

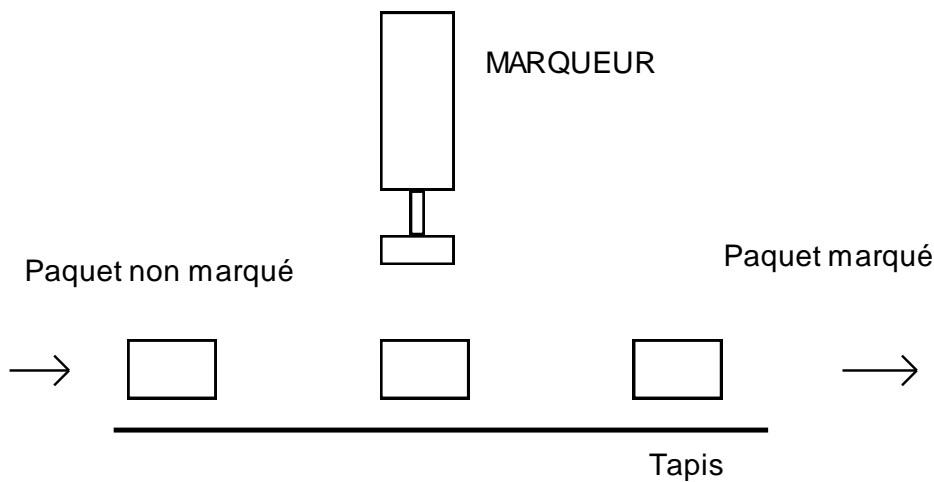
DESCRIPTION DES SYSTEMES AUTOMATISES "LE GRAFCET"

1 Graphe de coordination des tâches ou grafcet point de vue système :

Le graphe de coordination des tâches est la représentation graphique de l'ordonnancement séquentiel (organisation dans le temps) des tâches du système. Il peut s'écrire avec les mêmes règles que le GRAFCET qui est un outil de description des systèmes séquentiels

11 Exemple de graphe de coordination des taches ou grafcet point de vue système

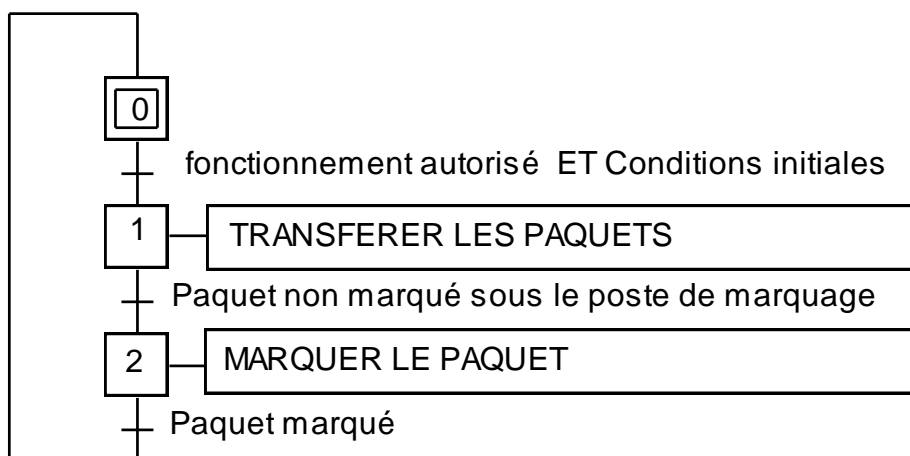
Systeme de marquage de paquet



Dans ce système on identifie deux tâches :

- **Transférer les paquets**
- **Marquer les paquets**

GRAPHE DE COORDINATION DES TACHES ou GRAFCET du POINT DE VUE SYSTEME



Les conditions initiales sont les conditions de mise en référence du système avant toute autorisation de départ cycle

1.2 Présentation de l'outil grafcet:

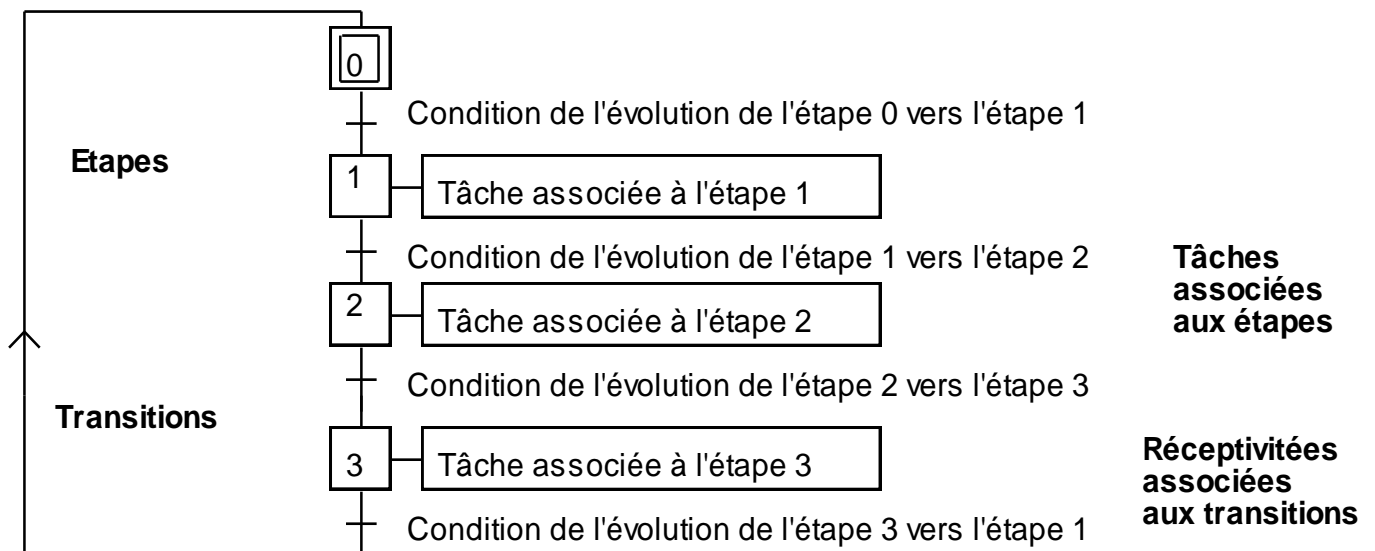
Définition : GRAPhe Fonctionnel de Commande Etape Transition

12.1 Sa représentation est faite à partir d'éléments graphiques qui comprennent:

- des **ETAPES**
- des **TRANSITIONS**
- des **LIAISONS ORIENTEES**

12.2 Son interprétation se traduit par

- des **ACTIONS** associées aux étapes , dans le cas du Graphe de coordination des tâches les actions seront des **TACHES**
- des **RECEPTIVITES** associées aux transitions

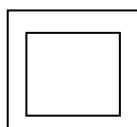


12.3 Ses évolutions sont définies par cinq règles d'évolution

LES REGLES D'EVOLUTION

Règle 1 : L'initialisation :

Précise les étapes actives au début du fonctionnement. Elles sont activées inconditionnellement et repérées sur le GRAFCET en doublant les côtés des symboles correspondants.



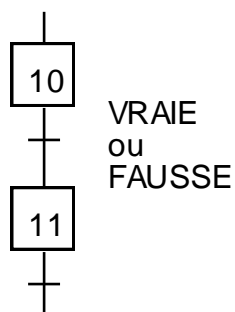
Règle 2 : Franchissement d'une transition:

Une transition est soit **validée** soit **non validée**.

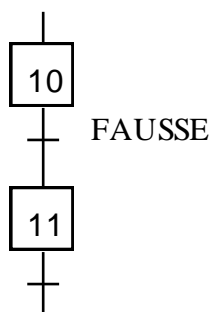
Elle est validée lorsque l'étape immédiatement précédente est active. Elle ne peut être franchie que :

- lorsqu'elle est validée **ET** que la réceptivité associée à la transition est vraie. La TRANSITION est alors obligatoirement franchie.

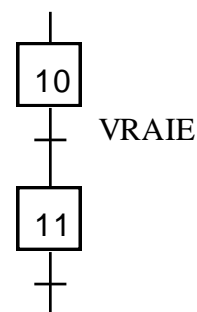
Exemple:



Transition non validée
La transition 10-11 est non validée, l'étape 10 étant inactive



Transition validée
La transition 10-11 est validée 10 étant active, mais elle ne peut être franchie car la réceptivité est fausse



Transition franchie
La transition 10-11 est franchie car la réceptivité est vraie

Règle 3 : Evolution des étapes actives:

Le franchissement d'une TRANSITION entraîne simultanément :

- **l'activation de l'étape suivante**, avec le début de toutes les tâches qui lui sont associées

- **la désactivation de l'étape précédente**, avec l'arrêt de toutes les tâches qui lui étaient associées

Règle 4 : Evolution simultanée:

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies

Règle 5: Activation et désactivation simultanées d'une étape:

Si au cours du fonctionnement une même étape doit être désactivée et activée simultanément, elle reste activée.

2 Grafcet du point de vue partie opérative :

Le GRAFCET permet de représenter par affinements successifs le comportement de la partie commande d'un S.A.P selon les souhaits du concepteur.

Pour cela après le **graphe de coordination des tâches** ou **grafcet point de vue système** il a été défini deux points de vue:

- le point de vue partie opérative
- le point de vue partie commande

2.1 Grafcet point de vue partie opérative du système de marquage des paquets:

Situé au stade suivant le grafcet point de vue système, le **Grafcet du point de vue P.O** décrit l'évolution des **actionneurs** et **des éléments de dialogue**.

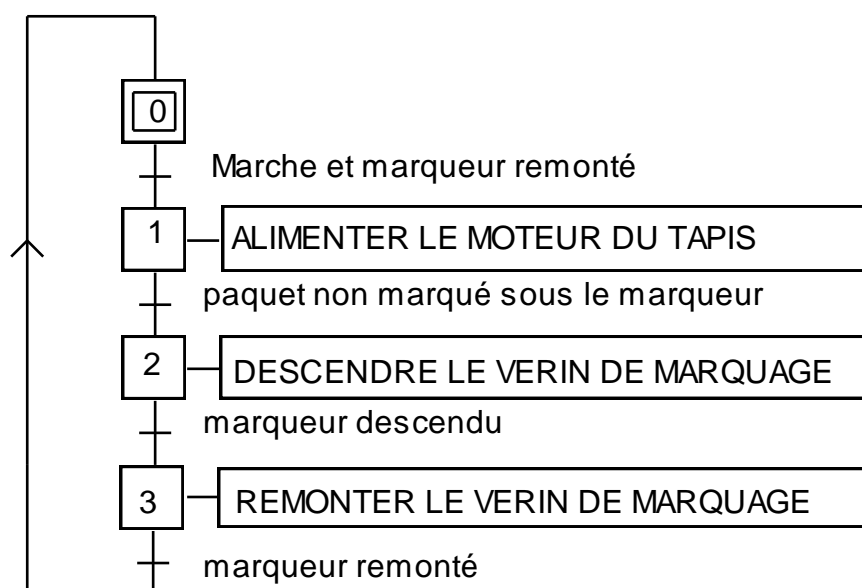
Pour l'établir:

Tenir compte la **technologie des actionneurs** (vérins, moteurs ...)
 Tenir compte **de la façon dont les comptes rendus (informations) sont effectués** pour donner une image fidèle de l'évolution de la partie opérative.

ACTION	EFFECTEUR	ACTIONNEUR
- Transférer le paquet	Tapis roulant	Moteur asynchrone triphasé
- Marquer le paquet	Marqueur	Vérin double effet

CONDITION DE TRANSITION	CAPTEUR
- détection de la présence paquet	Détecteur de proximité
- détection paquets marqués	Capteur de position sur marqueur

Grafcet du point de vue PO la machine à marquer:



3 Grafcet point de vue partie commande:

C'est le point de vue de l'automaticien, le **Grafcet point de vue P.C** décrit successivement tous les **ordres** que l'équipement de commande doit émettre pour obtenir les actions et effets désirés en fonction des **informations** transmises de la partie opérative

Pour l'établir:

Tenir compte de la technologie:

- des préactionneurs
- des capteurs

Les **actions associées aux étapes** seront les ordres données aux préactionneurs.

Les **réceptivités associées aux transitions** seront les informations données par les capteurs.

Exemple: grafcet du point de vue de la partie commande la machine à marquer:

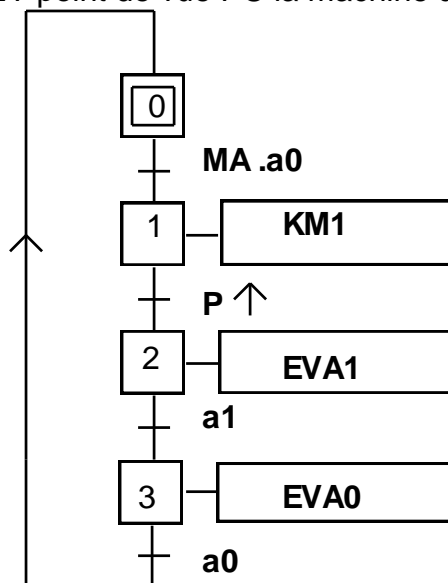
Choix technologique des préactionneurs:

ACTIONNEUR	PREACTIONNEUR	REPERAGE
Moteur	Contacteur	KM1
Vérin	Distributeur bistable 4/2 à commande électrique	EVA1, EVA0

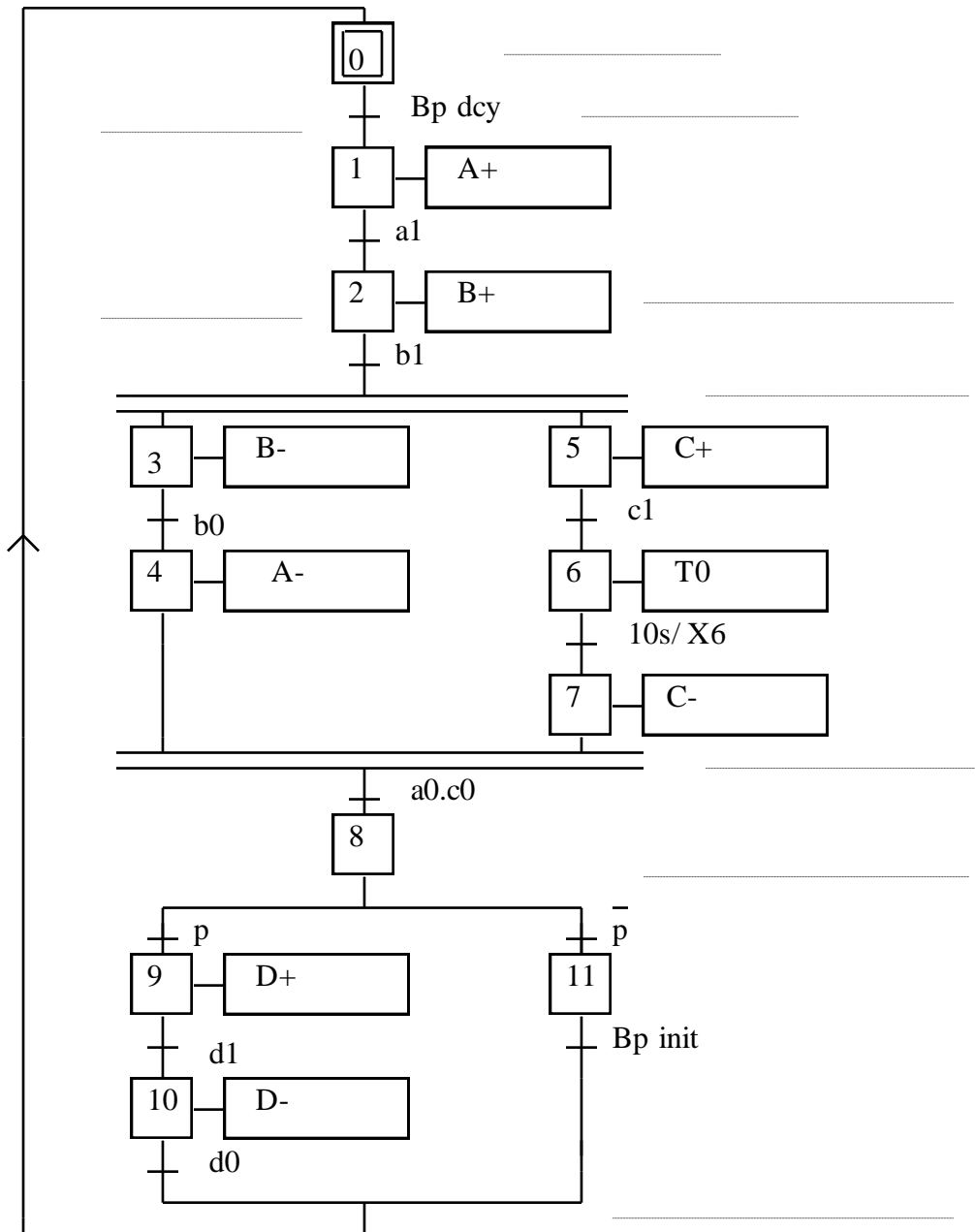
Choix technologique des capteurs:

CAPTEURS	Détecteur de position magnétique Détecteur de proximité inductif	a0 , a1 p
PUPITRE	Commutateur « Marche /Arrêt » à 2 positions	MA

GRAF CET point de vue PC la machine à marquer:



4 Les symboles du grafcet :



Remarques :

- Les réceptivités peuvent aussi faire intervenir des changements d'état de variables:
- La notation $a\uparrow$ représente le front montant de la variable a (passage de l'état logique 0 à l'état logique 1)
- La notation $y\downarrow$ représente le front descendant de la variable y (passage de l'état logique 1 à l'état logique 0).

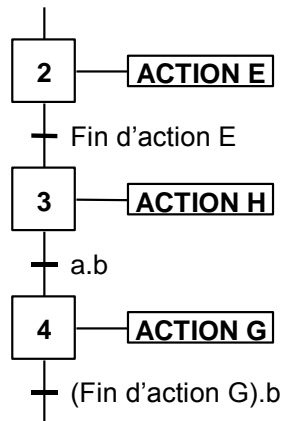
5 Les structures de base du grafset :

Les structures de base les plus utilisées sont :

- La séquence linéaire
- La sélection de séquence ou « aiguillage » (divergence en OU et converge en OU)
- Le saut d'étapes
- La reprise de séquence
- Les séquences simultanées (divergence en ET et converge en ET)

Cette énumération n'est pas exhaustive

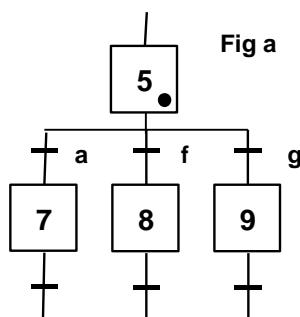
5.1) LA SEQUENCE LINEAIRE



Une séquence linéaire est composée d'une suite d'étapes qui peuvent être activées les unes après les autres.

Dans cette structure chaque étape n'est suivie que par une transition et chaque transition n'est validée que par une seule étape.

5.2) LA SELECTION DE SEQUENCE OU « AIGUILLAGE »

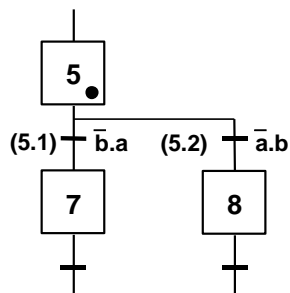


Une sélection de séquence est un choix d'évolution entre plusieurs séquences (Fig a)

Il est indispensable que toutes les réceptivités associées aux transitions validées en même temps soient exclusives, c'est à dire ne pouvant pas être vraies simultanément.

Cette exclusion peut être :

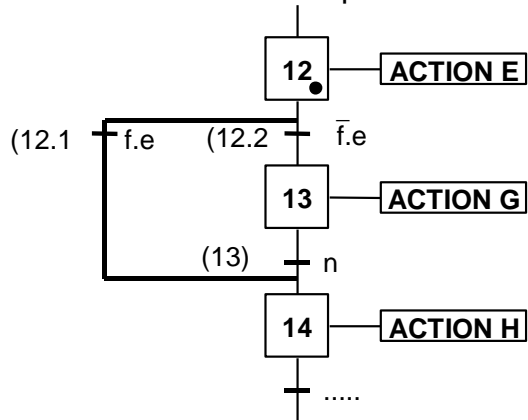
- soit d'ordre physique (incompatibilité mécanique ou temporelle.)
- soit d'ordre logique dans l'écriture des réceptivités.



Les réceptivités sont logiquement **exclusives** et en conséquence si « a » et « b » sont vrais au moment où les transitions (5.1) et (5.2) sont validées, aucune des deux transitions ne pourra être franchie.

5.3) LE SAUT D'ETAPE

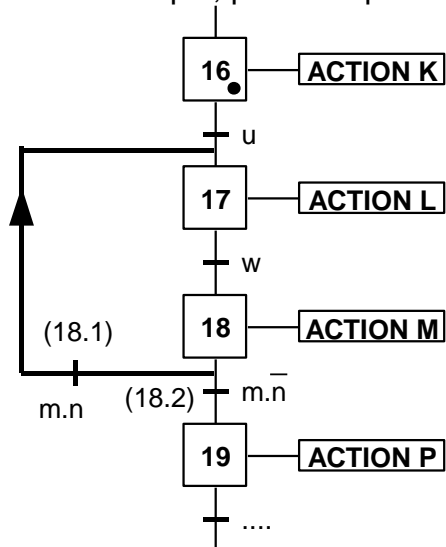
Le saut d'étapes permet de sauter une ou plusieurs étapes lorsque, par exemple, les actions associées à ces étapes deviennent inutiles.



A partir de l'étape 12 active, il y aura saut de l'étape 12 à 14 par le franchissement de la transition (12.1) lorsque la réceptivité « fe » sera vraie.

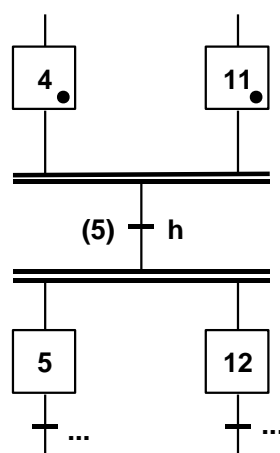
5.4) LA REPRISE DE SEQUENCE

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



Lorsque l'étape 18 est active, il y aura reprise de la séquence 17-18 si la réceptivité « m.n » est vraie.

5-5) LA SEQUENCE SIMULTANEEES



La forme structurale équivalente représentée dans un même Grafcet est figurée sur l'exemple ci contre par la transition commune (5)

Le franchissement de la transition (5) désactive simultanément les étapes 4 et 11 et active les étapes 5 et 12.