

EXPÉRIENCE # 6a : Introduction au logiciel Grafcet

1. But

Initiation au logiciel GRAF7-C et aux règles de base du GRAFCET. Dans cette expérimentation, vous allez vous familiariser avec l'éditeur et le simulateur pour vérifier des grafquets simples.

2. Travail à faire

Vous devrez remettre les fichiers Grafcet dans la remise selon les noms apparaissant entre parenthèses.

3. Chargement du logiciel

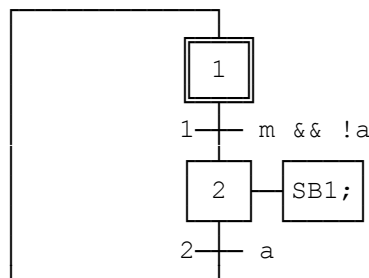
Copier le raccourci du logiciel, **Graf7-C Ver 2.5**, dans votre répertoire **X** : Le raccourci se trouve dans le répertoire **V :bdima** (Intranet)

Double-cliquer sur le raccourci pour exécuter le logiciel

Appuyez sur une touche pour passer de l'écran de présentation au menu principal. Le menu principal affiche à gauche la liste des fichiers grafcet avec une courte description pour chacun.

4. Édition d'un premier grafcet (LAB_6A_1.GF7)

Ce premier grafcet représente la commande marche-arrêt d'un moteur.



Notez que les opérateurs logiques sont ceux du langage C : `m && !a` est équivalent à : m ET PAS a en booléen. Pour entrer dans l'éditeur grafcet à partir du menu principal, tapez :

<code><F2></code>	(nouveau grafcet)
<code><↵</code>	Nommer LAB_6_A

Vous êtes maintenant dans l'éditeur de dessin grafcet. Le menu du bas vous propose des symboles d'étape ou des lignes. Pour dessiner ces symboles, utilisez la touche correspondante ou cliquez avec la souris sur le symbole.

Remarquez que le menu du bas alterne entre étapes et transitions suivant les lignes impaires et paires.
Pour dessiner le grafcet, tapez :

<F2>	(étape initiale #1)
<F1>	(transition #1)
<F1>	(étape #2)
<F1>	(transition #2)
<F6>	(ligne à gauche)
<F4> <F4> <F4> <F4>	(ligne vers le haut, 4 fois)
<F7>	(ligne à droite)

Le dessin est maintenant terminé; il reste à écrire les actions et les réceptivités. La première étape n'ayant pas d'actions, déplacez le curseur immédiatement au dessus de la transition #1 et tapez :

<↵	(édition de la transition)
<↵	(réceptivité, programmation)
m && ! a	(édition réceptivité, respecter les minuscules)
<F10>	(fin d'édition de la réceptivité)

Placez le curseur au dessus de l'étape #2 et tapez :

<↵	(édition de l'étape)
<↵	(actions, programmation)
SB1;	(édition actions, respecter les majuscules)
<F10>	(fin d'édition des actions)

Placez le curseur au dessus de la transition #2, répétez les opérations de la transition #1 et écrivez la réceptivité "a".

NOTES:

- Le dessin à l'écran diffère un peu du dessin qui sera imprimé à cause des limitations de l'écran en mode texte.
- Chaque action se termine par un point-virgule.
- Pas de point-virgule à la fin d'une réceptivité.
- Les majuscules et les minuscules sont différentes pour les noms de variables (m est différent de M, "arrêt" est différent de "Arret").

Opérateurs logiques Écriture

ET	&&
OU	
PAS	!

4.1. Sauvegarde du dessin grafcet

Comme pour les traitements de textes, il est toujours prudent de sauvegarder fréquemment un dessin grafcet.
Tapez :

<F10>	(fin d'édition grafcet)
<↵ ou <O>	(accepter la sauvegarde)
MARCHE <↵	(nouveau nom du fichier, sans « .GF7 »)
<↵	Commande marche-arrêt d'un moteur (description)

Le fichier marche.gf7 apparaît maintenant en haut de la liste des fichiers.

NOTES :

- N'écrivez pas l'extension ".GF7" , car le logiciel ajoute automatiquement l'extension.
- 8 caractères au maximum pour le nom.

4.2. Simulation du grafcet

Revenez dans l'éditeur grafcet en appuyant sur <Espace> ou récupérez le fichier sauvegardé plaçant la barre dessus et en appuyant sur $\square _ \square$. Une fois dans l'éditeur, appuyez sur <Alt-G> (ou Exécution, Grafcet dans la barre de menu). Le grafcet est alors compilé et exécuté.

Pour faire évoluer et vérifier votre grafcet, appuyer sur les touches <M> et <A>. Appuyer sur <F10> pour terminer la simulation et revenir à l'éditeur grafcet.

L'écran de simulation présente :

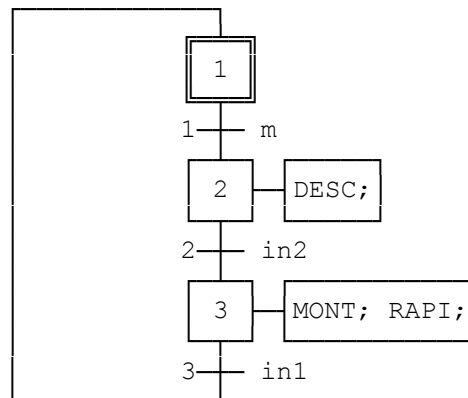
- l'état des sorties booléennes à la ligne 2,
- l'état du grafcet avec les étapes actives en bleu pâle,
- l'état des entrées associées aux touches du clavier en dessous,
- la liste des étapes actives et des transitions validées en dernier.

NOTE :

Les entrées associées aux touches du clavier sont activées en appuyant une fois, et désactivées en appuyant une deuxième fois (bascules). Pour simuler un bouton-poussoir, il faut donc appuyer deux fois.

5. Édition d'un deuxième grafcet (LAB_6A_2.GF7)

Ce grafcet est une partie d'une séquence de perçage avec simulation de la partie opérative et vous servira d'introduction à la série d'expérimentations suivante.



Après avoir dessiné le grafcet ci-dessus, appuyez sur <Alt-C> pour aller dans l'éditeur C pour inclure un programme de simulation de perceuse.

Remplacez le texte: **#include "grafcet.io"**
par : **#include "perce1.c"**

Appuyez sur <F10> pour revenir dans l'éditeur grafcet.

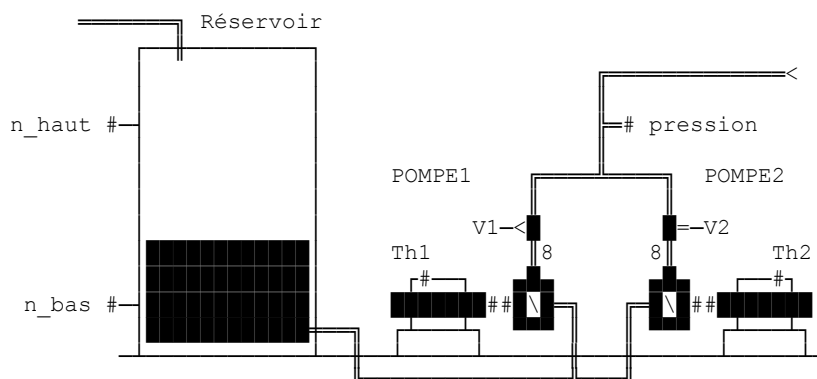
5.1. Exécution du grafcet

Appuyez sur **<Alt-O>** (ou *Exécution, Écran opérateur* dans la barre de menu) pour observer la simulation de la partie opérative dans l'écran opérateur et sur **<Alt-G>** pour observer la simulation du grafcet. Vous pouvez passer de l'écran grafcet à l'écran opérateur en appuyant sur **<Alt-G>** et **<Alt-O>** ou en utilisant la souris.

Appuyez sur la touche "m" pour faire évoluer le grafcet. Vous pouvez utiliser également la souris dans l'écran opérateur pour activer le bouton "m".

Appuyez sur **<F10>** pour terminer la simulation et revenir à l'éditeur grafcet.

6. Conception et édition d'un troisième grafcet (LAB_6A_3.GF7)



Cette figure représente une station de pompage d'eaux usées d'une usine de traitement chimique (galvanisation de feuilles de métal).

Pour avoir la simulation de cette station, allez dans l'éditeur C (**<Alt-C>**) à partir de l'éditeur grafcet).

Remplacez le texte: **#include "grafcet.io"**
par : **#include "pompes.c"**

Les variables à utiliser dans l'éditeur grafcet pour la commande du système sont :

n_haut	(capteur de niveau haut)
n_bas	(capteur de niveau bas)
POMPE1	(actionneur de la pompe 1)

Dans une première étude vous n'utiliserez qu'une seule pompe. Concevoir le grafcet correspondant au cahier des charges suivant :

- le réservoir se remplit en permanence,
- la pompe 1 se met en marche lorsque le niveau arrive à la position haute,
- la pompe 1 s'arrête lorsque le niveau atteint la position basse.

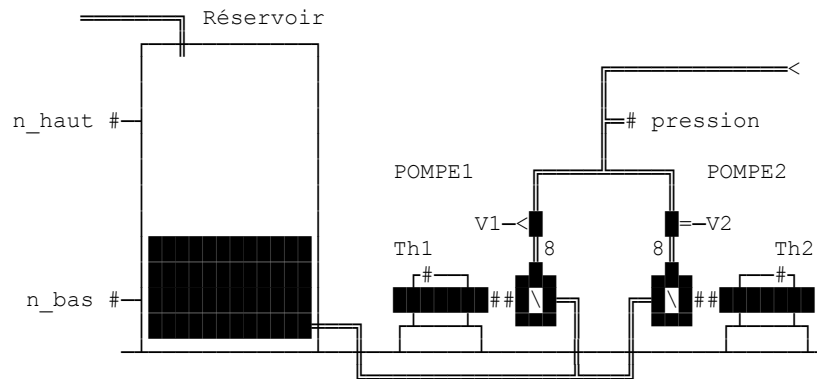
6.1. Exécution du grafcet

Appuyez sur **<Alt-O>** pour observer la simulation de la partie opérative dans l'écran opérateur et sur **<Alt-G>** pour observer la simulation du grafcet. Vous pouvez passer de l'écran grafcet à l'écran opérateur en appuyant sur **<Alt-G>** et **<Alt-O>** ou en utilisant la souris.

7. Conception et édition d'un quatrième grafcet (LAB_6A_4.GF7)

Ce grafcet reprend le système de pompage précédent pour l'améliorer et permettra de contrôler la station de pompage d'eaux usées avec les deux pompes. Les deux pompes sont nécessaires pour ne pas avoir à arrêter la production de l'usine si une pompe tombe en panne ou doit être arrêtée pour effectuer des opérations de maintenance. Les deux pompes fonctionnent en alternance pour répartir l'usure.

Concevoir et vérifier le grafcet correspondant au fonctionnement normal suivant : les deux pompes vident alternativement le réservoir à chaque fois que le niveau du réservoir atteint le seuil haut. Le pompage s'arrête lorsque le niveau atteint le seuil bas.



Pour avoir la simulation de cette station, il faut écrire dans l'éditeur C (<Alt-C> à partir de l'éditeur grafcet) :

Remplacez le texte: **#include "grafcet.io"**
par : **#include "pompes.c"**

Les variables à utiliser dans l'éditeur grafcet pour la commande du système sont :

n_haut	(capteur de niveau haut)
n_bas	(capteur de niveau bas)
POMPE1	(actionneur de la pompe 1)
POMPE2	(actionneur de la pompe 2)

7.1. Exécution du grafcet

Appuyez sur <Alt-O> pour observer la simulation de la partie opérative dans l'écran opérateur et sur <Alt-G> pour observer la simulation du grafcet. Vous pouvez passer de l'écran grafcet à l'écran opérateur en appuyant sur <Alt-G> et <Alt-O> ou en utilisant la souris.

EXPÉRIENCE # 6b : Exercices sur le Grafcet

1. But

Les exercices suivants utilisent le logiciel Graf7-C pour simuler une partie opérative qui sera commandée par le grafcet que vous devez concevoir.

2. Travail à faire

Vous devrez remettre les fichiers Grafcet dans la remise selon les noms apparaissant entre parenthèses.

2.1. Commande d'un monte-charge (LAB_6B_1.GF7)

1. Entrer dans le logiciel Graf7-C et éditer un nouveau grafcet (le nom n'a pas d'importance et peut être changé à la sortie de l'éditeur).
2. Aller dans l'éditeur C (cliquer sur « Éditeur-C » dans la ligne de menu).
3. Remplacer la ligne `#include <grafcet.io>` par `#include <moteur.c>` et revenir à l'éditeur Grafcet avec `<F10>`.
4. Sélectionner « Exécution » dans la ligne de menu, puis « Écran opérateur » et observer le système qui doit être contrôlé :
 - 4.1. Quelles sont les entrées du système de commande (boutons, capteurs) ?
 - 4.2. Quelles sont les sorties du système de commande ?
5. Dessiner le schéma bloc des entrées / sorties et noter le nom des variables.
6. En vous inspirant de la commande marche avant – marche arrière vue en classe, dessinez le grafcet qui commandera le monte-charge de la manière suivante :
 - 6.1. Le monte-charge monte lorsqu'on appuie sur Monte (u) et s'arrête lorsqu'il arrive au capteur haut.
 - 6.2. Le monte-charge descend lorsqu'on appuie sur Descend (d) et s'arrête lorsqu'il atteint le capteur bas.
 - 6.3. Si on appuie sur les deux boutons en même temps, le monte-charge descend s'il est en haut et monte s'il est en bas.

2.2. Grafcet des pompes duplex avec maintenance(LAB_6B_2.GF7)

1. Aller dans l'éditeur C (cliquer sur « Éditeur-C » dans la ligne de menu).
2. Remplacer la ligne `#include <grafcet.io>` par `#include <pompes2.c>` et revenir à l'éditeur Grafcet avec `<F10>`.
3. Sélectionner « Exécution » dans la ligne de menu, puis « Écran opérateur » et dessiner le schéma bloc des entrées / sorties et noter le nom des variables.
4. Reprendre l'exercice des pompes vidant un réservoir chacune leur tour et modifier le grafcet pour pouvoir mettre une des deux pompes hors service pour la maintenance. Trouver deux solutions pour cette modification :
 - 4.1. avec un saut d'étape (divergence en OU),
 - 4.2. avec un glissement (étapes fugitives).

3. Grafcet de commande d'une perceuse(LAB_6B_3.GF7)

1. Aller dans l'éditeur C (cliquer sur « Éditeur-C » dans la ligne de menu).
2. Remplacer la ligne `#include <grafcet.io>` par `#include <perce1.c>` et revenir à l'éditeur Grafcet avec `<F10>`.
3. Sélectionner « Exécution » dans la ligne de menu, puis « Écran opérateur » et dessiner le schéma bloc des entrées / sorties et noter le nom des variables.

Dessiner le grafcet correspondant à la séquence suivante :

Lorsqu'on appuie sur le bouton marche, une pièce est amenée sous la perceuse. La perceuse descend alors en vitesse rapide jusqu'au début du perçage. Elle perce ensuite en descendant en vitesse lente jusqu'à la fin du perçage. La perceuse remonte ensuite rapidement et la pièce est enlevée.

4. Grafcet de perceuse avec débouillage(LAB_6B_4.GF7)

1. Aller dans l'éditeur C (cliquer sur « Éditeur-C » dans la ligne de menu).
2. Remplacer la ligne `#include <grafcet.io>` par `#include <perce2.c>` et revenir à l'éditeur Grafcet avec `<F10>`.
3. Sélectionner « Exécution » dans la ligne de menu, puis « Écran opérateur » et dessiner le schéma bloc des entrées / sorties et noter le nom des variables.

Aller en exécution, dans l'écran Opérateur (avec `<Alt-O>`) et noter les variables d'entrée et de sortie. Dessiner le grafcet correspondant à la séquence suivante :

Lorsqu'on appuie sur le bouton marche, une pièce est amenée sous la perceuse. La perceuse descend alors en vitesse rapide jusqu'au début du perçage. Elle perce ensuite en descendant en vitesse lente. Si le bouton de débouillage est "OFF", la perceuse continue jusqu'à la fin du perçage. Si le bouton de débouillage est "ON", la perceuse perce jusqu'à la moitié du perçage, remonte ensuite rapidement jusqu'au début du perçage, redescend rapidement jusqu'à la moitié du perçage et termine le perçage en vitesse lente. La perceuse remonte ensuite rapidement et la pièce est enlevée.

Pour les actions qui doivent être maintenues sur plusieurs étapes consécutives, utiliser les actions mémorisées.