



HEMO-MIXER V2

Automate de prélèvement sanguin



HEMO-MIXER V2 est un système réel pédagogique issu de l'automate professionnel et SEQUENTIEL "HEMO-MIXER" utilisé dans le domaine de la santé.

Cet automate permet de superviser automatiquement le prélèvement de sang en effectuant la pesée (volume) et l'agitation des poches en simultanée.

HEMO-MIXER V2 est un produit mécatronique réel, instrumenté. Sa commande est réalisée par son Interface fonctionnant sur PC via une simple liaison USB.

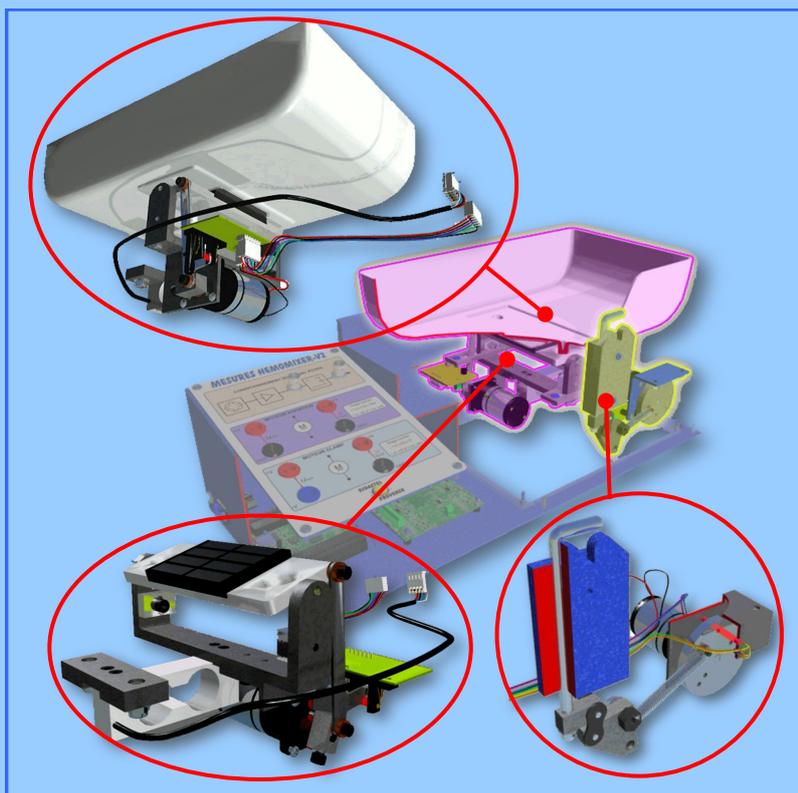
Cette interface permet le traitement séquentiel (**Machine à Etat**), la gestion des cycles et défauts, et la correction algorithmique de la perturbation de la pesée.

De même, elle propose d'acquérir l'ensemble des grandeurs physiques grâce à une carte d'acquisition **National Instruments NI-USB-600x** implantée dans l'automate.

L'architecture de cette nouvelle version permet à l'automate d'être piloté (graphe d'état) par des logiciels de développement d'applications (LabView, MatLab, etc.) via la carte NI-USB-600x.

CONSTITUTION ET CARACTERISTIQUES

- Automate piloté par PC (Traitement séquentiel, gestion des cycles et défaut, correction algorithmique de la perturbation de la pesée)
- 1 Chaîne d'énergie : Fonction « Agitation » étudiée sur le thème du mouvement
- 1 Chaîne d'énergie : Fonction « Clamper » étudiée sur le thème de l'effort
- 1 Chaîne d'information : La pesée par capteur à jauges de contrainte
- Conditionnement analogique du signal pesée (Amplification, filtrage analogique)
- Traitement numérique du signal pesée : Conversion A/N, Etalonnage, lissage par régression linéaire.
- Interface Homme-Machine pour le paramétrage du cycle, le réglage des paramètres de fonctionnement, et la surveillance du cycle.
- Acquisition numérique via une carte NI600x



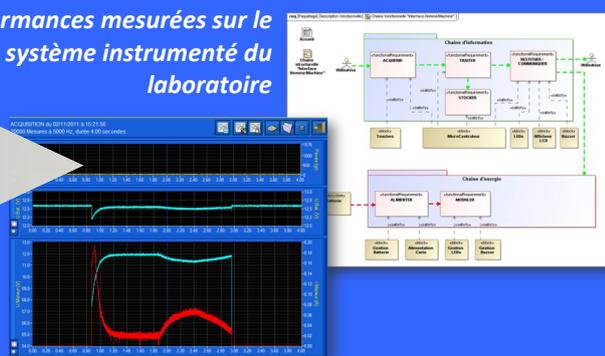
Du système réel



Au système instrumenté



Performances mesurées sur le système instrumenté du laboratoire

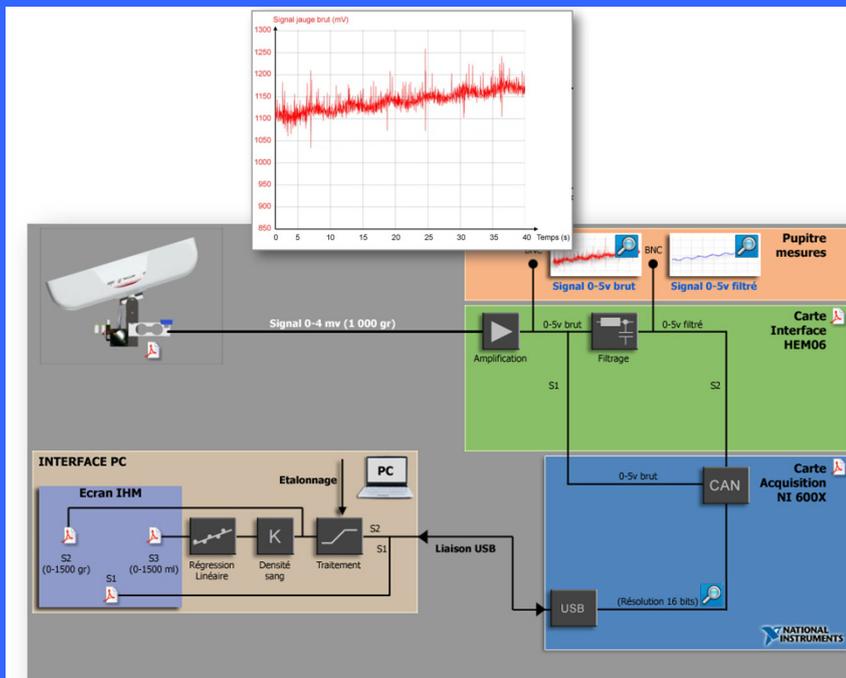


TRAITEMENT DU SIGNAL

Point fort du système : capteur de pesée dynamique avec échantillonnage, traitement de l'information, filtrage et calcul d'information utile : activité élève tout au long de la chaîne d'information .

Le signal du capteur est conditionné (amplification et filtrage) afin d'avoir une excursion suffisamment précise sur le convertisseur AN de la carte NI.

Une fois conditionné (amplification et filtrage), le signal de pesée est lu par une entrée analogique, converti et traité par une régression linéaire.



LES LOGICIELS FOURNIS

1 Environnement Multimédia intuitif comportant:

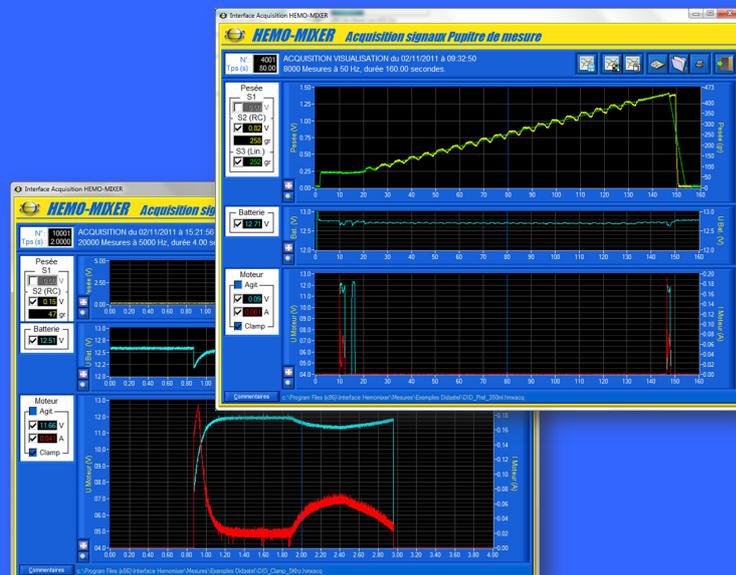
- Menu d'accueil interactif avec navigation intuitive
- Description fonctionnelle en vue 3D à partir d'un éclaté, identification des sous-ensembles
- Description détaillée de chaque sous-ensemble fonctionnel avec animations 3D et ressources documentaires
- Synoptique complet de la chaîne d'information et de traitement du signal, représentation de l'évolution temporelle du signal
- Synoptiques complets des chaînes d'énergies avec schémas de principes et schémas structurels complets
- Guide interactif étapes par étapes pour la mise en œuvre et l'exploitation du système

1 Interface Homme-Machine + logiciel d'acquisition :

- Accès aux réglages des paramètres, du cycle de fonctionnement
- Mode de fonctionnement manuel : Forçage et Pilotage des actionneurs, visualisation des informations capteurs
- Mode visualisation: Le logiciel permet la visualisation en continu d'une grandeur caractéristique et évolutive de la chaîne d'information de pesée.
- Mode graphe d'états : Visualisation animée et temps réel des graphes d'état des différentes séquences de fonctionnement.
- Mode de fonctionnement simulé : La partie opérative étant non connectée, le logiciel doit pouvoir assurer une simulation

Acquisition :

- Toutes les grandeurs physiques: Signal brut pesée, signal pesée corrigé, u + I moteur Clamp, U + I moteur agitation.
- Possibilité d'intégrer et de régler des filtres.



ACTIVITES PEDAGOGIQUES en 1ère / Terminale :

Etude de l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle du système

Description SysML :

- Description fonctionnelle du système
- Description structurelle du système
- Description comportementale du système

Caractérisation des liaisons sur les systèmes :

- Relation avec les mouvements/ déformations et les effortsÉquilibre des solides :
- modélisation des liaisons, actions mécaniques, principe fondamental de la statique, résolution d'un problème de statique plane

Capteurs :

- approche qualitative des capteurs, grandeur mesurée et grandeurs d'influence (parasitage, sensibilité, linéarité)
- Conditionnement et adaptation du capteur à la chaîne d'information, échantillonnage, blocage
- Filtrage de l'information : types de filtres (approche par gabarit)

Approche comportementale: Modèle de comportement simulé

- Principes généraux d'utilisation, Identification et limites des modèles de comportements, paramétrage associé aux progiciels de simulation
- Identification des variables du modèle, simulation et comparaison des résultats obtenus au système réel ou à son cahier des charges
- un modèle Matlab Simulink à différents niveau de finesse doit être proposé avec des activités élèves associées.L'instrumentation doit permettre une comparaison évolutive entre le système réel, ses modèles et le cahier des charges.

ACTIVITES PEDAGOGIQUES en 1ère / Terminale SSI:

Thème sociétal : Santé

Exemple d'une séquence

PROBLÉMATIQUE :

Le ressort permet-il de limiter l'effort de clampage à la valeur de 10N, comme spécifié dans le cahier des charges? Le moteur de clampage est-il correctement dimensionné?

OBJECTIFS :

- l'analyse des performances attendues, pour le clampage et le moteur de clampage, par le cahier des charges du constructeur,
- la mise en oeuvre des systèmes dans leurs conditions réelles d'exploitation en vue d'obtenir des données de mesures permettant de quantifier des performances mesurées,
- la mesure de l'écart performances mesurées / performances attendues.

SITUATION DANS LE CYCLE DE FORMATION :

1ère année du cycle terminal

Organisation Temporelle de la séquence: