

DEFINITION : C'est un outil graphique de description du cahier des charges d'un système automatisé séquentiel. Ce sigle signifie : GRAphe Fonctionnel de Commande Etape Transition.

PRINCIPE : Le grafcet c'est simple c'est 4 mots de vocabulaire et 5 règles dont 3 sont essentielles.

Les systèmes automatisés séquentiels sont commandés par un séquenceur qui peut être un séquenceur câblé (de technologie électrique, électronique ou pneumatique) ou par un séquenceur programmé (API).

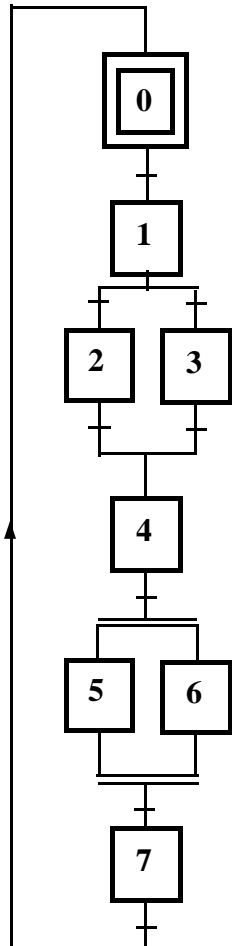
Le séquenceur constitue la partie commande du système. Les séquences se déroulent les unes après les autres au cours du temps: ce sont les **ETAPES**

Le passage entre deux étapes est matérialisé par une "liaison filaire orientée" et barrée d'un trait perpendiculaire: ce sont les **TRANSITIONS**

L'évolution "étape transitions étape" se déroule en fonction, de l'état dans lequel se trouve la partie opérative, des ordres imposés par l'utilisateur lui-même ou de façon automatique ou par une commande de hiérarchie supérieure: ce sont les **RECEPTIVITES** (ex: informations capteurs)

A chaque étape on commande à la partie opérative de réaliser **aucune, une, ou plusieurs** tâches: ce sont les **ACTIONS** (ordres vers les actionneurs)

REGLES D'EVOLUTION:



Les règles sont précisées par une norme (c'est un texte officiel que l'on ne peut contredire). Pour le comprendre il suffit de comprendre les propositions suivantes :

ETAPE ACTIVEE OU ETAPE DESACTIVEE TRANSITION VALIDEE FRANCHISSEMENT D'UNE TRANSITION

Ensuite il suffit de savoir qu'il faut respecter avant tout l'alternance étape - transition et transition - étape. Deux étapes ou deux transitions ne doivent jamais être reliées par une liaison orientée.

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

Attention, il n'y a qu'une transition entre l'étape 4 et les étapes 5 et 6, de même entre les étapes 5 et 6 et l'étape 7; alors, qu'entre 2 et 1, il y a une transitions ainsi qu'entre les étapes 1 et 3, 2 et 4 et, 3 et 4.

Règle N° 2 : Le franchissement d'une transition se produit lorsque :
La transition est validée ET La réceptivité associée est vraie

Règle N°3 : Le franchissement d'une transition entraîne simultanément :
L'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes ET

La désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes

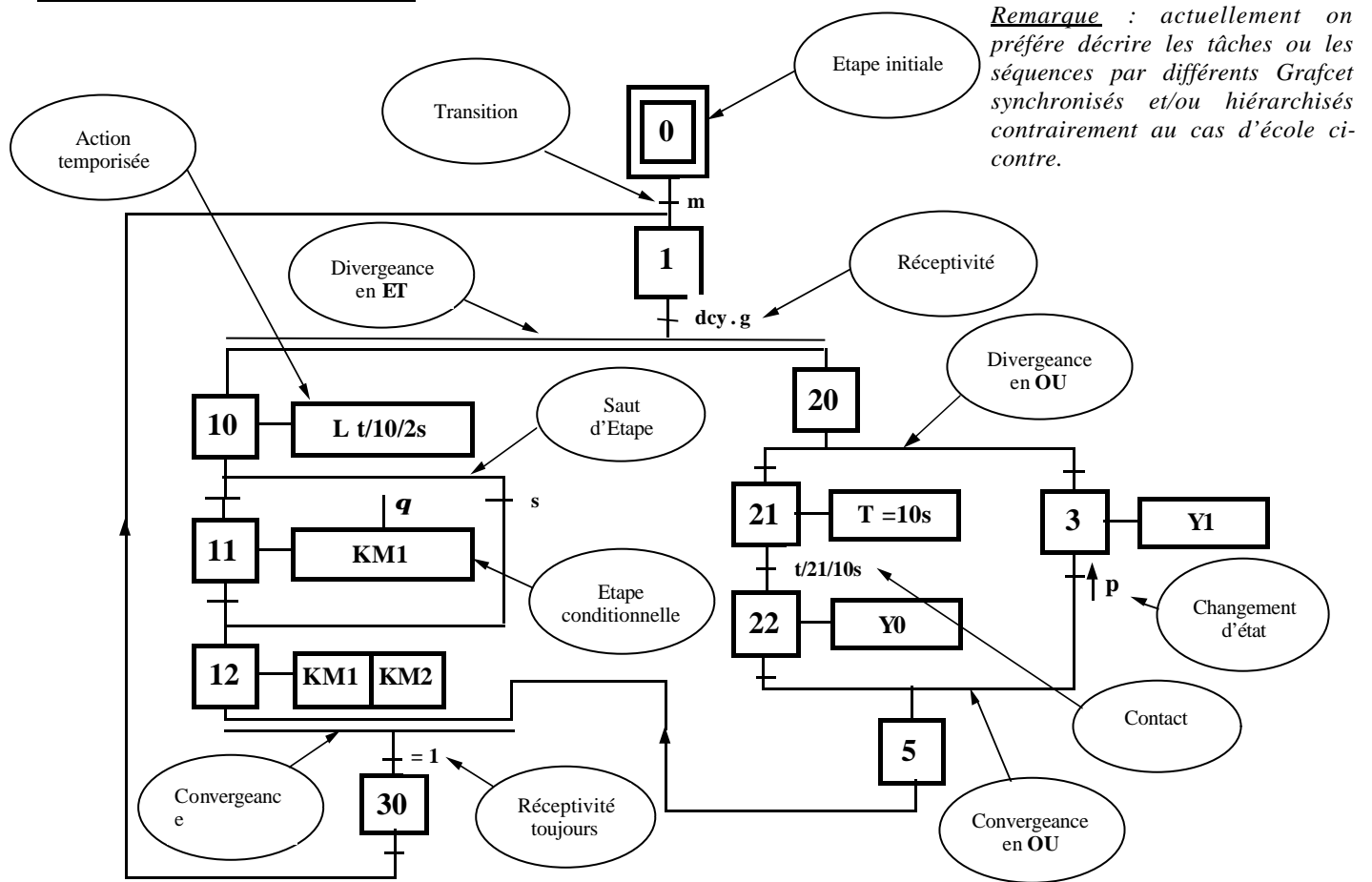
Règle N°4 : Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

Règle N°5 : Si au cours du fonctionnement, la même étape est à la fois activée et désactivée, elle reste

Pour qu'un grafcet puisse se dérouler, il faut obligatoirement qu'une étape soit active, afin qu'une transition soit validée d'où la règle:

Règle N°1 : Les étapes initiales correspondent à la situation initiale de la partie commande vis à vis de la partie opérative, elle sont actives à l'instant initial et traduisent généralement un comportement de repos, par exemple à la mise sous tension du système automatisé.

SYMBOLES DU GRAFCET



Remarque : actuellement on préfère décrire les tâches ou les séquences par différents Grafcet synchronisés et/ou hiérarchisés contrairement au cas d'école ci-contre.

La représentation du Grafcet se fait toujours selon un point de vue :

Le point de vue Système : C'est le grafcet de description globale du système, simplement pour décrire les tâches principales. Il s'adresse plus particulièrement aux décideurs et exploitants.

Le point de vue Partie Opérative : Il suppose la connaissance des organes principaux de la partie opérative et il s'adresse à des techniciens ayant une bonne connaissance des différents actionneurs.

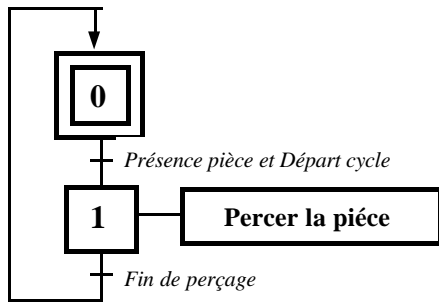
Le point de vue Partie Commande : C'est le grafcet final réalisé par le concepteur de la partie commande après qu'il est défini tous les préactionneurs et les capteurs de la partie opérative ainsi que la technologie de la partie commande.

Le point de vue Automate Programmable Industriel : Il décrit le grafcet point de vue partie commande en utilisant le tableau d'adressage des entrées sorties raccordées à l'automate. Il est sans intérêt sauf pour le programmeur s'il ne peut programmer en mnémotechnique. En tout cas l'automaticien ne doit jamais perdre de vue la façon dont est raccordé l'API à la partie opérative et éventuellement au pupitre de commande ainsi que les modes de fonctionnement de l'API:

Lecture des entrées, scrutation du programme, mise à jour des sorties!!!.

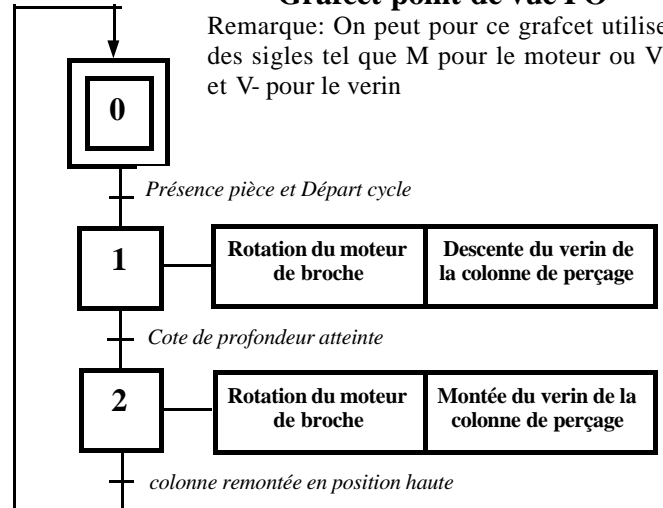
EXEMPLES : Cycle de perçage

Grafcet point de vue Système

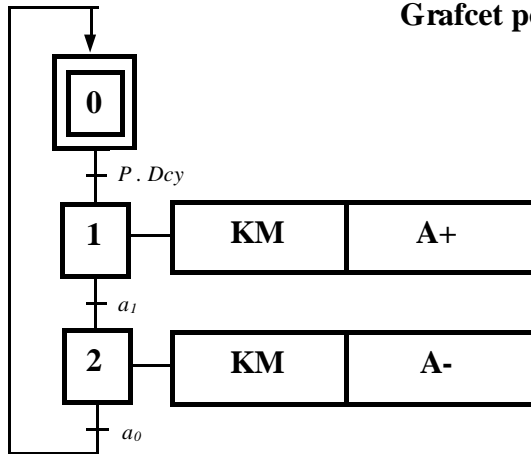


Grafcet point de vue PO

Remarque: On peut pour ce grafcet utiliser des sigles tel que M pour le moteur ou V+ et V- pour le verin



Grafcet point de vue PC



Choix des capteurs

a₀	Capteur électrique tout ou rien (TOR) de type fin de course
a₁	Capteur électrique tout ou rien (TOR) de type fin de course
p	Capteur de Type ILS
Dcy	Bouton poussoir

Choix des actionneurs

M	Moteur asynchrone triphasé à cage
KM	Contacteur
A	Verin double effet
AD	Distributeur bistable 5/2 électropneumatique

Equations des actions (ou des sorties):

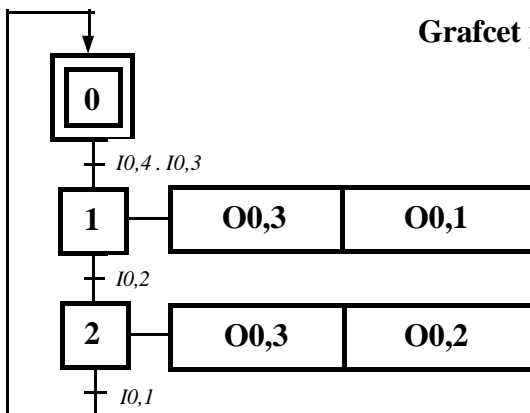
(Xn représente le fait que l'étape n est active)

$$KM = X_1 + X_2$$

$$A+ = X_1$$

$$A- = X_2$$

Grafcet point de vue API



Adressage des Entrées

a₀	I0,1
a₁	I0,2
p	I0,3
Dcy	I0,4

Adressage des Sorties

AD12	O0,1
AD14	O0,2
KM	O0,3

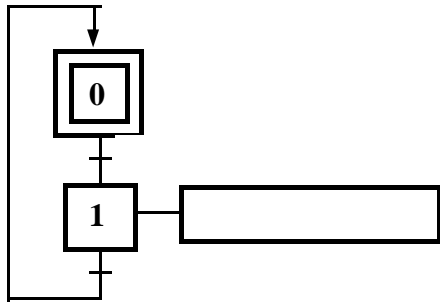
Attention, les conventions pour les circuits de puissance pneumatiques imposent l'utilisation des sigles suivants :

A+: Action de sortir la tige du verin et AD12 ordre de pilotage de la bobine qui commande le distributeur

A-: Action de rentrer la tige du verin et AD14 ordre de pilotage de la bobine qui commande le distributeur

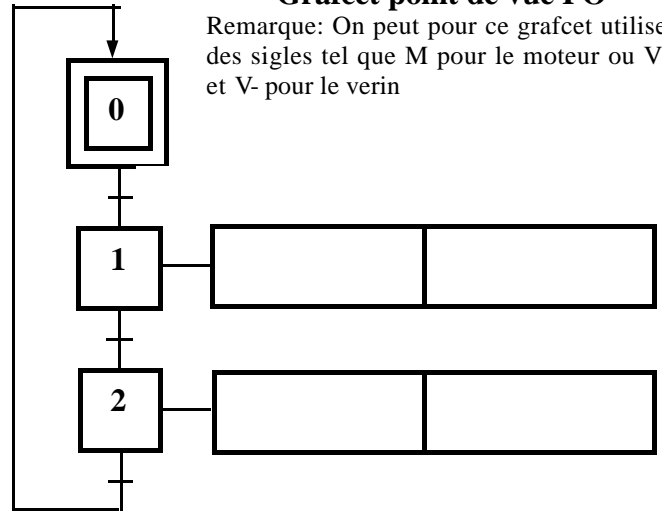
EXEMPLES : Cycle de perçage

Grafcet point de vue Système

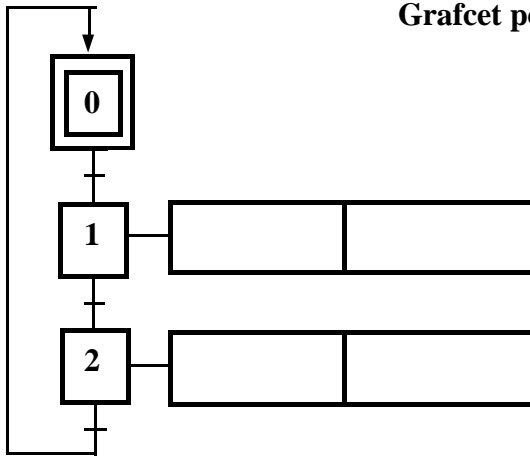


Grafcet point de vue PO

Remarque: On peut pour ce grafcet utiliser des sigles tel que M pour le moteur ou V+ et V- pour le verin



Grafcet point du vue PC



Choix des capteurs

a₀	Capteur électrique tout ou rien (TOR) de type fin de course
a₁	Capteur électrique tout ou rien (TOR) de type fin de course
p	Capteur de Type ILS
Dcy	Bouton poussoir

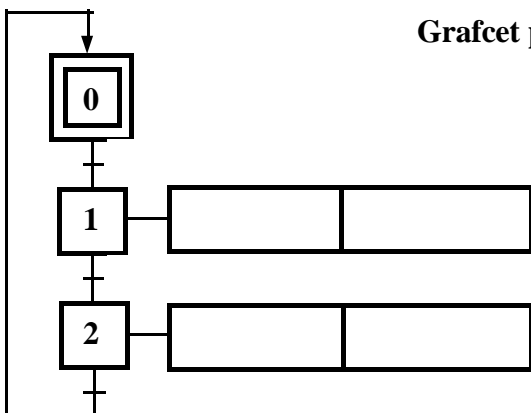
Choix des actionneurs

M	Moteur asynchrone triphasé à cage
KM	Contacteur
A	Verin double effet
AD	Distributeur bistable 5/2 electropneumatique

Equations des actions (ou des sorties):

(Xn représente le fait que l'étape n est active)

Grafcet point du vue API



Adressage des Entrées

a₀	I0,1
a₁	I0,2
p	I0,3
Dcy	I0,4

Adressage des Sorties

AD12	O0,1
AD14	O0,2
KM	O0,3

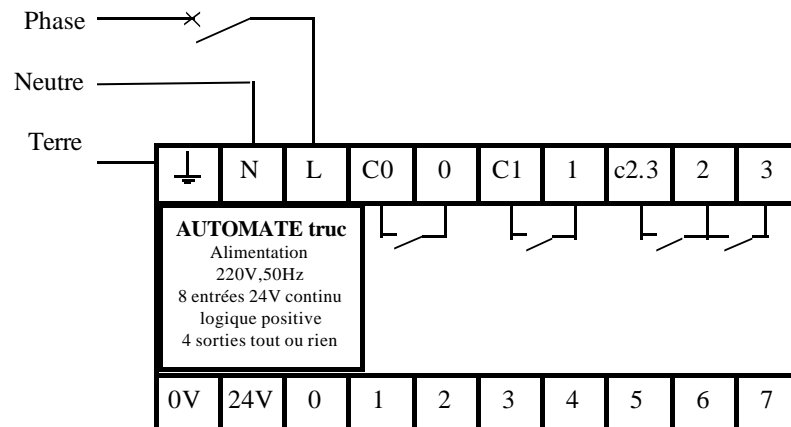
Attention, les conventions pour les circuits de puissance pneumatiques imposent l'utilisation des sigles suivants :

A+: Action de sortir la tige du verin et AD12 ordre de pilotage de la bobine qui commande le distributeur

A-: Action de rentrer la tige du verin et AD14 ordre de pilotage de la bobine qui commande le distributeur

Raccordement d'un automate TSX 17 à la PO

Secteur



Description du cycle automate