	Sélection vérin x
Svr	Sélection vérin rotation pince
Svy	Sélection vérin y
Svz	Sélection vérin z

Sorties :

Nom	Désignation
V	Voyant DCY
MM	Rentré matriçage
MP	Sortie matriçage
OP	Ouverture pince
RPH	Rotation pince horizontale
RPV	Rotation pince verticale
XM	Rentré vérin X
XP	Sortie vérin X
ZM	Rentré vérin Z
ZP	Sortie vérin Z
YM	Rentré vérin Y
YP	Sortie vérin Y

Une variable interne \mathbf{x}_i suit l'état d'activation de l'étape correspondante « i » c'est à dire que $\mathbf{x}_i=1$ lorsque l'étape de repère « i » est active.

Position d'origine à l'état initial.

Axe	Position
X	Entré
Y	Sortie
Z	Sortie
Rotation de la pince	Pince horizontale
Pince	Pince ouverte
Matriçage	Vérin rentré

2. Enchaînement séquentiel

Eléments Grafcet

L'objectif est de réaliser un enchaînement séquentiel conditionné par des réceptivités simples. Les actions associées aux étapes seront de type monostable.

Enchaînement séquentiel :

Un enchaînement séquentiel est représenté par une suite d'étapes qui peuvent être activées les unes après les autres dans un ordre imposé. Chaque étape n'est suivie que par une transition et chaque transition n'est validée que par une seule étape.

Action monostable :

Une action associée à une étape est dite monostable lorsque sa durée d'exécution est identique à la durée d'activité de l'étape.

Cahier des charges application Schneider

Il s'agit d'établir un "grafcet" permettant de serrer une pièce.

Pour cela, partant d'un état initial (état pom) :

Appui sur dcy et présence pièce au chargement,

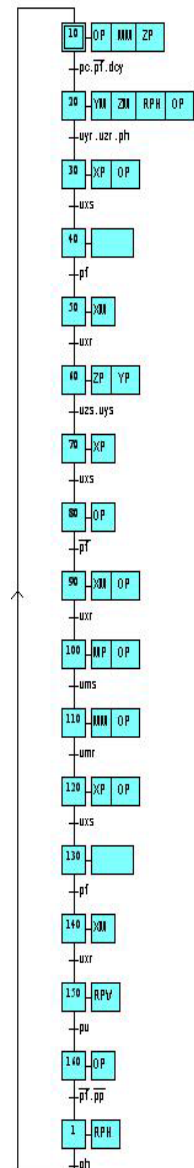
Prendre la pièce et l'amener au poste de tamponnage,

Tamponner la pièce,

Evacuer la pièce.

Nomenclature des entrées/sorties utilisées et le grafcet :

	LABEL	DESIGNATION
Entrées	Dcy	Départ cycle
	Pc	Présence pièce dans le chargement
	Vmr	Vérin matriçage rentré
	vms	Vérin matriçage sortie
	Pf	Pince fermée
	Pv	Pince verticale
	Ph	Pince horizontale
	vxr	Vérin x rentré
	vxs	Vérin x sortie
	Vzr	Vérin z rentré
	vzs	Vérin z sortie
	Vyr	Vérin y rentré
	vys	Vérin y sortie
	Pp	Présence pièce dans la pince
Sorties	MM	Rentré matriçage
	MP	Sortie matriçage
	OP	Ouverture pince
	RPH	Rotation pince horizontale
	RPV	Rotation pince verticale
	XM	Rentré vérin X
	XP	Sortie vérin X
	ZM	Rentré vérin Z
	ZP	Sortie vérin Z
	YM	Rentré vérin Y
	YP	Sortie vérin Y



3. Temporisations

Eléments Grafcet

Les actions retardées ou limitées dans le temps sont des cas particuliers d'actions conditionnelles où le temps intervient comme condition logique.

Application Robot Schneider

Cahier des charges

Même cahier des charges que lors du TP1, mais avec clignotement du bouton dcy lorsqu'il y a une pièce dans le chargement et attente l'appui sur le bouton dcy

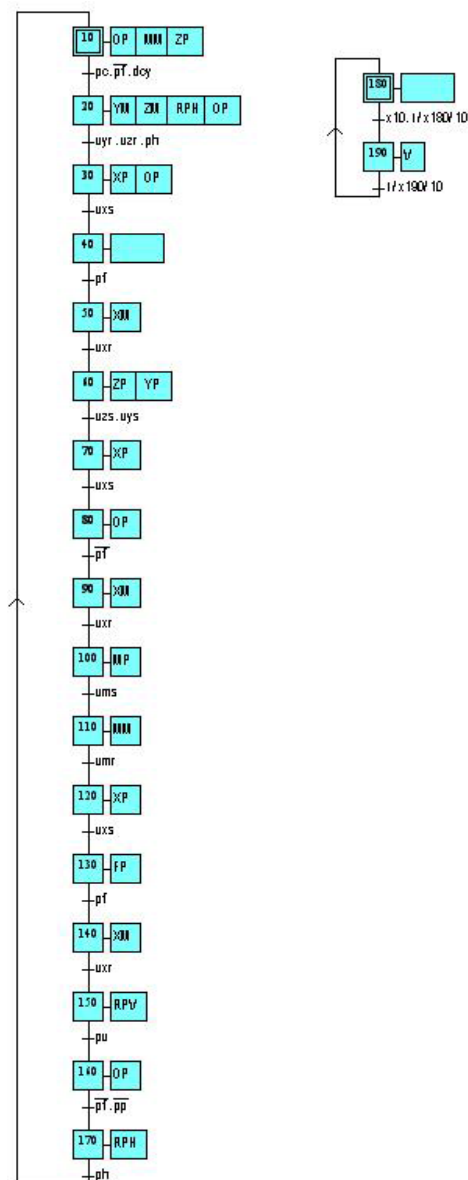
Nomenclature des entrées sorties utilisées

	Label	Désignation
Entrées	Dcy	Départ cycle
	Pc	Présence pièce dans le chargement
	Vmr	Vérin matriçage rentré
	vms	Vérin matriçage sortie
	Pf	Pince fermée
	Pv	Pince verticale
	Ph	Pince horizontale
	vxr	Vérin x rentré
	vxs	Vérin x sortie
	Vzr	Vérin z rentré
	vzs	Vérin z sortie
	Vyr	Vérin y rentré
	vys	Vérin y sortie
	Pp	Présence pièce dans la pince
Sorties	MM	Rentré matriçage
	MP	Sortie matriçage
	OP	Ouverture pince
	RPH	Rotation pince horizontale
	RPV	Rotation pince verticale
	XM	Rentré vérin X
	XP	Sortie vérin X
	ZM	Rentré vérin Z
	ZP	Sortie vérin Z
	YM	Rentré vérin Y
	YP	Sortie vérin Y
	V_DCY	Voyant DCY

Remarque :

Sous le logiciel "M-GRAF" la base de temps est de 50 ms.

L'étape 40 sera donc activée pendant $10 \times 50 = 500$ ms soit 0.5s.



4. Sélection et reprise de séquences

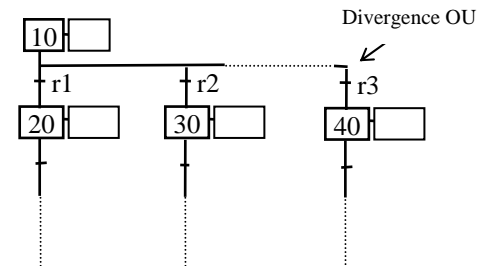
Eléments Grafcet

L'objectif est de mettre en œuvre des sélections de séquences, appelées également divergences en OU, et des reprises de séquences, appelées également convergences en OU.

Sélection (divergence en OU) :

Une divergence OU correspond à une sélection entre plusieurs séquences. Elle se représente graphiquement par autant de transitions et réceptivités qu'il peut y avoir d'évolutions possibles.

D'après la **Règle N°4** décrite dans le chapitre 1 il faudra que les réceptivités soient disjointes (une seule réceptivité vraie) pour réaliser une sélection exclusive.

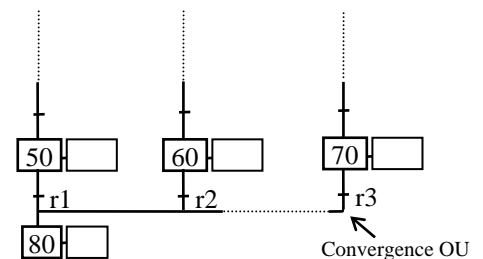


Convergence en OU :

Une convergence OU correspond au retour à une séquence unique suite à une divergence OU.

Règle :

Un grafcet connexe comportant une divergence OU comporte obligatoirement une convergence OU.



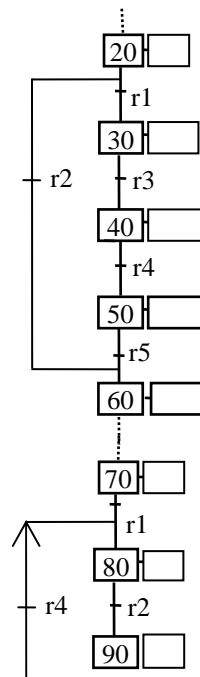
Les convergences et divergences en OU peuvent prendre des formes particulières telles que les sauts d'étapes et reprises de séquences.

Saut d'étape :

Le saut d'étape permet de sauter une ou plusieurs étapes lorsque les actions associées à ces étapes ne doivent pas être exécutées.

Il faut toujours respecter les règles de syntaxes. On observera dans l'exemple ci-contre la position des réceptivités r1, r2 et r5.

La divergence OU est en aval de l'étape 20 alors que la convergence OU est en amont de l'étape 60.

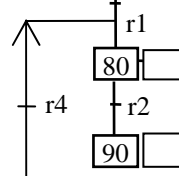


Reprise de séquence :

La reprise de séquence permet au contraire de recommencer plusieurs fois la même séquence tant que, par exemple, une condition fixée n'est pas vérifiée.

Il faut toujours respecter les règles de syntaxes. Observez dans l'exemple ci-contre la position des réceptivités r1, r3 et r4.

La divergence OU est en aval de l'étape 90 alors que la convergence OU est en amont de l'étape 80.



Application Robot Schneider

Cahier des charges

Effectuer un fonctionnement en mode manuel

Avec le commutateur choix de l'actionneur, l'utilisateur choisit le vérin a piloter,

Avec le bouton mouvement

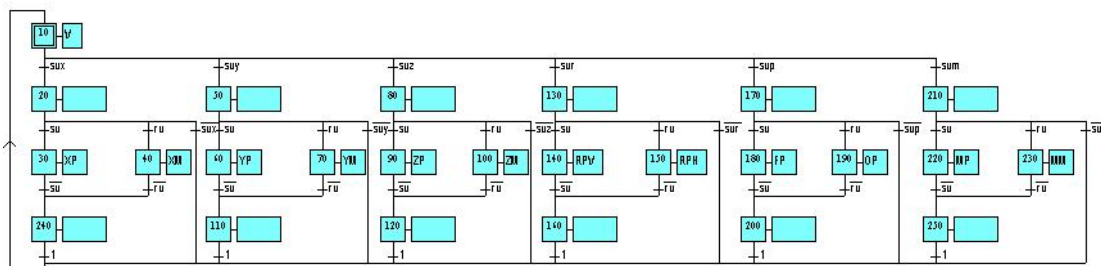
+ : sortie du vérin sélectionné

- : rentrée du vérin sélectionné.

Nomenclature des entrées / sorties utilisées :

	LABEL	DESIGNATION
Entrées	Rv	Rentré vérin
	Sv	Sortie vérin
	Svm	Sélection vérin matriçage
	Svp	Sélection vérin pince
	Svx	Sélection vérin x
	Svr	Sélection vérin rotation pince
	Svy	Sélection vérin y
	Svz	Sélection vérin z
Sorties	MM	Rentré matriçage
	MP	Sortie matriçage
	OP	Ouverture pince
	RPH	Rotation pince horizontal
	RPV	Rotation pince verticale
	XM	Rentré verin X
	XP	Sortie vérin X
	ZM	Rentré vérin Z
	ZP	Sortie vérin Z
	YM	Rentré vérin Y
	YP	Sortie vérin Y
	V	Voyant Dcy

Grafcet :



5. Actions mémorisées

Eléments Grafcet

Contrairement aux actions "monostables", dont la durée d'exécution est identique à la durée d'activation de l'étape à laquelle elles sont associées, les actions mémorisées (appelées également actions "bistables") ont un effet qui se prolonge tant qu'une action de modification n'est pas exécutée.

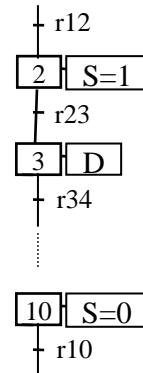
Représentation grafcet

Pour une variable binaire de sortie S,

S = 1 placé dans les actions, impose la mise à 1 logique de S et reste dans cet état tant que l'on ne fera pas

S = 0 dans une autre étape qui impose la mise à 0 de S et qui le restera tant que l'on ne fera pas S = 1.

Dans l'étape n°3 la variable S est toujours égale à 1, elle ne repasse à 0 que lorsque l'étape 10 est activée.



Application Robot Schneider

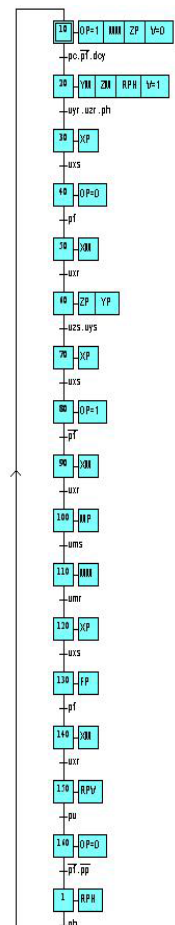
Cahier des charges

Même sujet que le premier tp n°1, avec allumage du voyant dcy pendant le cycle.

Nomenclature des entrées / sorties utilisées :

	LABEL	DESIGNATION
Entrées	Dcy	Départ cycle
	Pc	Présence pièce dans le chargement
	Vmr	Vérin matriçage rentré
	vms	Vérin matriçage sortie
	Pf	Pince fermée
	Pv	Pince verticale
	Ph	Pince horizontale
	vxr	Vérin x rentré
	vxs	Vérin x sortie
	Vzr	Vérin z rentré
	vzs	Vérin z sortie
	Vyr	Vérin y rentré
	vys	Vérin y sortie
	Pp	Présence pièce dans la pince
Sorties	MM	Rentré matriçage
	MP	Sortie matriçage
	OP	Ouverture pince
	RPH	Rotation pince horizontale
	RPV	Rotation pince verticale
	XM	Rentré vérin X
	XP	Sortie vérin X
	ZM	Rentré vérin Z
	ZP	Sortie vérin Z
	YM	Rentré vérin Y
	YP	Sortie vérin Y
	V	Voyant DCY

Grafcet :



6. Macro étapes

Eléments Grafcet

Une macro étape est l'*unique* représentation d'un ensemble *unique* d'étapes et de transitions nommé "**expansion de la macro étape**".

L'utilisation des macro étapes permet une représentation à des niveaux successifs de détails en commençant par une "macro représentation" exprimant globalement le cahier des charges.

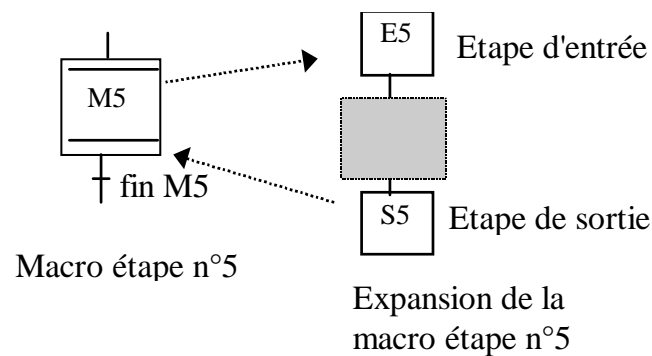
Règles :

Il y a bijection entre la macro étape et son expansion.

L'expansion commence par une seule étape d'entrée et se termine par une seule étape de sortie, étapes qui représentent les seuls liens possibles avec le grafcet auquel elle appartient.

Une macro est active si au moins une étape de l'expansion est active.

La ou les transitions qui suivent le symbole de la macro dans le grafcet principal ne sont validées que si l'étape de sortie de l'expansion de la macro est active.



Application Robot Schneider

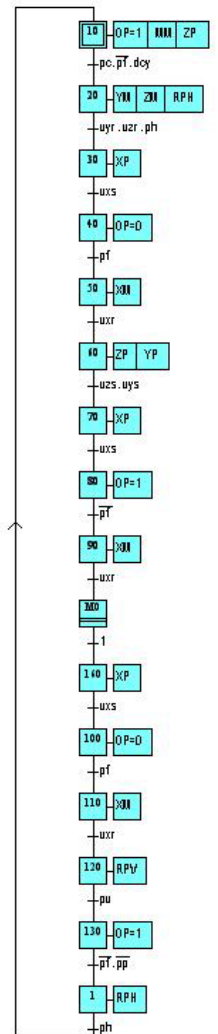
Cahier des charges

Même sujet que le tp n°1 mais le tamponnages est effectué dans un macro grafcet,

Grafcet

Nomenclature des entrées/sorties utilisées et le grafcet :

	LABEL	DESIGNATION
Entrées	Dcy	Départ cycle
	Pc	Présence pièce dans le chargement
	Vmr	Vérin matriçage rentré
	vms	Vérin matriçage sortie
	Pf	Pince fermée
	Pv	Pince verticale
	Ph	Pince horizontale
	vxr	Vérin x rentré
	vxs	Vérin x sortie
	Vzr	Vérin z rentré
	vzs	Vérin z sortie
	Vyr	Vérin y rentré
	vys	Vérin y sortie
	Pp	Présence pièce dans la pince
Sorties	MM	Rentré matriçage
	MP	Sortie matriçage
	OP	Ouverture pince
	RPH	Rotation pince horizontale
	RPV	Rotation pince verticale
	XM	Rentré vérin X
	XP	Sortie vérin X
	ZM	Rentré vérin Z
	ZP	Sortie vérin Z
	YM	Rentré vérin Y
	YP	Sortie vérin Y



Remarques :

L'étape E0 est appelée étape "sources"

→ L'étape E0 est activée lorsque M0 entre en activation,

L'étape S0 est une étape "puits"

→ le retour à l'étape initiale (étape n°140) ne se fait que si L'étape S0 est active.

7. Variables internes

Eléments Grafcet

Outre les variables binaires, images de l'activation des étapes, il est utile de définir d'autres variables internes. Suivant les applications, ces variables peuvent être de type binaire, entier relatif.

L'état ou la valeur de ces variables sont définis, ou modifiés par des actions associées aux étapes :

- la variable binaire B0 est mise à 1 dans l'étape n°20
- la variable entière M0 prend la valeur 55 à partir de l'étape 30.

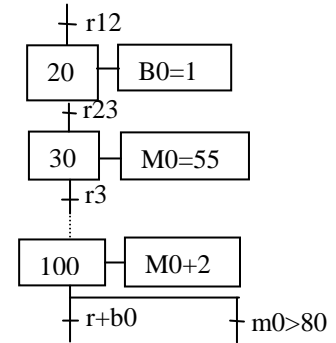
L'état, ou la valeur de ces variables, peut intervenir dans les réceptivités associées aux transitions.

La sortie de l'étape 100 peut intervenir de 2 façons :

- la valeur de la variable m0 est supérieure à 80 **OU**
→ le résultat de la fonction logique (r=1 OU b0=1).

Remarque:

Les variables dans les actions sont notées en majuscules alors qu'elles le sont en minuscules dans les réceptivités.



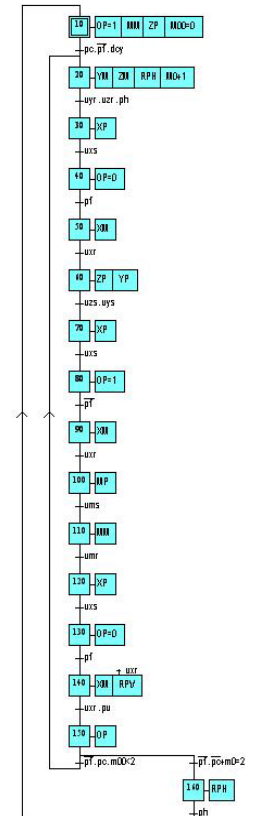
Application Robot Schneider

Cahier des charges

Même sujet que le tp n°1, mais on doit faire 2 cycles s'il y a au moins 2 pièces dans le magasin d'arrivée.

Nomenclature des entrées/sorties utilisées et le grafcet :

	LABEL	DESIGNATION
Entrées	Dcy	Départ cycle
	Pc	Présence pièce dans le chargement
	Vmr	Vérin matriçage rentré
	vms	Vérin matriçage sortie
	Pf	Pince fermée
	Pv	Pince verticale
	Ph	Pince horizontale
	vxr	Vérin x rentré
	vxs	Vérin x sortie
	Vzr	Vérin z rentré
	vzs	Vérin z sortie
	Vyr	Vérin y rentré
	vys	Vérin y sortie
Sorties	Pp	Présence pièce dans la pince
	MM	Rentré matriçage
	MP	Sortie matriçage
	OP	Ouverture pince
	RPH	Rotation pince horizontale
	RPV	Rotation pince verticale
	XM	Rentré vérin X
	XP	Sortie vérin X
	ZM	Rentré vérin Z
	ZP	Sortie vérin Z
Mémoire	YM	Rentré vérin Y
	YP	Sortie vérin Y
	M00	Compteur de passage



8. Actions conditionnelles

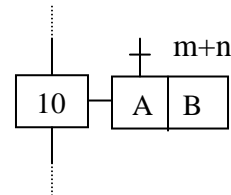
Eléments Grafcet

Une action conditionnelle est une action dont la réalisation est soumise à une condition supplémentaire qui peut être une fonction des variables d'entrée ainsi que des variables internes.

La symbolisation utilisée est comparable à celle d'une transition associée à une réceptivité, mais positionnée au niveau de l'action concernée.

Dans l'exemple ci-contre la variable de sortie **A** sera à l'état **1 SI**:

- l'étape 10 est active **ET**
→ le résultat de la fonction logique **m+n** vaut **1**



Application Robot Schneider

Cahier des charges

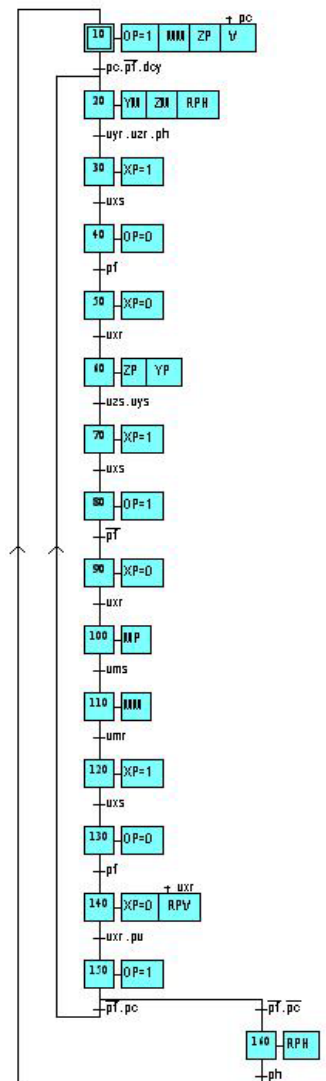
Sujet N°1 simplifier avec action conditionnel

Nomenclature des entrées/sorties utilisées et le grafcet :

	LABEL	DESIGNATION
Entrées	Dcy	Départ cycle
	Pc	Présence pièce dans le chargement
	Vmr	Vérin matriçage rentré
	vms	Vérin matriçage sortie
	Pf	Pince fermée
	Pv	Pince verticale
	Ph	Pince horizontale
	vxr	Vérin x rentré
	vxs	Vérin x sortie
	Vzr	Vérin z rentré
	vzs	Vérin z sortie
	Vyr	Vérin y rentré
Sorties	vys	Vérin y sortie
	Pp	Présence pièce dans la pince
	MM	Rentré matriçage
	MP	Sortie matriçage
	OP	Ouverture pince
	RPH	Rotation pince horizontale
	RPV	Rotation pince verticale
	XM	Rentré vérin X
	XP	Sortie vérin X
	ZM	Rentré vérin Z
	ZP	Sortie vérin Z
	YM	Rentré vérin Y
	YP	Sortie vérin Y
	V	Vavant DCY

Remarque :

En général l'utilisation des actions conditionnelles simplifie la structure du grafcet.



9. Parallélisme structural et Interprété

Eléments Grafcet

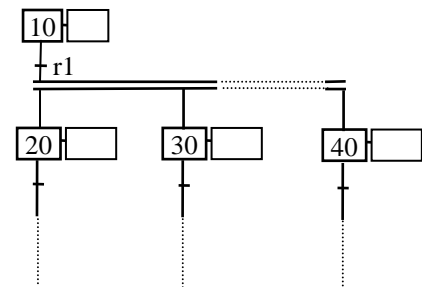
L'objectif est de mettre en œuvre des séquences à évolutions indépendantes et à exécutions en parallèle. Cette simultanéité d'exécution est schématisée dans le "grafcet" par des divergences et convergences en ET.

Divergence en ET (Distribution) :

Une divergence ET correspond à une distribution des activations lorsque la réceptivité est vraie et que l'étape amont est active.

Elle se représente graphiquement par deux traits horizontaux.

D'après la figure ci contre, SI l'étape 10 est active ET que r1 est à 1, ALORS les trois étapes 20,30 et 40 sont activées, puis l'étape 10 est désactivée.



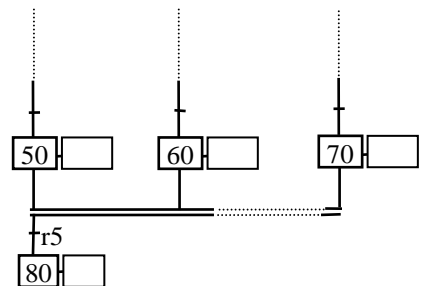
Convergence en ET :

Une convergence ET correspond au retour à une séquence unique suite à une divergence ET.

Règle:

Un "grafcet" comportant une divergence ET comporte obligatoirement une convergence ET.

D'après la figure ci contre, l'étape 80 est activée SI la réceptivité r5 est vraie ET que les trois étapes 50, 60 et 70 sont actives.



Les séquences en parallèle mises en œuvre dans les divergences / convergences en ET se terminent généralement par des étapes d'attente. La première séquence terminée devra attendre que toutes les autres soient terminées pour que la transition soit validée.

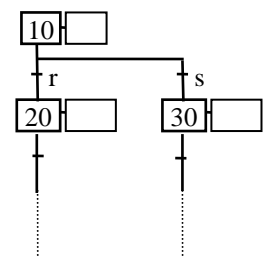
Il faut bien remarquer le placement et le nombre des réceptivités dans les deux cas:

- convergence et divergence en OU → autant de réceptivités que de branches, en amont de la convergence
- convergence et divergence en ET → une seule réceptivité à l'extrémité, en aval de la convergence

Parallélisme interprété :

C'est une conséquence qui découle de la règle d'évolution n°4 qui indique que "des réceptivités simultanément franchissables sont simultanément franchies".

Dans l'exemple ci-contre, si on a $r = s = 1$ lorsque l'étape 10 est activée, les 2 transitions seront simultanément franchies, ce qui entraînera l'activation simultanée des étapes 20 et 30.

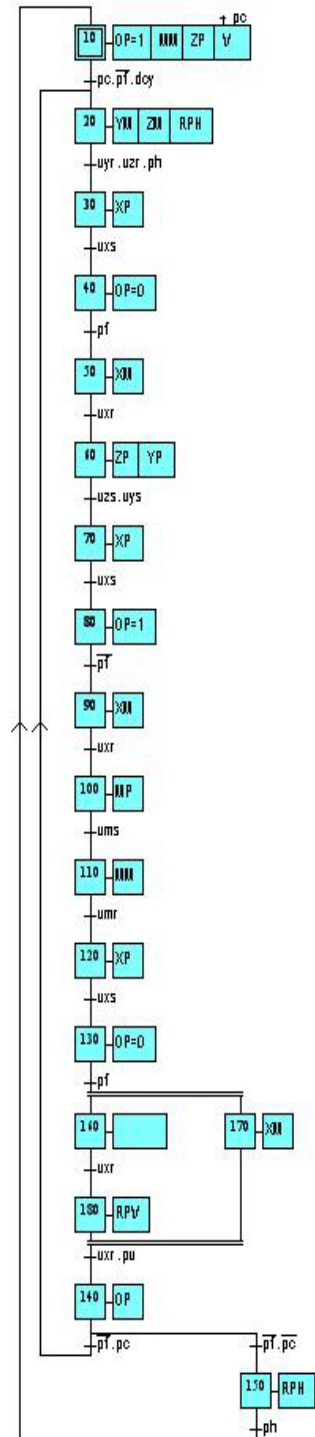


Cahier des charges application Schneider

Même sujet que le précédent, mais le mouvement du robot est géré par du parallélisme

Nomenclature des entrées/sorties utilisées et le grafset :

	LABEL	DESIGNATION
Entrées	Dcy	Départ cycle
	Pc	Présence pièce dans le chargement
	Vmr	Vérin matriçage rentré
	vms	Vérin matriçage sortie
	Pf	Pince fermée
	Pv	Pince verticale
	Ph	Pince horizontale
	vxr	Vérin x rentré
	vxs	Vérin x sortie
	Vzr	Vérin z rentré
	vzs	Vérin z sortie
	Vyr	Vérin y rentré
	vys	Vérin y sortie
	Pp	Présence pièce dans la pince
Sorties	MM	Rentré matriçage
	MP	Sortie matriçage
	OP	Ouverture pince
	RPH	Rotation pince horizontale
	RPV	Rotation pince verticale
	XM	Rentré vérin X
	XP	Sortie vérin X
	ZM	Rentré vérin Z
	ZP	Sortie vérin Z
	YM	Rentré vérin Y
	YP	Sortie vérin Y
	V	Voyant DCY



10. Variables d'entrée sur fronts

Eléments Grafcet

Il peut être utile de faire intervenir dans les réceptivités non pas l'état d'une variable d'entrée mais plutôt le changement d'état de cette variable,

0 → 1 appelé front montant ou 1 → 0 appelé front descendant.

Représentation « grafcet »

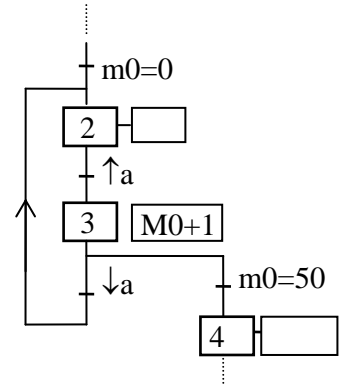
Un changement d'état :

0 → 1 attendu sur la variable d'entrée a est représenté : ↑a

1 → 0 attendu sur la variable d'entrée a est représenté : ↓a.

Dans l'exemple ci-contre, la variable M0 compte les passages de pièces sous un capteur a. Le comptage se termine lorsque l'on a atteint 50 pièces.

Remarque : Les Mi dans les actions deviennent mi dans les réceptivités.



Application Robot Schneider

Cahier des charges

Effectuer un fonctionnement en mode manuel

Avec le commutateur choix de l'actionneur, l'utilisateur choisit le vérin à piloter,

Avec le bouton mouvement

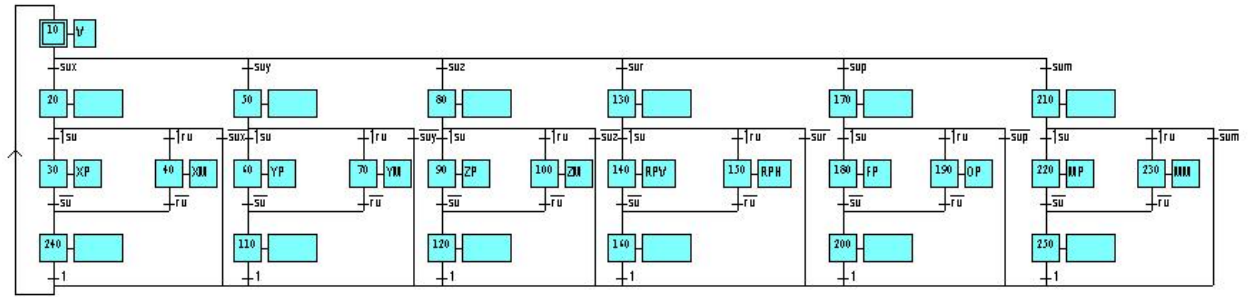
+ : sortie du vérin sélectionné

- : rentré du vérin sélectionné.

Nomenclature des entrées/sorties utilisées:

	LABEL	DESIGNATION
Entrées	Rv	Rentré vérin
	Sv	Sortie vérin
	Svm	Sélection vérin matriçage
	Svp	Sélection vérin pince
	Svx	Sélection vérin x
	Svr	Sélection vérin rotation pince
	Svy	Sélection vérin y
	Svz	Sélection vérin z
Sorties	MM	Rentré matriçage
	MP	Sortie matriçage
	OP	Ouverture pince
	RPH	Rotation pince horizontale
	RPV	Rotation pince verticale
	XM	Rentré vérin X
	XP	Sortie vérin X
	ZM	Rentré vérin Z
	ZP	Sortie vérin Z
	YM	Rentré vérin Y
	YP	Sortie vérin Y
	V	Voyant Dcy

Le Grafcet



11. Partition d'un grafcet

Eléments Grafcet

Un "grafcet" représentant le comportement d'un système automatisé complexe peut être décomposé en un ensemble de "grafcets" élémentaires appelés "grafcets" partiels.

Définitions

On appelle "grafcet" "**connexe**" un grafcet tel qu'il existe toujours une liaison orientée explicite entre deux éléments quelconques (étape ou transition). Il doit respecter les règles de syntaxes.

Le "grafcet" "**global**" d'un système automatisé se compose de tous les "grafcets" "**partiels**" décrivant le comportement de ce système.

Remarque :

Les liens informationnels entre les différents grafcets peuvent être réalisés grâce aux variables internes, variables images de l'activation des étapes ou variables définies et gérées par le concepteur.

Application Robot Schneider

Cahier des charges

Même sujet que le tp n°1, mais on doit faire 2 cycles s'il y a au moins 2 pièces dans le magasin d'arrivé.

Gestion du voyant dcy

En cours voyant allumé,

Présence pièce dans le chargement et attente appuie dcy clignotement,

Sinon éteint.

Nomenclature des entrées sorties

	LABEL	DESIGNATION
Entrées	Dcy	Départ cycle
	Pc	Présence pièce dans le chargement
	Vmr	Vérin matriçage rentré
	vms	Vérin matriçage sortie
	Pf	Pince fermée
	Pv	Pince verticale
	Ph	Pince horizontale
	vxr	Vérin x rentré
	vxs	Vérin x sortie
	Vzr	Vérin z rentré
	vzs	Vérin z sortie
	Vyr	Vérin y rentré
	vys	Vérin y sortie
	Pp	Présence pièce dans la pince
Sorties	MM	Rentré matriçage
	MP	Sortie matriçage
	OP	Ouverture pince
	RPH	Rotation pince horizontale
	RPV	Rotation pince verticale
	XM	Rentré vérin X
	XP	Sortie vérin X
	ZM	Rentré vérin Z
	ZP	Sortie vérin Z
	YM	Rentré vérin Y
	YP	Sortie vérin Y
	V	Voyant DCY
Mémoire	M00	Compteur de passage

