

Chapitre II

Méthodes de construction d'un Bond Graph

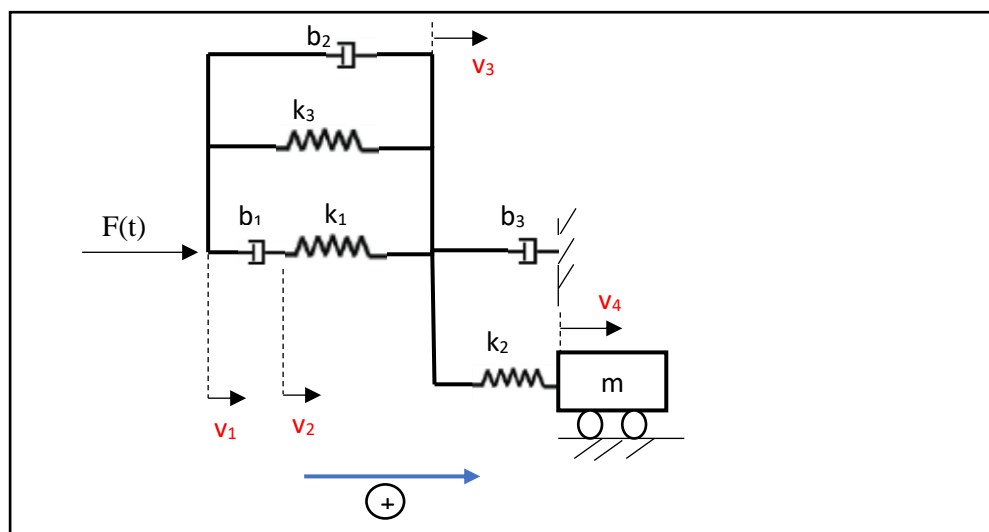
I. Procédure de construction d'un BG pour un système mécanique

Pour un système mécanique, la construction d'un Bond Graph consiste à:

- Choisir un repère et orienter les variables
- Matérialiser chaque vitesse par une jonction 1 et la nommer
- Construire à l'aide des jonctions 0 les relations entre les vitesses s'il existe des éléments R, I, C
- Connecter les éléments R, I, C aux jonctions
- Placer les sources
- Simplifier le BG si possible.

Exemple 1

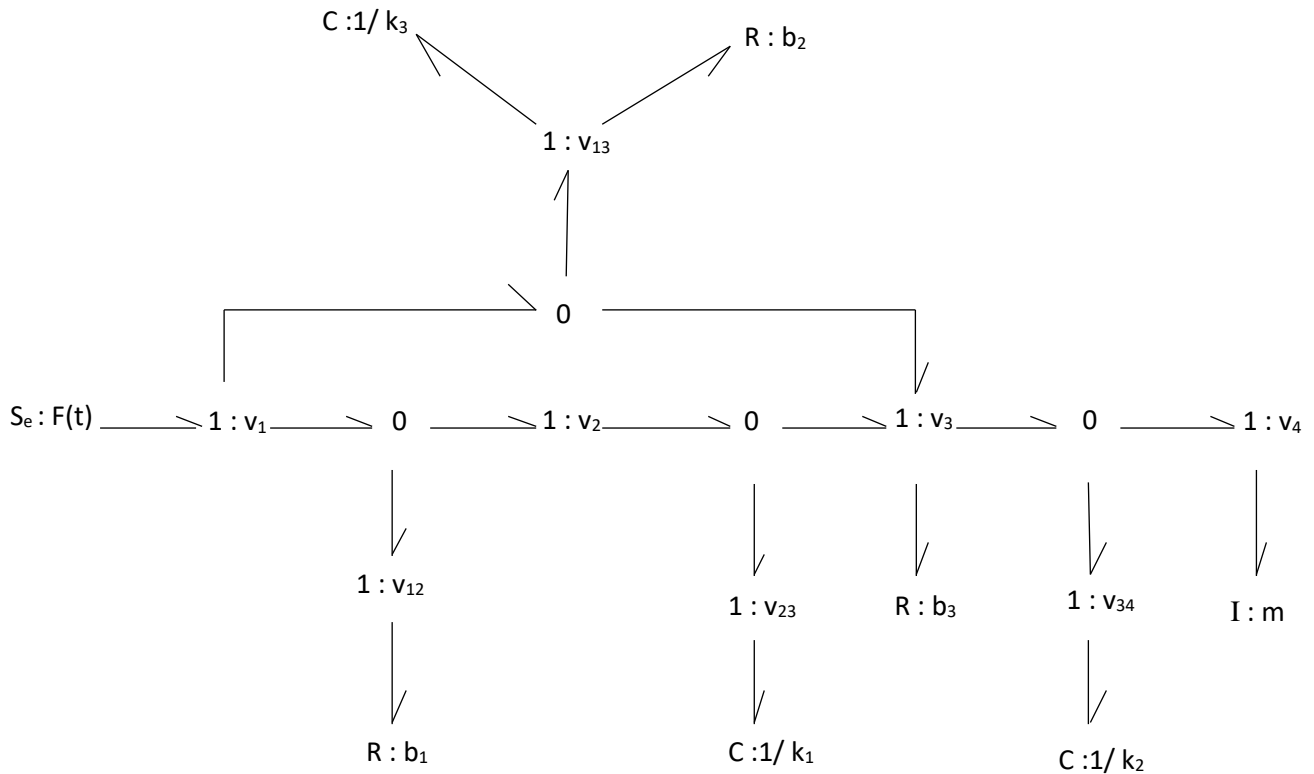
Considérons le système mécanique suivant :



☞ Donner le bond graph équivalent.

Solution

1. On commence par l'orientation des vitesses et des efforts positivement vers la droite.
2. Le modèle bond graph construit est le suivant :



On note que b_2 est soumis à la différence de vitesse v_1 et v_3 notée : v_{13}

II. Procédure de construction d'un BG pour un système électrique

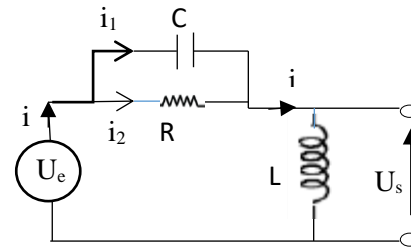
Pour un système électrique, la méthode de construction du BG consiste à :

- choisir un sens de circulation de courant par branche ;
- affecter une jonction 0 à chaque potentiel ;
- Insérer une jonction 1 entre chaque jonction 0 si un élément R ou I ou C ou une sortie est située entre les deux potentiels correspondants ;
- affecter les sens de transmission de la puissance en reliant les jonctions par des liens.
- Simplifier si possible.

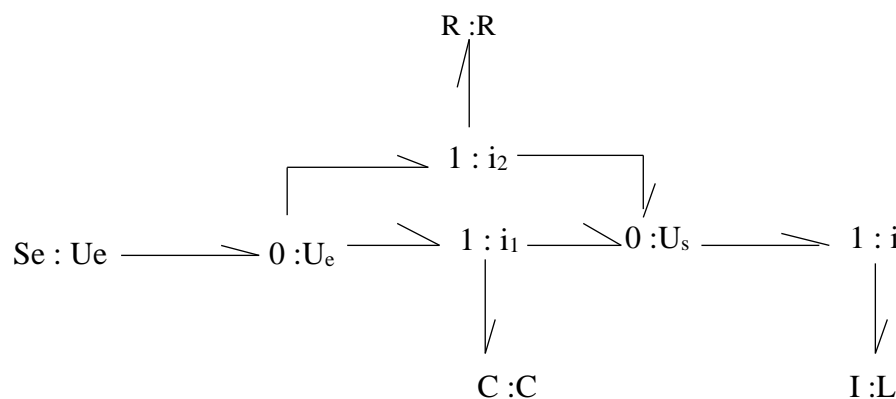
Exemple 2

Considérons le filtre électrique suivant :

- L'entrée : $U_e(t)$
- La sortie : $U_s(t)$



On va créer 2 jonctions 0 : 0 : U_e et 0 : U_s . La résistance R et la capacité C sont soumises à la même différence de potentiel $U_e - U_s$. il faut donc créer deux jonctions 1 pour les éléments R et C . L'élément L est connecté à la jonction U_s . Le modèle Bond Graph construit est le suivant :

**III. Les règles de simplification d'un BG**

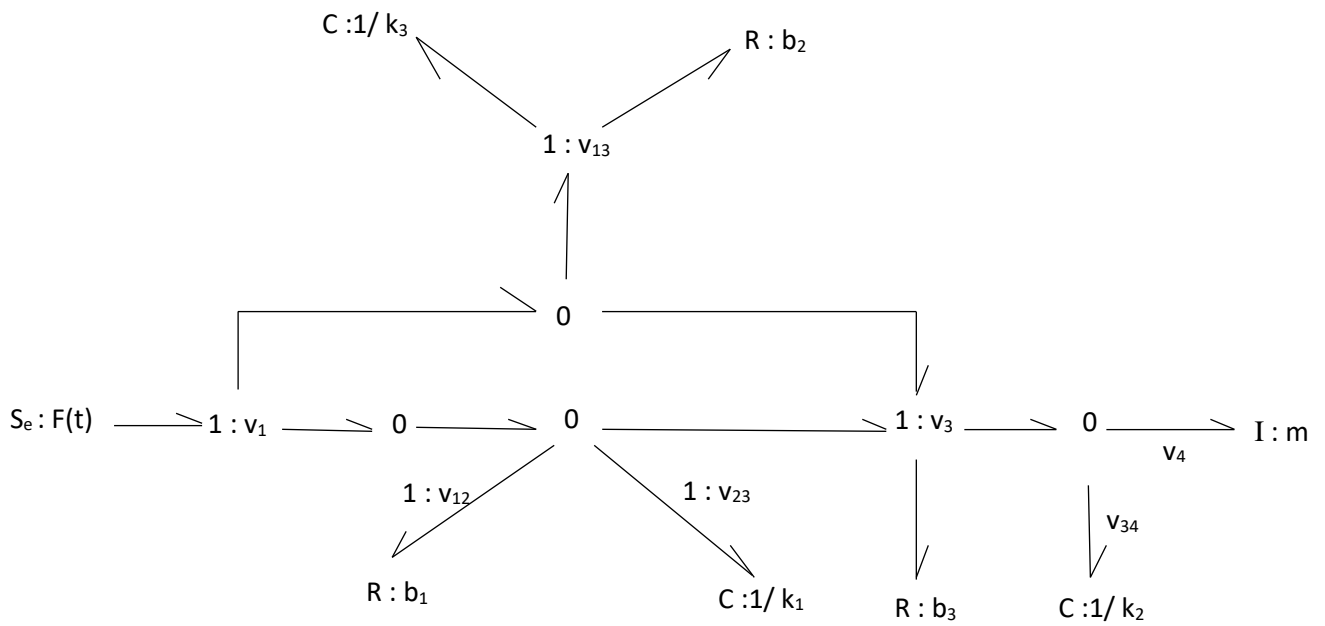
Lorsque le BG est construit, dans certains cas, il est possible de le simplifier. Les principales règles de simplifications sont les suivantes :

- Si une jonction (0 ou 1) n'a qu'un lien en entrée et un lien en sortie, on peut éliminer cette jonction (en effet elle transmet la puissance).
- Si deux jonctions 1 sont reliées par un seul lien, on peut les réduire à une seule jonction 1 traduisant le flot commun.
- Si deux jonctions 0 sont reliées par un seul lien, on peut les réduire à une seule jonction 0 traduisant l'effort commun

Exemples

1. Simplifier le BG du système mécanique si possible.

Le BG simplifié est le suivant :



2. Simplifier le BG du système électrique.

Le BG simplifié est le suivant :

