



HAL
open science

Cours d'initiation au logiciel DSPACE ControlDesk 2.6 (prise en main rapide)

Abdallah Darkawi

► **To cite this version:**

Abdallah Darkawi. Cours d'initiation au logiciel DSPACE ControlDesk 2.6 (prise en main rapide).
École d'ingénieur. France. 2016. cel-01360814

HAL Id: cel-01360814

<https://hal.science/cel-01360814>

Submitted on 6 Sep 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

COURS D'INITIATION AU LOGICIEL DSPACE CONTROLDESK 2.6 (prise en main rapide)

Abdallah DARKAWI
Département Génie Electrique



1. Carte dSPACE : cas du DS1103

Les systèmes DSPACE sont utilisés dans plusieurs applications nécessitant un pilotage en temps réel à l'aide d'un PC de commande. La programmation se fait à l'aide de l'outil de modélisation SIMULINK, qui aide à poser le problème d'une manière graphique en utilisant les blocs interconnectés. En fait, beaucoup de systèmes de développement en temps réel à base de DSP viennent maintenant avec une interface à Simulink par laquelle ils peuvent convertir les blocs de Simulink en un code machine qui peut être exécuté sur un système à base de DSP. Ceci réduit considérablement le temps de développement et de prototypage pour le contrôle des systèmes. Le prototypage passe alors par trois étapes :

1. Construction du système de commande en utilisant les blocs de Simulink
2. Simulation du système pour voir les résultats dans différents scénarios.
3. Exécution du modèle en temps réel à travers la carte DS1103.

La carte DSP utilisée est la DSPACE DS1103. Le document constructeur est disponible en ligne : https://www.dspace.com/shared/data/pdf/2015/dSPACE_DS1103_Catalog2015_E.pdf.

Le processeur principal est un PPC 750GX, avec une horloge de 1GHz. Il dispose de 20 convertisseurs analogiques numériques ADC (résolution 16 bits) dont la tension d'entrée est comprise entre -10V et +10V; et 8 convertisseurs numériques analogiques DAC (résolution 16 bits) dont la tension délivrée est comprise entre -10V et +10V. Il dispose également de plusieurs interfaces notamment des entrées sorties numériques, des codeurs incrémentaux, etc...(voir figure 4).

La carte DS1103 dispose également d'un DSP esclave, le TMS320F240 DSP qui sera utilisé pour générer les signaux PWM.

Remarque : les signaux PWM générés par le DSPACE sont des signaux TTL de niveau de tension compris entre 0 et 5V, des buffers (ULN2803) sont utilisés dans le montage pour avoir des niveaux de tension compris entre 0 et +15 V à envoyer aux entrées des drivers ARCAL 2108. Des circuits intégrés d'isolation (ADUM1400 quad-channel digital isolator) sont également utilisés pour toutes les entrées sorties digitales du dSPACE.

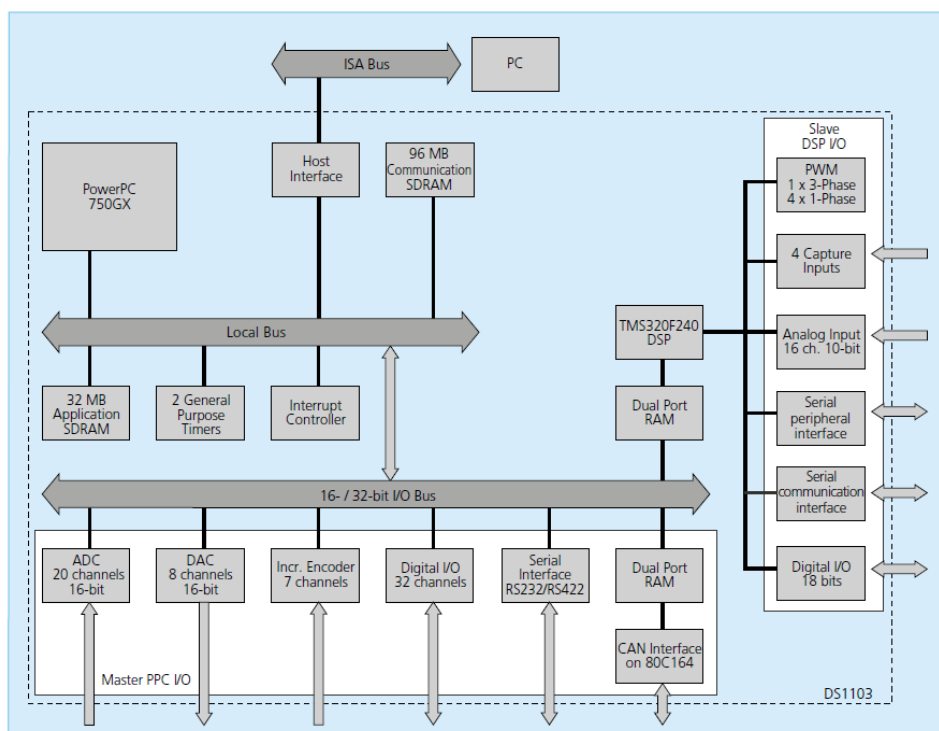


Figure 1. Exemple d'architecture d'une carte DSPACE : cas du DS1103.

2. Interface Homme Machine

ControlDesk est une interface qui permet de visualiser en temps réel différentes variables du programme développé sous Simulink et de modifier également des paramètres définissant le mode de fonctionnement des blocs constituant le schéma Simulink. La visualisation de variables ou de signaux et la modification de paramètres sont possibles par l'intermédiaire d'instruments graphiques que l'on peut sélectionner dans la fenêtre **instruments**.

L'espace de travail sous ControlDesk est composé :

- d'une fenêtre de navigation (**Navigator**), elle liste les Layouts, la carte connectée et le programme en cours.
- de l'aire de travail contenant le Layout,
- d'une fenêtre contenant les instruments pour la création d'un Layout (**instrument selector**),
- et d'une fenêtre d'outils (**tools window**), la fenêtre des variables Simulink (fichier .sdf). les variables sont représentées sous forme d'arbre en correspondance avec les blocs et sous blocs du programme Simulink.

Il existe trois modes de fonctionnement sous ControlDesk :

- Le mode **edit** : mode de construction de Layout
- Le mode **test** : mode permettant de tester la validité des connexions entre le Layout et les variables Simulink.
- Le mode **animation** : mode d'exécution du programme contenu dans le DSP avec le Layout comme IHM.

On peut à tout moment afficher ou masquer une des fenêtres avec le menu **View** → **Controlbar**. Un exemple d'une capture d'écran de l'interface ControlDesk en mode création est illustré dans la figure suivante.

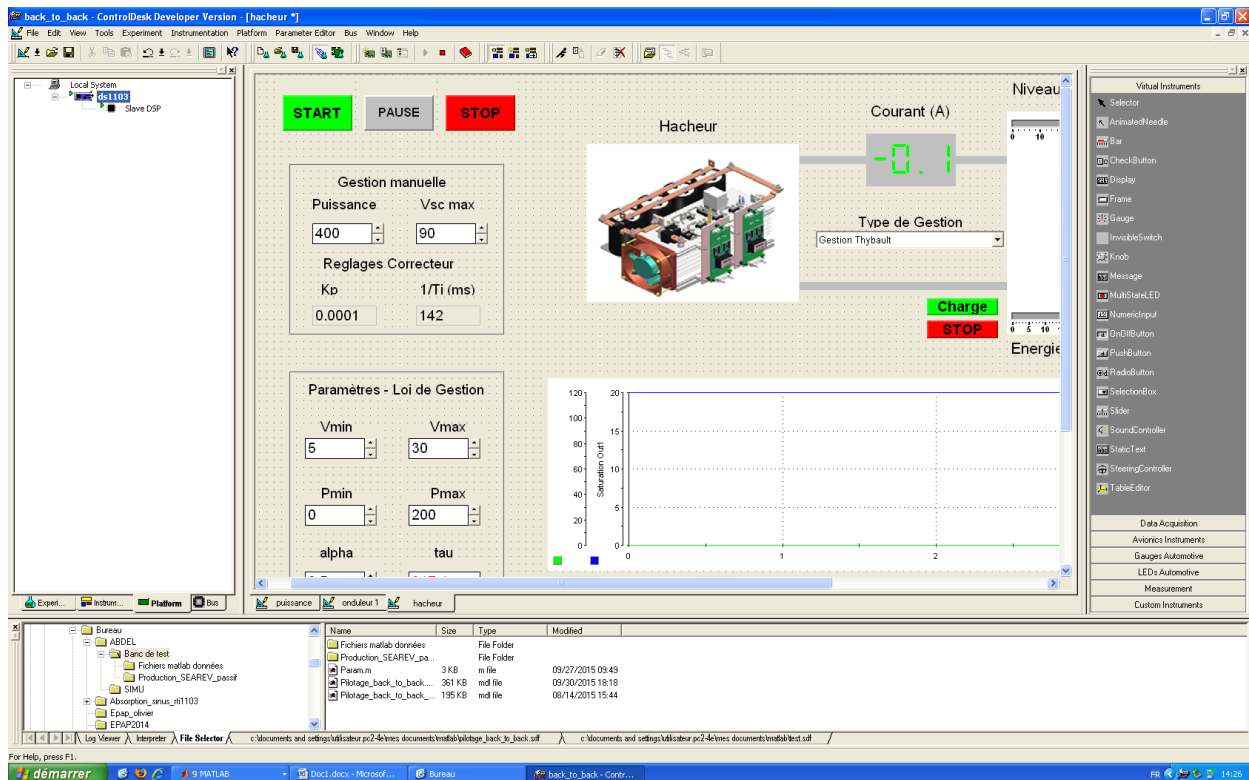




Figure 2. Exemple d'une Interface Homme Machine pour la gestion de stockage en mode création (edit)

3. Comment créer un nouveau projet sous ControlDesk ?

Un projet sous ControlDesk s'appelle **experiment**. Dans le menu File, cliquer sur **New Experiment** puis saisir un nom en choisissant le répertoire dans lequel sera enregistré le projet. L'extension du fichier est **.cdx**. Ensuite il faut créer un ou plusieurs Layout associé à ce projet. Un Layout est une interface graphique à laquelle on peut ajouter divers instruments de contrôle et/ou de visualisation, dans le but de visualiser et/ou modifier en temps réel les différentes variables du projet. Exemple, on peut modifier en temps réel les paramètres d'un correcteur, modifier une consigne, etc... Pour créer un Layout, aller dans File, puis **New** → **Layout**. Le Layout est créé dans l'espace de travail. Ensuite il faut y ajouter des instruments. Il existe deux types d'instruments :

- les **virtual instruments** : ce sont les instruments de visualisation et/ou de modification de variable,
- les **data instruments** : ce sont les instruments qui permettent l'acquisition de variables (à l'écran ou dans un fichier).

Toutefois, ControlDesk offre la possibilité d'éditer de nouveaux instruments et de les sauvegarder dans une librairie grâce à l'onglet '**Custom instruments**'.

Après avoir rajouté des instruments, il faut affecter à chaque bloc une variable et modifier les propriétés de l'instrument si besoin en double cliquant dessus. Les variables sont affichées dans la fenêtre d'outils, où on récupère toutes les différentes variables ainsi que tous les paramètres du schéma Simulink pour visualisation et/ou modification. Pour initialiser un objet graphique, il suffit de faire glisser la variable à l'instrument désiré. Le symbole  signifie que l'on ne peut que visualiser la variable, tandis que le symbole  signifie que l'on peut visualiser et modifier la variable.

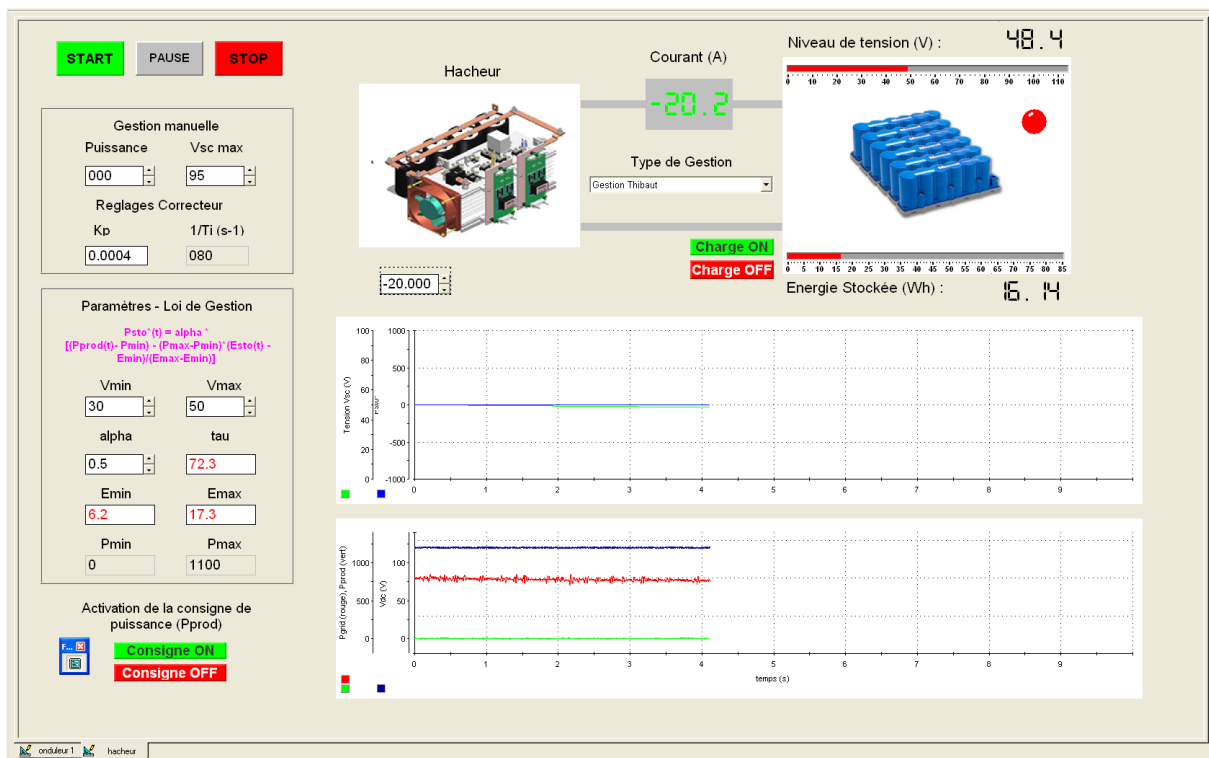


Figure 3. Exemple d'illustration d'une Interface Homme Machine développée pour la gestion de stockage, en mode exécution (plein écran)

4. Sauvegarde de données

L'outil ControlDesk offre la possibilité d'effectuer une acquisition de données à l'aide d'option 'capture Setting' dans 'data acquisition'. Il existe plusieurs types d'acquisitions, simple, sauvegarde automatique, continue ... Il offre la possibilité de faire des sauvegardes au format .cvs ou mat. Le premier permet une sauvegarde dans un fichier ASCII éditable directement depuis ControlDesk. Le deuxième présente l'avantage d'être directement récupérable sur Matlab sous forme d'une structure. Pour accéder aux variables on utilise les commandes suivantes.

<nomdufichier>.X.Data : pour la variable temps

<nomdufichier>.Y(n).Data : pour les autres variables.

Procédure :

Dans l'outil **capture setting**, cliquer sur **setting** puis sur l'onglet **Acquisition** afin de sélectionner le mode de capture :

Simple : fait l'acquisition du signal pendant la durée établie (length) dans '**Settings**' (de 0 à 100% du temps capturé). Dans ce mode il n'y a pas d'enregistrement de données.

Autosave : Effectue une capture de données dans le fichier spécifié.

Autoname : Ce mode effectue une capture dans le fichier spécifié et incrémente le nom du fichier automatiquement. Les fichiers de données sont des fichiers **.mat**.

Continous : permet de capturer les données de manière continue jusqu'à ce que l'on stoppe l'acquisition. La dernière période visualisée est ensuite sauvegardée.

Stream to disk : permet d'enregistrer les données en continu sur le disque dur. Cette acquisition crée des fichiers **.idf**. A la fin de l'acquisition, il faut convertir le fichier **.idf** en fichier **.mat**. Cela se fait dans le menu **Tools**, puis en cliquant sur **Convert IDF File**. Lorsque l'acquisition est arrêtée on peut visualiser les données dès le début.

La conversion du fichier **.idf** peut se faire de deux façons :

- Conversion vers un seul fichier **.mat** qui contient toutes les données (toutes les variables dans le même fichier)
- Conversion vers **n+1** fichier **.mat**. le premier contient le vecteur temps. Les **n** restant contiennent les **n** variables.

Remarque : Pour voir la liste des variable, aller dans la fenêtre **CaptureSettings**, cliquer l'onglet **Settings** puis **CaptureVaribale**. Dans cette fenêtre sont listées toutes les variables. Certaines variables peuvent être déconnectées et ne peuvent être capturées et enregistrées. Elles ne sont donc pas comptabilisées.

Ces variables sont rangées dans le même ordre que dans le fichier **.mat**. La récupération et le tracé des courbes sous Matlab se fait à l'aide du programme suivant :

Si on enregistre les données dans un fichier nommé **test.mat**.

Le programme Matlab est le suivant

```
%Programme de récupération de données sous Matlab
%nom du fichier test.mat
%le fichier doit être placé dans le répertoire de travail de Matlab
load test.mat; % pour charger les données
t = test.X.Data; % création du vecteur temps
variable_1=test.Y(1).Data; %récupération des variables
variable_2=test.Y(2).Data;
%ainsi de suite
%*****%
%****tracé des courbes****%
figure;
plot(t, variable_1); grid;
figure;
plot(t, variable_2); grid;
%fin%
```