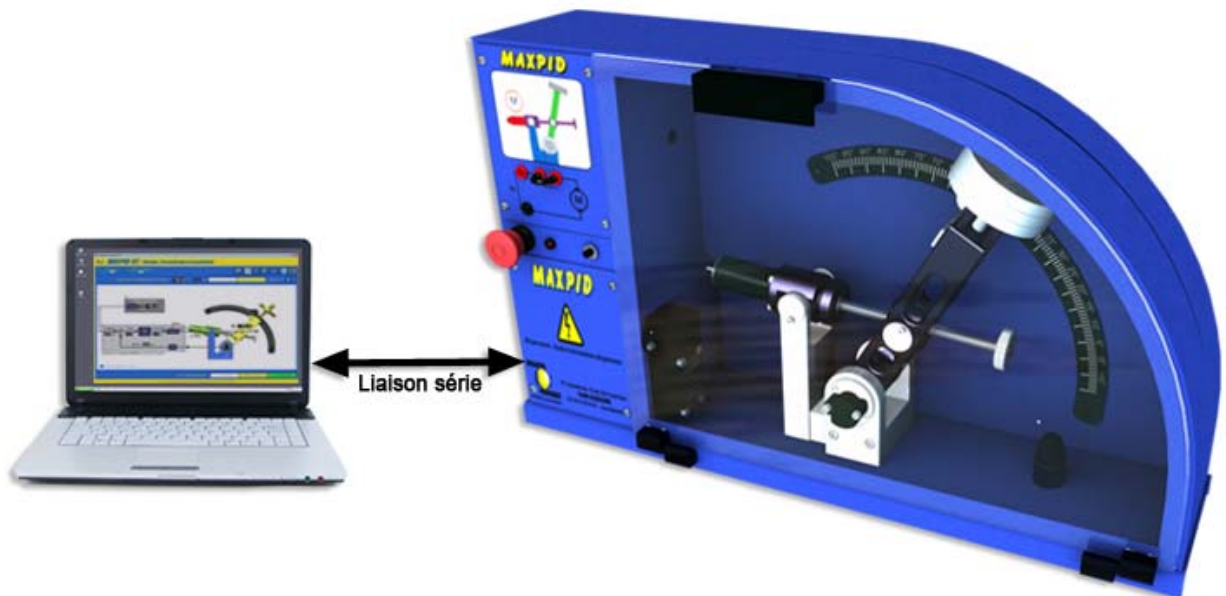


# MAXPID-V2

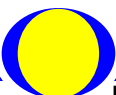
*Chaîne fonctionnelle asservie*

**INTERFACE PC de Pilotage, Paramétrage  
et Acquisition**

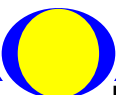


## MANUEL D'UTILISATION DU LOGICIEL

Copyright :  
• Copyright © 2013 DIDASTEL [www.didastel.fr](http://www.didastel.fr)



<b>1.</b>	<b><u>AVERTISSEMENTS</u></b>	<b>p. 5</b>
1.1	AVERTISSEMENTS	p. 6
<b>2.</b>	<b><u>INSTALLATION ET RACCORDEMENT</u></b>	<b>p. 7</b>
2.1	Vérifications préliminaires	p. 8
2.2	Contenu du CD-ROM « Installation Professeur »	p. 8
2.2	Limitations d'utilisations	p. 8
2.3	Installation	p. 9
2.3.1	Exécution du Cd-rom d'installation	p. 9
2.3.2	Installation de l'Interface MAXPID-V2	p. 10
2.3.3	Enregistrement de votre licence	p. 10
2.4	Raccordement MAXPID et Liaison vers PC	p. 11
2.4.1	Alimentation secteur	p. 11
2.4.2	Connexion RS232	p. 11
2.4.3	Connexion PC	p. 11
<b>3.</b>	<b><u>PREMIERE UTILISATION</u></b>	<b>p. 13</b>
3.1	Accueil et lancement du logiciel	p. 14
3.2	Etablir la connexion	p. 16
3.3	Etalonner le capteur de position	p. 17
3.4	Activer l'asservissement et Positionner axe	p. 19
3.4.1	Activer l'asservissement	p. 19
3.4.2	Positionner l'axe MAXPID	p. 20
<b>4.</b>	<b><u>LES FONCTIONS DE L'INTERFACE « MAXPID-V2 »</u></b>	<b>p. 21</b>
4.1	Les fonctions de la fenêtre principale	p. 22
4.1.1	Description de la fenêtre principale	p. 22
4.1.2	Etablir la Connexion	p. 23
4.1.3	Etalonner capteur de position	p. 23
4.1.4	Activer l'asservissement	p. 23
4.1.5	Envoyer Consigne de Position	p. 24
4.1.5.1	Envoyer Echelon de Position	p. 24
4.1.5.2	Envoyer Trapèze de Vitesse	p. 25

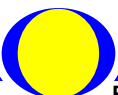


<b>4.</b>	<b>LES FONCTIONS DE L'INTERFACE « MAXPID-V2 » (suite)</b>	<b>p. 21</b>
4.2	Paramètres Axe et PID	p. 26
4.3	Sollicitations et Acquisition	p. 27
4.3.1	Description de la fenêtre Réponses sollicitations	p. 27
4.3.2	Envoyer une Sollicitation	p. 29
4.3.3	Envoyer un Echelon de Position	p. 30
4.3.4	Lecture Mesures	p. 31
4.3.5	Paramétrer Affichages et Tracés	p. 31
4.3.6	Accéder aux Paramètres Axe et PID	p. 32
4.3.7	Sauver les mesures et tracés courants	p. 32
4.3.8	Traiter les mesures	p. 32
4.3.9	Charger les mesures et tracés	p. 33
4.3.10	Envoyer un Trapèze de vitesse	p. 34
4.3.11	Envoyer une Commande Sinusoïdale	p. 35
4.3.12	Identifier une réponse	p. 37
4.3.12.1	Validation de la position finale	p. 37
4.3.12.2	Choix de modèle	p. 38
4.3.12.3	Réponse théorique	p. 38
4.4	Schéma cinématique animé	p. 39
4.4.1	Description de la fenêtre Schéma cinématique	p. 39
4.4.2	Envoyer un Mouvement	p. 42
4.4.3	Enregistrer le Mouvement	p. 43
4.4.4	Charger un Mouvement	p. 43
4.4.5	Lire Pas à Pas un Mouvement	p. 44
4.4.6	Modèle des Liaisons MAXPID	p. 45
4.5	Mesurer le Couple statique du Moteur	p. 46
4.5.1	Mesurer Couple statique du Moteur	p. 46
4.5.2	Description de la fenêtre Mesurer couple statique du Moteur	p. 47
4.5.3	Sauver la Mesure de couple	p. 48
4.5.4	Charger une Mesure de couple	p. 48
4.6	Découvrir MAXPID	p. 49
4.6.1	Travaux Pratiques de découverte	p. 49
4.6.2	Découvrir le CONTEXTE de MAXPID	p. 49
4.6.2.1	Le Robot de tri PLANECO	p. 50
4.6.2.2	Les axes (MAXPID) de PLANECO	p. 50
4.6.3	Les CONSTITUANTS de MAXPID	p. 51
4.7	Les fonctions de l'Interface MAXPID-V2 non connectée	p. 53





## AVERTISSEMENTS



## 1.1 AVERTISSEMENTS

Toutes les informations contenues dans ce manuel sont susceptibles de modifications sans préavis.

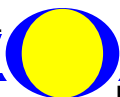
DIDASTEL et F2G2 multimédia ne peuvent être tenus pour responsables des éventuelles omissions techniques ou rédactionnelles, ni des dommages qui pourraient en découler.

De même, les noms des produits cités dans ce manuel et dans le cédérom à des fins d'identification peuvent être des marques commerciales, déposées ou non par leurs sociétés respectives.

Ce logiciel est une Interface de Pilotage, Paramétrage et Acquisition sur ordinateur PC de la Chaîne fonctionnelle asservie MAXPID.

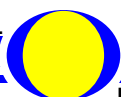
Elle est connectée à la Chaîne fonctionnelle MAXPID à l'aide d'une liaison RS232 et permet de piloter et paramétrer l'axe MAXPID afin d'acquérir des données sur le système pour vos activités pédagogiques.

**Avant d'utiliser cette interface vous devez lire et respecter les consignes d'utilisation décrites dans le Dossier Technique de la Chaîne fonctionnelle asservie MAXPID.**





## INSTALLATION ET RACCORDEMENT



## 2.1 Vérifications préliminaires

A la réception du matériel, veuillez vérifier la présence des fournitures suivantes :

- un câble RS232 / DB9 de liaison MAXPID  $\Rightarrow$  PC (connexion carte d'asservissement MAXPID) ;
- un Cd-rom « **Installation Professeur** » pour les installations ;
- un Manuel d'utilisation de l'Interface PC.

## 2.2 Contenu du CD-ROM « Installation Professeur »

Le Cd-rom « **Installation Professeur** » du Système MAXPID contient les outils suivants :

- Un installateur de l'Interface de Pilotage, Paramétrage et Acquisition PC du système MAXPID-V2 dans le répertoire « **Installer\_Interface\_Maxpid-V2** » ;
- Un installateur de l'Interface de Pilotage, Paramétrage et Acquisition PC du système MAXPID version antérieure, dans le répertoire « **Installer\_Interface\_Maxpid-V6** » ;
- Un répertoire « **Professeur** » contenant :
  - Dossier Technique de MAXPID-V2 ;
  - Manuel d'utilisation de l'interface PC de MAXPID-V2 ;
  - Documents d'aides et infos dans le répertoire « **Aides** » ;
  - Documents ressources et constructeur des constituants de MAXPID dans le répertoire « **Constituants** » ;
  - Documents sur le robot PLANECO dans le répertoire « **Contexte** » ;
  - Maquette 3D sous Solidworks et Dossier de plans de MAXPID-V2 dans le répertoire « **Dessins** » ;
  - Activités Pédagogiques CPGE dans le répertoire « **TP CPGE** ».

## 2.3 Limitations d'utilisations

### Configuration minimum

- Processeur à 1 GHz ou plus rapide ;
- Microsoft Windows XP/Vista/Seven ;
- 512 Mo de RAM recommandé ;
- Résolution d'écran 1024x768 avec carte vidéo 32 bits.

## 2.3 Installation

### 2.3.1 Exécution du Cd-rom d'installation

Insérez le Cd-rom « **Installation Professeur** » du « MAXPID » dans votre PC, le programme est lancé automatiquement, attendre l'affichage du menu suivant :



Après quelques secondes, si cet écran ne s'affiche pas, exécutez le programme « **MapMenuCD(.exe)** » qui se trouve sur le cédérom.

Survolez avec votre souris cet écran, lisez les instructions et sélectionnez « **INSTALLER INTERFACE PC MAXPID V2.0** ».

Si vous êtes habitué à la version antérieure du logiciel MAXPID, vous pouvez installer la version 6.x proposée depuis 2002.  
La version 2.x développée pour le MAXPID-V2 de 2013, offre de nouvelles fonctionnalités au niveau de l'ergonomie (agrandissement des fenêtres, animations 3D, compatibilité USB, etc.).

### 2.3.2 Installation de l'Interface MAXPID-V2

Un installateur « **Setup.exe** » est proposé dans le répertoire « **Installer\_Interface\_Maxpid-V2** » sur le Cd-rom « **Installation Professeur** ».

L'installation de l'Interface de Pilotage, Paramétrage et Acquisition de la Chaîne fonctionnelle MAXPID-V2 peut-être exécutée à l'aide du lien « **INSTALLER INTERFACE PC MAXPID V2.0** » disponible sur le Menu Cd-rom.

- Lancez l'installation (taille nécessaire 180Mo) et suivez les instructions ;
- Validez (objet « **Suivant** ») et patientez pendant l'installation ;

A la fin de l'installation, un groupe « **Interface CoMax** » est disponible dans le groupe « **Programmes** » de votre barre des tâches Windows.



Pour vous autoriser à utiliser l'Interface de la Chaîne fonctionnelle asservie MAXPID, enregistrez votre licence.

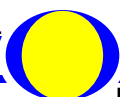
### 2.3.3 Enregistrement de votre licence

La licence est une licence établissement multiposte mais mono produit. Elle est unique pour chaque MAXPID.

Pour vous autoriser à utiliser l'Interface de Pilotage, Paramétrage et Acquisition de la chaîne fonctionnelle asservie MAXPID :

- Saisissez votre adresse et code postal ;
- Saisissez le n° de série de votre MAXPID (voir plaque signalétique ou autocollant au dos du système MAXPID).

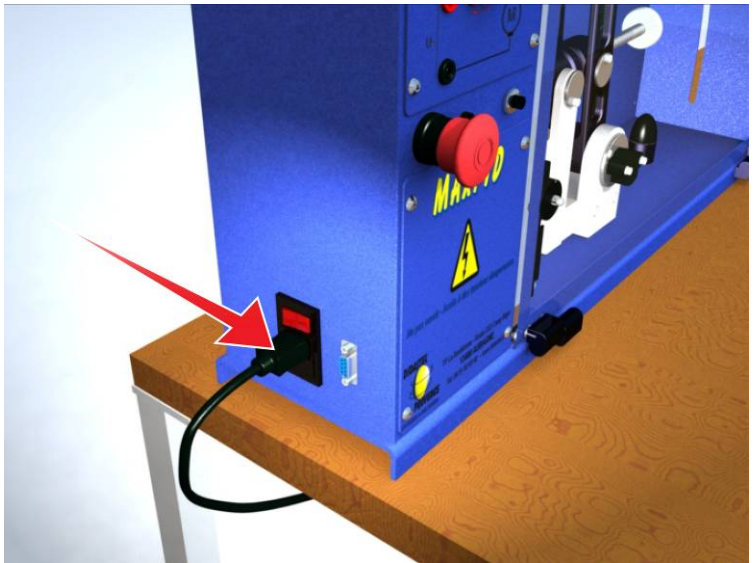
Vous pouvez maintenant quitter l'installation et lancer l'Interface MAXPID-V2.



## 2.4 Raccordement MAXPID et Liaison vers PC

### 2.4.1 Alimentation secteur

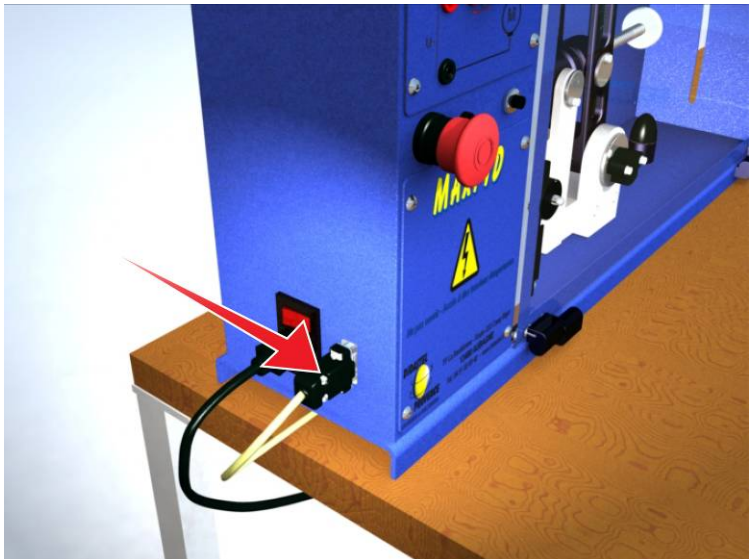
Raccorder le câble d'alimentation secteur au niveau du bloc d'alimentation muni d'un interrupteur rouge (sur le côté gauche de MAXPID).



### 2.4.2 Connexion RS232

Se munir du câble de liaison série (fourni).

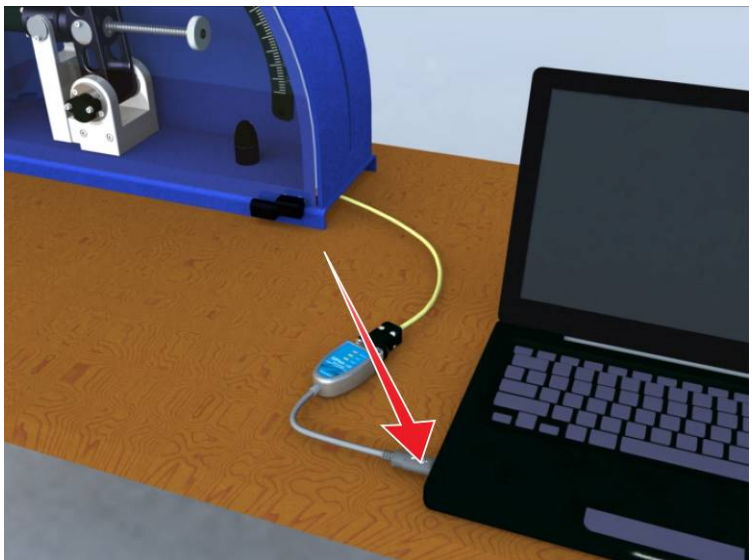
Connecter le câble sur la prise DB9 femelle située juste à côté du bloc d'alimentation.



### 4.3.3 Connexion PC

Raccorder l'autre extrémité du câble de liaison série sur un port RS232 de votre PC.

NOTA : Si votre PC n'est pas équipé d'un port série RS232, utiliser l'adaptateur RS232 → USB disponible en option.

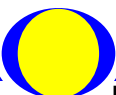






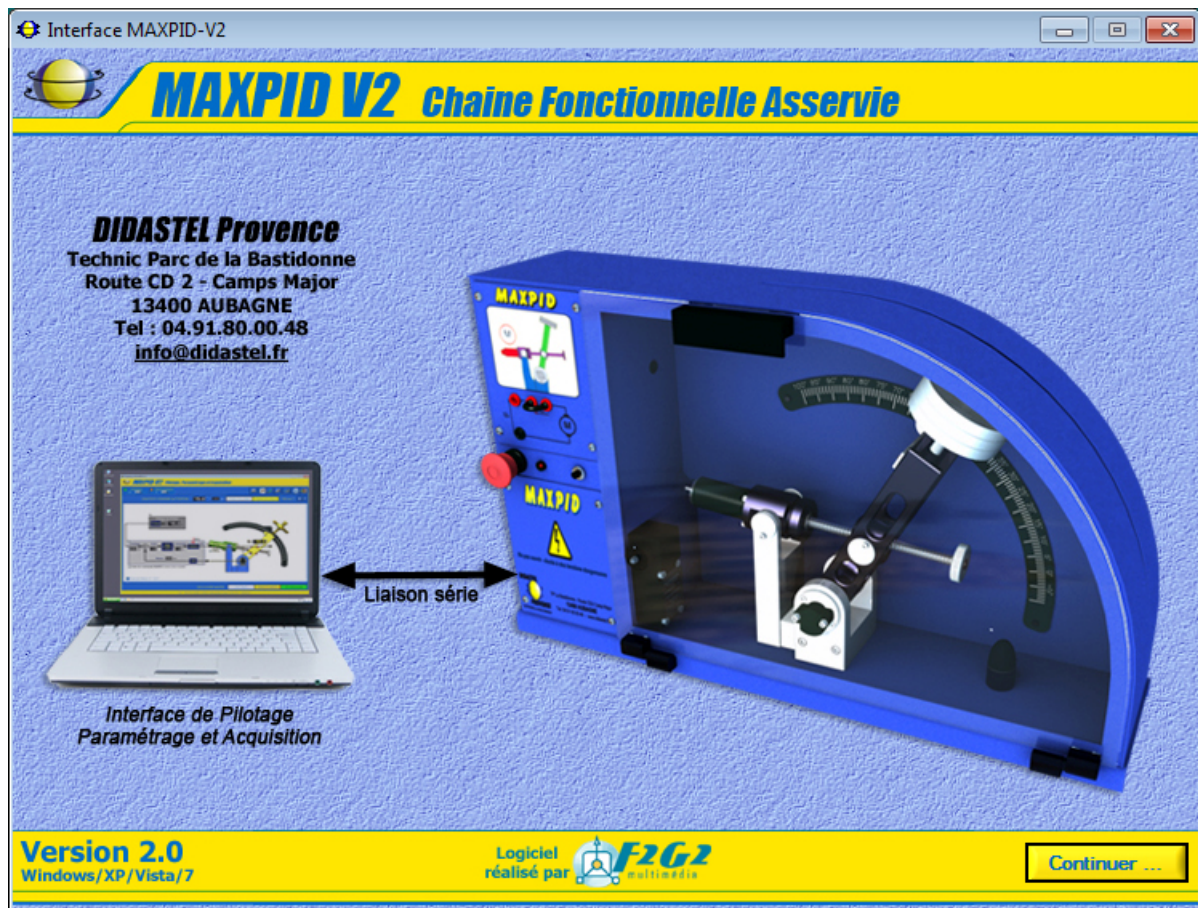


## PREMIERE UTILISATION



### 3.1 Accueil et lancement du logiciel

- A l'aide de votre barre des tâches Windows vous pouvez accéder au Groupe « **Interface MAXPID-V2** » situé dans le Groupe « **Programmes** » et cliquer sur l'objet « **Interface MAXPID-V2** » pour lancer votre interface.
- A l'affichage de l'écran d'accueil ci-dessous, vous devez vous assurer que :
  - le système MAXPID est bien sous tension ;
  - le bouton poussoir d'arrêt d'Urgence sur la face avant du système est bien relevé ;
  - le système MAXPID est relié par liaison RS-232 (USB) à votre PC.

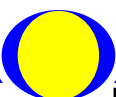


- Si cet écran est barré par le message suivant :

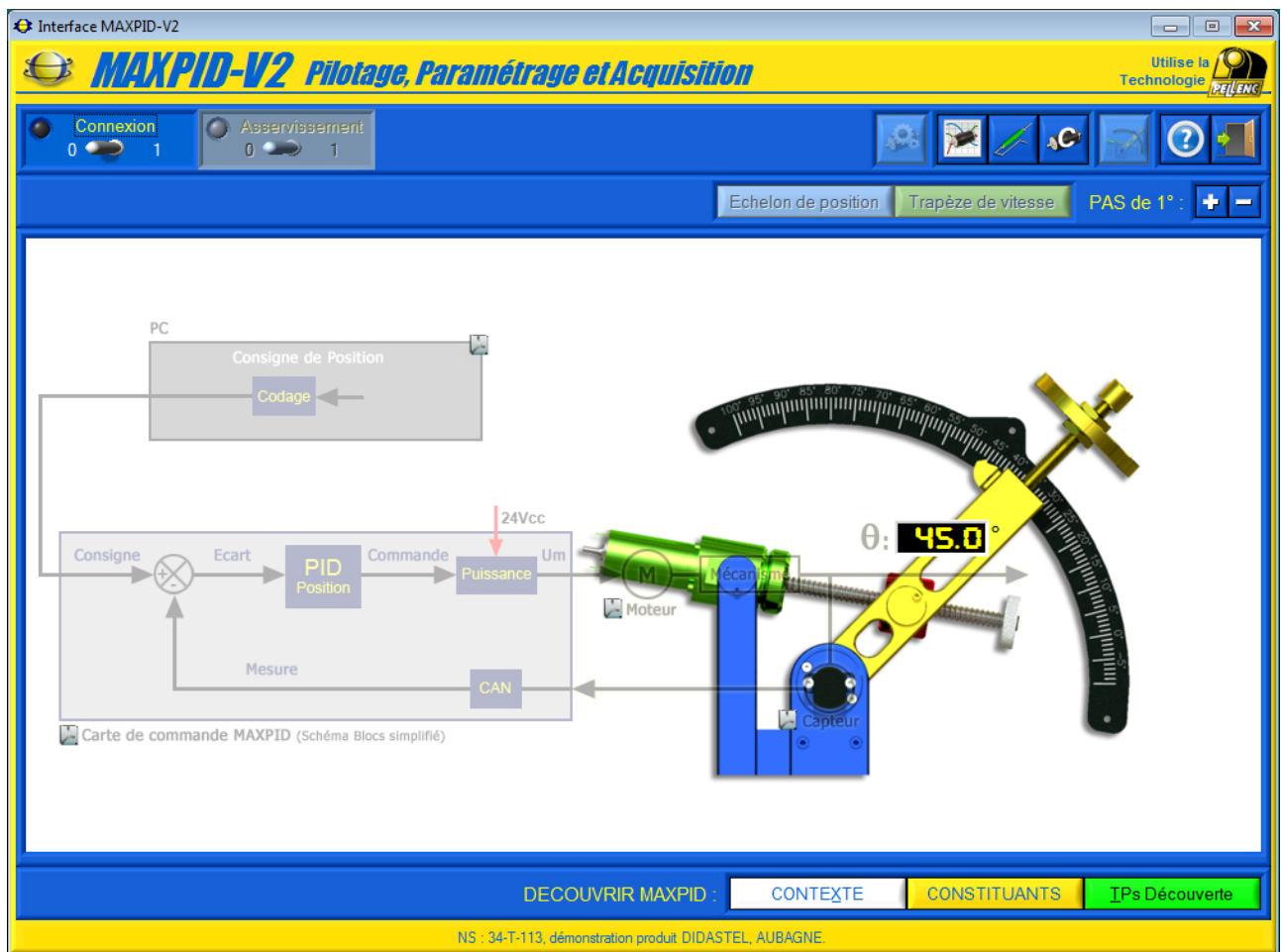
**Défaut de licence : enregistrez votre licence à l'aide du cédérom d'installation.**

Vous avez oublié ou mal enregistré votre licence. Il est alors impossible d'utiliser l'Interface de Pilotage, Paramétrage et Acquisition du système MAXPID.

- Insérez alors le cédérom « Installation Professeur » dans votre PC et enregistrez votre licence (voir § 2.3.3 « Enregistrement de votre licence »).
- Une fois ces vérifications effectuées, cliquez sur « **Continuer** » pour entrer dans l'Interface PC du système MAXPID.



La fenêtre principale de l'Interface MAXPID-V2 est un écran de type IHM (Interface Homme Machine) et offre à l'utilisateur le choix entre plusieurs objets pour accéder à toutes les fonctions du logiciel :



Chacun d'entre eux peut être sélectionné comme tout objet sous Windows :

- soit par la souris en cliquant sur l'objet désiré ;
- soit en utilisant la touche **TABULATION** de votre clavier pour se placer sur l'objet voulu et en tapant sur la touche **ENTREE**.

Non connectée au système MAXPID, l'interface offre des fonctionnalités réduites (voir § 4.7 « Fonctions de l'Interface non connectée »).

Pour découvrir toutes les fonctionnalités du logiciel, veuillez établir la communication avec le système MAXPID, étalonner le capteur de position et activer l'asservissement afin de valider la mise en œuvre de votre système avec le logiciel.

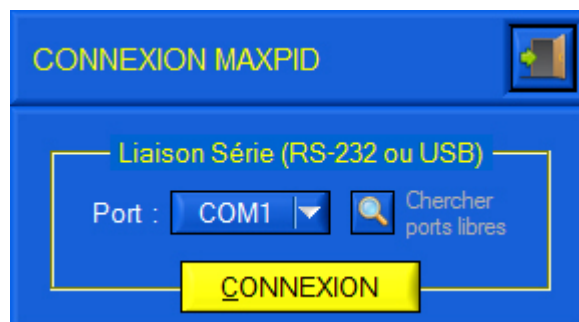
### 3.2 Etablir la connexion



- Dans la fenêtre principale de l'interface cliquez sur l'interrupteur « **Connexion** », s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

- A l'aide de l'objet « **Port :** » sélectionnez le port de communication série de votre PC auquel est relié le système MAXPID.

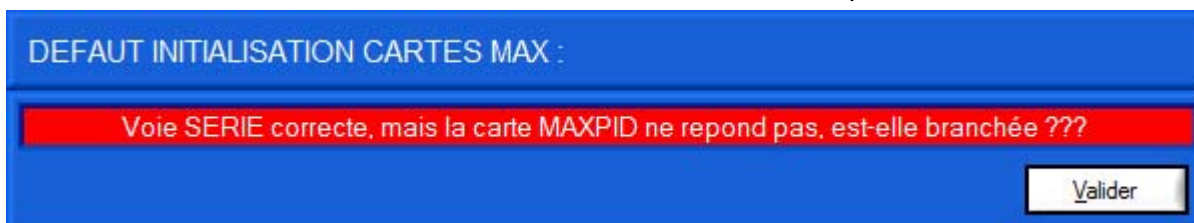
- Vous pouvez lister les ports de communication (RS232, USB ou Bluetooth) disponibles de votre PC à l'aide de l'icône « **Chercher Ports libres ...** », ils seront alors proposés dans l'objet « **Port :** ».



- Sélectionnez « **CONNEXION** » pour établir la communication avec votre système MAXPID.

#### ERREUR CONNEXION :

Si l'établissement de la communication a échoué, un message d'erreur « **DEFAUT INITIALISATION CARTES MAX** » s'affiche sur votre écran, deux défauts sont alors possibles :



- « **Adressage voie SERIE incorrecte, ...** », le port série choisi n'est pas disponible ou sa configuration est incorrecte (exemple : COM 3), vérifiez la configuration de vos ports séries à l'aide du « Panneau de configuration » de Windows ;
- « **Voie SERIE correcte, mais la carte MAXPID ne répond pas, est-elle branchée ?** », le port série choisi est correct, la communication ne s'établit pas, vérifiez vos branchements et votre système MAXPID.

#### CONNEXION ETABLIE :

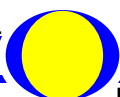
Si la communication est correctement établie, de retour à la fenêtre principale de l'Interface :

- Le dialogue entre le PC et le système MAXPID est opérationnel ;
- La led verte « **Connexion** » est allumée ;
- l'icône « **Etalonner capteur** » est accessible.

Suite à cette opération, les fichiers comportant les paramètres de communication, d'asservissement, d'affichage et tracés sont créés dans votre répertoire d'installation de l'Interface MAXPID-V2.

Avant de piloter MAXPID, vous devez :

- Etalonner le capteur de position ;
- Activer l'asservissement.







### 3.3 Etalonner le capteur de position

Cette opération est nécessaire pour que votre logiciel soit étalonné en fonction du montage du capteur de position sur votre système MAXPID. Nous vous conseillons de la reprendre lors de l'installation d'une nouvelle version du logiciel.

- Sélectionnez l'icône « **Etalonner capteur** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

La position du capteur est affichée en degrés et en points en haut de la fenêtre. L'alimentation du moteur est coupée par le logiciel.

- Déplacez manuellement, porte ouverte, le bras de MAXPID, vous pouvez vérifier l'évolution de la position en points ;

- Positionnez le bras à l'horizontale, 0° sur la règle de repérage de votre système MAXPID ;

- Validez la position 0° en cliquant sur l'objet « **Valider 0°** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

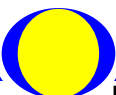
- Positionnez le bras à la verticale, 90° sur la règle de repérage de votre système MAXPID ;

- Validez la position 90° en cliquant sur l'objet « **Valider 90°** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

La valeur de conversion des points (lecture numérique du capteur de position) en degrés est affichée, « **44 points pour 1°** » sur cet exemple.

- Validez votre procédure d'étalonnage en sélectionnant « **VALIDER** ».

- Vous pouvez également recommencer ou annuler votre procédure en sélectionnant les objets « **RECOMMENCER** » ou « **ANNULER** ».



## ATTENTION !

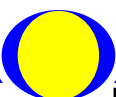
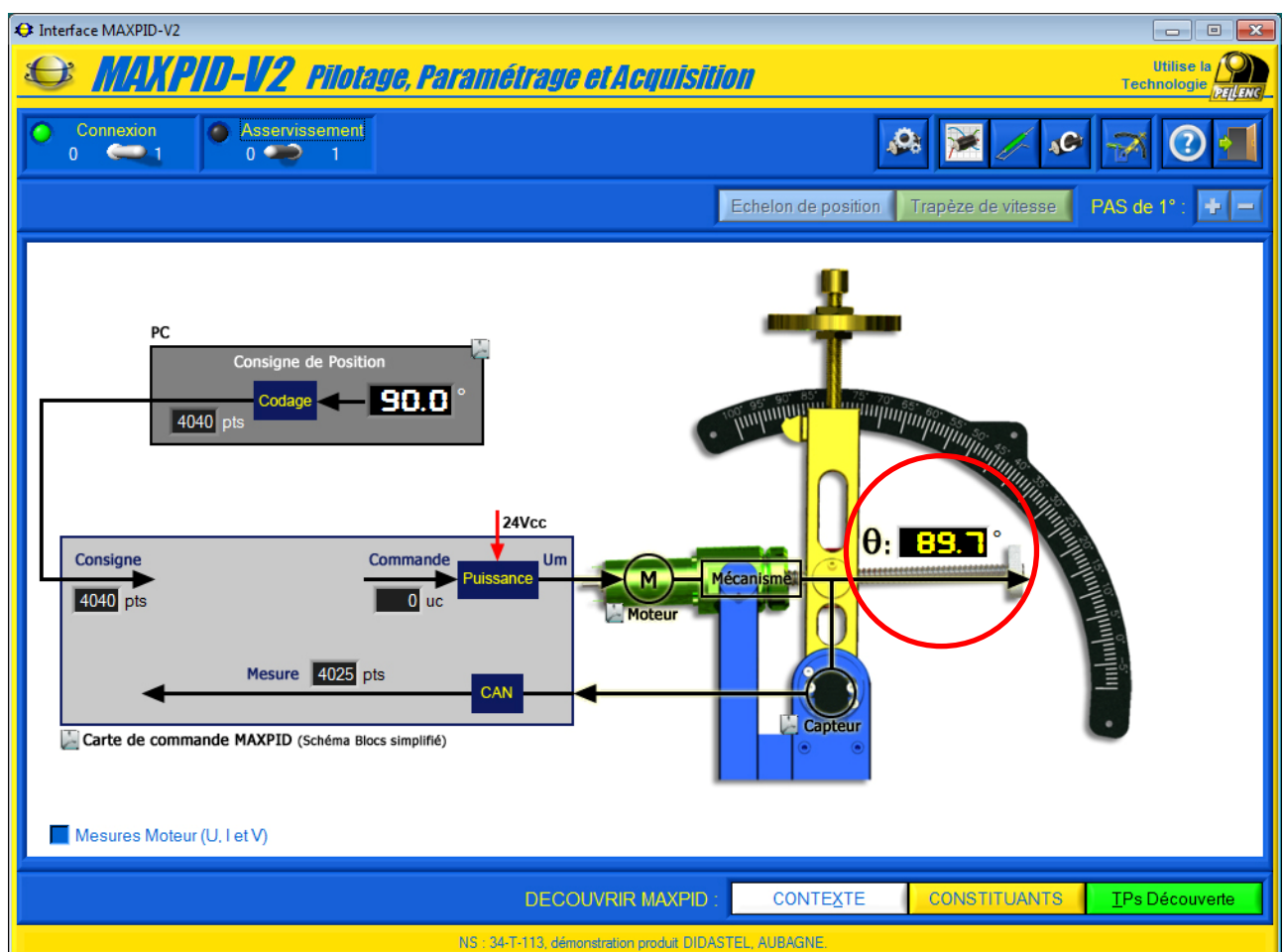
La mesure affichée en points doit être :

- supérieure à 15 points pour le bras positionné à 0° sur la règle de repérage ;
- inférieure à 4080 points pour le bras positionné à 90°;

Si ce n'est pas possible :

- dévisser légèrement les vis de fixation du capteur ;
- tourner doucement le capteur pour respecter cette mesure ;
- bloquer alors le capteur et recommencer la procédure de réglage.

De retour à la fenêtre principale, la position affichée en degrés doit correspondre à la position réelle de votre bras MAXPID (règle de repérage) :



### 3.4 Activer l'asservissement et Positionner Axe

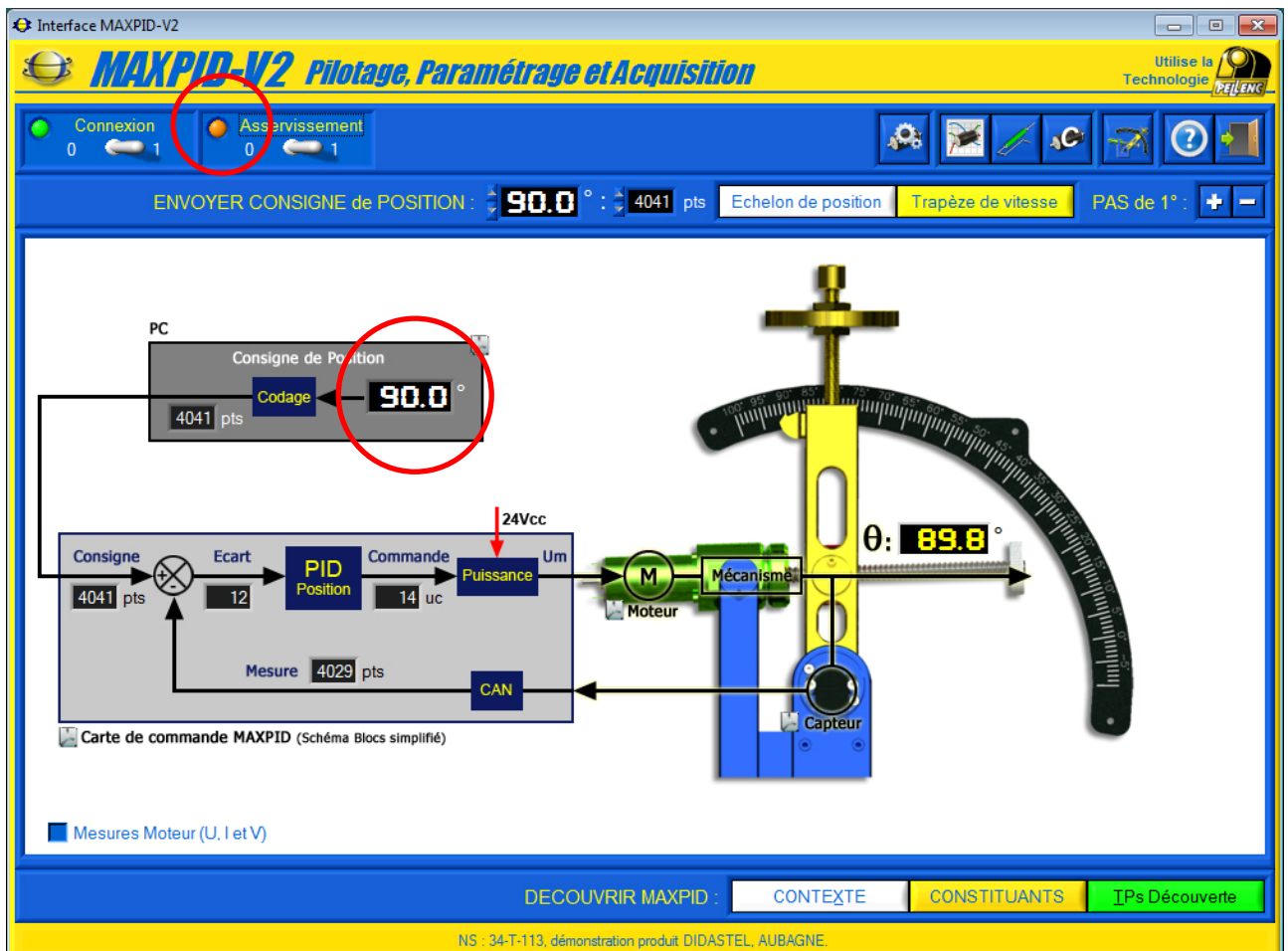
#### 3.4.1 Activer l'asservissement

L'Interface PC est connectée (led verte « **Connexion** ») au système MAXPID et le capteur de position a été étalonné.



- Cliquez sur l'interrupteur « **Asservissement** » pour activer l'asservissement de la carte de commande MAXPID ;

L'axe MAXPID est alors asservi à la position courante, 90° sur l'exemple ci-dessous, et la led rouge « **Asservissement** » est allumée :

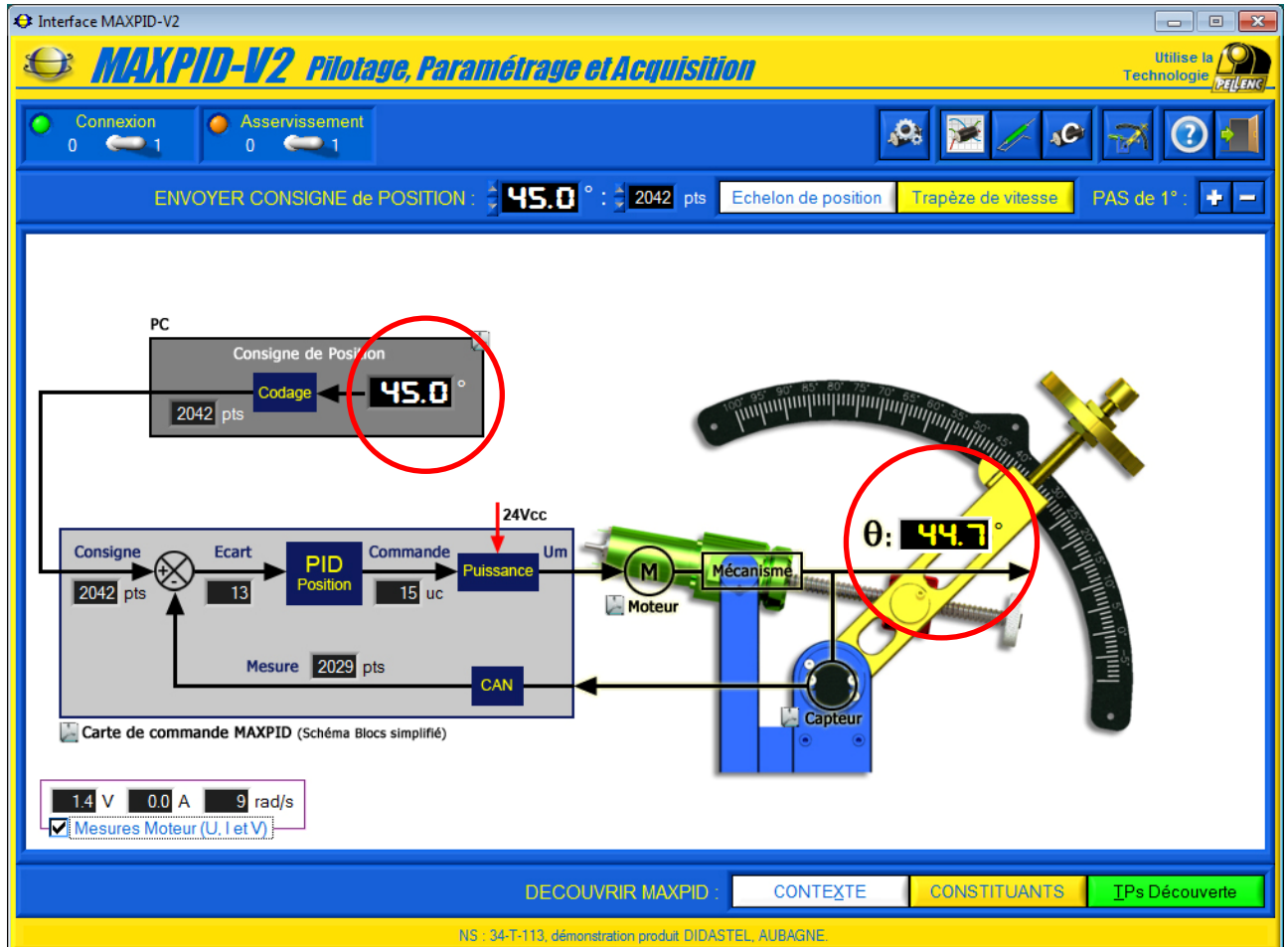


### 3.4.2 Positionner l'axe MAXPID

- Dans la fenêtre principale et à l'aide de l'objet « **ENVOYER CONSIGNE de POSITION** », saisissez la position souhaitée en degré (45° sur l'exemple ci-contre) :



- Cliquez sur le bouton « **Echelon de position** », la demande de position est envoyée à la carte de commande MAXPID, le bras se positionne autour de 45°, l'axe MAXPID est asservi à la position demandée :

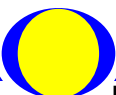






## **LES FONCTIONS DE L'INTERFACE**

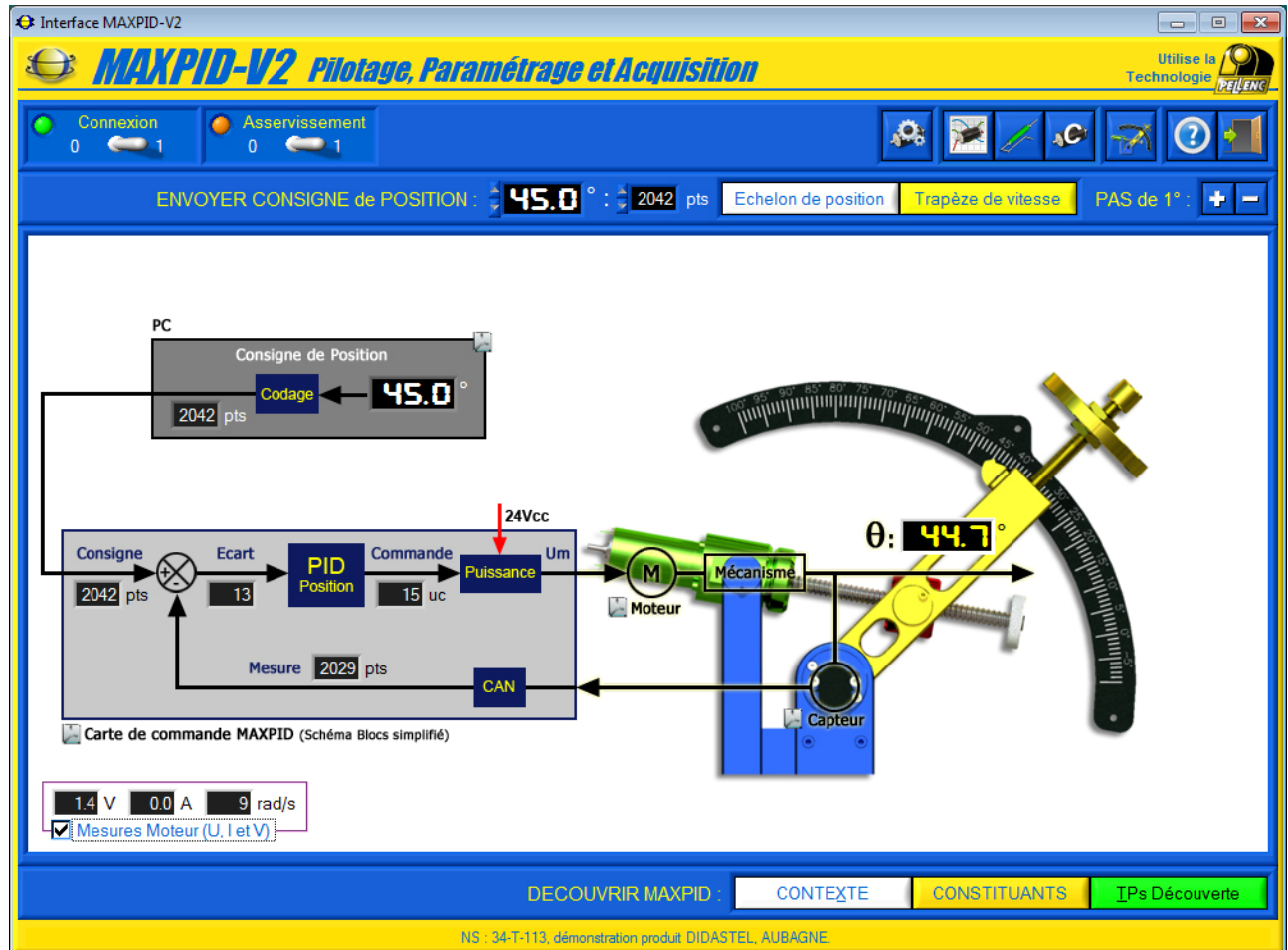
### **« MAXPID-V2 »**



## 4.1 Les fonctions de la fenêtre principale

### 4.1.1 Description de la fenêtre principale

Après avoir établi la communication, et activé l'asservissement, la fenêtre principale de type IHM (Interface Homme Machine) offre à l'utilisateur le choix entre plusieurs objets répartis dans différentes zones :



- un bloc « **Consigne de position** » qui permet de visualiser, en degrés et en numérique (points), la consigne de position envoyée à la carte de commande MAXPID, « **45°** » et « **2042 pts** » sur l'exemple ci-contre ;
- une illustration qui permet de visualiser la position mesurée du bras MAXPID en degrés, objet « **θ :** » ;
- un schéma bloc simplifié « **Carte de commande MAXPID** » qui permet de visualiser l'état de la carte de commande MAXPID :
  - la consigne de position numérique en points, objet « **Consigne** » ;
  - l'écart et la position numérique en points mesurés, objets « **Ecart** » et « **Mesure** » ;
  - la commande numérique en sortie du correcteur PID de position en uc (unité carte), objet « **Commande** » ;
- une zone, à activer à l'aide de la boîte à cocher « **Mesure Moteur (U, I et V)** », qui permet de visualiser les grandeurs physiques du moteur :
  - la tension en volts calculée en fonction de la commande numérique de la carte de commande MAXPID ;
  - le courant en ampères mesuré par la carte de commande MAXPID ;
  - la vitesse de rotation en radians par seconde mesurée par la carte de commande MAXPID à l'aide de la génératrice tachymétrique installée à l'arrière du moteur ;

- une zone « **Connexion** » qui permet de :
  - établir ou arrêter la connexion avec le système MAXPID, interrupteur 2 positions ;
  - connaître l'état de la connexion, led verte ;
- une zone « **Asservissement** » qui permet de :
  - activer l'asservissement de l'axe MAXPID, interrupteur 2 positions ;
  - connaître l'état de l'activation de l'asservissement, led rouge ;



- une barre de menu graphique qui permet d'accéder aux fonctions suivantes (de gauche à droite) :
  - accéder aux paramètres (réglage asservissement axe) de la carte de commande MAXPID, icône « **Paramétrer Axe et PID** » ;
  - lancer une sollicitation et acquérir les réponses, icône « **Sollicitations et Acquisitions** » ;
  - accéder au schéma et aux torseurs cinématiques de MAXPID, icône « **Schéma cinématique** » ;
  - mesurer le couple statique du moteur, icône « **Couple statique** » ;
  - accéder au manuel d'utilisation du logiciel, icône « **Aide** » ;
  - quitter le logiciel, icône « **Quitter** ».

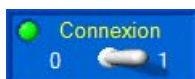


- une zone « **ENVOYER CONSIGNE de POSITION** » qui permet de :
  - saisir la consigne de position demandée en degrés ou points ;
  - envoyer un échelon de position, bouton « **Echelon de position** » ;
  - envoyer un trapèze de vitesse, bouton « **Trapèze de vitesse** » ;
  - positionner le bras MAXPID par pas de +/- 1 degré, boutons « **+/- Pas de 1°** ».



- une zone « **DECOUVRIR MAXPID** » qui permet de :
  - découvrir le robot PLANECO de tri des déchets ménagés et de situer les chaînes fonctionnelles du type MAXPID présentes dans ce robot, bouton « **CONTEXTE** ».
  - d'accéder aux plans et documents constructeurs des constituants de MAXPID-V2, bouton « **CONSTITUANTS** » ;
  - de réaliser des Travaux Pratiques de découverte du système MAXPID, bouton « **TPs Découverte** ».

#### 4.1.2 Etablir la Connexion



Voir § 3.2.

#### 4.1.3 Etalonner capteur de position

Voir § 3.3.

#### 4.1.4 Activer l'asservissement





Voir § 3.4.

### 4.1.5 Envoyer Consigne de position

Une zone « **ENVOYER CONSIGNE de POSITION** » est proposée dans la fenêtre principale :



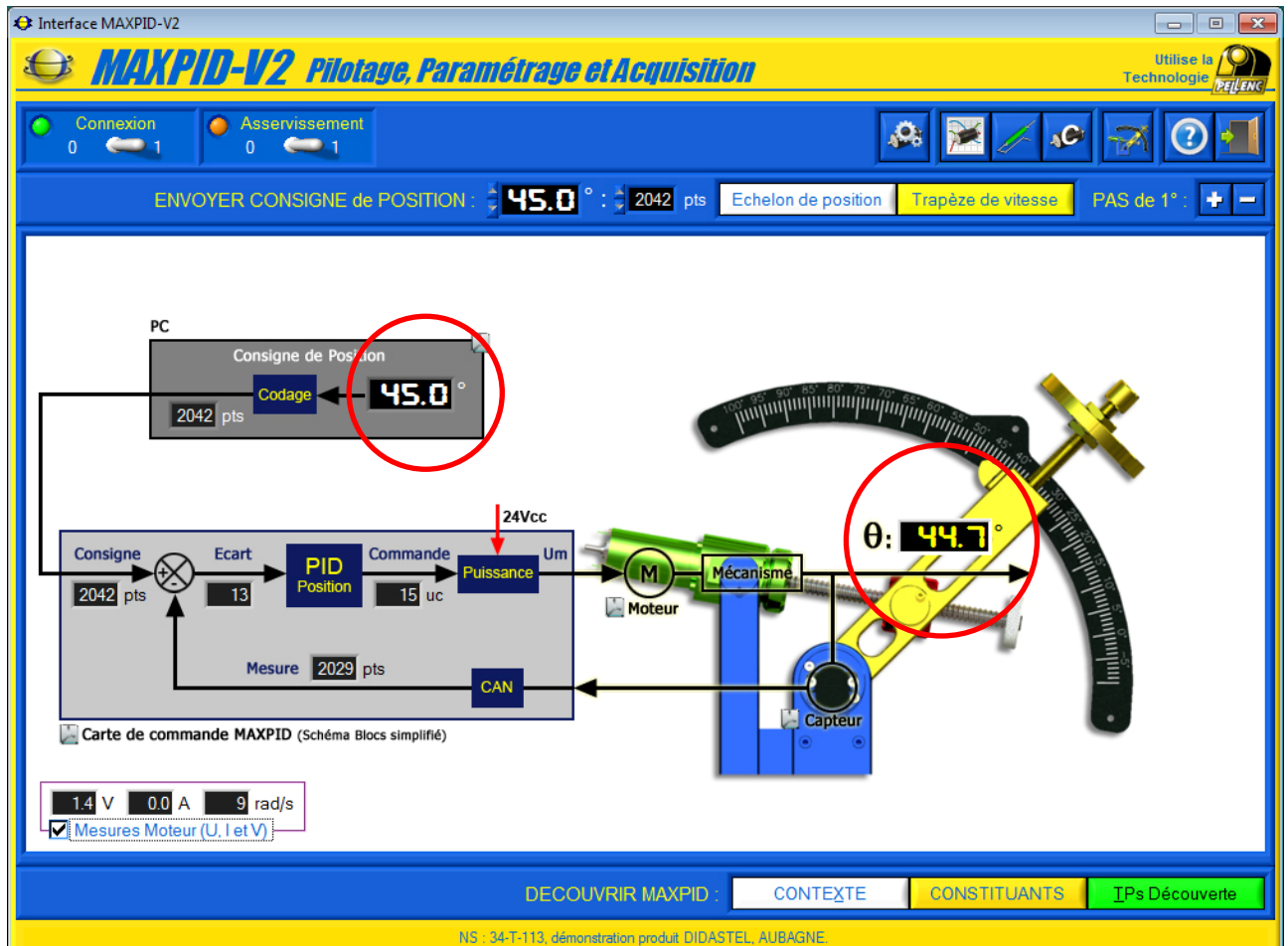
- Cliquez sur « **PAS de 1°** »  ou  pour déplacer le Bras MAXPID par pas de 1° (envoi de consignes de Position successives).

#### 4.1.5.1 Envoyer Echelon de Position

- Saisissez la position demandée en degrés ou points, 45° sur l'exemple ci-contre :

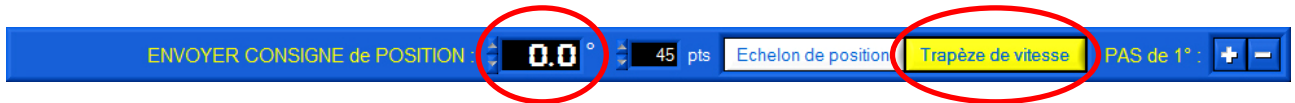


- Cliquez sur le bouton « **Echelon de position** », la demande de position est envoyée à la carte de commande MAXPID, le bras se positionne autour de 45°, l'axe MAXPID est asservi à la position demandée :

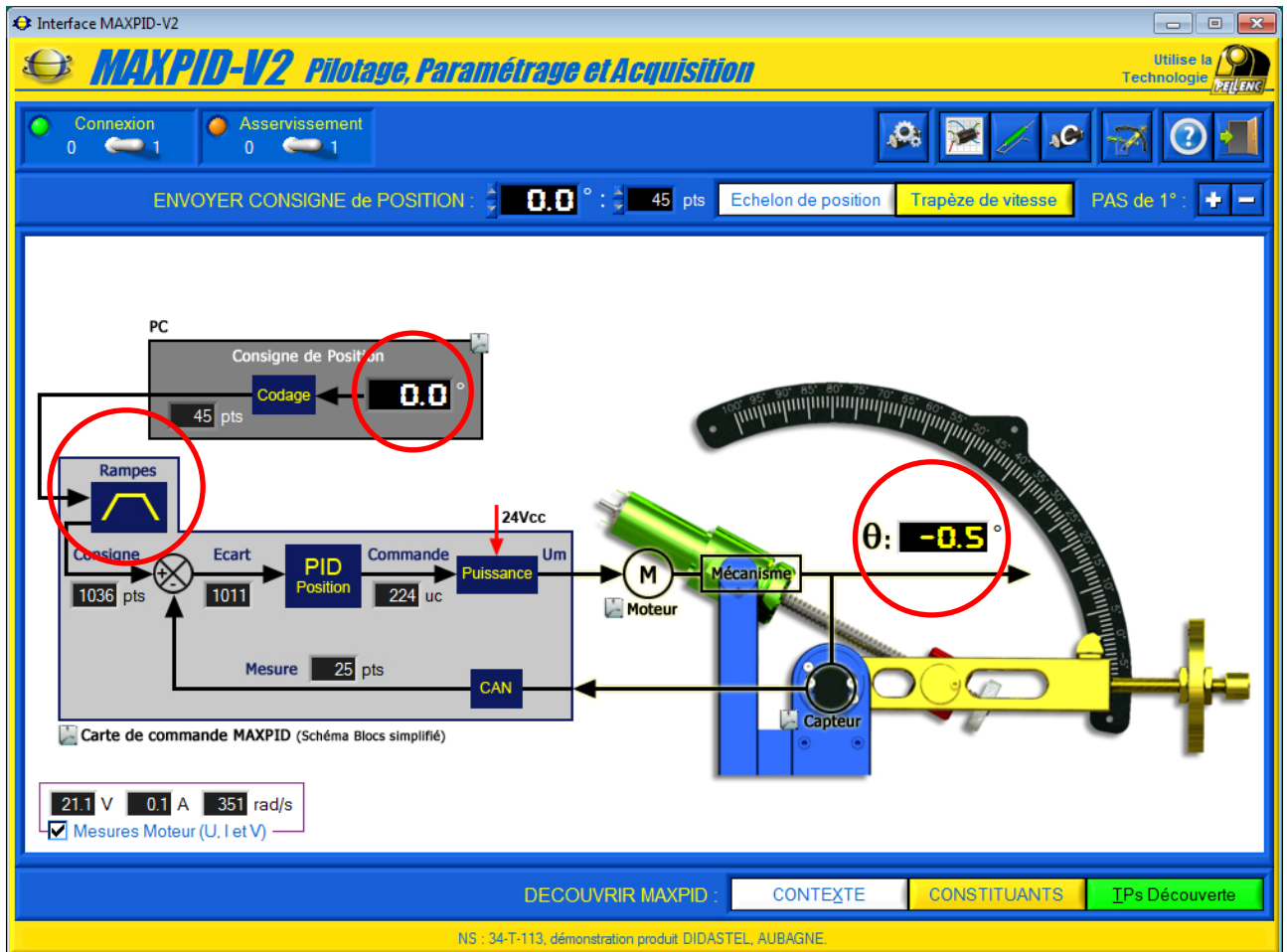


#### 4.1.5.2 Envoyer Trapèze de vitesse

- Saisissez la position demandée en degrés ou points, 0° sur l'exemple ci-contre :



- Cliquez sur le bouton « **Trapèze de vitesse** », la demande de position est envoyée à la carte de commande MAXPID, le bras se positionne autour de 0° à l'aide de rampes (trapèze de vitesse), en fin de mouvement l'axe MAXPID est asservi à la position demandée :





## 4.2 Paramètres Axe et PID

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Paramétrer Axe et PID** », s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

Cette fenêtre vous offre :

- une barre de Menu graphique :
  - icône « **Paramètres par défaut** » pour retourner aux paramètres de livraison DIDASTEL ;
  - icône « **A Lire** » pour accéder à un document d'information sur les paramètres MAXPID ;
  - icône « **Quitter** » pour quitter ;
- un bouton « **VALIDER** » pour envoyer vos réglages à la carte de commande MAXPID ;
- un bouton « **ANNULER** » pour quitter sans envoyer vos réglages à la carte de commande MAXPID ;
- une boîte à cocher « **ASSERVI** » pour activer / désactiver l'asservissement de l'axe ;
- une zone « **Correcteur PID** » qui vous permet de régler le correcteur PID :
  - saisir le coefficient de l'action Proportionnelle, objet « **Gain Proportionnel** : » ;
  - saisir le coefficient de l'action Intégrale, objet « **Gain Intégral** : » ;
  - saisir le coefficient de l'action Dérivée, objet « **Gain Dérivé** : » ;
  - saisir le coefficient amplificateur de l'ensemble de la commande, objet « **Gain Commande** : », ce gain permet d'augmenter la plage de réglage de la commande en fonction de la chaîne fonctionnelle (moteur, frottements, etc.) ;
  - accéder au document « **Algorithme PID** », icône « **PDF** » ;
- une zone « **Tolérances admissibles** » qui vous permet de :
  - saisir l'erreur de position maximum tolérée en degrés, objet « **Erreur statique** : », c'est la tolérance dans laquelle on considère l'axe à l'arrêt, elle caractérise l'écart admis par la commande en statique (en fin de mouvement) ;
  - saisir l'erreur de traînage maximum tolérée en degrés, objet « **Erreur de Poursuite** : », cette tolérance est active lors des mouvements en trapèze, elle caractérise l'écart admis par la commande au cours du mouvement, si cette tolérance n'est pas respectée (traînage), le défaut est signalé par un message d'erreur ;
- une zone « **Trapèze de vitesse** » qui vous permet lors d'un mouvement en trapèze de :
  - saisir la vitesse de consigne du mouvement, objet « **Vitesse (rad/s)** : » ;
  - saisir l'accélération de consigne du mouvement, objet « **Accélération (rad/s<sup>2</sup>)** : ».

### Trapèze de vitesse :

La loi trapézoïdale proposée est symétrique. L'accélération et la décélération sont donc de même valeur absolue.

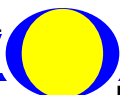
A partir de l'accélération, de la vitesse programmée dans cette fenêtre, et de l'amplitude de déplacement fixée lors de la demande, le logiciel peut calculer une loi de commande unique.



- Sélectionnez l'icône « **Paramètres par défaut** » pour retourner aux réglages par défaut correspondants à la configuration de livraison DIDASTEL.



- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Quitter** » pour quitter cet outil.



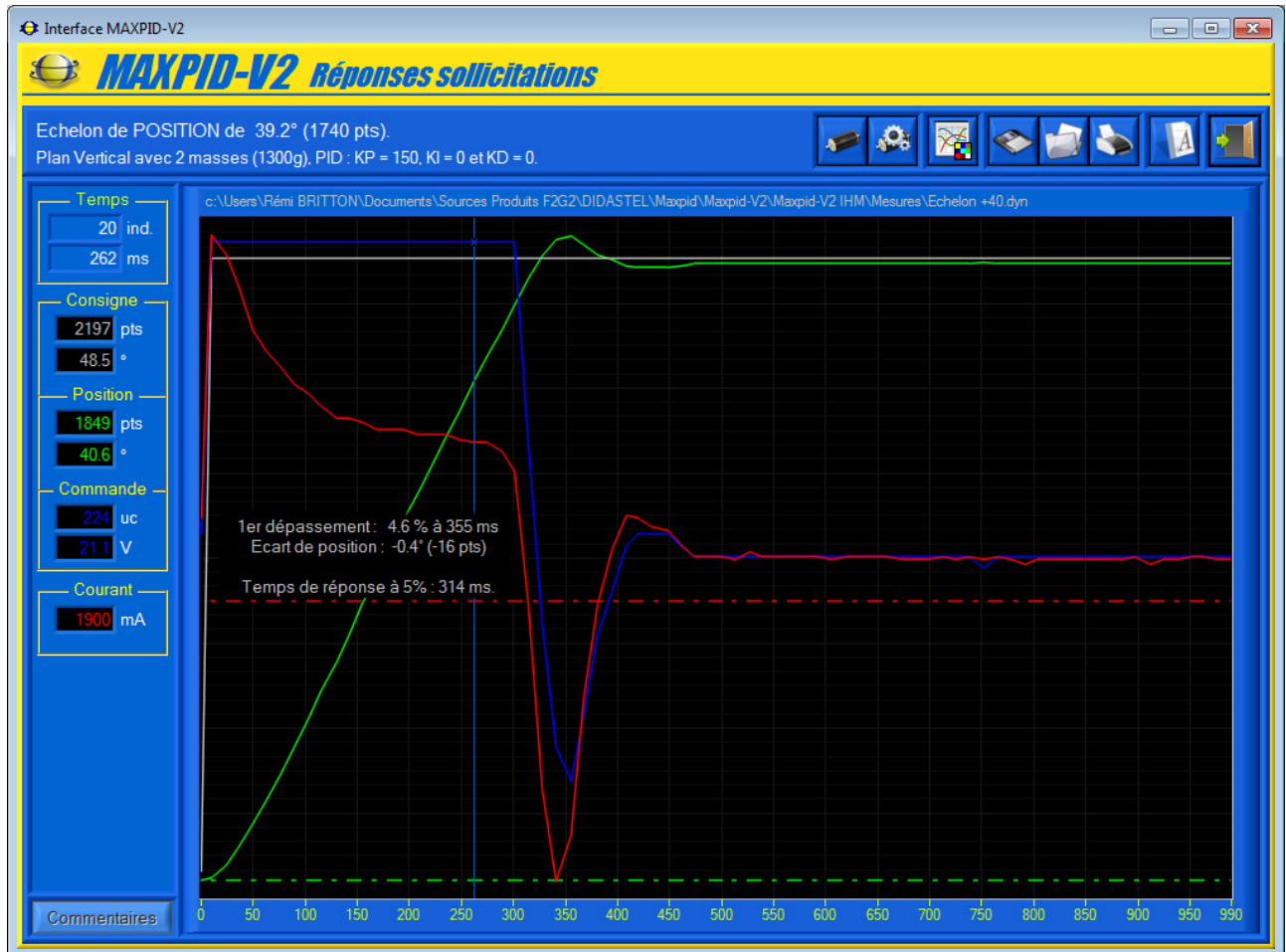




### 4.3 Sollicitations et Acquisition

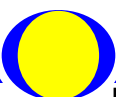
#### 4.3.1 Description de la fenêtre « Réponses sollicitations »

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Sollicitations et Acquisition** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

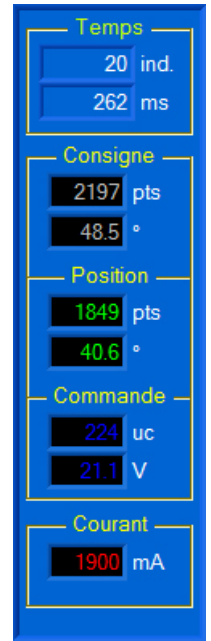


Suite à l'envoi d'une sollicitation et une acquisition, cette fenêtre vous offre :

- un titre vous rappelant :
  - la sollicitation demandée, « **Echelon de POSITION de 39.2° (1740 pts).** » sur l'exemple ;
  - les conditions lors de cette sollicitation, « **Plan Vertical avec 2 masses (1300g), PID : KP = 150, KI = 0 et KD = 0** » sur l'exemple ;
- la visualisation des mesures avec le temps en abscisse ;
- un curseur (ligne verticale bleue sur l'exemple) qui vous permet de mesurer et afficher la valeur des grandeurs mesurées en fonction du temps ;
- un bouton « **Commentaires** » pour afficher des informations supplémentaires sur la réponse, le 1<sup>er</sup> dépassement, l'écart de position final et le temps de réponse à 5%.



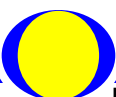
- une zone d'affichage, à droite, des valeurs mesurées à l'index (temps) sélectionnées par le curseur :
  - le numéro d'échantillon et le temps d'acquisition correspondant en millisecondes, objets « *ind.* » et « *ms* » dans cadre « **Temps** » ;
  - la consigne de position en points et degrés, cadre « **Consigne** » ;
  - la mesure de position en points et degrés, cadre « **Position** » ;
  - la commande en sortie du correcteur PID en unité carte « *uc* » et volts « *V* » (calculé), cadre « **Commande** » ;
  - le courant dans le moteur mesuré en milliampères, cadre « **Courant** » ;
  - la vitesse de l'axe calculée en fonction de la position en radians par seconde, cadre « **Vitesse axe** » ;
  - la vitesse de rotation du moteur mesurée à l'aide de la génératrice tachymétrique en radians par seconde, cadre « **Vitesse Moteur** » ;



- une barre de menu graphique qui permet d'accéder aux fonctions suivantes (de gauche à droite) :
  - paramétrer et envoyer une sollicitation, icône « **Envoyer Sollicitation** » ;
  - accéder aux paramètres (réglage asservissement axe) de la carte de commande MAXPID, icône « **Paramétrer Axe et PID** » ;
  - paramétrer l'affichage et les tracés, icône « **Paramétrer Affichage** » ;
  - sauver les mesures et les tracés courants, icône « **Sauver** » ;
  - charger des mesures et tracés sauves sur le PC, icône « **Charger** », permet également de travailler sur un fichier de mesures hors connexion ;
  - icône « **Imprimer** » pour imprimer les graphes et valeurs courantes ; fait apparaître à l'écran le panneau d'impression propre à votre système avec les options d'impression graphique ;
  - identifier la réponse, icône « **Identifier la réponse** » ;
  - icône « **Quitter** » pour quitter.



- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Quitter** » pour retourner à la fenêtre principale.







### 4.3.2 Envoyer une Sollicitation

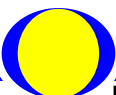
- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Réponses sollicitations** » l'icône « **Envoyer Sollicitation** », s'affiche la fenêtre suivante :

Cette fenêtre permet de paramétrer les conditions de l'acquisition et d'envoyer la sollicitation, elle offre :

- une zone « **Condition Sollicitation** » qui permet de saisir les conditions de la sollicitation :
  - la durée d'acquisition en millisecondes, objet « **Durée Acquisition** : » ;
  - le délai avant l'envoi de la sollicitation pendant l'acquisition, objet « **Délai sollicitation** : » ;
  - le plan d'évolution de votre système MAXPID, « **Vertical** » ou « **Horizontal** », objet « **Plan d'évolution** : » ;
  - le nombre de masses embarquées sur le bras MAXPID, de 0 à 3 masses pour une charge de 0 à 1950 grammes (1 masse MAXPID = 650 grammes), objet « **Masses** : » ;
- une zone « **Variables mesurées** » qui permet d'activer les variables mesurées souhaitées :
  - « **Consigne** », consigne de position de la carte de commande ;
  - « **Position** », mesure de la position ;
  - « **Commande** », commande envoyé en sortie du correcteur PID ;
  - « **Courant** », courant mesuré aux bornes du moteur ;
  - « **Vit. Axe (calculée)** : », vitesse de l'axe calculée à partir de la mesure de position ;
  - « **Vit. Moteur (tachy.)** : », vitesse de rotation du moteur mesurée sur la génératrice tachymétrique installée à l'arrière du moteur ;
- une zone « **Consigne Echelon de Position ou Trapèze** » qui permet de saisir la consigne de position demandée pour la sollicitation :
  - « **Actuelle** » : consigne de position actuelle en degrés et points ;
  - « **Demandée** » : consigne de position demandée en degrés et points ;
  - « **Echelon** » : valeur du déplacement désirée en degrés et points.



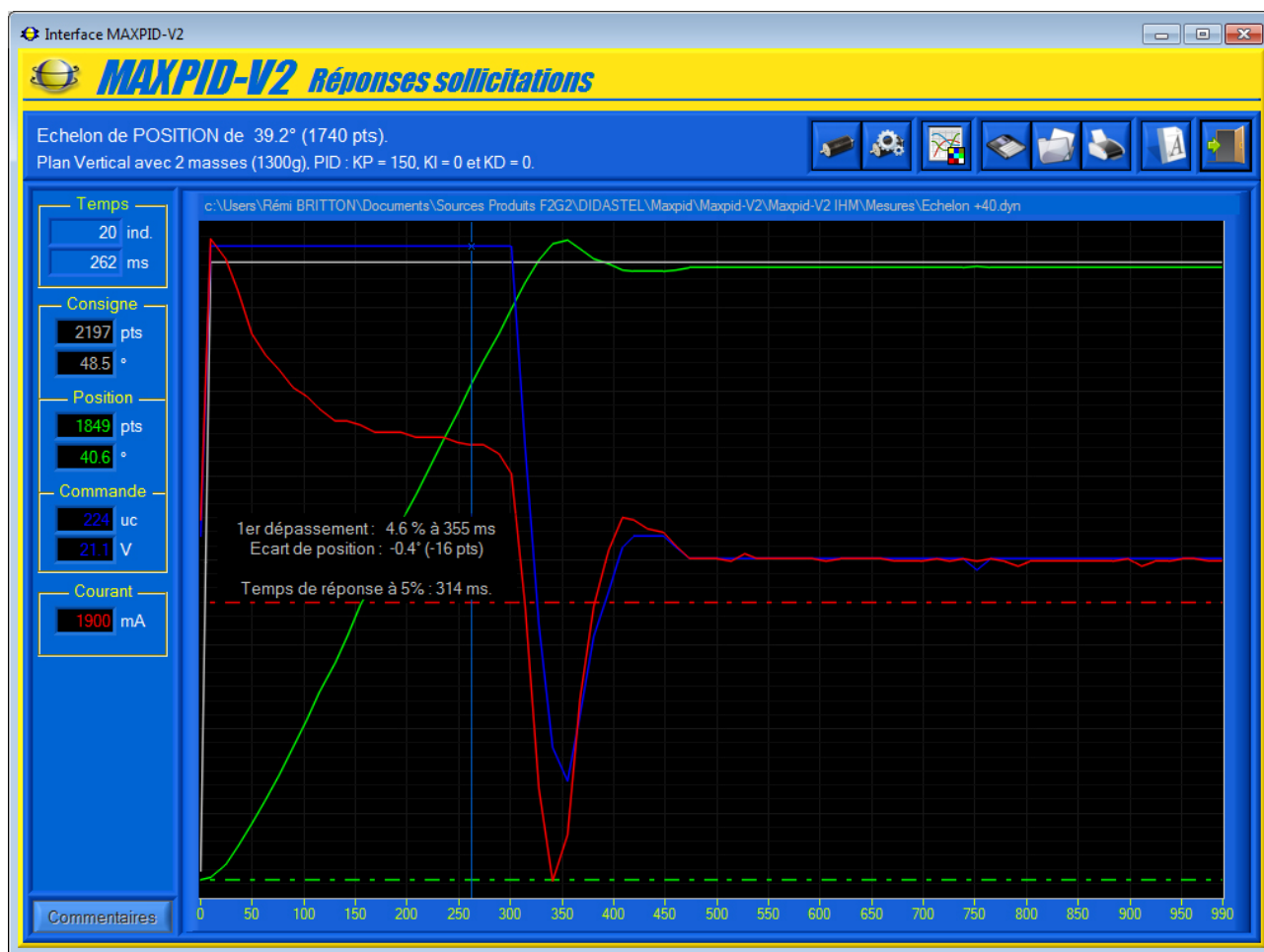
- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Quitter** » pour retourner à la fenêtre « **Réponses sollicitations** » sans envoyer de sollicitation.



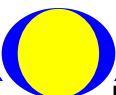


### 4.3.3 Envoyer un Echelon de Position

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Réponses sollicitations** » l'icône « **Envoyer Sollicitation** », s'affiche la fenêtre « **ENVOYER SOLLICITATION** » (voir § 4.3.2 « Envoyer sollicitation »).
- Activer dans « **Variables mesurées** » la mesure des variables « **Consigne** », « **Position** », « **Commande** » et « **Courant** » ;
- Saisissez dans « **Consigne Echelon de Position ou Trapèze** » l'échelon de position souhaité, 40° par exemple.
- Sélectionnez le bouton « **Echelon de position** » pour lancer l'acquisition et la sollicitation :
  - l'interface envoie l'ordre de sollicitation à la carte de commande MAXPID ;
  - l'interface réalise l'acquisition des mesures via la liaison série avec le système MAXPID ;
  - une fois la durée d'acquisition terminée, la fenêtre « **Réponses sollicitations** » est rafraîchie avec les mesures de la réponse à la sollicitation :



- Sélectionnez l'objet « **Commentaires** » pour afficher des informations supplémentaires sur la réponse : « **1er dépassement : 4.6 % à 355 ms, Ecart de position : -0.4° (-16 pts), Temps de réponse à 5% : 314 ms.** ».
- Cliquez sur la fenêtre graphique pour effacer ces informations.
- Dans le cas d'une sollicitation en échelon de Position, l'icône « **Identifier la réponse** » est activé, il permet une identification des comportements (voir § 4.4 « Identification de la réponse »).



#### 4.3.4 Lecture Mesures

- Cliquez sur le graphe à l'aide de votre souris pour sélectionner un tracé ;
- Tapez sur les touches « Droite » ou « Gauche » de votre clavier pour déplacer le curseur, mesurer et afficher les grandeurs physiques correspondantes au temps sélectionné.

Pour améliorer la visualisation, vous pouvez agrandir la fenêtre « Réponses sollicitations » de l'Interface à l'aide de votre souris ou passer en plein écran.

Vous pouvez également modifier l'aspect des graphes et tracés (couleur, style, grille, etc.).



#### 4.3.5 Paramétrer Affichages et Tracés

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Réponses sollicitations** » l'icône « **Paramétrer Affichage** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre « **PARAMETRES AFFICHAGE** » suivante :

Cette fenêtre permet à l'utilisateur de paramétrer l'aspect des graphes, des tracés et affichages utilisés dans fenêtre

« **Réponses sollicitations** », elle offre :

- une zone « **Graphe** » qui permet de choisir la couleur de fond et de la grille du Graphe et affichages, objets « **Couleur Fond** : » et « **Grille** : » ;
- une zone « **Variables tracés** » qui permet pour chaque variable mesurée de paramétrer son Tracé :
  - sélectionner la couleur du tracé, objets « **Couleur** » ;
  - sélectionner le style du tracé (fin, épais, etc.), objets « **Style tracé** » ;
  - sélectionner le style du trait (continu, interrompu ou mixte), objets « **Style trait** ».

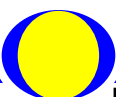
Graphe		
Couleur Fond :	Grille :	
Variables Tracés		
Couleur	Style tracé	Style trait
Consigne :	Tracé fin	Continu
Position :	Tracé fin	Continu
Commande :	Tracé fin	Continu
Courant Moteur :	Tracé fin	Continu
Vit Axe (calculée) :	Tracé fin	Continu
Vit Moteur (tachy) :	Tracé fin	Continu
Rép. Théorique :	Tracé fin	Interrompu



- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Paramètres par défaut** », la fenêtre « **PARAMETRES AFFICHAGE** » est actualisée avec les paramètres par défaut proposés pour les variables tracées.



- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Quitter** » pour retourner à la fenêtre « **Réponses sollicitations** ».





### 4.3.6 Accéder aux Paramètres Axe et PID

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Réponses sollicitations** » l'icône « **Paramétrer Axe** » pour accéder aux paramètres Axe et PID du système MAXPID (voir § 5.3).

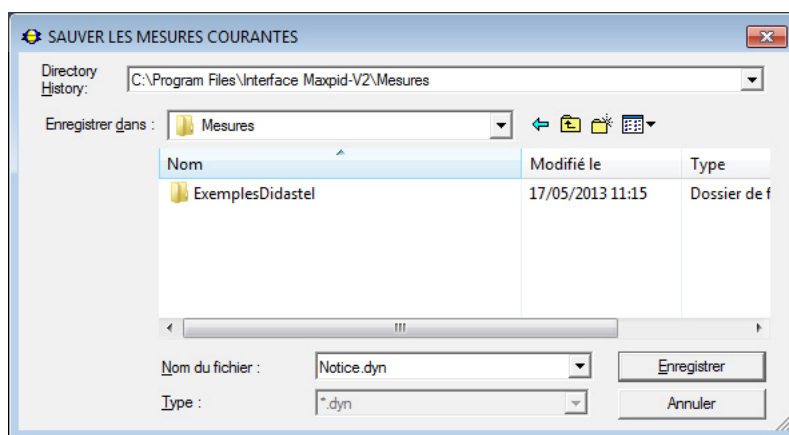
Cet outil permet à l'utilisateur de régler l'asservissement de l'axe avant de lancer une autre sollicitation et acquisition.



### 4.3.7 Sauver les mesures et tracés courants

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Réponses sollicitations** » l'icône « **Sauver** », s'affiche sur la fenêtre le panneau suivant :

- Sélectionnez ou tapez le nom souhaité du fichier de sauvegarde, « **Notice** » sur l'exemple, l'extension « **dyn** » est imposée par le logiciel.
- Enregistrez vos mesures sous le nom de fichier choisi.

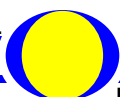


### 4.3.8 Traiter les mesures

A chaque enregistrement, un fichier au format CSV est créé. Vous pouvez utiliser ce fichier CSV compatible avec les logiciels « tableurs » du commerce (Excel, ...), afin de personnaliser le traitement des données.

Ce fichier au format CSV (extension « csv ») contient :

- le nom et la date de création du fichier ;
- la description de la sollicitation et acquisition ;
- toutes les mesures en lignes pour chaque échantillon ;
- les paramètres du correcteur PID de l'axe lors de la sollicitation.



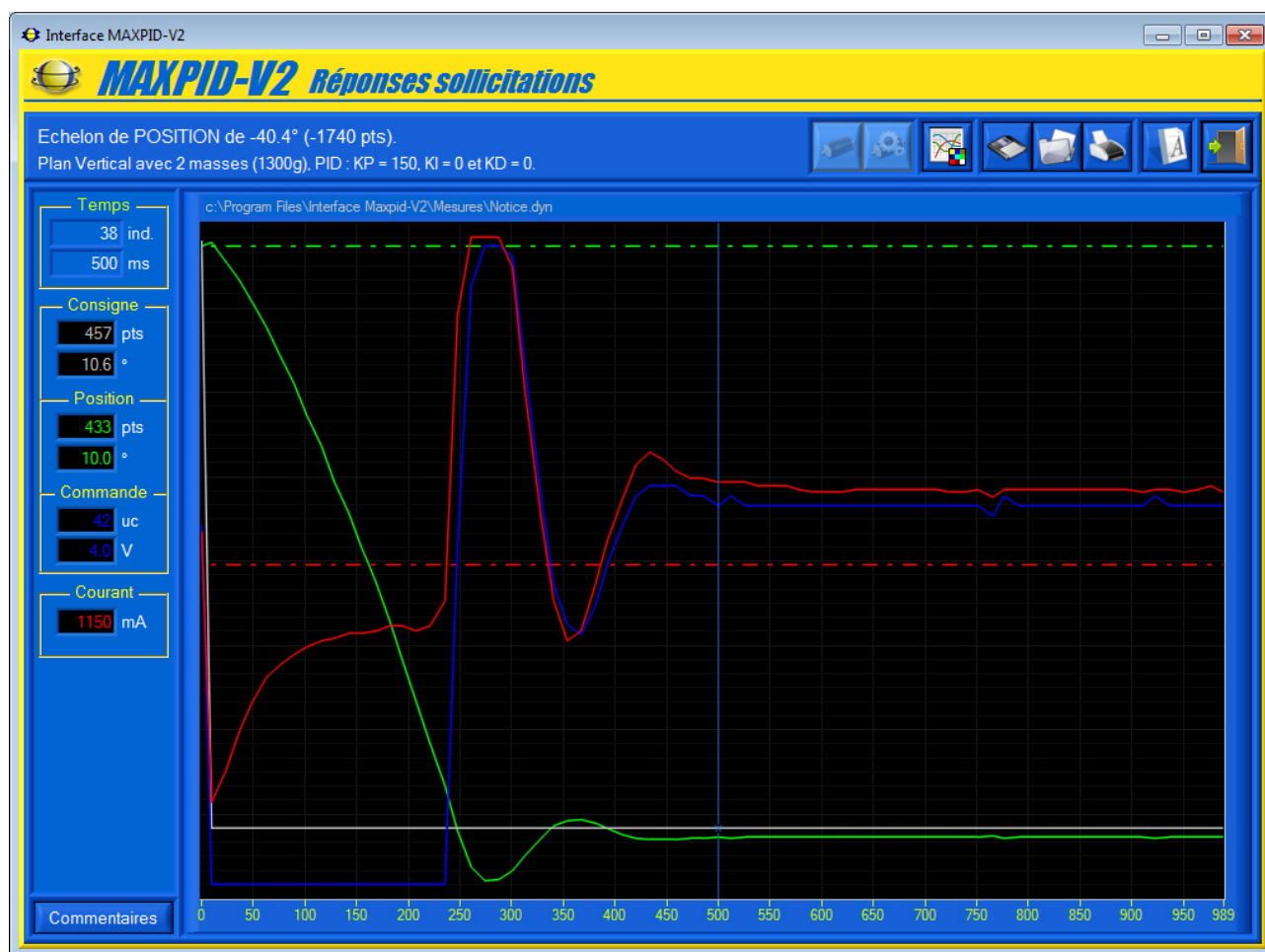
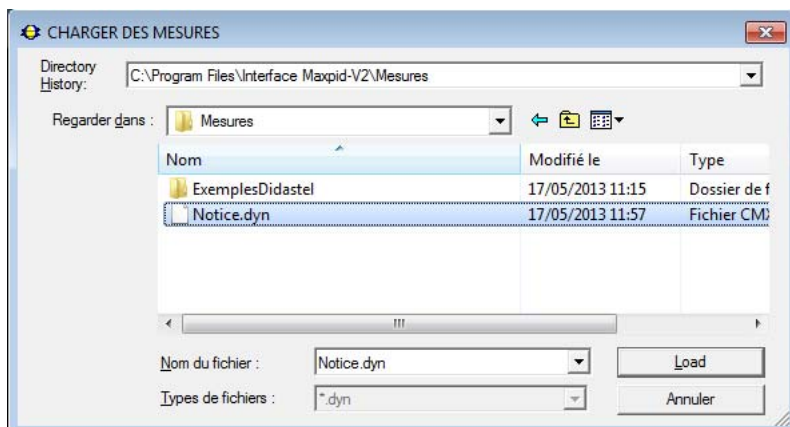


### 4.3.9 Charger des mesures et tracés

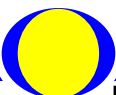
- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Réponses sollicitations** » l'icône « **Charger** » pour charger des mesures et tracés sauvers sur votre PC ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

- Sélectionnez le fichier souhaité, par exemple « **Notice.dyn** » dans le répertoire « **Mesures** » ;

- Cliquez sur « **Load** » pour revenir à la fenêtre « **Réponses sollicitations** » avec les mesures et tracés du fichier choisi.



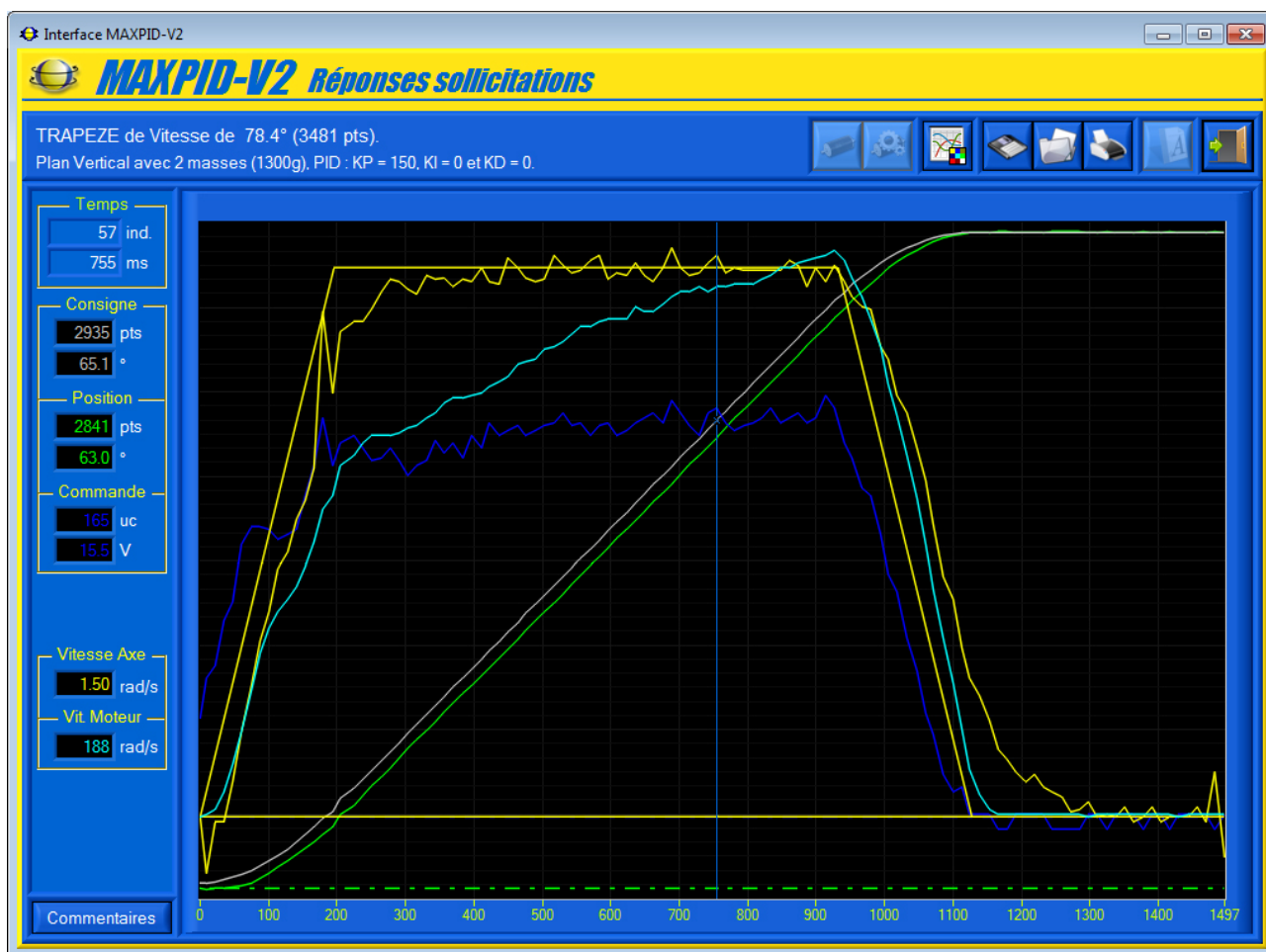
L'exemple ci-dessus est une réponse à un échelon de Position avec les mesures de Consigne de Position, Position bras MAXPID, Commande et Courant Moteur.



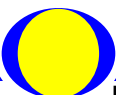


#### 4.3.10 Envoyer un Trapèze de vitesse

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Réponses sollicitations** » l'icône « **Envoyer Sollicitation** », s'affiche la fenêtre « **ENVOYER SOLLICITATION** » (voir § 4.3.2 « Envoyer sollicitation »).
- Activer dans « **Variables mesurées** » la mesure des variables « **Consigne** », « **Position** », « **Commande** », « **Vitesse Axe** » et « **Vitesse moteur** » ;
- Saisissez dans « **Consigne Echelon de Position ou Trapèze** » l'échelon de position souhaité, 80° par exemple.
- Sélectionnez le bouton « **Trapèze de vitesse** » pour lancer l'acquisition et la sollicitation :
  - l'interface envoie l'ordre de sollicitation à la carte de commande MAXPID ;
  - l'interface réalise l'acquisition des mesures via la liaison série avec le système MAXPID ;
  - une fois la durée d'acquisition terminée, la fenêtre « **Réponses sollicitations** » est rafraîchie avec les mesures de la réponse à la sollicitation :



- Sélectionnez l'objet « **Commentaires** » pour afficher des informations supplémentaires sur la réponse : « **Erreur dynamique maximum : 2.2° (97 pts) au temps 914 ms.** ».







### 4.3.11 Envoyer une Commande Sinusoïdale

#### RAPPEL :

La commande de type Sinusoïdale n'est pas implantée dans la carte d'asservissement de MAXPID.

Cette commande fréquentielle en boucle fermée est fabriquée par le PC qui envoie une suite de consignes de position à la carte MAXPID pendant la mesure.

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Réponses sollicitations** » l'icône « **Envoyer Sollicitation** », s'affiche la fenêtre « **ENVOYER SOLLICITATION** » (voir § 4.3.2 « Envoyer sollicitation ») :

- Saisissez une durée d'acquisition de 3 à 5 secondes, objet « **Durée Acquisition :** » ;

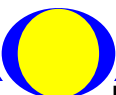
- Saisissez les conditions de test du système MAXPID, objets « **Plan d'évolution :** » et « **Masses :** » ;

- Activer dans « **Variables mesurées** » la mesure des variables « **Consigne** », « **Position** » et « **Commande** » ;

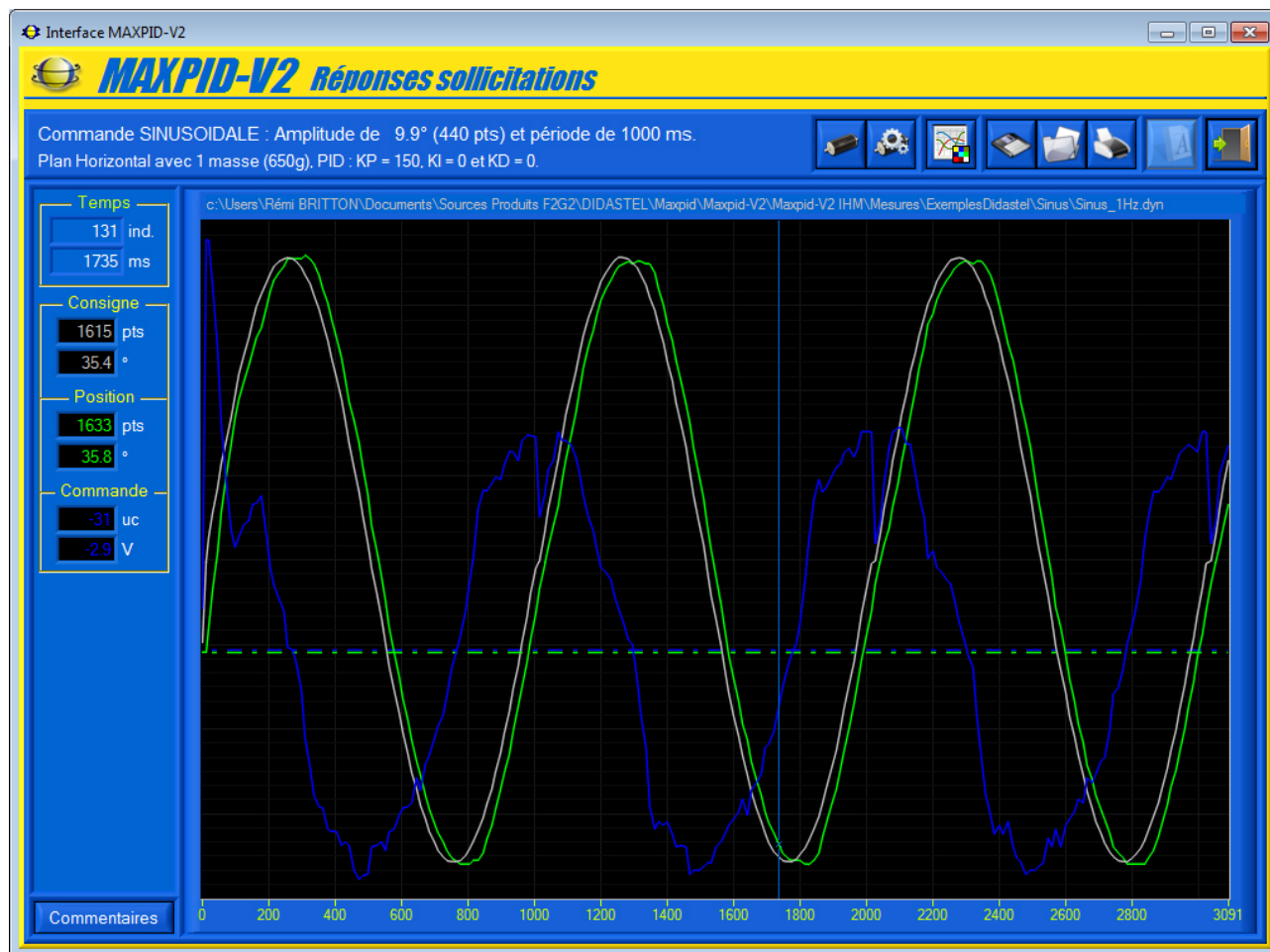
- Sélectionnez le bouton « **Commande Sinusoïdale** », s'affiche à l'écran le panneau suivant :

Ce panneau permet de paramétrer la Commande Sinusoïdale envoyée :

- la position médiane de la commande sinusoïdale en degrés, objet « **Position médiane :** » ;
- l'amplitude en degrés autour de la position médiane, objet « **Amplitude :** » ;
- la durée en millisecondes d'une sinusoïde, correspond à la fréquence de la commande sinusoïdale (1 000 ms → 1 Hz par exemple), objet « **Période sinusoïde :** » ;
- le nombre de périodes souhaitées, objet « **Nombre de Période max. :** » ;



- Cliquez le bouton « **ENVOYER** » pour lancer l'acquisition et la sollicitation :
  - l'interface envoie l'ordre de sollicitation à la carte de commande MAXPID ;
  - le Bras MAXPID oscille autour de la position médiane demandée ;
  - l'interface réalise l'acquisition des mesures via la liaison série avec le système MAXPID ;
  - une fois la durée d'acquisition terminée, la fenêtre « **Réponses sollicitations** » est rafraîchie avec les mesures de la réponse à la sollicitation :



- Sélectionnez l'objet « **Commentaires** » pour afficher des informations supplémentaires sur la réponse : « **Position médiane : 45.1° (2047 pts), Amplitude : 9.9° (440 pts), Période : 1000 ms.** ».





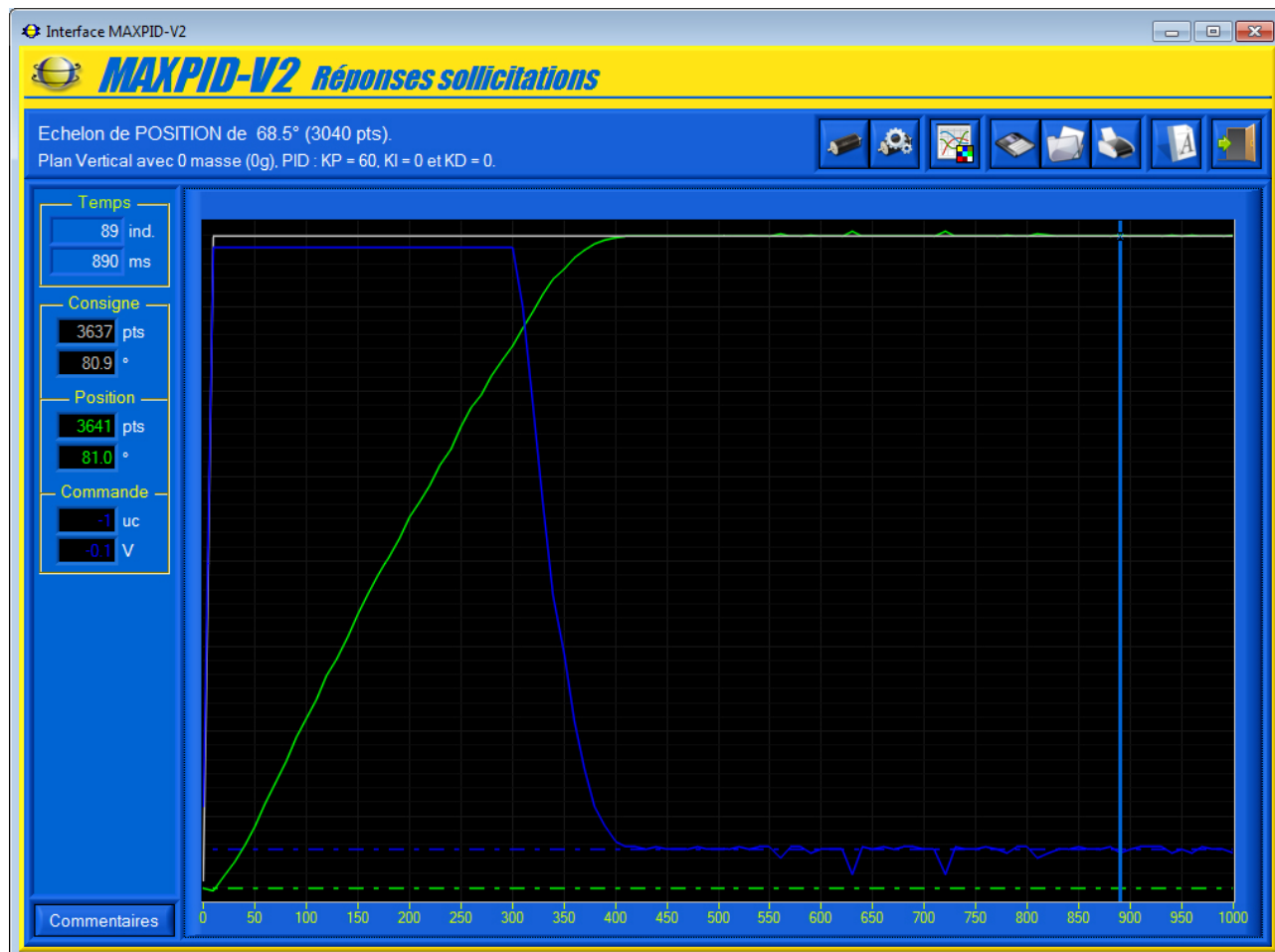
### 4.3.12 Identifier une réponse

Suite à une sollicitation en échelon de position, le logiciel MAXPID permet d'obtenir pour une configuration donnée (plan d'évolution, masse embarquée, zone de déplacement, PID), un modèle mathématique du processus et de sa commande en boucle fermée.

La fonction de transfert en 'p' correspondante au modèle choisi est calculée.

La modélisation étant réalisée, le logiciel MAXPID calcule et affiche la réponse théorique et l'écart quadratique moyen avec la courbe expérimentale.

Prenons comme exemple la réponse un échelon de position préalablement réalisé :



#### 4.3.12.1 Validation de la position finale

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Réponses sollicitations** » l'icône « **Identifier la réponse** », seule la consigne et la réponse de position sont alors visibles, s'affiche la fenêtre suivante :

IDENTIFICATION

**VALIDER POSITION FINALE**

Position finale retenue :  
 81.4 ° 3657 pts, au temps : 720 ms

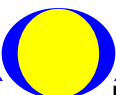
**VALIDER**

Cliquez sur le tracé Position à l'aide de la souris pour modifier la position finale retenue.

Pour que le logiciel puisse correctement réaliser la modélisation, il a besoin de connaître la position finale de la réponse.

- Une position finale vous est proposée par le logiciel, elle correspond aux dernières mesures relevées.

- Si la valeur proposée ne correspond pas à la position finale de la réponse, vous pouvez choisir la position finale souhaitée en cliquant sur la courbe de réponse.



La position finale à retenir doit être atteinte au cours de l'essai, sinon l'identification n'est pas valable, recommencez votre sollicitation avec un temps de mesure plus important.

#### 4.3.12.2 Choix de modèle

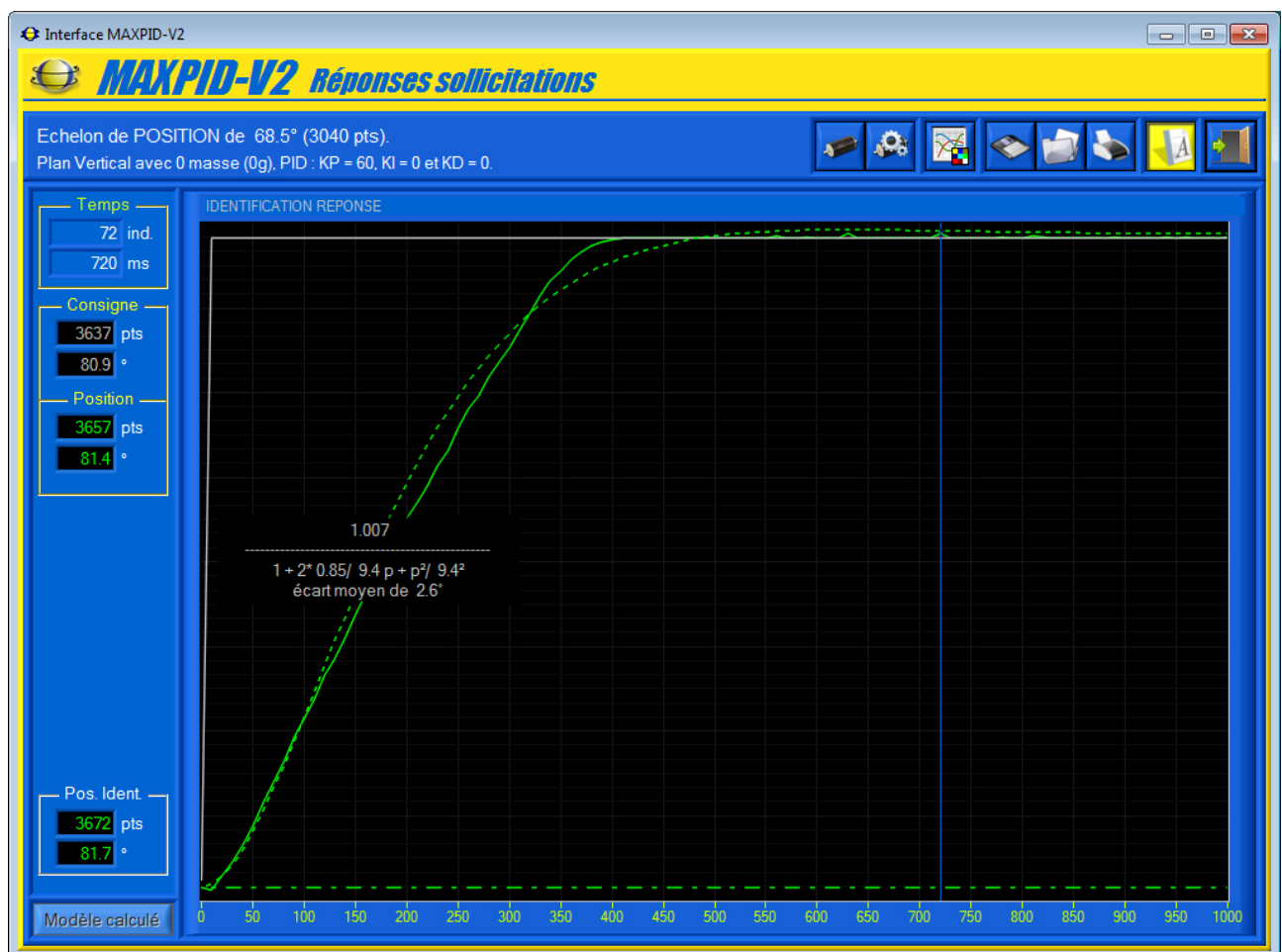
- Cliquez sur « **VALIDER** » pour valider la position finale choisie, s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

- Sélectionnez par exemple le modèle du 3<sup>ème</sup> ordre, il s'affiche alors sur la courbe la réponse théorique, tracée en pointillés ci-dessous.

#### CHOIX DU MODELE

$\frac{K}{1 + T_p}$	$\frac{K}{(1 + T_{1p})(1 + T_{2p})}$	$\frac{K}{1 + \frac{2z}{\omega_n} p + \frac{p^2}{\omega_n^2}}$
---------------------	--------------------------------------	----------------------------------------------------------------

#### 4.3.12.3 Réponse théorique

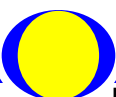


- Les valeurs de la réponse théorique sont affichées dans le cadre « **Pos. Ident.** ».

- Sélectionnez l'objet « **Modèle calculé** » pour afficher à l'écran le modèle calculé et l'écart quadratique moyen.



- Décochez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Identifier la réponse** » pour quitter l'identification de la réponse.

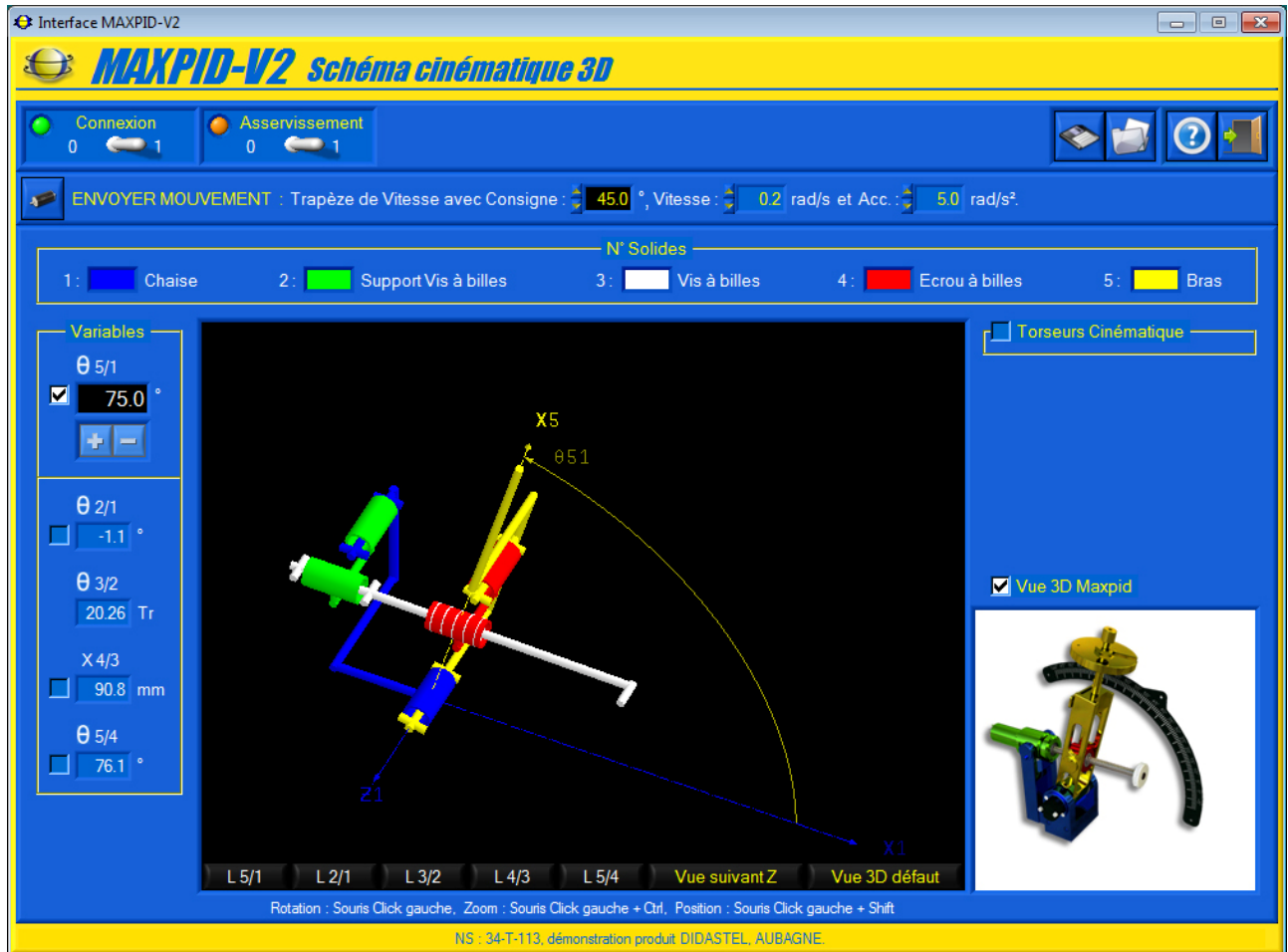




## 4.4 Schéma cinématique animé

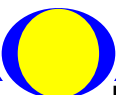
### 4.4.1 Description de la fenêtre « Schéma cinématique »

Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Schéma cinématique** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



- Cette fenêtre vous offre le modèle cinématique connecté au système MAXPID :

- le modèle cinématique du mécanisme MAXPID représenté dans une vraie fenêtre 3D avec changement de son point de vue en déplaçant votre souris dans la fenêtre :
  - rotation vue : bouton gauche souris appuyé ;
  - zoom vue : bouton gauche souris appuyé + touche « Ctrl » clavier appuyée ;
  - déplacement vue : bouton gauche souris appuyé + touche « Shift » clavier appuyée ;
- une zone « **N° Solides** », numérotation et désignation des solides du mécanisme avec leur couleur de représentation sur le modèle cinématique :
  - le solide 1 « **Chaise** » en bleu ;
  - le solide 2 « **Support vis à billes** » en vert ;
  - le solide 3 « **Vis à billes** » en blanc ;
  - le solide 4 « **Ecrou à billes** » en rouge ;
  - le solide 5 « **Bras** » en jaune ;
- une boîte à cocher « **Vue 3D Maxpid** » qui permet d'afficher ou cacher l'animation 3D du système MAXPID réel ;
- une boîte à cocher « **Torseurs cinématiques** » qui permet d'afficher ou cacher les torseurs cinématiques des liaisons ;



- une zone « **Variables** » d'affichage des variables du mécanisme avec :
  - « **051** » : position en degrés du « **Bras** » / « **Chaise** », angle mesuré sur le produit réel via la connexion avec le système MAXPID ;
  - « **021** » : position en degrés du « **Support Vis** » / « **Chaise** » ;
  - « **032** » : position en tours de la « **Vis à billes** » / « **Support Vis** » ;
  - « **X43** » : position en millimètres du « **Ecrou à billes** » / « **Vis à billes** » ;
  - « **054** » : position en degrés du « **Bras** » / « **Ecrou à billes** » ;
  - possibilité de cocher l'affichage de ces variables dans la fenêtre 3D (variable « **051** » cochées et affichées sur l'exemple ci-dessus) ;
  - possibilité, interface non connecté à MAXPID, de piloter le déplacement de « **051** » en sortie du mécanisme à l'aide des boutons « **+/-** » ou du champ numérique de saisie « **051** » ;

Vue suivant Z

Vue 3D défaut

- un bouton « **Vue suivant Z** » en bas à droite de la fenêtre 3D pour sélectionner le point de vue suivant l'axe Z (voir exemple suivant) ;
- un bouton « **Vue 3D défaut** » pour sélectionner le point de vue 3D initial ;

L 5/1

L 2/1

L 3/2

L 4/3

L 5/4

- les objets « **L 5/1** », « **L 2/1** », « **L 3/2** », « **L 4/3** » et « **L 5/4** » pour accéder au modèle des liaisons cinématiques du mécanisme, s'affiche à l'écran les fenêtres décrites § 4.4.6.
- une zone « **Connexion** » qui permet de :
  - établir ou arrêter la connexion avec le système MAXPID, interrupteur 2 positions ;
  - connaître l'état de la connexion, led verte ;
- une zone « **Asservissement** » qui permet de :
  - activer l'asservissement de l'axe MAXPID, interrupteur 2 positions ;
  - connaître l'état de l'activation de l'asservissement, led rouge ;



- une barre de menu graphique qui permet d'accéder aux fonctions suivantes (de gauche à droite) :
  - sauver le dernier mouvement réalisé, icône « **Enregistrer le Mouvement** » ;
  - charger un Mouvement sauvé sur le PC, icône « **Charger un Mouvement** », permet également de travailler sur un fichier hors connexion ;
  - icône « **Quitter** » pour quitter.

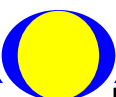


- une zone « **ENVOYER MOUVEMENT** » qui permet de :
  - envoyer un mouvement à l'aide d'un trapèze de vitesse ;
  - saisir la consigne de position demandée en degrés ;
  - saisir la vitesse et l'accélération souhaitées du trapèze de vitesse envoyé ;
  - jouer pas à pas un mouvement (trapèze de vitesse) enregistré pour lire les valeurs des Torseurs cinématiques.

- A l'aide de la poignée de manipulation, MAXPID non asservi ou puissance coupée (Arrêt d'Urgence enfoncé), déplacez le bras ; le schéma cinématique est animé !

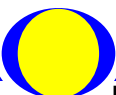
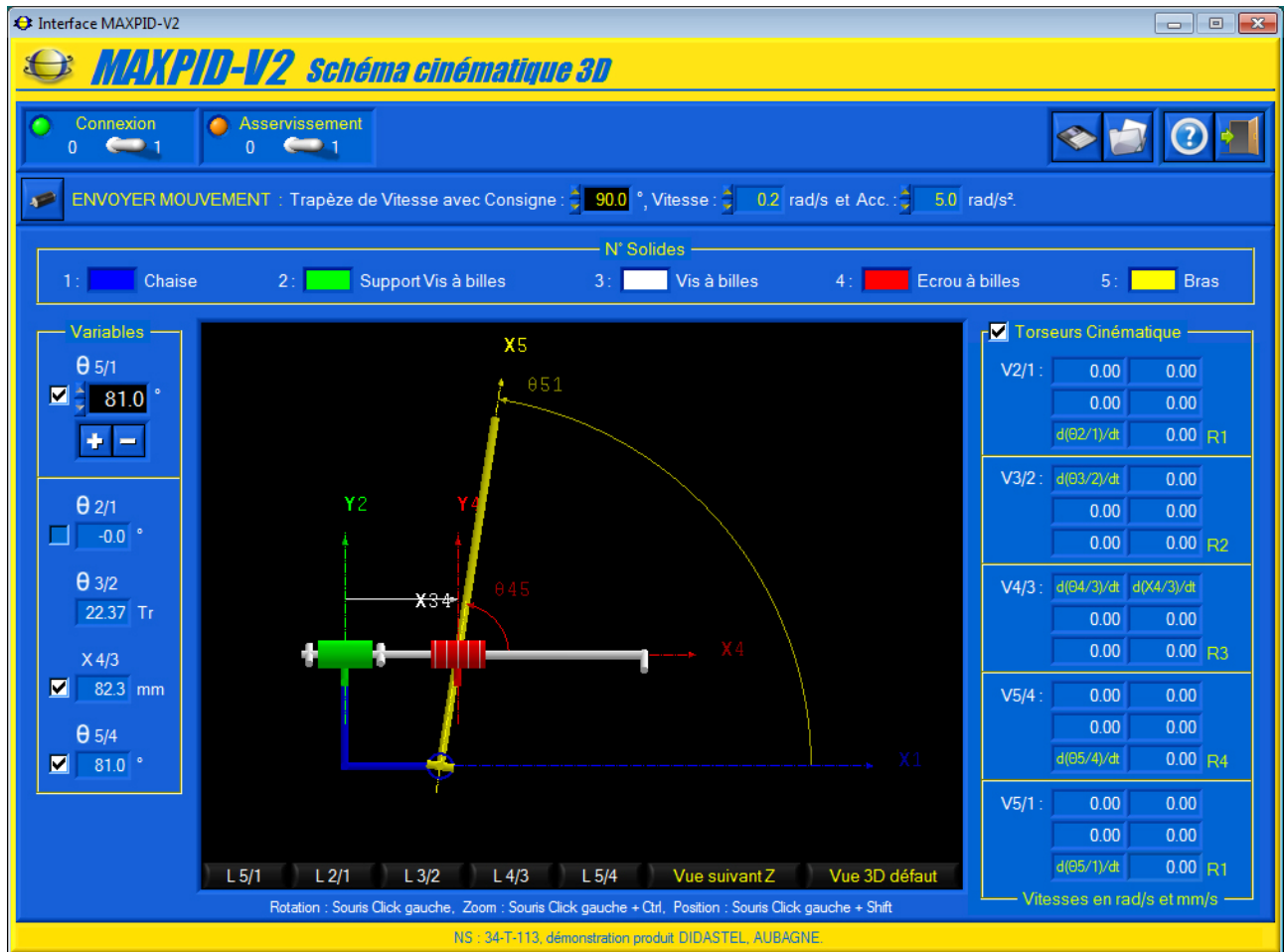


- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Quitter** » pour retourner à la fenêtre principale.



- Par exemple, pour modifier la vue de la fenêtre 3D :

- cliquez sur un bouton « **Vue suivant Z** » en bas à droite de la fenêtre 3D ;
- sélectionnez dans la zone « **Variables** » les boîtes à cocher «  **$\theta_{5/1}$**  », «  **$\theta_{4/3}$**  » et «  **$\theta_{5/4}$**  » ;
- cochez « **Torseurs cinématique** » :







#### 4.4.2 Envoyer un Mouvement

La zone « **ENVOYER MOUVEMENT** » vous permet d'exécuter un mouvement (trapèze de vitesse) et d'enregistrer les positions avec les valeurs des torseurs cinématiques du système MAXPID.



**ENVOYER MOUVEMENT** : Trapèze de Vitesse avec Consigne :  $90.0^\circ$ , Vitesse :  $0.2 \text{ rad/s}$  et Acc. :  $5.0 \text{ rad/s}^2$ .

- Saisissez les paramètres du trapèze de vitesse souhaités :

- la consigne de position demandée en degrés, objet « **Consigne** », saisissez  $0^\circ$  ou  $90^\circ$  pour réaliser un déplacement de grande amplitude ;
- la vitesse et l'accélération souhaitées, objets « **Vitesse** : » et « **Acc.** : » ;

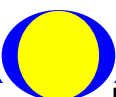
Pour avoir un nombre de mesures représentatif,  
sollicitez votre système avec une faible vitesse de déplacement.  
Une vitesse comprise entre  $0,5$  et  $0,01 \text{ rad/s}$  est conseillée.



- Cliquez sur le bouton « **ENVOYER MOUVEMENT** » ; la consigne de mouvement est envoyée à la carte, le système MAXPID exécute le mouvement (trapèze de vitesse).

Pendant le déplacement de l'axe, votre ordinateur enregistre les positions et les vitesses au cours du mouvement (suivant un pas de position angulaire). Le nombre de pas (et donc de valeurs enregistrées) est fonction de la vitesse et de l'amplitude du déplacement.

- Le schéma cinématique, les positions et les valeurs des torseurs cinématiques sont alors affichés en temps réel pendant le déplacement :



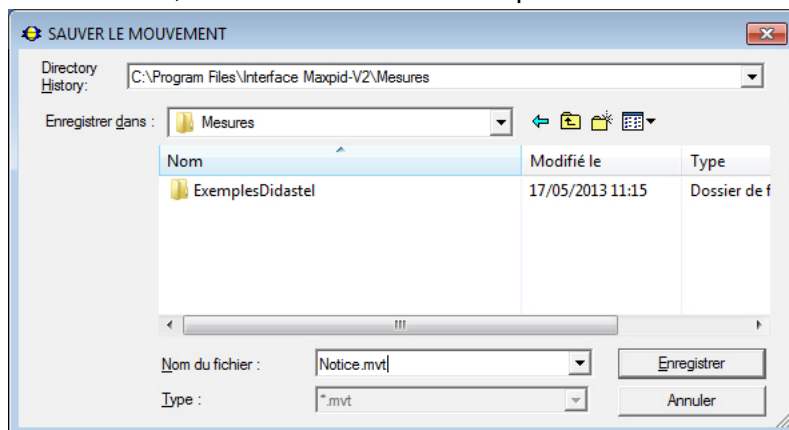




#### 4.4.3 Enregistrer le Mouvement

- Lorsque le mouvement est terminé, sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Schéma cinématique** » l'icône « **Enregistrer le Mouvement** », s'affiche sur la fenêtre le panneau suivant :

- Sélectionnez ou tapez le nom souhaité du fichier de sauvegarde, « **Notice** » sur l'exemple, l'extension « **mvt** » est imposée par le logiciel.
- Enregistrez le déplacement sous le nom de fichier choisi.



Le fichier créé est un fichier texte avec l'extension «mvt ». Il contient les valeurs des positions et les vitesses des torseurs cinématiques des solides à chaque mesure. Vous pouvez le récupérer et l'utiliser, il est compatible avec les logiciels « tableurs » du commerce.

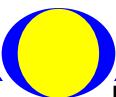
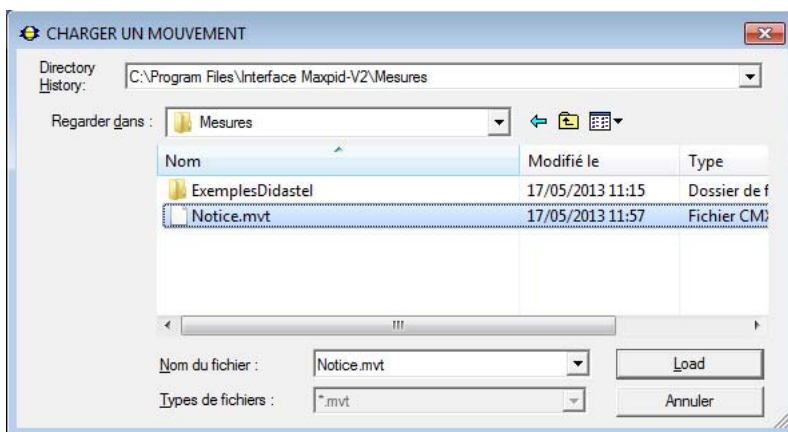


#### 4.4.4 Charger un Mouvement

Après avoir enregistré un mouvement, vous pouvez visualiser pas à pas le schéma cinématique et les valeurs des torseurs correspondant aux valeurs de  $\Theta_{5/1}$  enregistrées.

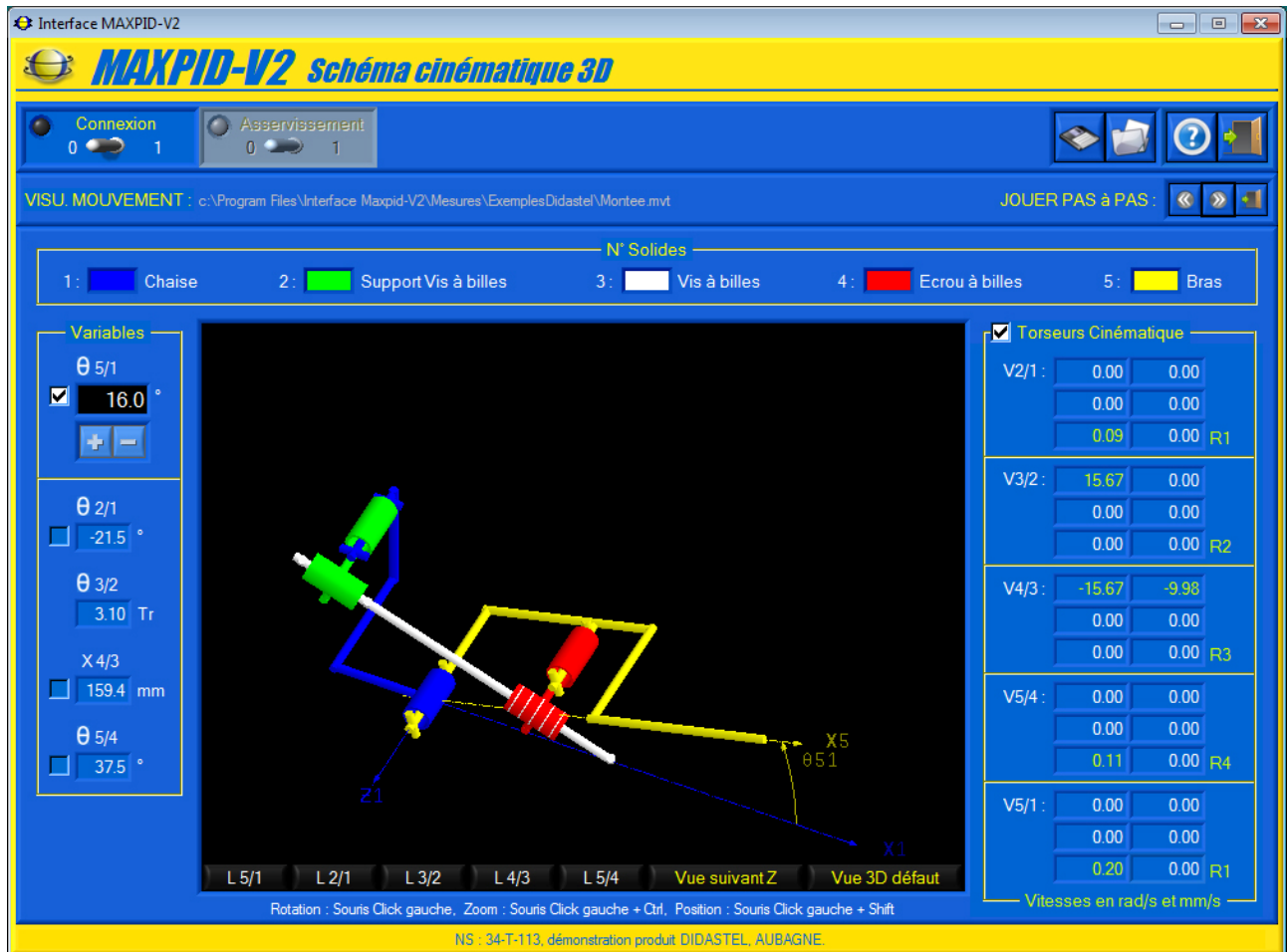
- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Schéma cinématique** » l'icône « **Charger un Mouvement** » pour charger un mouvement sauves sur votre PC ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

- Sélectionnez le fichier souhaité, par exemple « **Notice.mvt** » dans le répertoire « **Mesures** » ;
- Cliquez sur « **Load** » pour retourner à la fenêtre « **Schéma cinématique** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre avec le schéma et les torseurs positionnés sur la première mesure de votre fichier.



#### 4.4.5 Lire Pas à Pas un Mouvement

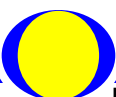
- A l'aide des boutons « **JOUER PAS à PAS :** » dans la zone « **VISU. MOUVEMENT** » déplacez pas à pas le schéma cinématique et les valeurs correspondantes aux mesures de  $\theta_{5/1}$  enregistrées pendant le mouvement :



Pendant l'utilisation du mouvement pas à pas, votre schéma cinématique est piloté par les valeurs de  $\theta_{5/1}$  enregistrées. Le système MAXPID n'a plus d'interactions avec votre fenêtre cinématique.

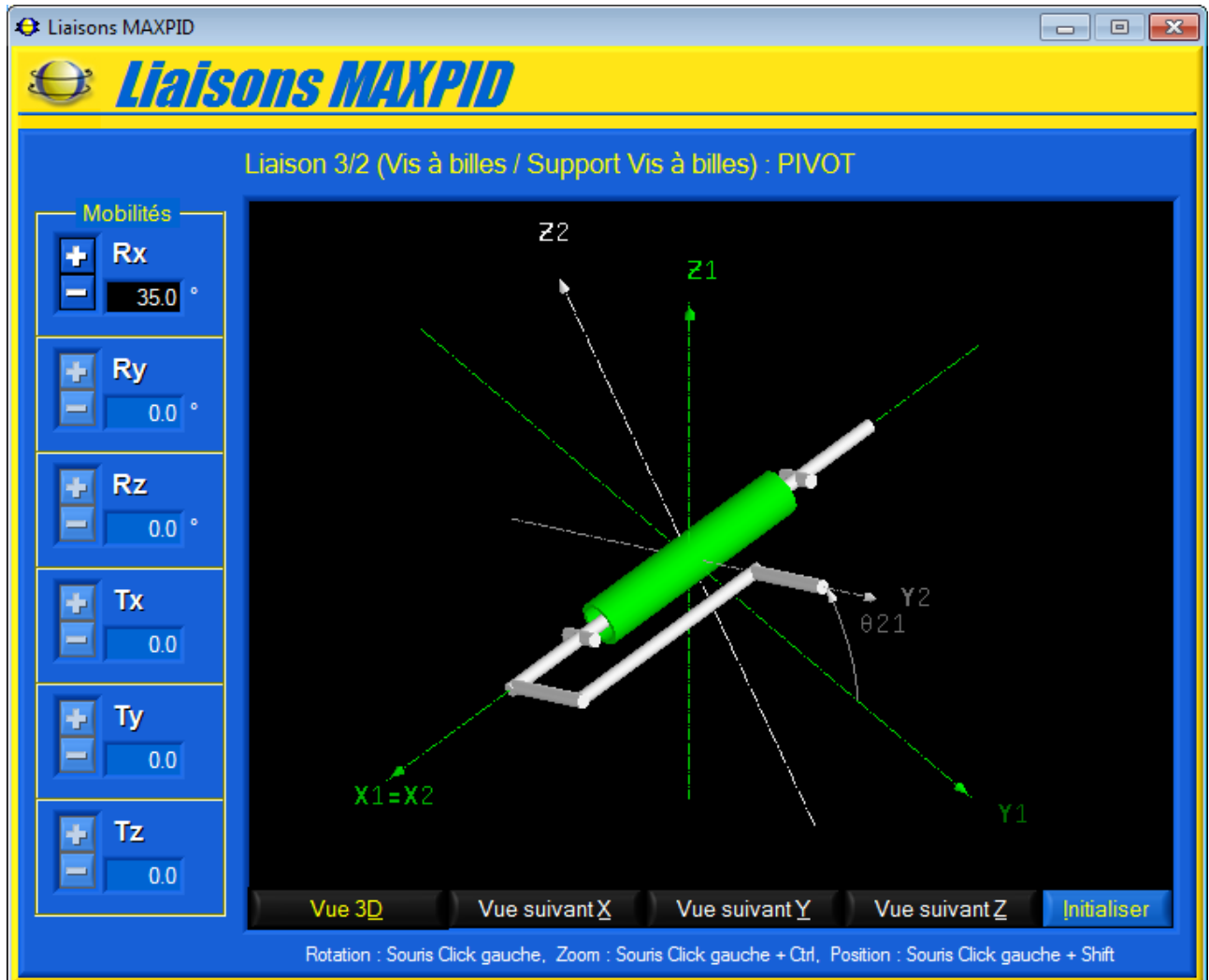


- Sélectionnez l'icône « **QUITTER MOUVEMENT** » pour retourner à votre fenêtre cinématique pilotée par la position actuelle de votre système MAXPID.



#### 4.4.6 Modèle des Liaisons MAXPID

- Pour accéder au modèle cinématique des liaisons MAXPID, sélectionnez sous le schéma cinématique la liaison que vous souhaitez découvrir, la liaison « **L 3/2** » (Vis à billes / Support Vis à billes par exemple), s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



- Cette fenêtre vous offre :

- le modèle de la liaison, (ici liaison **PIVOT** entre « **Vis à billes** » et « **Support Vis à billes** »), représenté dans une vraie fenêtre 3D ;
- une zone « **Mobilités** » avec :
  - le nom et la valeur des mobilités, « **Rx** » 35° par exemple ;
  - les objets « +/- » pour jouer sur les mobilités actives ;
- un objet « **Vue 3D** » pour sélectionner rapidement un point de vue 3D ;
- les objets « **Vue suivant X** », « **Vue suivant Y** » et « **Vue suivant Z** » pour sélectionner rapidement un point de vue suivant les axes X, Y ou Z du repère de la liaison ;
- un objet « **Initialiser** » pour revenir à la position initiale des mobilités.

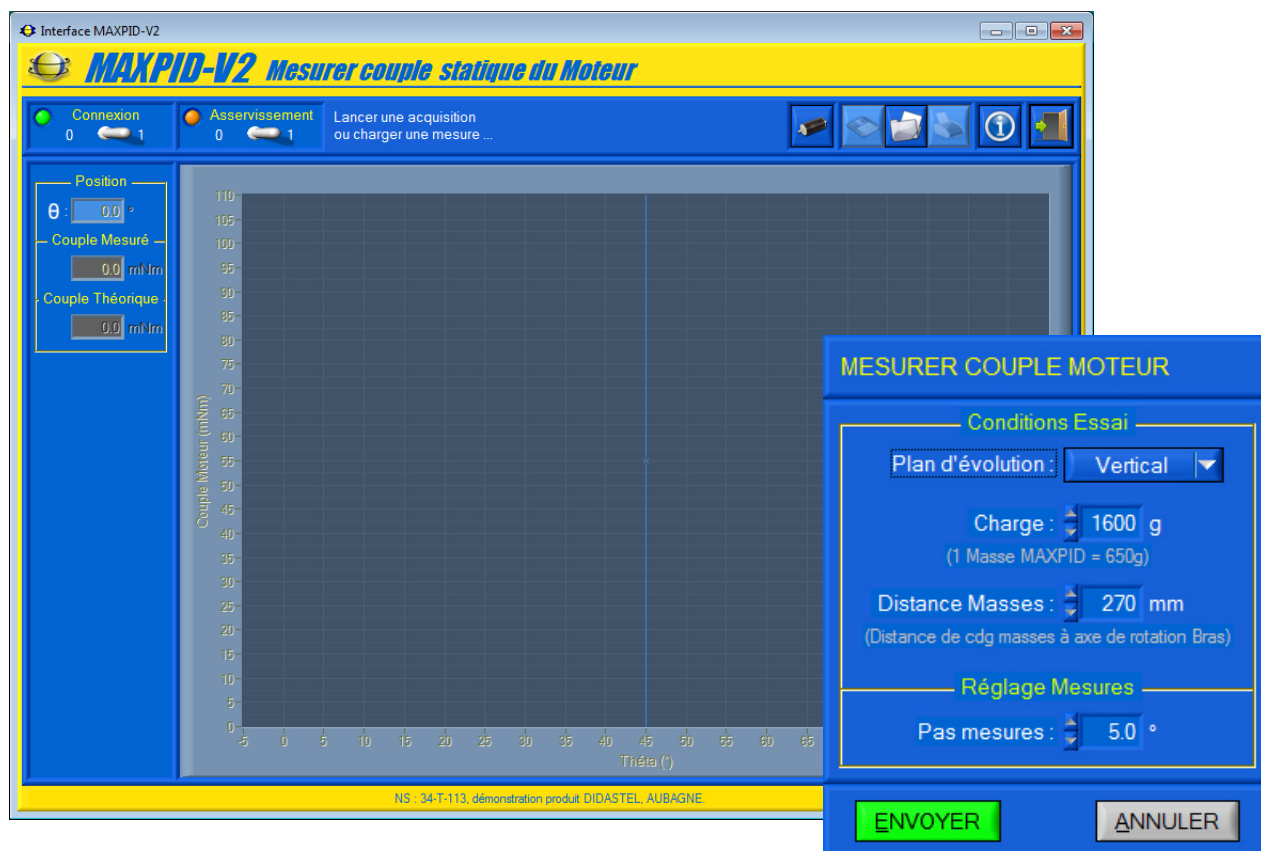
- Quittez la fenêtre « **Liaisons MAXPID** » pour retourner à la fenêtre « **Schéma cinématique** ».



## 4.5 Mesurer le Couple statique du Moteur

### 4.5.1 Mesurer Couple statique du Moteur

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Couple statique** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



- Sélectionnez dans la barre de Menu de cette fenêtre « **Mesurer couple Moteur** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre « **MESURER COUPLE MOTEUR** » (ci-dessus à droite).

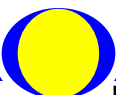
Cette fenêtre permet de paramétrer et d'envoyer la mesure de couple du Moteur, elle offre :

- une zone « **Condition Essai** » qui permet de saisir les conditions de votre essai :
  - le plan d'évolution de votre système MAXPID, « **Vertical** » ou « **Horizontal** », objet « **Plan d'évolution** : » ;
  - la charge du Bras MAXPID en grammes, masse à évaluer en fonction de la masse du Bras et du nombre de masses embarquées, objet « **Charge** : » ;
  - la distance entre le centre de gravité des masses embarquées et l'axe de rotation du Bras, objet « **Distance Masses** : », distance à mesurer sur MAXPID ;
- une zone « **Réglage Mesure** » qui permet, si vous le souhaitez, de régler le pas de déplacement auquel sera mesuré le couple, objet « **Pas mesures** : ».

- Cliquez sur le bouton « **ENVOYER** » pour lancer la mesure du couple moteur, MAXPID se positionne à 5° et exécute des mouvements pas à pas, d'une amplitude du « **Pas mesures** : » choisi, jusqu'à la position 90°.

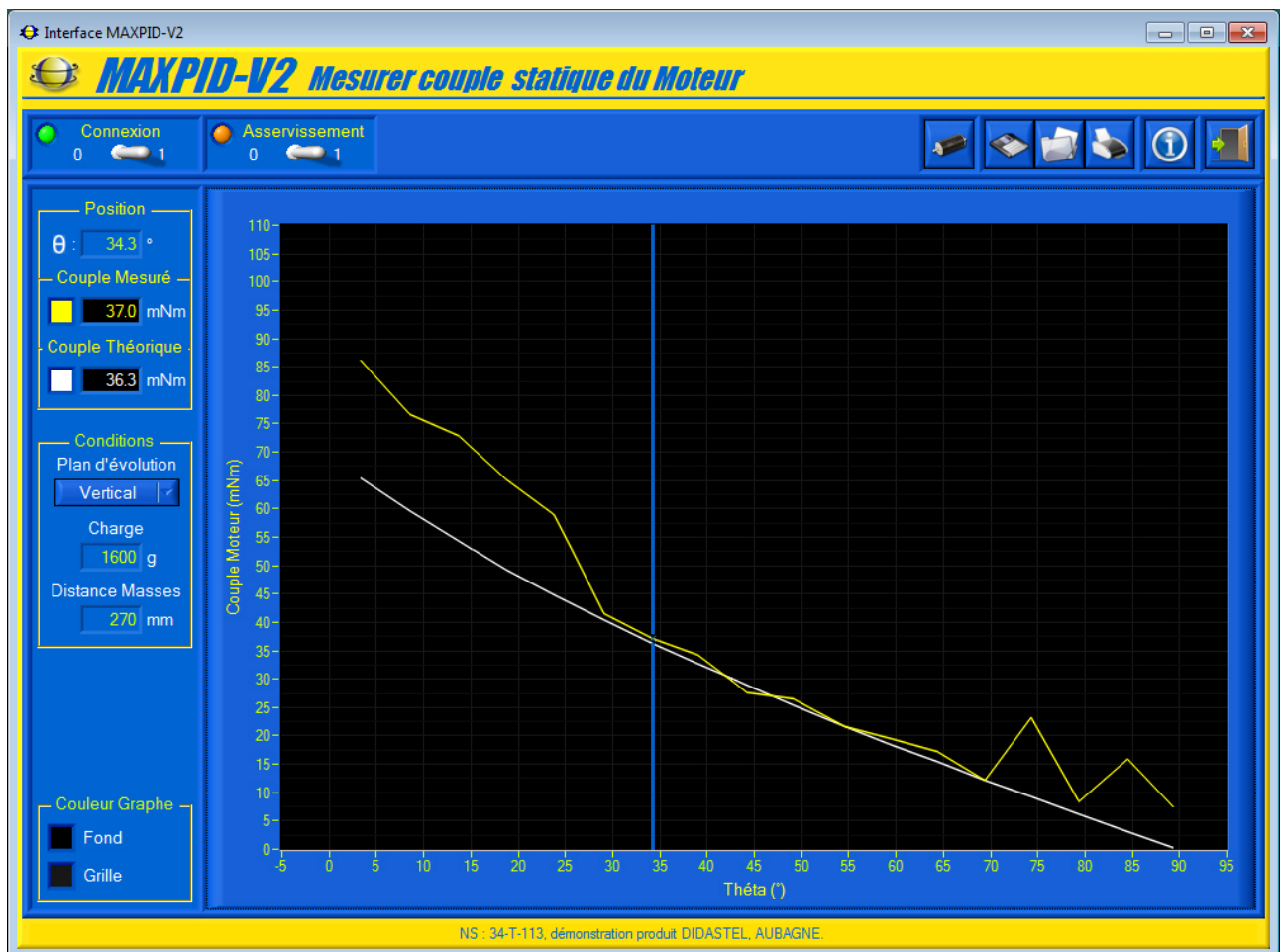
- A chaque palier est calculé le couple statique du moteur à partir de la mesure du courant disponible sur la carte de commande MAXPID.

- Pendant le mouvement, les objets de la fenêtre ne sont pas disponibles, attendez la fin du relevé.



#### 4.5.2 Description de la fenêtre « Mesurer couple statique du Moteur »

- Lorsque le mouvement est terminé, s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



Cette fenêtre vous offre :

- la visualisation des mesures avec la position en degrés sur l'abscisse ;
- un curseur (ligne verticale bleue sur l'exemple) qui vous permet de mesurer et afficher la valeur des grandeurs mesurées en fonction du temps ;
- une zone d'affichage des valeurs mesurées à l'index (position) sélectionnées par le curseur :
  - la mesure de position en degrés, cadre « **Position** » ;
  - le couple statique du moteur mesuré, calculé à partir de la mesure de courant de la carte de commande MAXPID, cadre « **Couple Mesuré** » ;
  - le couple statique du moteur théorique, calculé à partir de configuration saisie, cadre « **Couple Théorique** » ;
- une zone « **Conditions** » qui rappelle la configuration dans laquelle a été faite les mesures :
  - le plan d'évolution de votre système MAXPID, objet « **Plan d'évolution :** » ;
  - la charge du Bras MAXPID en grammes, objet « **Charge :** » ;
  - la distance entre le centre de gravité des masses embarquées et l'axe de rotation du Bras, objet « **Distance Masses :** » ;
- des objets pour sélectionner les couleurs d'affichage :
  - couleur du tracé du Couple mesuré dans cadre « **Couple Mesuré** » ;
  - couleur du tracé du Couple théorique dans cadre « **Couple Théorique** » ;
  - couleurs de fond et de la grille du graphe dans cadre « **Couleurs Graphe** » ;
- une zone « **Connexion** » qui permet de :
  - établir ou arrêter la connexion avec le système MAXPID, interrupteur 2 positions ;
  - connaître l'état de la connexion, led verte ;

- une zone « **Asservissement** » qui permet de :
  - activer l'asservissement de l'axe MAXPID, interrupteur 2 positions ;
  - connaître l'état de l'activation de l'asservissement, led rouge ;



- une barre de menu graphique qui permet d'accéder aux fonctions suivantes (de gauche à droite) :
  - paramétrer et envoyer la mesure de couple du Moteur, icône « **Mesurer couple Moteur** » ;
  - sauver les mesures et les tracés courants, icône « **Sauver** » ;
  - charger des mesures et tracés sauves sur le PC, icône « **Charger** », permet également de travailler sur un fichier de mesures hors connexion ;
  - icône « **Imprimer** » pour imprimer les graphes et valeurs courantes (fait apparaître à l'écran le panneau d'impression propre à votre système avec les options d'impression graphique) ;
  - icône « **Quitter** » pour quitter.

Si le couple mesuré est très éloigné du couple théorique :

- soit vous avez mal saisi la configuration d'acquisition (plan d'évolution, chargement sans tenir compte de l'inertie du bras),
- soit votre système est défectueux (frottements importants).



- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Quitter** » pour retourner à la fenêtre principale.



#### 4.5.3 Sauver la Mesure de couple

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Mesurer couple Moteur** » l'icône « **Sauver mesure courante** », s'affiche sur la fenêtre le panneau « **SAUVER MESURE COURANTE** » ;
- Sélectionnez ou tapez le nom souhaité du fichier de sauvegarde, « **Notice** » sur l'exemple, l'extension « **mescm** » est imposée par le logiciel.
- Enregistrez la mesure courante sous le nom de fichier choisi.



#### 4.5.4 Charger une Mesure de couple

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Mesurer couple Moteur** » l'icône « **Charger Mesure** », s'affiche sur la fenêtre le panneau « **CHARGER MESURE** » ;
- Sélectionnez le fichier souhaité, par exemple « **Notice.mescm** » sauvé préalablement ;
- Cliquez sur « **Load** » pour retourner à la fenêtre « **Mesurer couple Moteur** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre « **Mesurer couple Moteur** » avec les mesures de votre fichier.



## 4.6 Découvrir MAXPID

Des ressources vous sont proposées pour découvrir le système MAXPID.

DECOUVRIR MAXPID :

CONTEXTE

CONSTITUANTS

TPs Découverte

### 4.6.1 Travaux Pratiques de découverte

- Dans la fenêtre principale, cliquez sur le bouton « **TPs Découverte** » pour accéder aux premiers Travaux pratiques qui vous permettront de découvrir les fonctionnalités de base de la chaîne fonctionnelle asservie MAXPID.

Avant d'utiliser MAXPID avec vos élèves,  
nous vous conseillons d'exécuter ces Travaux Pratiques.  
Sans connaissances particulières des asservissements de positions,  
ils vous permettront de découvrir, asservir, régler et piloter votre  
MAXPID.

### 4.6.2 Découvrir le CONTEXTE de MAXPID

- Dans la fenêtre principale, cliquez sur le bouton « **CONTEXTE** » de la zone « **DECOUVRIR MAXPID :** », s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



#### 4.6.2.1 Le Robot de tri PLANEKO

- Cliquez sur le bouton « **Le robot de tri PLANEKO** », s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



Cette fenêtre vous permet de jouer pas à pas une vidéo de présentation du robot de tri des corps creux « PLANEKO » avec le commentaire associé vous décrivant les fonctions de PLANEKO.

#### 4.6.2.2 Les axes (MAXPID) de PLANEKO

- Cliquez sur le bouton « **Les axes (MAXPID) de PLANEKO** », s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



Cette fenêtre vous permet de :

- découvrir les axes du robot PLANEKO, axes du type MAXPID ;
- accéder aux plans de situation de la chaîne fonctionnelle MAXPID dans le bras PLANEKO.

### 4.6.3 Les CONSTITUANTS de MAXPID

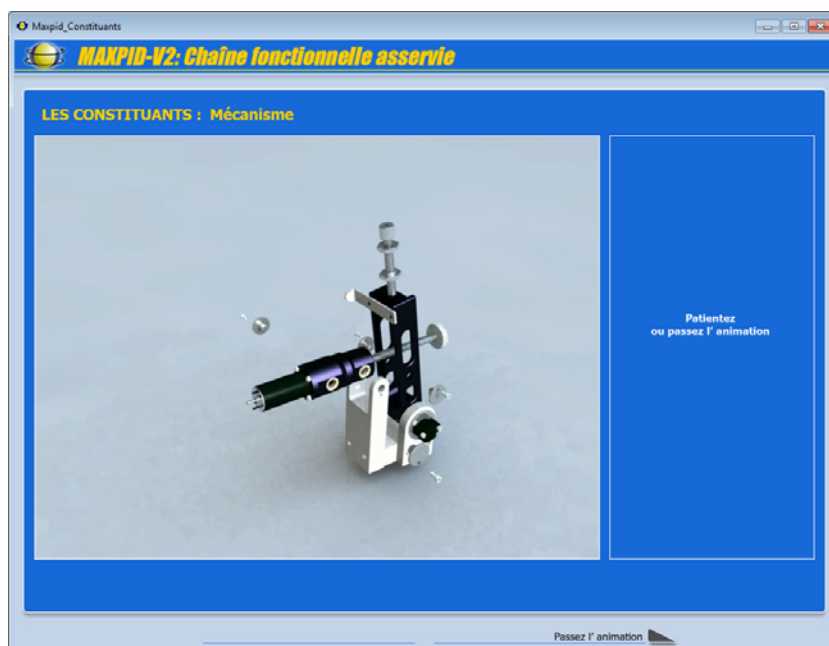
- Dans la fenêtre principale, cliquez sur le bouton « **CONSTITUANTS** » de la zone « **DECOUVRIR MAXPID :** », s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



- Cette fenêtre vous permet de découvrir les constituants du système MAXPID, survolez l'image proposée de MAXPID à l'aide de votre souris :

- le constituant survolé apparaît en jaune surbrillant ;
- son nom et sa description sont affichés dans la zone de texte située à droite ;

- Survolez et cliquez par exemple sur « **MECANISME** », s'affiche à l'écran une animation de transition :



Cette animation « isole » le constituant de façon à rendre visible les constituants qui le composent.

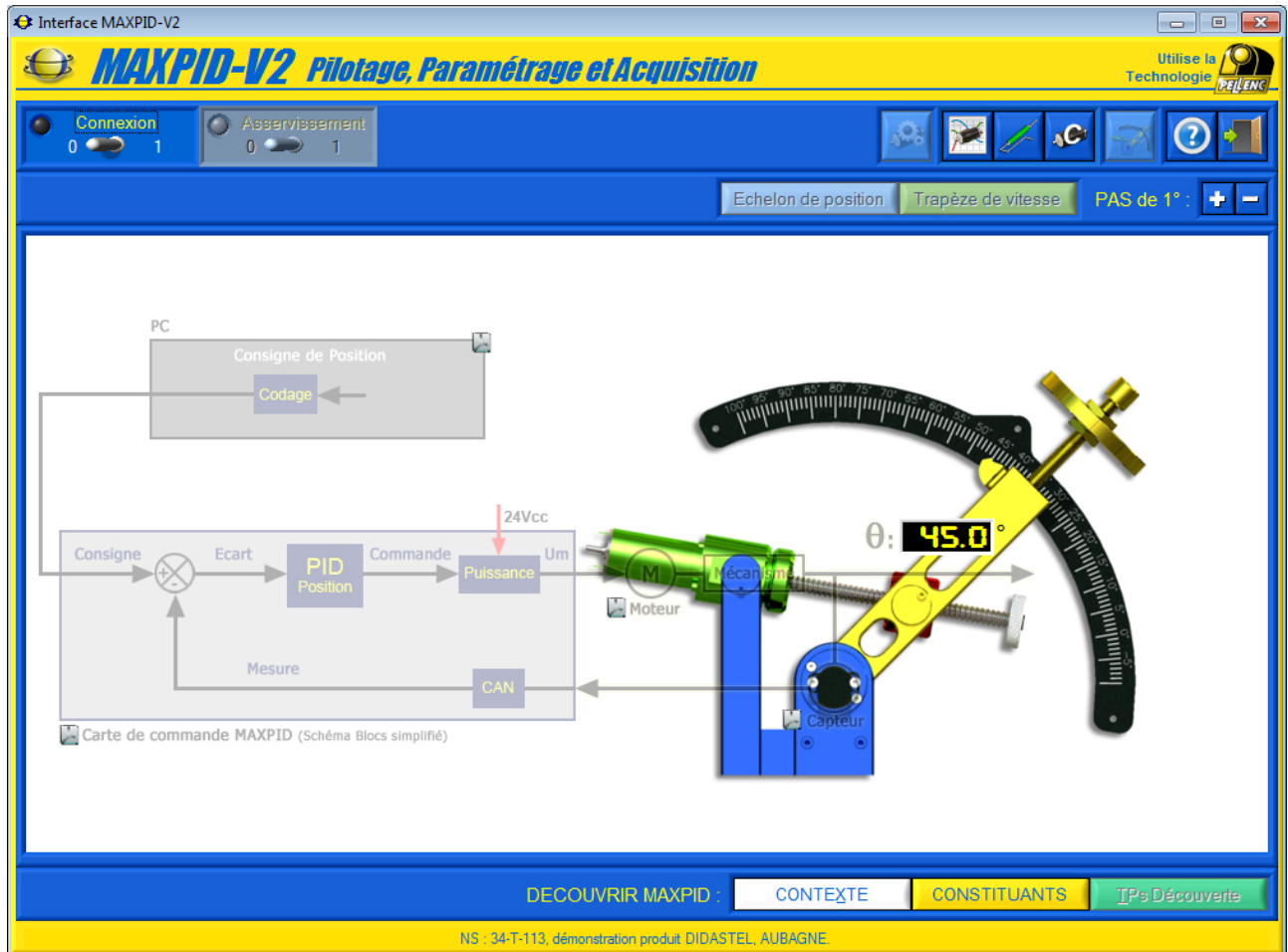
- Le bouton « **Passer l'animation** » situé dans la barre de navigation vous permet, si vous le souhaitez, d'accéder directement à l'écran de survol du constituant concerné.





## 4.7 Les fonctions de l'Interface MAXPID-V2 non connectée

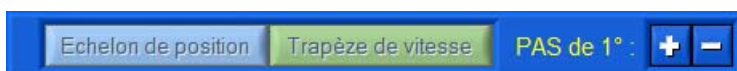
Lorsque la communication avec le système MAXPID n'est pas établie, la fenêtre principale offre à l'utilisateur un choix réduit :



- la zone centrale de visualisation du MAXPID n'est pas active ;



- la barre de menu graphique permet d'accéder aux fonctions suivantes (de gauche à droite) :
  - accéder à la visualisation et aux mesures préalablement sauveés sur votre PC suite à une sollicitation et acquisition (voir § 4.3), icône « **Sollicitations et Acquisition** » ;
  - accéder au schéma cinématique 3D et à un mouvement préalablement sauveés sur votre PC (voir § 4.4), icône « **Schéma cinématique** » ;
  - accéder à la visualisation d'une mesure de couple statique du moteur préalablement sauveée sur votre PC (voir § 4.5), icône « **Couple statique** » ;
  - accéder au manuel d'utilisation du logiciel, icône « **Aide** » ;
  - quitter le logiciel, icône « **Quitter** ».



- les boutons « +/- **PAS de 1°** » permettent de positionner l'illustration du Bras MAXPID.







Technic Parc de la Bastidonne  
Route CD2 – Camp Major  
13400 AUBAGNE

Tel : 04.91.80.00.48 - Fax : 04.91.80.01.84  
E-mail : [info@didastel.fr](mailto:info@didastel.fr) - <http://www.didastel.fr>

