

Description

Séquence de formation menée par l'enseignant de SPC sur un équipement du laboratoire de SII durant les heures d'électronique et communication.

Intention pédagogique

4 activités centrées métier (tâches et compétences) sur un four de refusions menée par le collègue de SPC. Ces activités serviront d'appui à l'enseignement de SPC (Traitement et numérisation des signaux) d'autant plus qu'elles auront été encadré par l'enseignant de Sciences Physiques Chimies.

Objectif en SPC : mener une démarche expérimentale sur un système réel

Extrait page 75 du référentiel

Une bonne maîtrise de la démarche et des compétences liées aux méthodes expérimentales associées est nécessaire. L'étudiant doit donc être capable :

- de mettre en œuvre un protocole expérimental ou éventuellement d'en proposer un ;
- d'exploiter des mesures ;
- d'interpréter des résultats ;

A partir cette étude, le collègue de SPC propose 2 activités de sciences physiques (le besoin est connu, le cahier des charge est authentique) :

- o Traitement des signaux analogiques (amplification, filtrage, bruit)
- o Numérisation des signaux analogiques (conversion analogique-numérique)

Problématique

Contrôle de la température d'une courbe de refusions d'un four de brasage.
Prise en compte de la réglementation ROHS



Origine de la séquence de formation :

La séquence nous a été suggérée par un industriel.

La supervision de chaîne de production est souvent dévolue, dans le monde de l'entreprise, à des bac + 2. Cette personne, de formation BTS électronique, avait pour mission de contrôler la validité des courbes de refusions d'une chaîne de production de cartes électroniques assemblées.



Activités professionnelles, Compétences visées

⇒ A10 : Assurer la disponibilité du système ou des services dans une situation d'exploitation et de continuité de service.

⇒ A7 : Réaliser ou mettre en oeuvre et valider une solution.

Modalités

Période	Semestre 1 ☒	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4
Modalités	Cours		TD	TP
Volume horaire	2h		2h	6h

Savoirs visés

Electronique et communication

- S5.3. Structures matérielles des E/S
 - o Capteurs industriels

Supports d'étude

Les activités sont menées sur le tunnel de refusions CMS de la section BTS SN.

Les acquisitions de température sont réalisées avec une carte NI DAQ M6251 associé à un VI LABVIEW. L'intérêt de cette solution est sa facilité de mise en oeuvre et sa comptabilité avec les capteurs thermocouples (pas d'interfaçage à prévoir). Ce matériel est familier des enseignants de SPC.

Une évolution sur une solution embarquée MyRIO est évoquée en fin d'activités avec la réalisation d'une interface d'amplification des capteurs bas niveaux

Pré requis

- S4.7 : Langages graphiques par flux de données (instrumentation virtuelle)
- S9.1 : Notion de processus de fabrication

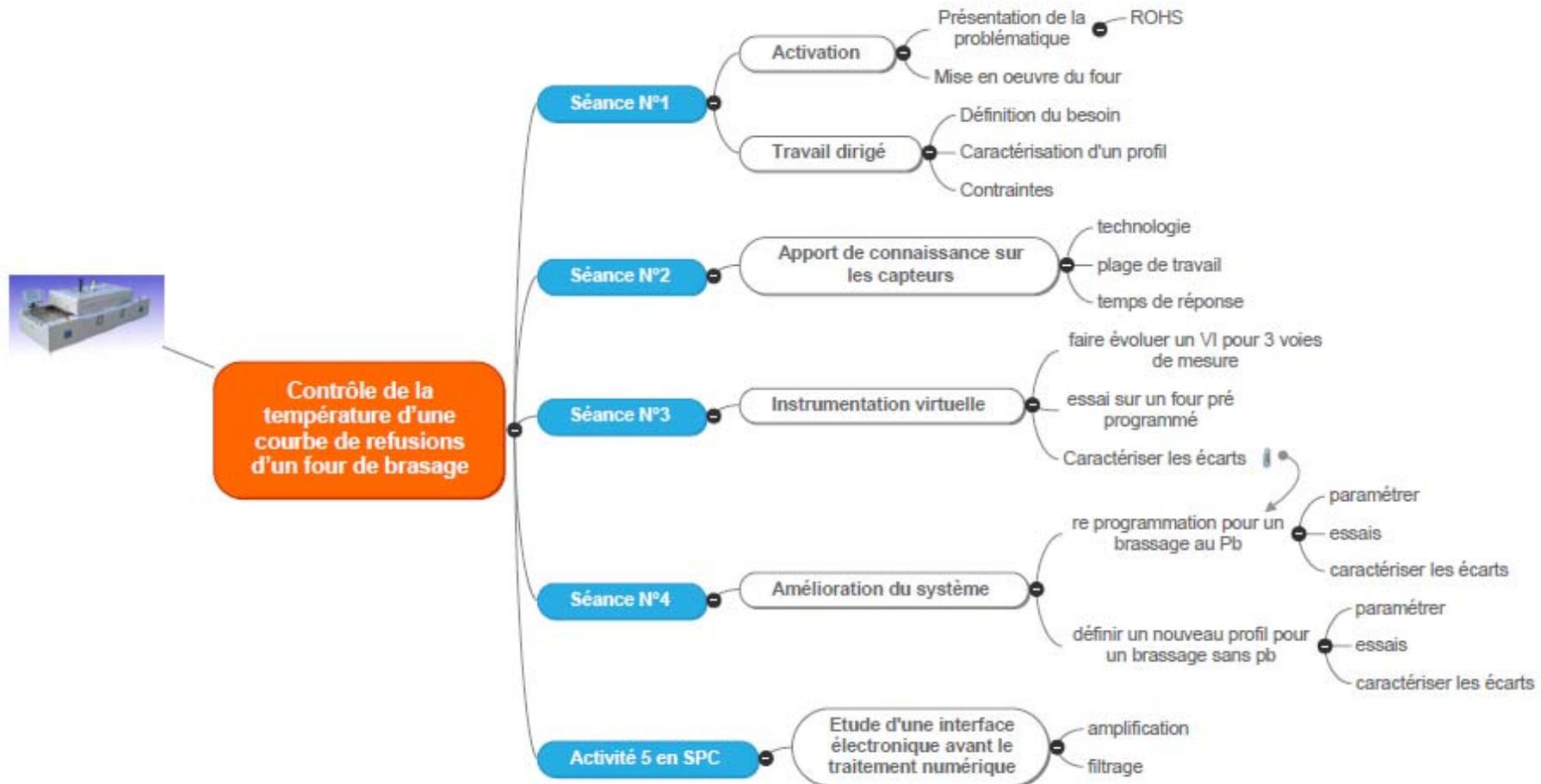
Prolongement de la séquence par l'activité 5 en SPC

P4 Programme de Sciences Physiques

- 1.3. Traitement des signaux analogiques
- 1.4. Numérisation des signaux analogiques et restitution

Proposition d'une séquence pédagogique BTS SN Option EC

Organisation de la séquence :



Lien entre la séquence et les tâches professionnelles :

Séance 1 : Recherche de la courbe de refusions souhaitée

⇒ T10.1 Superviser le fonctionnement d'un système ou d'un service.

Séance 2 : Apport de connaissances sur les capteurs de température

Séance 3 : Mesure de la température pour une courbe de refusions pré-établie et comparaison entre la courbe de refusions mesurée et la courbe attendue.

(Développement de l'instrument virtuel permettant cette mesure)

⇒ T10.1 Superviser le fonctionnement d'un système ou d'un service.

⇒ T7.1 Réaliser la conception détaillée du logiciel

⇒ T7.2 Produire un prototype logiciel

⇒ T7.3 Valider le prototype logiciel

⇒ T10.2 Analyser les informations récupérées pour assurer le maintien en condition opérationnelle (MCO)

Séance 4 : Re-programmation du four

⇒ T10.3 Exécuter et/ou planifier les tâches professionnelles de MCO.

⇒ T10.4 Proposer des solutions d'amélioration du système ou du service.

Séance 5 : Etude d'une interface électronique avant le traitement numérique

⇒ T3.1 S'approprier le cahier des charges.

⇒ T4.2 Traduire les éléments du cahier des charges sous la forme de modèles.

⇒ T4.3 Rédiger le document de recette.

Lien entre la séquence et les compétences :

Séance 1 : Recherche de la courbe de refusions souhaitée

⇒ C1.4 S'entretenir d'une problématique professionnelle.

⇒ C6.1 Superviser le fonctionnement d'un produit matériel.

Séance 2 : Apport de connaissances sur les capteurs de température

Séance 3 : Mesure de la température pour une courbe de refusions pré-établie et comparaison entre la courbe de refusions mesurée et la courbe attendue.

(Développement de l'instrument virtuel permettant cette mesure)

⇒ C6.1 Superviser le fonctionnement d'un produit logiciel.

⇒ C3.1 Analyser un cahier des charges.

⇒ C3.4 Valider le choix d'une architecture logicielle.

⇒ C4.2 Adapter et/ou configurer une structure logicielle.

⇒ C4.5 Tester et valider un module logiciel.

⇒ C6.2 Analyser les comptes rendus d'exploitation.

⇒ C7.2 Proposer des corrections ou des améliorations.

Séance 4 : Re-programmation du four

⇒ C7.3 Dépanner une installation matérielle.

Séance 5 : Etude d'une interface électronique avant le traitement numérique

⇒ C3.1 Analyser un cahier des charges.

⇒ C3.4 Valider le choix d'une architecture matérielle.

⇒ C3.5 Contribuer à la définition des éléments de recette au regard des contraintes du cahier des charges.

⇒ C3.7 Contribuer à la modélisation de tout ou partie d'un produit.

Lien entre la séquence 5 et le programme de Sciences physiques :

La séance 5 permettra de mettre en application des notions du programme de Sciences physiques :

1.3. Traitement des signaux analogiques	
Amplification	Définir l'amplification de tension, de courant et de puissance, le gain, la bande passante, les impédances d'entrée et de sortie d'un amplificateur linéaire. Mesurer les principales caractéristiques d'un amplificateur.
Filtrage analogique	Définir la fonction et les gabarits des filtres idéaux. Choisir un type de filtre en fonction d'un traitement fréquentiel donné. Identifier un type de filtre analogique à partir de sa structure. Établir la transmittance isochrone d'un filtre à partir de son schéma structurel : filtres passifs et filtres actifs. Calculer et mesurer ses principales caractéristiques : fréquence de coupure à -3dB, fréquence centrale, bande passante. Tracer et exploiter un diagramme de Bode pour identifier les propriétés d'un filtre. Utiliser les fonctions d'approximation : Butterworth, Tchebychev à l'aide d'un logiciel de simulation.
Bruits, rapport signal sur bruit	Identifier à l'aide de la densité spectrale de puissance les différents types de bruit. Calculer un rapport signal sur bruit.
1.4. Numérisation des signaux analogiques et restitution	
Caractéristiques et représentations fréquentielles des signaux périodiques échantillonnés	Représenter et exploiter un spectre d'amplitude et différencier ce qui relève du signal analogique d'origine de ce qui relève de l'échantillonnage.
Échantillonnage, condition de Shannon, filtre anti-repliement	Appliquer la condition de Shannon pour un signal à spectre limité. Justifier le rôle du filtre anti-repliement et déterminer sa fréquence de coupure.
L'échantillonneur bloqueur	Définir et justifier le rôle d'un échantillonneur bloqueur.
Conversion analogique-numérique	Définir la fonction d'un convertisseur analogique-numérique (C.A.N). Définir un signal quantifié, l'erreur de quantification et le rapport signal sur bruit de quantification. Déterminer le nombre en sortie d'un CAN pour une tension donnée. Utiliser une documentation technique pour déterminer les caractéristiques d'un C.A.N : résolution, quantum, non-linéarité, temps de conversion.