**Présentation du support :**

L'objectif du projet, en direction d'élèves de terminale bac STI2D SIN, est d'étudier et de mettre **en œuvre un circuit I2C** avec comme support d'étude un **module de gestion centralisé des ventilateurs** de boitier sur une unité centrale.

Ce module doit permettre :

- La mesure de la température de l'air du boitier PC et de l'énergie consommée

- La gestion de la vitesse de rotation des ventilateurs FAN

- Le pilotage, le contrôle et la visualisation des données du système en temps réel depuis une interface graphique

- La mémorisation des données pour un post-traitement des informations

**Mise en situation :**

Sur le thème de l'Amélioration du confort d'un environnement : Renseigner et piloter les paramètres de fonctionnement d’un système.

La majorité des composants d'un ordinateur chauffent, allant d'une très faible production de chaleur pour les lecteurs optiques, à une production beaucoup plus importante pour le microprocesseur, le disque dur ou les cartes graphiques par exemple. Aujourd'hui, tous les boîtiers de PC sont équipés de systèmes de refroidissement dit "passif". Cette méthode consiste à faire circuler de l'air à l'intérieur du boitier : entrée d'air frais à l'avant, et expulsion de l'air chaud par l'arrière ou le dessus de l'unité centrale. Mais encore trop rarement les cartes mères possèdent des connectiques ventilateurs dites "régulées". La majeure partie des ventilateurs de boitiers tournent généralement à plein régime, sans régulation de la vitesse en fonction de la température interne du boitier, exceptés ceux installés dans les serveurs de type « LAME » (intégrés dans des baies de brassage). Ce qui peut le cas échéant générer du bruit et une consommation électrique inutile.

**Problématique de la séquence :**

Comment améliorer la dissipation thermique au sein d'une unité centrale informatique tout en gérant l'énergie consommée ?



Afin de répondre à cette problématique, les élèves vont devoir étudier le principe de communication de différents circuits I2C (DS1307, TC74A, MAX127, L298 et 24LC256), et les mettre en œuvre au sein du projet. Chaque élément étudié devra répondre à un besoin bien spécifique. L'ensemble permettra de répondre à la problématique posée.

**Contenu et Déro**u**lement de la séquence :**

* Activité 1 : Apprentissage (3H)

Introduction du thème I2C : Présentation du Thermostat intelligent type NEST et positionnement de la problématique : Comment automatiser la gestion programmable du chauffage à partir d’un seul capteur numérique intégré dans le système ?

Cette activité en classe entière permet d'étudier le principe du BUS I2C. Le déroulement de cette activité se fait sous forme d'alternance de phases courtes de travail de recherche et de phases courtes d'écoute. Le but étant de rendre l'élève acteur de sa formation en activité d'apport de connaissances théoriques. Ainsi de développer des compétences chez l'élève à travers la résolution d'une tâche complexe (qui ne veut pas dire forcément compliquée).

Cette activité comporte 3 exercices :

* EXERCICE 1 : Étude du principe du BUS I2C à partir de la ressource internet Le BUS I2C
* EXERCICE 2 : Étude du circuit DS1621 permettant la gestion du thermostat
* TD : Programmation Arduino puis simulation à partir du modèle numérique sous Proteus ISIS de la commande du thermostat en fonction du cahier des charges.
* Activité 2 : Présentation du projet (2H)

Cette activité en classe entière présente le projet étudié. Elle se décompose en trois phases :

- Phase d'investigation (1/2 H) :

* ***Situation déclenchante*** : vidéo de présentation HP + investigation autour du problème de refroidissement des PC, notamment dans la mise en œuvre des Clouds.
* ***Questionnement*** : participation orale avec la classe sur le problème des cartes mères ne possédant que très peu de connectiques de ventilation, ou non gérées.
* ***Problème posé*** : recherche et énoncé de la problématique du projet

- Phase de Présentation du projet (1/2 H) :

* À partir du dossier technique fourni, analyse des différents besoins à mettre en œuvre afin de répondre à la problématique
* Répartition des tâches au sein de chaque groupe (fiche de cadrage)
* Présentation du déroulement de la séquence projet et des attendus (compétences visées)

- Phase d’étude : EXERCICE 3 (1 H) :

* Analyse autour du refroidissement des unités centrales. Activité en groupe de projet.
* Activité 3 : Avant-Projet, conception préliminaire (5 H)

Cette activité en groupe classe permet d’introduire l’étude préliminaire du projet. Elle comporte des travaux dirigés différents pour chaque membre du groupe en lien avec l'étude préliminaire d’un composant I2C à mettre en œuvre pour répondre à la problématique du projet.

Cette activité comporte 4 travaux dirigés :

* TD1 - DS1307 : horloge temps réel (Gestion du temps)
* TD2 - TC74A : capteur de température (Mesure de la température)
* TD3 - MAX127 : convertisseur A/N (Mesure du courant)
* TD4 – L298 : interface de puissance (Commande du ventilateur)

Une activité supplémentaire peut être utilisée pour les élèves plus rapides ou lorsque les groupes de projet comportent 5 élèves :

* TD5 – 24LC256 : Mémoire EEPROM (Mémorisation des données)
* Activité 4 : Conception détaillée (5H)

Au sein de l’ilot, chaque élève réalisera une activité pratique différente et devra la restituer aux autres membres du groupe afin d’associer les programmes dans **un modèle unique**.

Il appartient aux élèves de proposer/compléter une solution de **modélisation** sous **Proteus ISIS** permettant de valider la tâche qui leur est confiée :

* Modélisation et programmation de la solution de mesure du temps,
* Modélisation et programmation de la solution de mesure de la température,
* Modélisation et programmation de la solution de mesure du courant et calcul de l'énergie,
* Modélisation et programmation de la solution de commande des ventilateurs.

Une activité supplémentaire peut être utilisée pour les élèves plus rapides ou lorsque les groupes de projet comportent 5 élèves :

* Modélisation et programmation de la solution de mémorisation des données.
* Activité 5 : Prototypage, test et validation (3H)

Chaque élève au sein de son ilot aura la charge de mettre en œuvre l’une des quatre études.

Des projets ISIS et/ou des mesures avec les appareils de laboratoire (oscilloscope, voltmètre…) permettant de mettre en œuvre le système devront être proposés par les élèves.

Les élèves proposeront seuls un ensemble de tests et mesures, et devront valider le comportement de leur projet.

*Orientations possibles* : On pourra proposer aux élèves d'intégrer l'ensemble de leur réalisation au sein d'une unité centrale afin de faciliter la validation de fonctionnement complet du système.

* Activité 6 : Synthèse (1H)

Chaque groupe de projet aura la charge de présenter en 5 minutes la mise en œuvre et le résultat de son projet avec un support PowerPoint présentant le système sous format SysMl (diagramme de contexte, de séquence, etc.).

* **EVALUATION** (1H) : Évaluation écrite sur la mise en œuvre du capteur de température numérique **LM75A** au sein d'un robot aspirateur dans un but de surveillance de fonctionnement.

**Savoirs, compétences et CI en spécialité SIN :**

### Centre d'intérêt en spécialité SIN :

**CI3.SIN** - Communication de l'information au sein d'un système

### Compétences visées :

**CO7.sin2** Décoder le cahier des charges fonctionnel décrivant le besoin exprimé, identifier la fonction définie par un besoin exprimé, faire des mesures pour caractériser cette fonction et conclure sur sa conformité

**CO7.sin3** Exprimer le principe de fonctionnement d'un système à partir des diagrammes SysML pertinents. Repérer les constituants de la chaîne d'énergie et d'information

**CO8.sin2** Établir pour une fonction précédemment identifiée un modèle de comportement à partir de mesures faites sur le système

**CO8.sin3** Traduire sous forme graphique l'architecture de la chaîne d'information identifiée pour un système et définir les paramètres d'utilisation du simulateur

**CO8.sin4** Identifier les variables simulées et mesurées sur un système pour valider le choix d'une solution

**CO9.sin2** Installer, configurer et instrumenter un système réel. Mettre en œuvre la chaîne d'acquisition puis acquérir, traiter, transmettre et restituer l'information

### Savoirs associés :

**S 1.1.2** : Les projets pédagogiques et technologiques

**S 1.2** : Mise en œuvre d'un système

**S 2.3** : Modélisations et simulations

**S 3.1** : Réalisation d'un prototype

### Prérequis :

**1.1** : La démarche de projet (les différentes phases d'un projet)

**1.3** : Description et représentation (Les différents diagrammes SysMl)

**2.2** : Architecture fonctionnelle d'un système communicant (Notions de trame, protocole, liaison série)

**2.3** : Modélisations et simulations (utilisation du logiciel Proteus ISIS)

**3.1** : Réalisation d'un prototype (prototypage rapide avec des cartes Arduino)

**Fiche évaluation Revue de Projet :**

