

# LE GRAFCET

**Objectifs :** S6-1      Descripteurs : descriptions temporelle d'un processus.

**Problématique :**      Vous devez comprendre le fonctionnement d'une machine outil automatisé pour effectuer les tâches de maintenance le plus rapidement possible.

## 1. Définition

- Le Grafcet (GRAphe Fonctionnel de Commande des Etapes et Transitions) a été proposé par ADEPA (agence pour le développement de la Productique Appliquée à l'industrie) en 1977 et normalisé en 1982 par la NF C03-190
- Le Grafcet est un langage fonctionnel graphique destiné à décrire les différents comportements d'un automatisme séquentiel. Il aide à la réalisation, il apporte une aide appréciable lors de l'exploitation de la machine pour les dépannages et les modifications.
- Le Grafcet représente l'évolution d'un cycle comprenant des étapes et des transitions.

## 2. Les différents Grafcet

**Il y a deux types de représentation :**

- ✓ La représentation **fonctionnelle ou de niveau 1** donne une interprétation de la solution retenue pour un problème posé, en précisant la coordination des tâches opératives. Elle permet une compréhension globale du système.
- ✓ La représentation **technologique ou de niveau 2** donne une interprétation en tenant compte des choix technologiques relatifs à la partie de commande de l'automatisme ; le type et la désignation des appareillages (S1, KM, Ka...).

### 3. La représentation

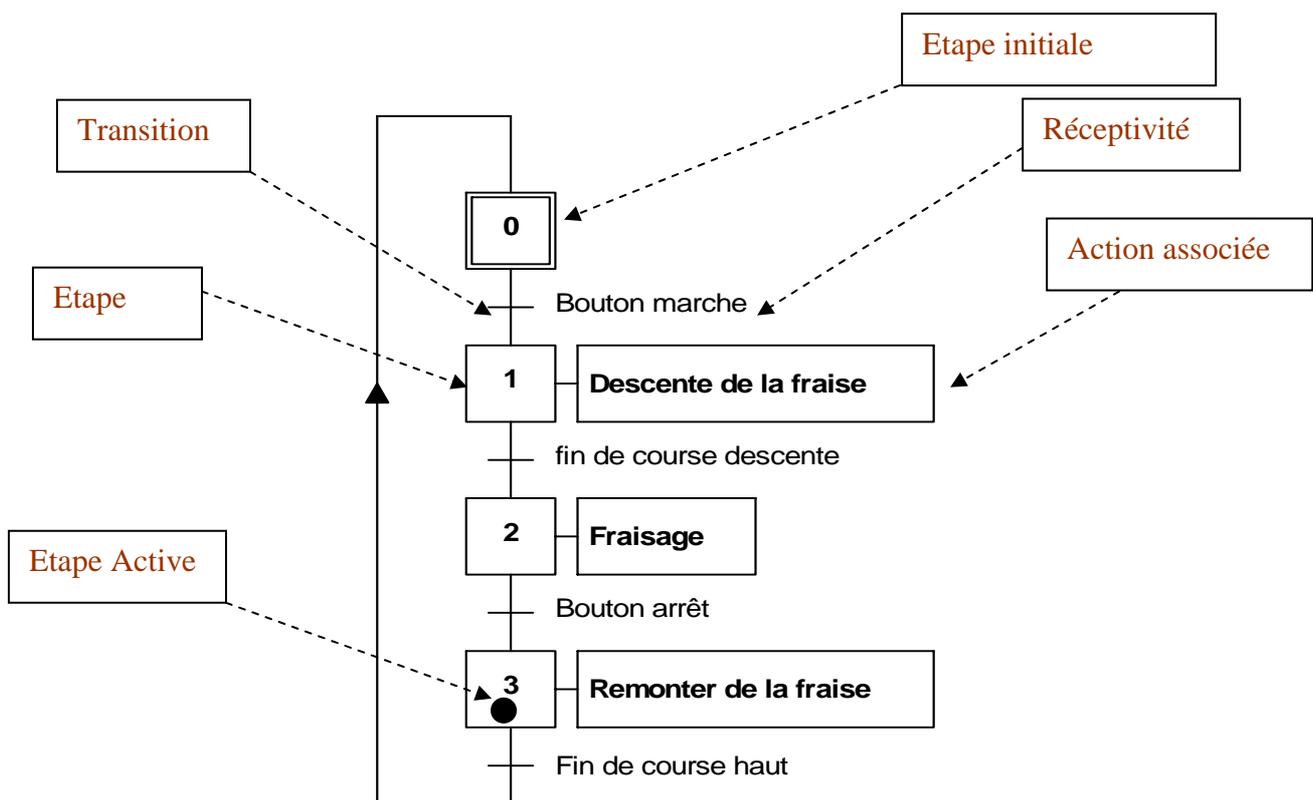
#### Problème

Fraiseuse

Fonctionnement

- On appuie sur le bouton marche de la fraiseuse
- la fraise descend
- Une fois la position basse atteinte le fraisage s'effectue
- On appuie sur le bouton arrêt
- Le fraisage s'arrête et la fraise remonte
- Une fois le fin de course haut atteint la fraiseuse est en position initiale

Quelle sera la représentation simple pour illustrer et comprendre le fonctionnement ?



0
---

Etape initiale : L'étape initiale caractérise l'état du système au **début du fonctionnement**.

1
---

Etape : Une étape correspond à un comportement **stable du système**. Les étapes sont numérotées dans l'ordre croissant. A chaque étapes on peut associé une ou plusieurs actions.

Transition : Les transitions indiquent **les possibilités d'évolutions** du cycle, à chaque transition est associée à une réceptivité.

**réceptivité**

Réceptivité : La réceptivité est **la condition logique** pour l'évolution du grafcet. Si la réceptivité est vrai (=1) le cycle peut évoluer. Les réceptivités proviennent du pupitre de commande, des fins de courses ou d'information provenant de la partie opérative.

Liaisons orientés : Le Grafcet se lit de haut en bas, autrement il est nécessaire d'indiquer son évolution avec des liaisons orientées constituées de flèche indiquant le sens.

1	action
---	--------

Action : L'action est associée à une étape, elle est active lorsque le cycle est arrivé sur l'étape. Il est possible de définir les actions conditionnelles, temporisé . . . (électrovanne, enclenchement d'un contacteur. . .)

- Etape active : le point indique que l'étape est **active**.

#### 4. Règles du Grafcet

##### Situation initiale.

- Un grafcet commence par une étape initiale qui représente la situation initiale avant évolution du cycle.

##### Franchissement d'une transition

- Une transition est soit validée ou non validée ; elle est valide lorsque toutes les étapes immédiatement précédentes sont actives.  
Lorsque la transition est valide et que la réceptivité associée est vraie elle est alors obligatoirement franchie.

##### Évolution des étapes actives

- Le franchissement d'une transition entraîne l'activation des étapes immédiatement suivante et la désactivation des étapes immédiatement précédentes.

##### Transitions simultanées

- Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

##### Activation et désactivation simultanées

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

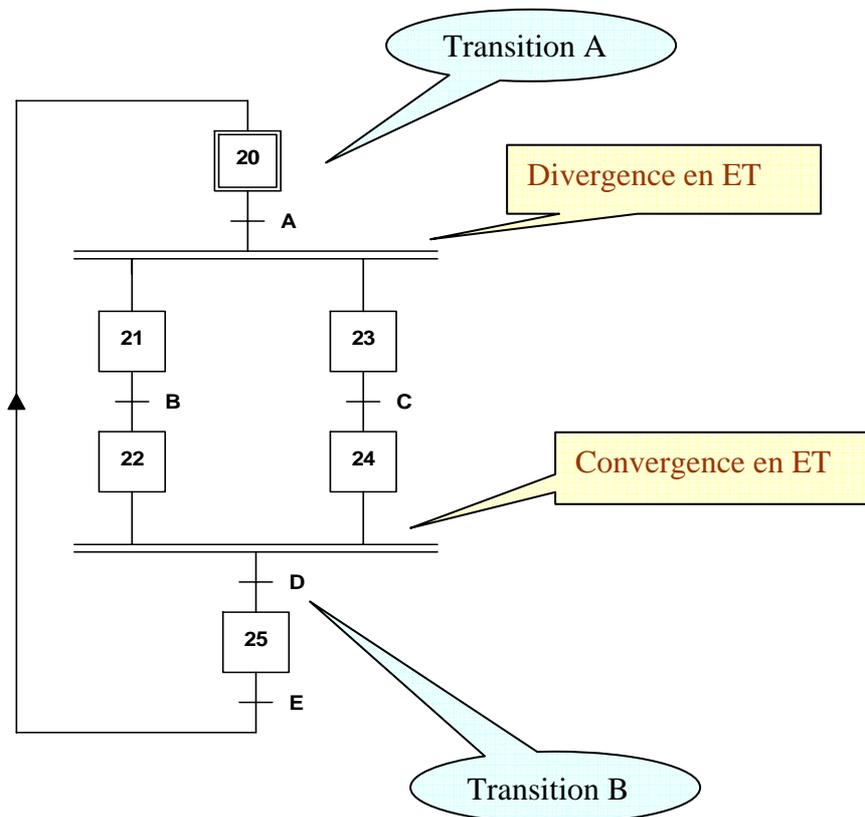
La durée de franchissement d'une transition ne peut jamais être rigoureusement nulle, même si elle peut être rendue aussi petite que l'on veut. Il en est de même pour la durée d'activation d'une étape.

Effectuer les exercices 1 et 2 sur le document de travail

## 5. Structure de base

Nous pouvons avoir dans un cycle machine complet avec des séquences simultanées, ou des choix de séquence.

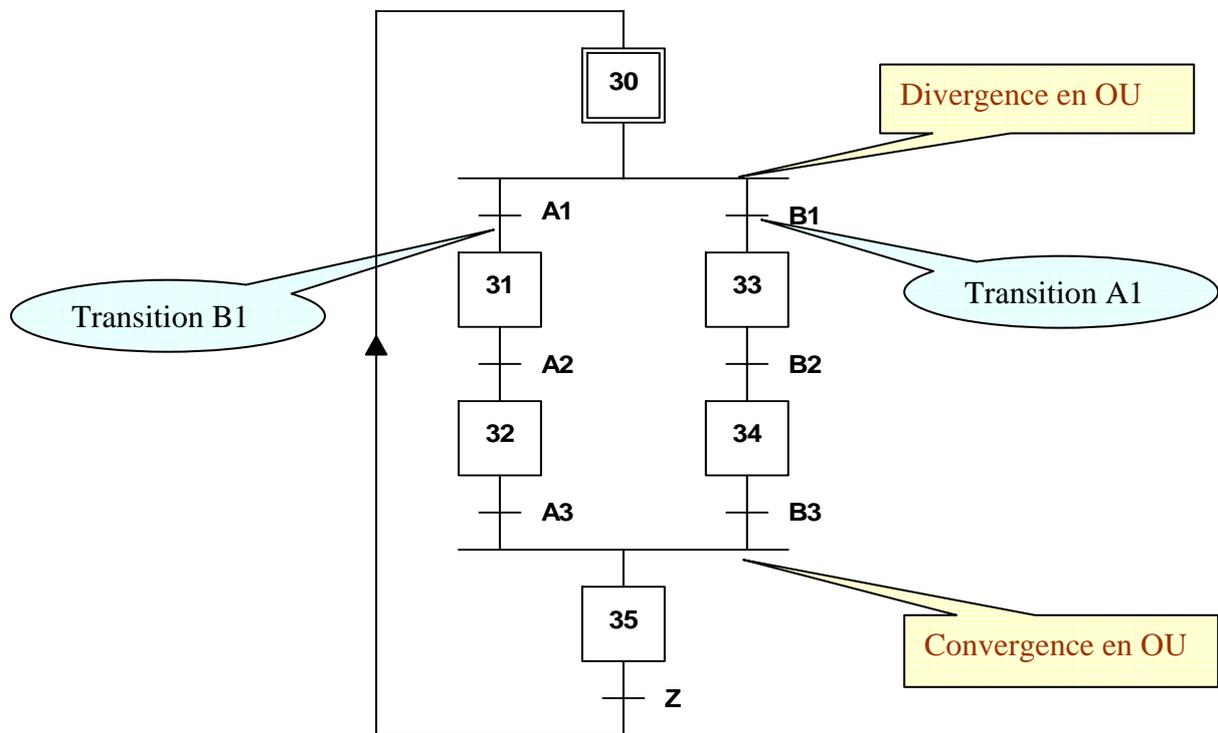
### Divergence et convergence en ET



Divergence en ET : représentation par 2 trait identique et parallèle ; lorsque la transition A est franchie les étapes 21 et 23 sont actives.

Convergence en ET : La transition D sera active lorsque les étapes 22 et 24 seront actives, si la réceptivité associée à la transition D est vraie alors elle est franchie et l'étape 25 devient active et désactive les étapes 22 et 24.

Le nombre de branche peut être supérieur à 2, après une divergence en ET on trouve une convergence en ET.

Divergence et convergence en OU (aiguillage)

Divergence en OU : l'évolution du système se dirige vers une des branches en fonction des réceptivités **A1**, **B1** et de leurs transitions associées.

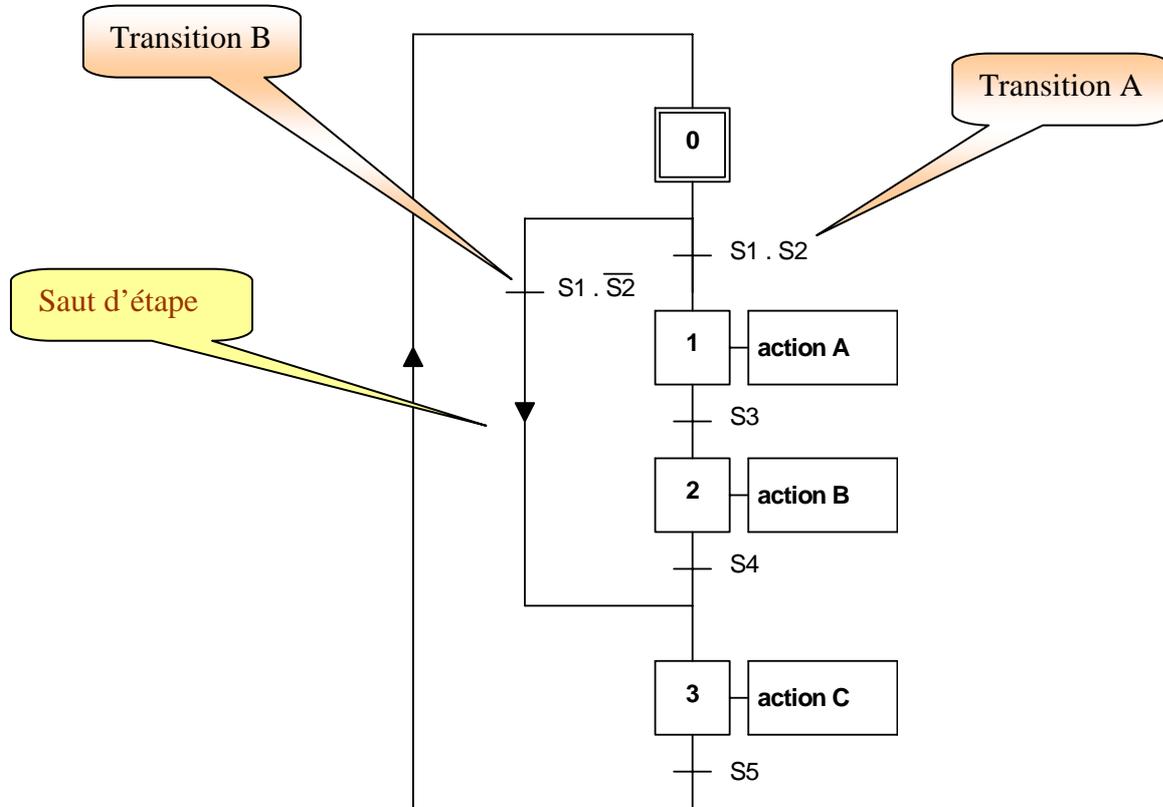
Convergence en OU : Après une divergence en OU on trouve une convergence en OU vers une étape commune dans l'exemple l'étape **35**.

Le nombre de branche peut être supérieur à 2, A1 et B1 ne peuvent pas être vrais simultanément.

Effectuer les exercices 3 et 4 sur le document de travail

**Saut d'étape :**

Le saut d'étape permet de sauter une ou plusieurs étapes en fonction de la progression d'un cycle.



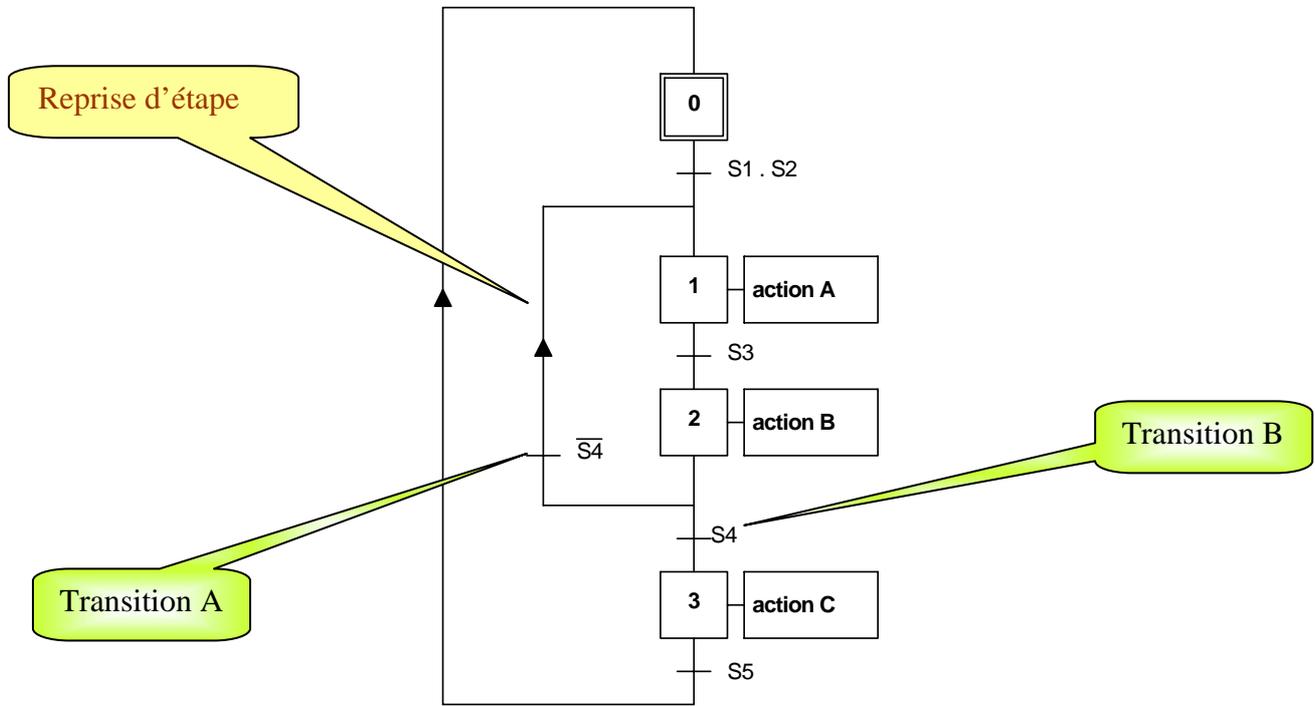
Sur le grafcet ci-dessus après l'étape initiale 0 un choix entre 2 transitions A et B s'effectue ;

La transition A associé à sa réceptivité nous permet de continuer le cycle sur l'étape 1,

La transition B associé à sa réceptivité nous permet de passer à l'étape 3, les étapes 1 et 2 sont ignorées lors du cycle.

**reprise d'étape :**

La reprise d'étape permet de ne pas continuer le cycle mais de reprendre une séquence précédente lorsque les actions à réaliser sont répétitives.



Sur le grafcet ci-dessus après l'étape 2 un choix entre 2 transitions A et B s'effectue ;

La transition A associé à sa réceptivité nous permet de reprendre le cycle sur l'étape 1,

La transition B associé à sa réceptivité nous permet de passer à l'étape 3.