

## Chapitre 1-C

### 1.3. Paquet d'extension Power System Blockset

La bibliothèque *Powerlib* du paquet d'extension *Power System Blockset* (fig. 1.9) contient 6 parties, la dernière desquelles, *Extras*, contient des sous parties.

#### 1.3.1. Electrical Sources – sources d'énergie électrique

Cette bibliothèque contient des sources de courant et tension continus et alternatifs commandables et non commandables (fig. 1.10). La fenêtre de réglage du bloc *AC Voltage* est représentée sur la fig. 1.11. Dans les champs des paramètres de la fenêtre sont introduites les valeurs de l'amplitude de la tension, la phase initiale et la fréquence.

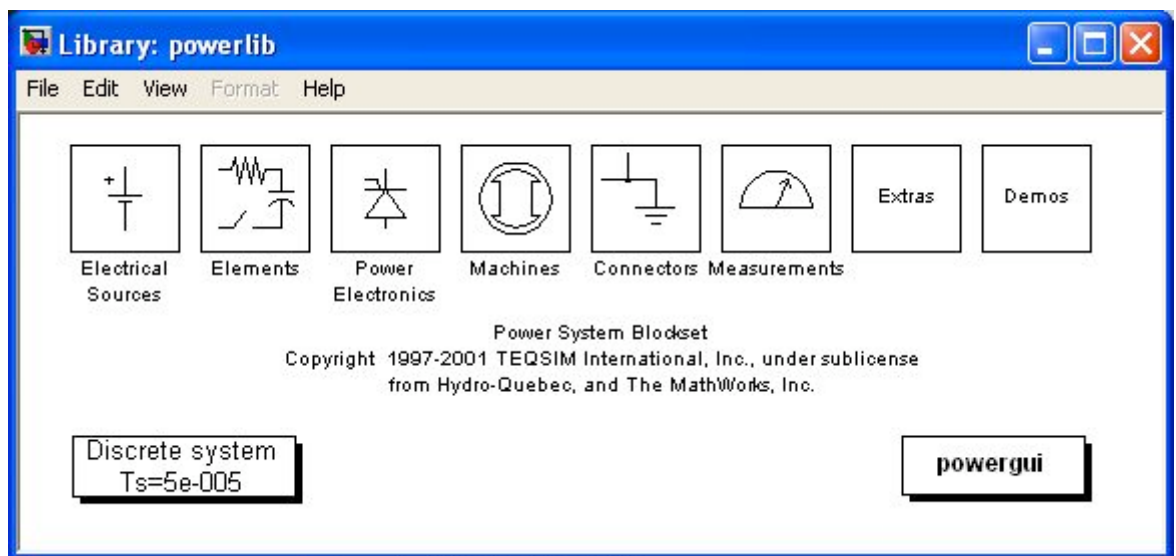


Fig. 1.9. Bibliothèque Powerlib

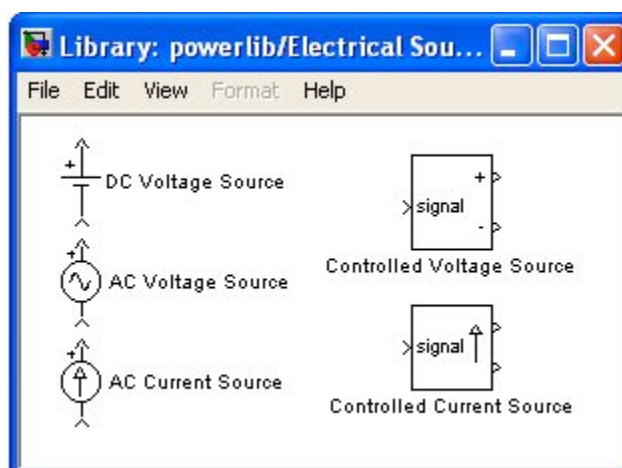


Fig. 1.10. Bibliothèque Electrical Sources

Le champ *Measurements* permet de brancher le bloc *Multimeter* pour la mesure et l'observation des paramètres de sortie de la source.

Les blocs des sources à commander permettent de relier les schémas fonctionnels et de structure des bibliothèques principales Simulink Block *Library* avec les éléments de la bibliothèque *Power System Blockset*.

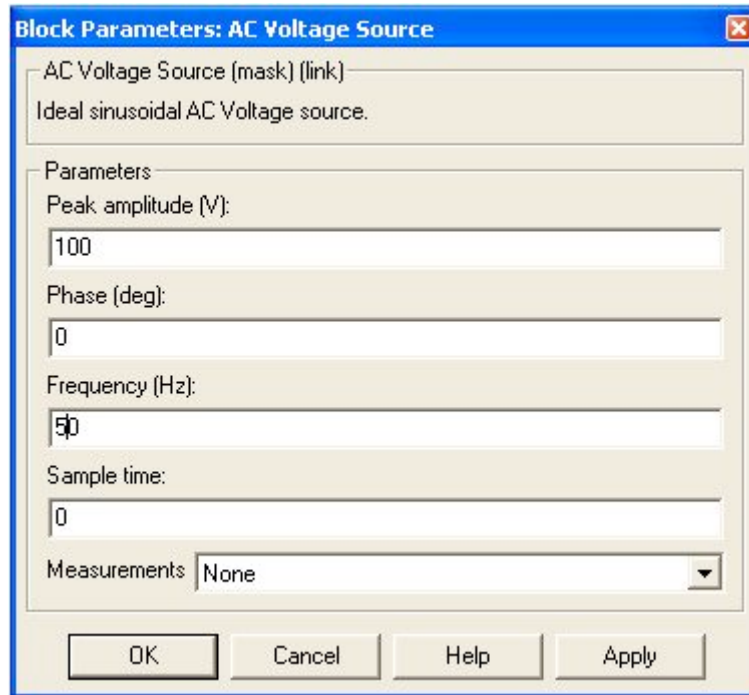


Fig. 1.11. Fenêtre de réglage du bloc AC Voltage Source

### 1.3.2. Library Power Elements – Bibliothèque des éléments passifs

Les éléments passifs de la bibliothèque sont représentés sur la fig. 1.12 :

1 – Les éléments passifs en série et en parallèle R,L, C, qui peuvent être donnés dans les paramètres de ces éléments (Ohm, Henry, Farad – *RLC Branch*), et peuvent être donnés par les valeurs des puissances active, réactive, inductive soit réactive capacitive (*RLC Load*).

2 – Le transformateur linéaire (*Linear Transformer*) et le transformateur avec un noyau magnétique réel, qui tient compte de sa saturation (*Saturable Transformer*).

3 – Les circuits magnétiquement liés (les circuits à induction mutuelle, *Mutual Inductance*).

4 – L'élément non linéaire (*Surge Arrester*), qui permet de formuler la dépendance non linéaire demandée entre les signaux d'entrée et de sortie.

5 – La clé (*Breaker*), les paramètres (la résistance, l'inductance) de laquelle à l'état ouvert sont mentionnés dans les champs de réglage. C'est là aussi qu'on donne l'état de la clé (ouvert, fermé) à signal d'entrée nul.

6 – Les transformateurs triphasés à deux et trois enroulements (*Three-phase Transformer, two windings, Three windings*).

7 – Les blocs qui réalisent les paramètres de la ligne de transmission monophasée et triphasée (*PI Section Line, Distributed Parameters Line*).

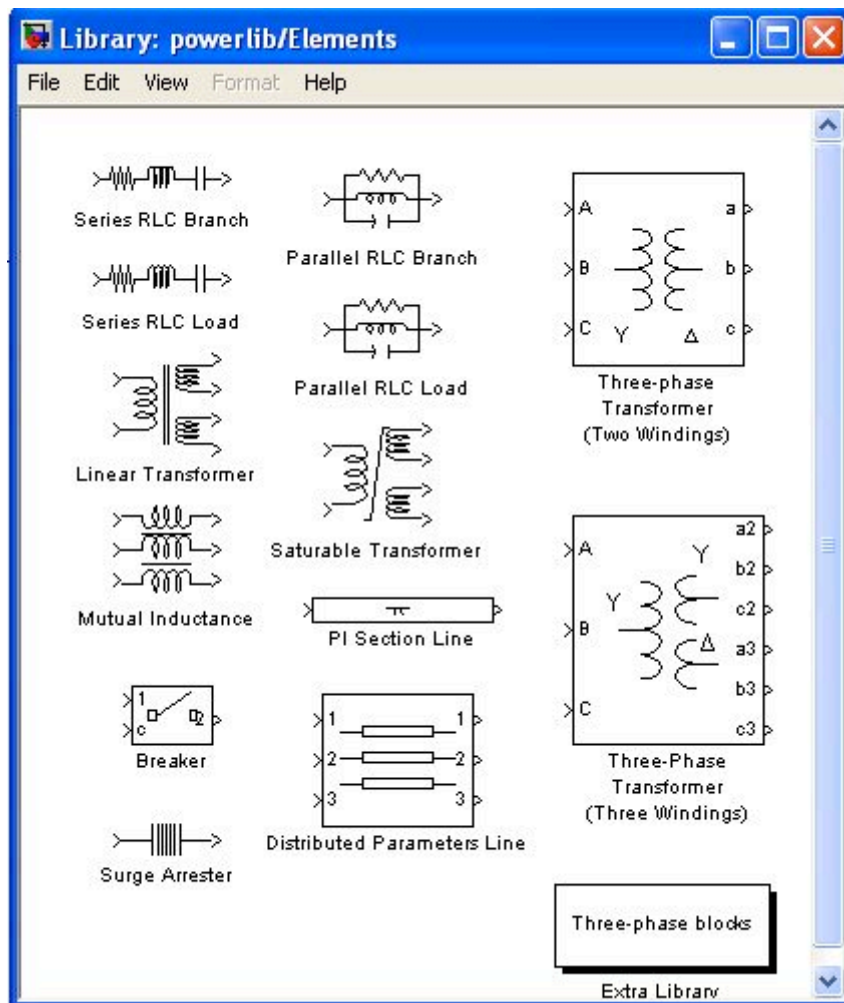


Fig. 1.12. Bibliothèque Power Elements

En qualité d'exemple la fenêtre de réglage du bloc du transformateur triphasé (*Three-Phase Transformer*) est représentée sur la fig.1.13. Dans les champs de réglage on donne les paramètres du transformateur (*Power and frequency*), les paramètres des enroulements primaire et secondaire (*Winding parameters*), les schémas de couplage des enroulements primaires et secondaires (les champs *Winding 1 (ABC) Connection*, *Winding 2 (abc) Connection*). La coche (*Saturable Core*) permet de prendre en compte la saturation du transformateur. Dans le menu contextuel du champ (*Measurements*) on fixe les variables d'état du transformateur, qui doivent être mesurées par le bloc *Multimeter* au cours de la modélisation.

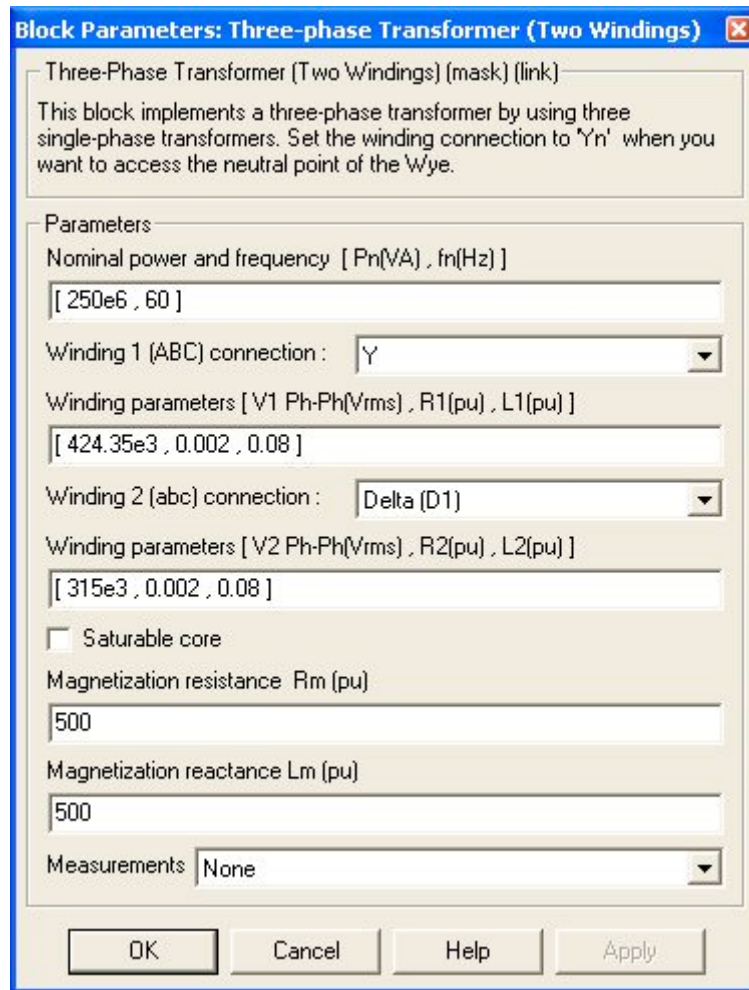


Fig. 1.13. Fenêtre de réglage du bloc Three-Phase Transformer

### 1.3.3. Machines – bibliothèque des machines électriques

Cette bibliothèque contient les machines synchrones, asynchrones et les machines à courant continu (1.14). Toutes les machines peuvent être données comme en unités absolues, comme et comme en unités relatives. Le bloc universel des mesures (*Machines Measurement Demux*) permet de mesurer les variables d'état demandées de la machine.

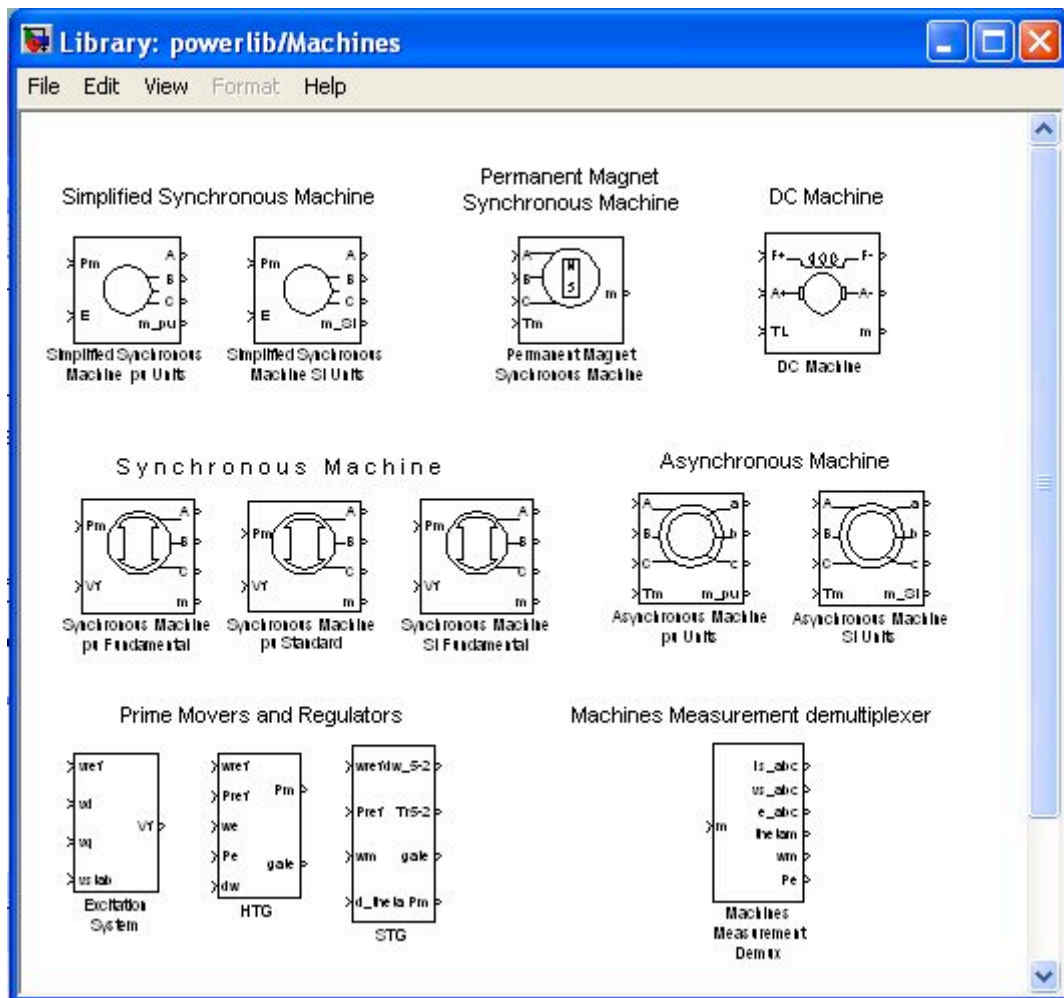


Fig. 1.14. Bibliothèque Machines

En qualité d'exemple la fenêtre de réglage des paramètres de la machine asynchrone est représentée sur la fig. 1.15.

Dans les champs de la fenêtre de réglage on donne :

- dans le premier champ – le type du rotor (en court circuit, bobiné) ;
- dans le deuxième champ – la puissance, la tension linéaire efficace, la fréquence et le courant ;
- dans le troisième, quatrième, et cinquième champs – les paramètres du schéma équivalent classique ;
- dans le sixième champ – le moment d'inertie du rotor, le coefficient de frottement visqueux et le nombre de paires de pôles ;
- dans le dernier champ – les conditions initiales.

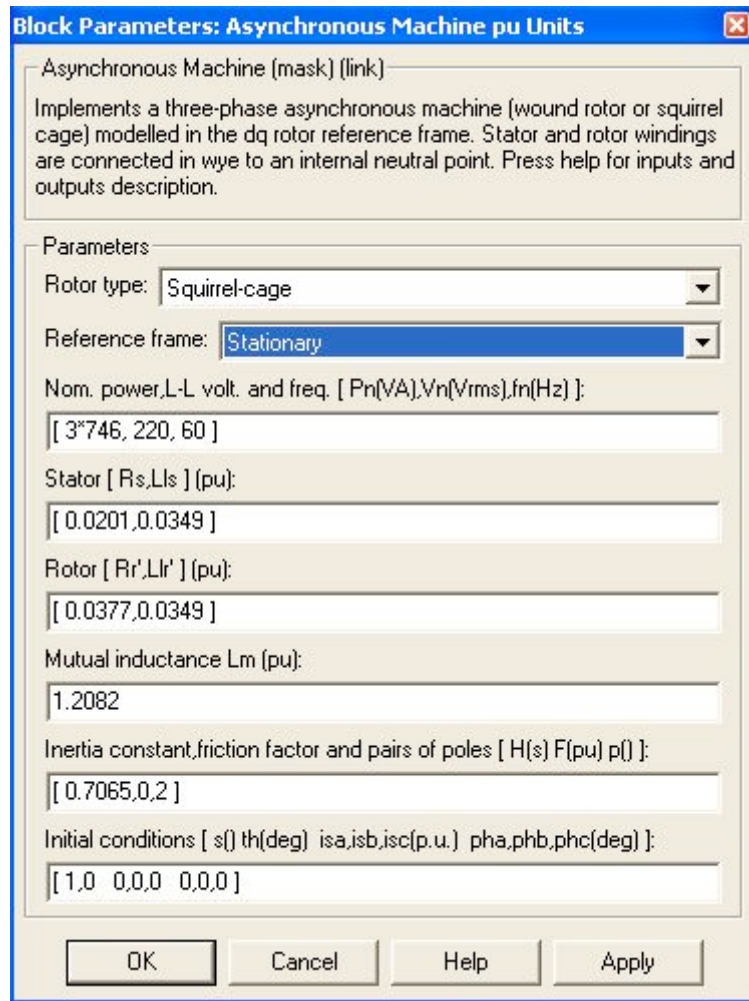


Fig. 1.15. Fenêtre de réglage du bloc *Asynchronous Machine*

La fenêtre de réglage du bloc universel des mesures des variables d'état est représentée sur la fig. 1.16.

Dans le premier champ de la fenêtre de réglage (*Machine type*), on indique le type de machine. Le résultat du choix du type de machine a pour effet le changement du contenu de la fenêtre de réglage en machine correspondante.

Dans les champs de la fenêtre du bloc des mesures, on coche les grandeurs, qui doivent être mesurées ou observées.

#### 1.3.4. Connector – blocs de liaison entre les entrées et les sorties des modèles de la bibliothèque Power System Blockset

Ces blocs sont montrés sur la fig. 1.17, la destinée des blocs dévoile leur présentation graphique. Sur les échelles de réglage *Bus Bar* on indique le nombre d'entrées et de sorties.

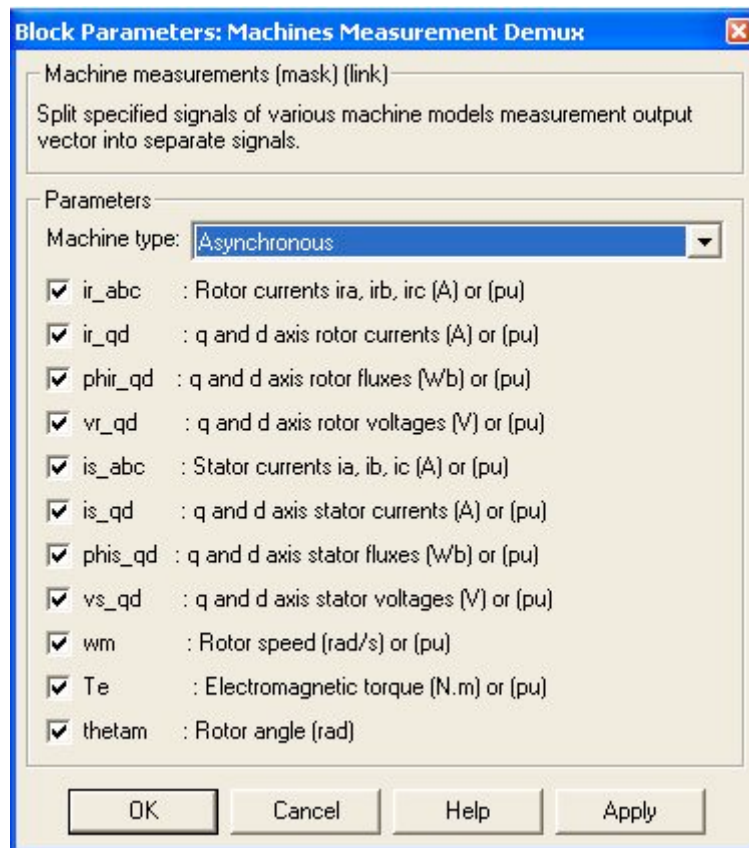


Fig. 1.16. Fenêtre de réglage du bloc Machines *Measurement Demux*

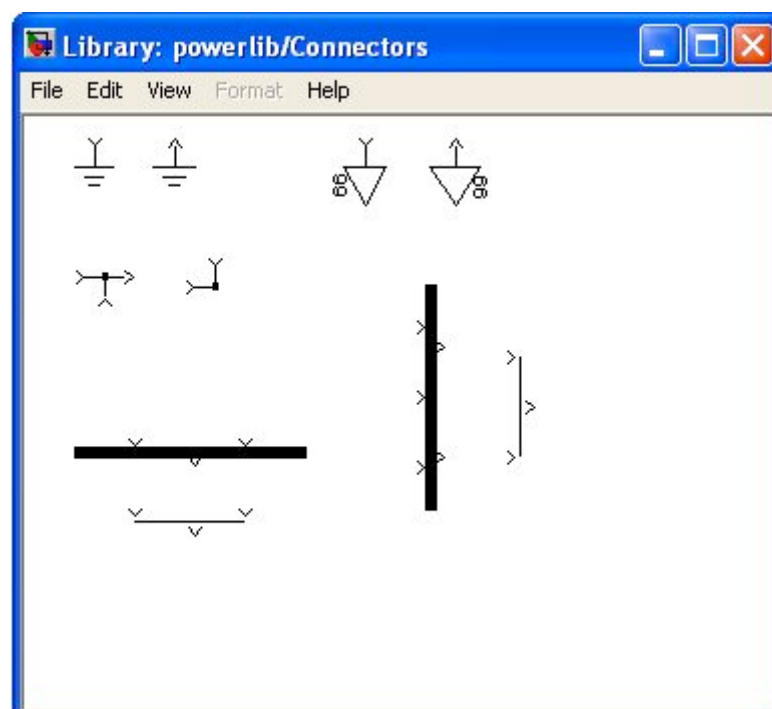


Fig. 1.17. Bibliothèque Connector

### 1.3.5. Measurement – blocs des mesures

Ces blocs sont montrés sur la fig. 1.18. Les blocs *Voltage Measurement*, *Current Measurement* sont destinés pour les mesures de la tension et du courant, et

ainsi pour la connection des blocs de mesure de la bibliothèque principale Simulink avec les blocs de la bibliothèque *Power System Blocksets*. Le bloc *Impedance Measurement* permet de mesurer la dépendance en fréquence de l'impédance entre deux points du schéma à étudier.

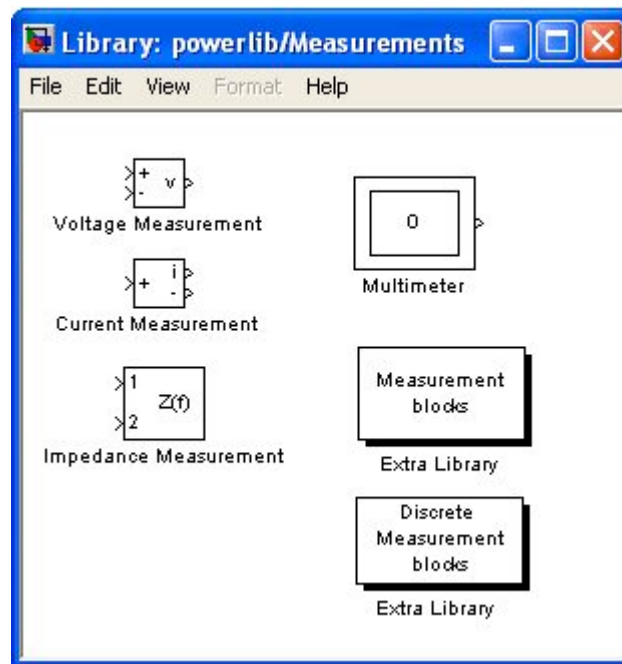


Fig. 1.18. Bibliothèque Measurement

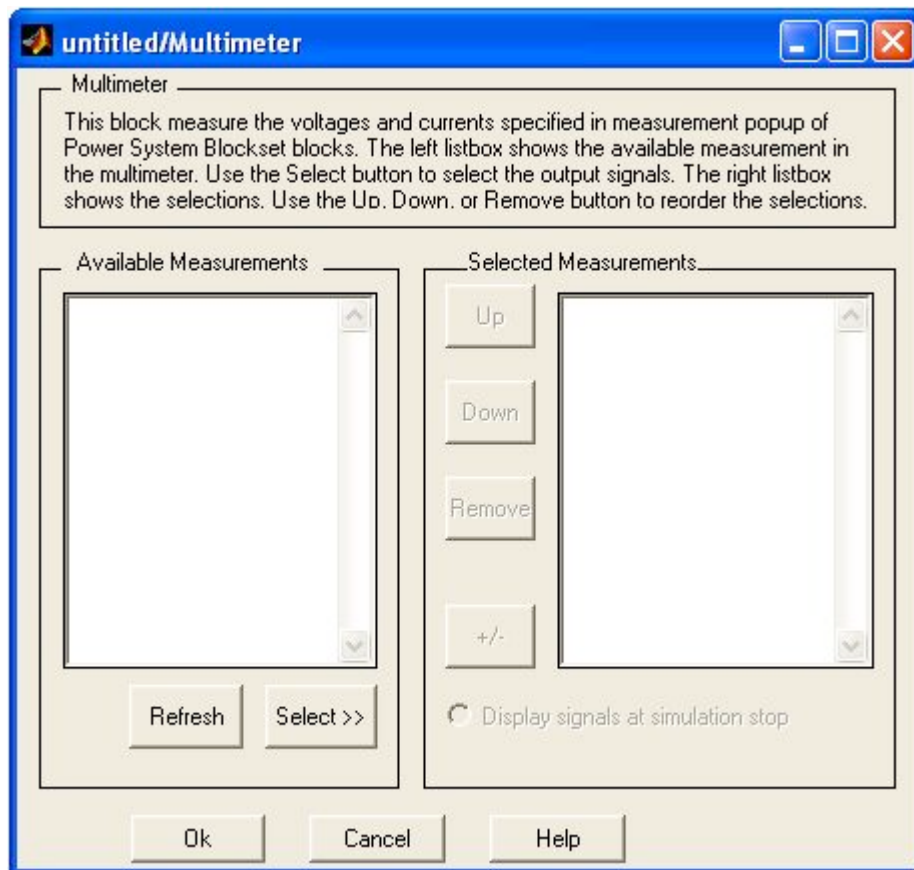


Fig. 1.19. Fenêtre de réglage du bloc *Multimeter*

Le bloc *Multimeter* présente un intérêt particulier. Ce bloc permet de mesurer les variables électriques, choisies dans la fenêtre *Measurement* des éléments correspondants (par fig. 1.12). La fenêtre de réglage du bloc *Multimeter* (fig. 1.19) comprend deux champs. Dans le premier champ (*available*) après l'appui du bouton *Refresh* apparaissent les variables mesurables correspondantes. Toutes ces variables ou une partie d'entre elles peuvent être traduites dans la seconde fenêtre pour mesurer et enregistrer les résultats à l'aide du bouton *Select*. La coche devant *Display signals at simulation stop* permet d'afficher les signaux à mesurer sous forme de fonctions de temps dans une fenêtre graphique séparée.

La sortie du bloc *Multimeter* peut être connecté à des blocs extérieurs de mesure.

### 1.3.6. Powerlib Extras – bibliothèques annexes

La bibliothèque Powerlib Extras est représentée sur la fig. 1.20. Cette bibliothèque contient six parties complémentaires.

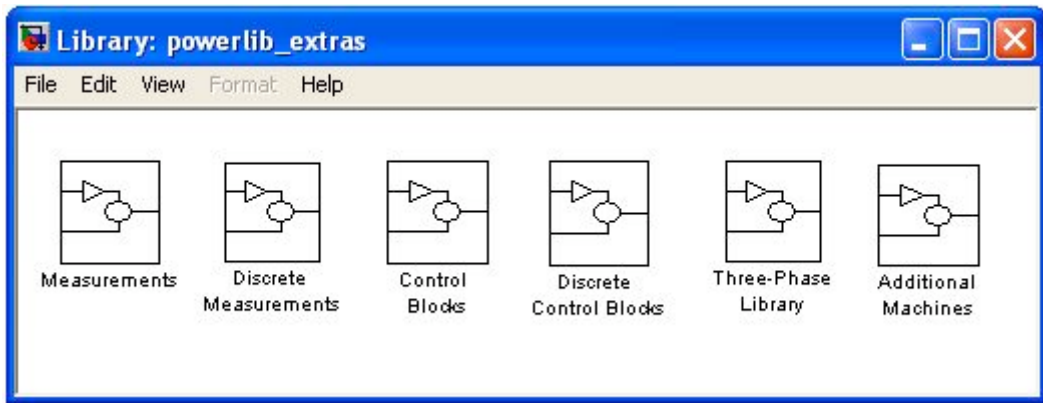


Fig. 1.20. Bibliothèque Powerlib Extras

### 1.3.6.1. Measurements – bibliothèque des blocs complémentaires de mesure

La bibliothèque annexe *Measurements* est représentée sur la fig. 1.21. La bibliothèque contient le bloc de la décomposition du signal périodique non sinusoïdal en composantes harmoniques (bloc *Fourier*), le bloc de mesure de la valeur efficace de la tension périodique non sinusoïdale ou du courant (le bloc *RMS*), le bloc de mesure des puissances active et réactive (le bloc *Active & Reactive Power*).

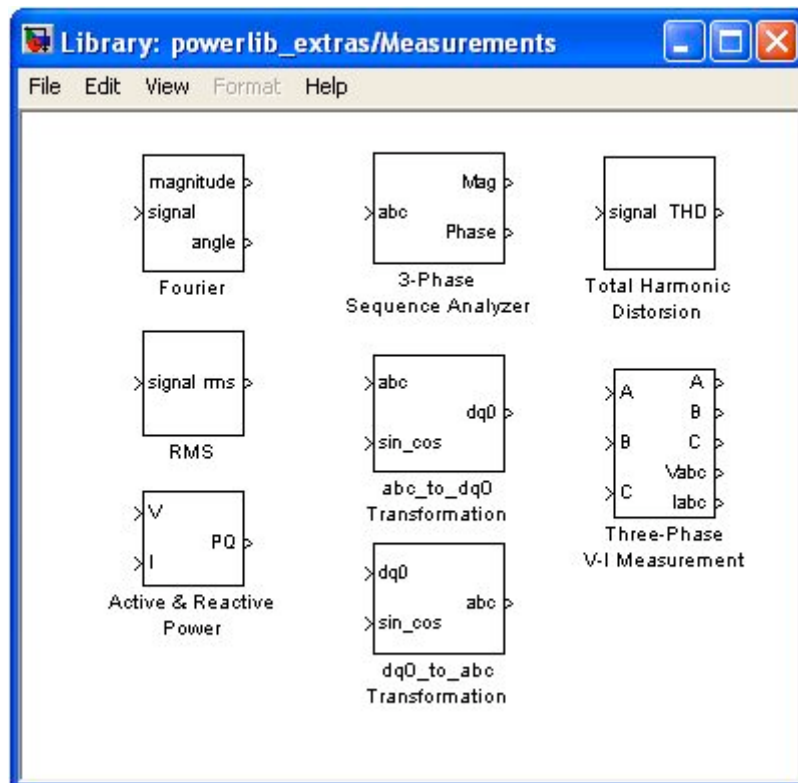


Fig. 1.21. Bibliothèque Extras Measurements

Il y a trois blocs de transformation des signaux triphasés. Le bloc *3-phase Sequence Analyzer* calcule les composantes symétriques des séquences directe,

inverse, et nulle. Les blocs abc to dq0 Transformation, dq0 to abc Transformation effectuent la transformation du système triphasé en diphasé et vis versa.

Le bloc *Total Harmonic Distorsion* mesure le coefficient des harmoniques.

Le bloc *Three-Phase V-I Measurement* est destiné pour les mesures des tensions et courants dans les circuits triphasés.

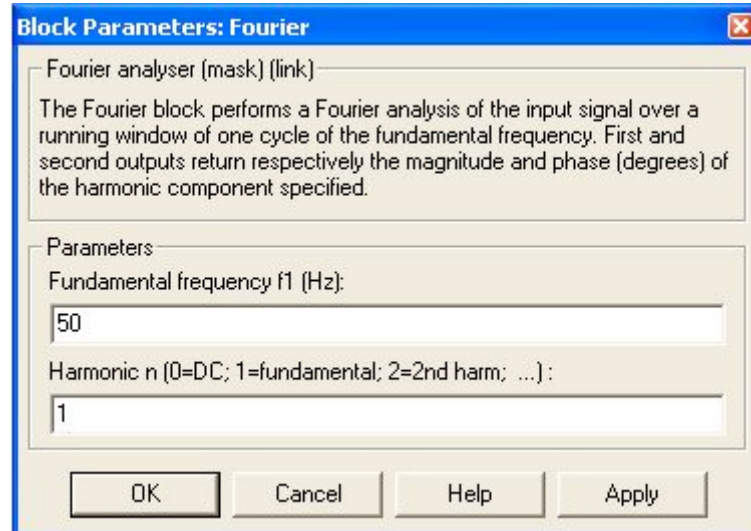


Fig. 1.22. Fenêtre de réglage du bloc Fourier

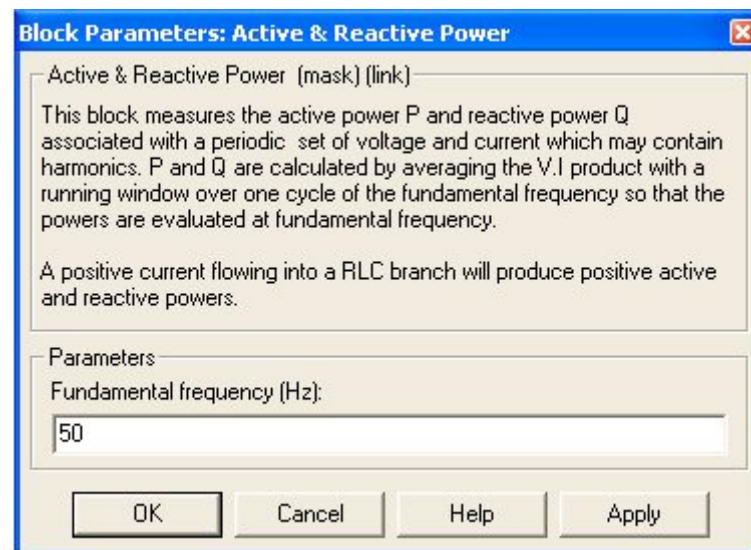


Fig. 1.23. Fenêtre de réglage du bloc de mesure de la puissance

En qualité d'exemple la fenêtre de réglage du bloc Fourier est représentée sur la fig. 1.22. Dans les champs de réglage du bloc on mentionne la fréquence fondamentale le numéro d'ordre du harmonique à étudier.

Pour mesurer la puissance des circuits monophasés et triphasés on utilise le bloc *Active & Reactive Power*, la fenêtre de réglage duquel est représentée sur la fig. 1.23. Dans le champ de réglage on donne la fréquence, à laquelle la mesure est effectuée.

### 1.3.6.2. Three-Phase Library – bibliothèque des circuits triphasés

La bibliothèque annexe *Three-Phase Library* contient les circuits triphasés de différentes fonctions (fig. 1.24). Dans cette bibliothèque il y a un ensemble donné de charges triphasées en série et en parallèle soit en paramètres passifs, soit en valeurs de puissance active et réactive, le bloc de la source d'alimentation, le circuit triphasé inductivement lié, le transformateur triphasé, la clé triphasée et le bloc, qui modélise les défaillances (pannes) dans le réseau triphasé.

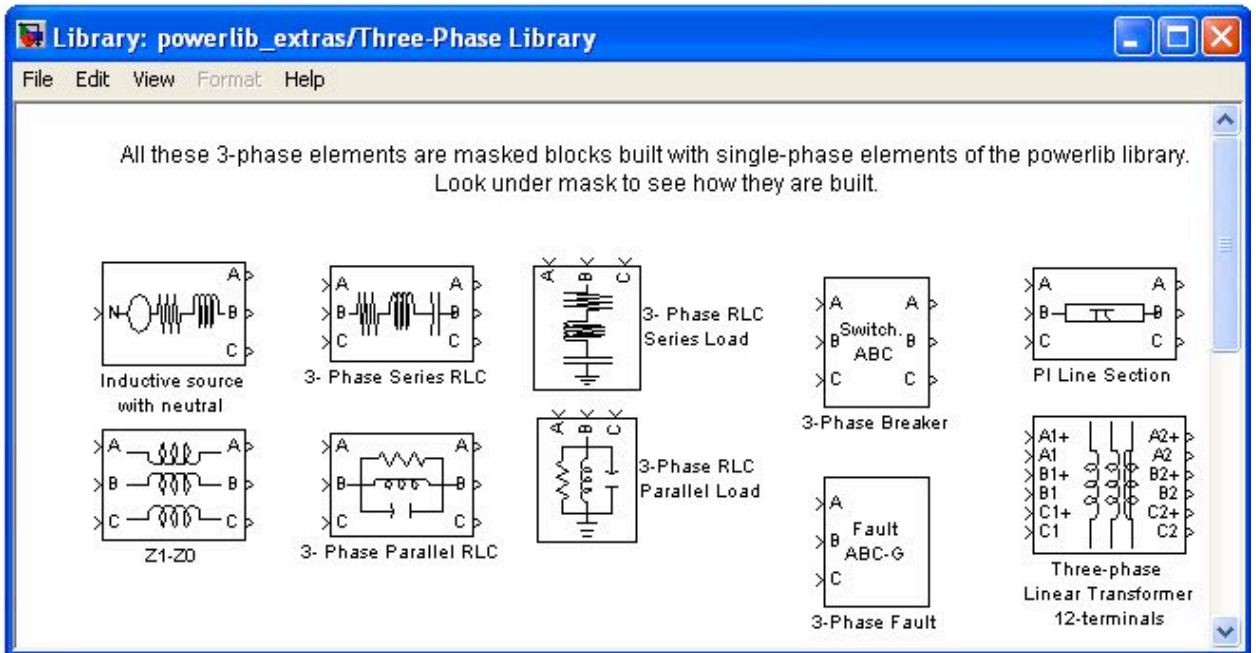


Fig. 1.24. Bibliothèque Three-Phase Library

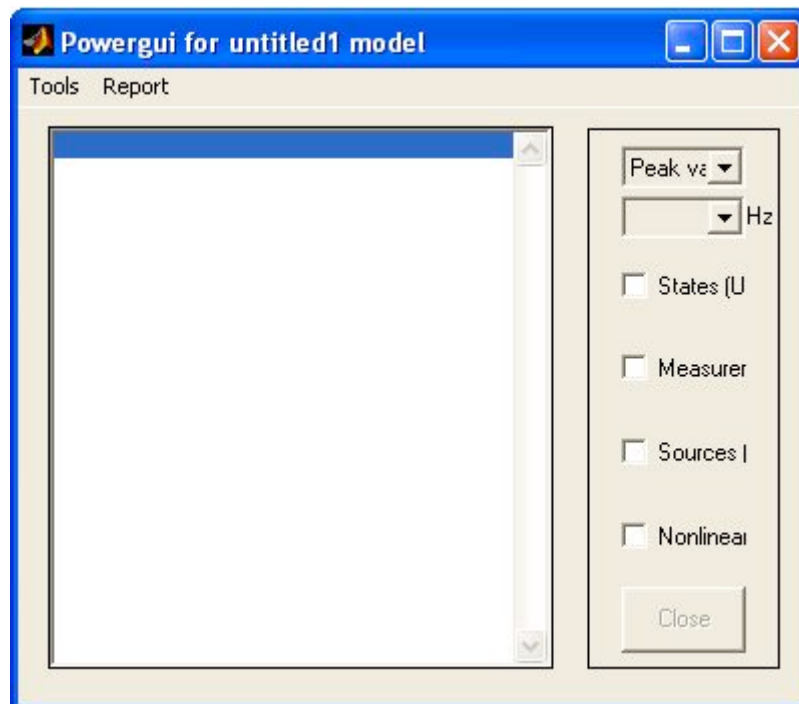


Fig. 1.25. Fenêtre de réglage du bloc Powergui

Un intérêt particulier au cours de la modélisation des circuits électriques présente le bloc *Powergui* de la bibliothèque principale *Power System Blockset*. Ce bloc, installé dans le modèle à étudier du circuit électrique, permet de mesurer les courants, les tensions et leurs phases initiales sur n'importe quelle portion du circuit électrique. Pour relier le bloc avec le schéma électrique on se sert des blocs de mesures *Multimeter*, *Voltage Measurement*, *Current Measurement*. En dehors de cela, le bloc *Powergui* permet de relier le paquet d'extension *Power System Blockset* au paquet d'extension *Control System*. Cela permet d'étudier les caractéristiques de fréquence et les processus transitoires dans les circuits électriques. La fenêtre de réglage du bloc est montrée sur la fig. 1.25. Dans le champ gauche, les valeurs à mesurer sont reflétées. A droite les boutons et les coches permettent de choisir les valeurs qui doivent être mesurées. Dans le menu contextuel du second champ on donne la fréquence. La coche *Measurement* activée permet de mesurer toutes les valeurs, choisies dans la fenêtre du bloc *Multimeter* et celles enregistrées par les blocs *Voltage Measurement*, *Current Measurement*. La coche activée *Sources* permet de mesurer les courants et les tensions des sources, et la coche activée *Nonlinear* – les courants et les tensions dans les éléments non linéaires.