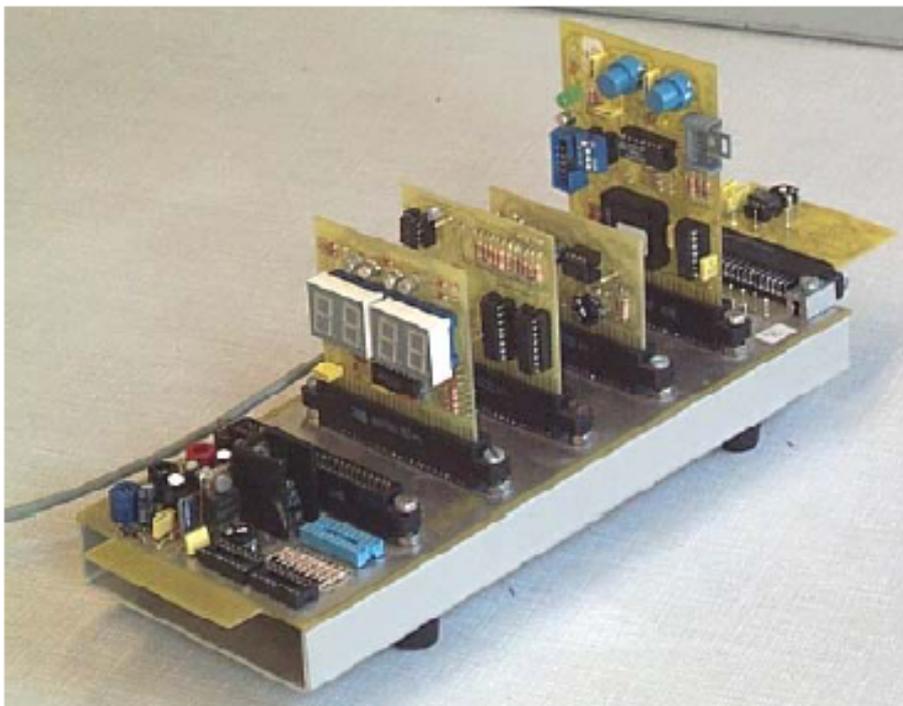


## Projet Thermomètre à affichage numérique



Intervenants: M. CARLE, GOUIT, LAURENT ,MAURINES, PEZIN, PASCAL, SALVAT

**UE2 ER11**  
IUT de NICE  
Dépt GEII  
ER 1<sup>ère</sup> année 2002

# Thermomètre à affichage numérique 0-63°C

## 1. Introduction

Le projet que vous allez réaliser va se dérouler sur un ensemble de 9 semaines. Au cours de ces neuf semaines, les problèmes de réalisation liés à la mesure de température et à son affichage sous forme numérique seront décomposés sur plusieurs cartes électroniques (appelées modules) qui seront mises en liaison électrique grâce à un bus de connexion (voir doc bus\_V2). Chacune des cartes est autonome et pourra donc être testée individuellement. Ces tests seront de type statique, constitués des mesures en fonctionnement continu à l'oscilloscope et au multimètre afin de vérifier le bon fonctionnement électrique du module, et dynamique en générant des chronogrammes logiques à l'aide d'un module logique programmable (voir doc log\_alt1).

Il est important d'organiser son travail dans la continuité du projet, c'est-à-dire qu'une séance ne peut correspondre exactement à la réalisation d'un module mais au contraire, il s'agira d'exploiter le temps restant à chaque séance pour aborder l'étude du module suivant.

Enfin, chaque module sera l'occasion de mettre en pratique une ou plusieurs fonctions de base de l'électronique (comparateur, convertisseur A/N, amplificateurs opérationnels...). Sachant que la synchronisation avec le cours n'est pas toujours réalisable, il se peut que certains composants ne soient pas connus directement au moment de l'étude. Dans ce cas, lors de la phase de présentation par l'enseignant, **il s'agira de poser les questions** relatives au fonctionnement de ce composant. Dans le cas du TR, l'idée est de comprendre ce composant sous l'aspect boîte noire dont on ne connaîtra que la fonction, ses ressources nécessaires en entrée et ce qu'il doit générer en sortie. Il s'agit donc de son comportement fonctionnel.

Lorsque qu'un bloc fonctionnel sera étudié, **il faudra systématiquement :**

- \* rappeler sa fonction
- \* faire la liste de ses signaux en entrée (ressources d'entrée)
- \* faire la liste de ses signaux de sortie (ressources de sortie)
- \* établir ses liens avec les autres blocs (ressources échanges et liens fonctionnels)
- \* proposer un dimensionnement de chacun de ses éléments internes (résistances, capacités...) en justifiant vos choix
- \* proposer des procédures de test statique et dynamique en indiquant quelles caractéristiques du bloc vous cherchez à valider. Fournir le schéma des bancs de test correspondants.

Le travail d'étude sera effectué en binôme et consigné par **chaque étudiant sur son cahier** de laboratoire. La réalisation pratique des modules sera assurée **alternativement** par chacun des étudiants du binôme.

Enfin, les résultats de la phase de tests (statique et dynamique) devront **être consignés par chaque étudiant** et illustrés par des relevés de mesures ou des oscillogrammes effectués à l'aide de l'oscilloscope numérique disponible en salle. ***L'objectif de ces tests est de valider le fonctionnement des modules et de s'assurer que leur fonctionnement correspond au cahier des charges fourni.***

***Une conclusion devra systématiquement clôturer l'étude de chacun de ces modules.***

## **2. Cahier des charges global**

- *Le produit à réaliser autour d'une structure modulaire devra assurer la mesure de la température de l'air ambiant dans une gamme comprise entre 0°C et 63°C minimum.*
- *L'affichage de cette température sera numérique sur deux chiffres avec une précision minimale de 1°C.*
- *La technologie de l'affichage devra permettre une lecture aisée, même dans l'obscurité.*
- *La sonde de température sera déportée par rapport au produit sur une distance maximale de 1m.*
- *Le produit pourra éventuellement disposer d'un réglage de précision sur l'échelle de mesure et sur la référence de température.*
- *L'alimentation du produit s'effectuera entre +15V et -15V.*

Plan de travail proposé

Le travail d'étude se décompose en 4 phases principales:

### **1 Analyse du cahier des charges**

Il s'agit d'engager une discussion avec l'enseignant afin de s'assurer que l'ensemble des spécifications sont parfaitement comprises et compatibles avec ce que vous pouvez réaliser.

### **2 Représentation fonctionnelle**

Il s'agit de traduire les spécifications du cahier des charges en découpage de fonctions élémentaires facilement réalisables, indépendantes et correspondant chacune à un bloc autonome.

Ce bloc devra pouvoir être testé individuellement. La représentation de ces blocs donnera naissance à **un schéma bloc fonctionnel général** sur lequel on indiquera les ressources échangées par chacun d'eux.

Dans le cas où un schéma électrique vous est fourni, on procèdera au découpage du schéma pour faire apparaître les blocs énumérés précédemment.

Ensuite, bloc par bloc, on énoncera les ressources d'entrée (signaux ou variables, fonction et format électrique), les ressources de sortie ainsi que quelques lignes décrivant clairement la fonction à réaliser. Dans cet objectif, on proposera systématiquement des exemples de fonctionnement attendu théoriquement. (chronogrammes, oscillogrammes...).

### **3 Etude et dimensionnement**

Pour chacun des blocs séparément et à partir des spécifications individuelles, on proposera un dimensionnement des éléments internes **en justifiant ses choix**. On prédéterminera les signaux attendus sur les points tests caractéristiques du montage.

### **4 Réalisation et validation**

Effectuer le montage séquentiel de chacun des blocs selon les normes professionnelles et réaliser les tests de validation proposés précédemment. (rappeler l'objectif et le schéma du banc de test).

### 3. Analyse du cahier des charges global

Cette analyse doit aboutir à la décomposition fonctionnelle, chaque fonction représentant un module à réaliser.

Le découpage proposé est le suivant.

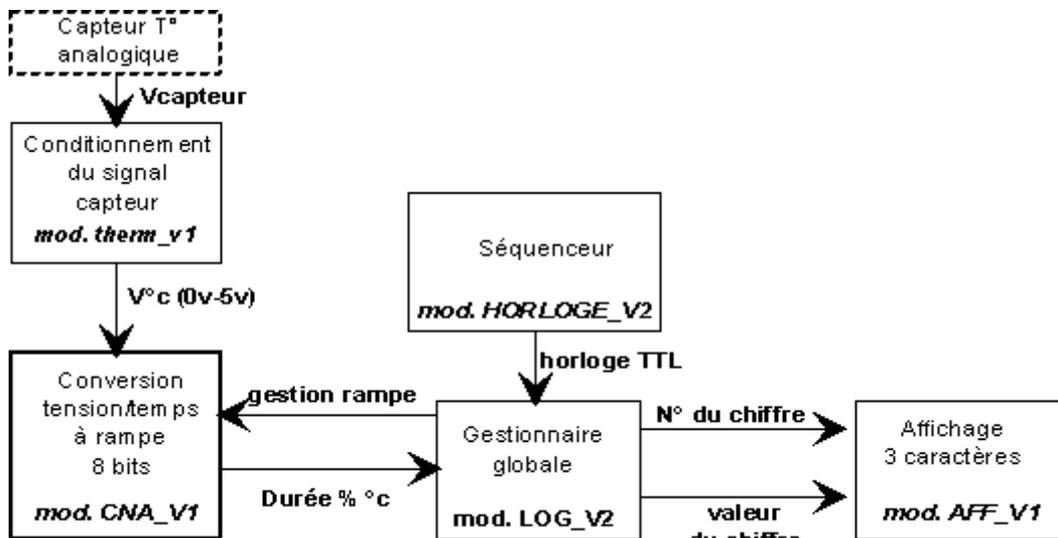


Figure 1: découpage fonctionnel du projet. Chaque nom de module à réaliser est indiqué en gras italique

Le projet est composé de 5 cartes dont 3 seront réalisées par les étudiants :

#### La carte conditionnement du signal capteur :

Son rôle est d'adapter le signal issu du capteur de température pour le rendre compatible avec le bloc chargé de le convertir en une information numérique.

#### La carte de conversion tension/temps

Son rôle est de convertir une information analogique proportionnelle à la température mesurée en un signal au format numérique.

#### Le séquenceur

Son rôle est de cadencer par un signal d'horloge le gestionnaire numérique du système. Il génère ce signal d'horloge.

#### La carte afficheur.

Son rôle est de traduire sous forme de 3 afficheurs led 7 segments , la température mesurée dans la pièce.

#### Le gestionnaire global.

C'est le cœur du système. Il reçoit l'information numérique convertie par la carte de conversion tension :temps et l'adapte au format d'affichage requis par la carte d'affichage. Il représente d'intelligence du système.