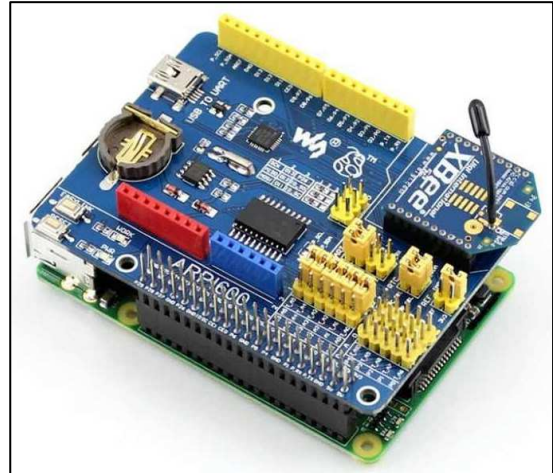
 INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE	STI 4A Module OS Embarqués Travaux Dirigés & Travaux Pratiques	2023-2024
	Développement sur Raspberry Pi TD 2 / Durée : 1h20	E. FERRERE

1 MISE EN OEUVRE DES ENTREES/SORTIES DE LA CARTE D'EXTENSION ARPI600

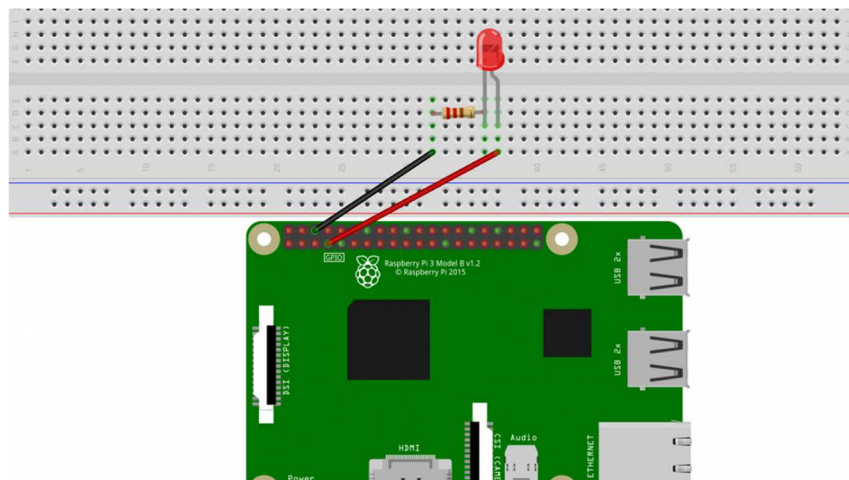
Remarques

- La carte SD doit être insérée, connecteur vers le haut (Ne forcez pas!).
Il ne faut surtout pas retirer ou insérer la carte lorsque la Raspberry Pi est sous tension. Par conséquent, si vous l'avez oubliée, débranchez la prise POWER avant son insertion.
- Réaliser le câblage des différents éléments hors tension
- Faire vérifier le câblage par le professeur avant la mise sous tension



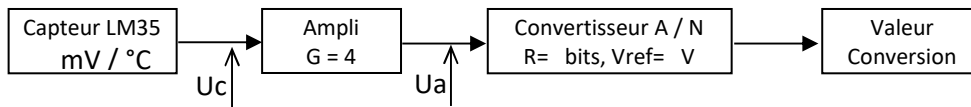
- 1 Installer les librairies C *wiringPi* et *bcm2835* ([RPI software.zip](#)) fournies avec la carte d'extension sur la *raspberry Pi*.
- 2 Installer les codes et compiler les programmes de tests ([ARPI600.tar.gz](#)) fournis avec l'utilitaire *make*.
- 3 Réaliser le programme *alarme* en langage C qui :
 - ↳ Fasse clignoter 2 leds D1 et D2 connectées respectivement aux broches P5 (GPIO24) et P4 (GPIO23) toutes les 500 ms
 - ↳ Se termine lorsque l'on appuie sur la touche <q>.

Remarques : Connecter obligatoirement une résistance avec une valeur minimale de **330 Ω** pour ne pas demander trop de courant aux sorties GPIO. Cette valeur dépend évidemment des caractéristiques des leds à disposition



- Lire en priorité le manuel utilisateur de la carte ARPI600 ([ARPI600_user_manual.pdf](#)) et le wiki (<https://www.waveshare.com/wiki/ARPI600>)
- Analyser le schéma électronique de la carte ARPI600 ([ARPI600-Schematic.pdf](#))
- <https://www.framboise314.fr/la-saga-blink-un-raspberry-pour-faire-clignoter-une-led/>

4 Etude du montage :



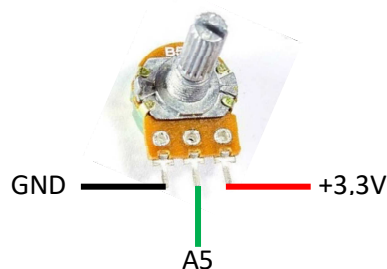
- Quelle est la résolution du convertisseur analogique/numérique (Can) de la carte *ARPI600* (voir la documentation *TLC1543-en.pdf*) ?
- Combien de signaux analogiques peut-on convertir grâce à la carte *ARPI600* ?
- Quelle est la tension pleine échelle du Can ?
- Quelle est la résolution du capteur LM35 (voir la documentation *LM35.pdf*) ?
- Déterminer la valeur numérique correspondante à une température de 20°C.
- Quelle est la valeur maximale de température que l'on pourra simuler avec le potentiomètre ?

5 Réaliser le programme `thermometre` en langage C qui :

- ✎ Acquière une valeur issue du capteur de température (*LM35*) toutes les 2 secondes.
- ✎ Affiche à l'écran la valeur de la température correspondante
- ✎ Fait allumer la led D1 (*GPIO23*) lorsque la température dépasse 30 °C
- ✎ Se termine lorsque l'on appuie sur la touche `<q>`.

Remarques :

- Configurer la carte avec une tension de référence de 3,3 V pour le Can
- La sortie analogique du capteur est reliée au port A5 de la carte
- Créer le programme `thermometre` en modifiant le code source `t1c1543.c` fourni avec les exemples de codes la carte *ARPI600*.
- On simulera la tension générée par le capteur et l'amplificateur avec un potentiomètre



6 Réaliser le programme `regultemp` en langage C qui :

- ✎ Demande la saisie des valeurs de seuil haut et bas
- ✎ Acquière une valeur issue du capteur de température (*LM35*) toutes les 2 secondes.
- ✎ Affiche à l'écran la valeur de la température correspondante
- ✎ Fait allumer la led D1 lorsque la température est inférieure à la valeur de seuil bas
- ✎ Fait clignoter la led D2 toutes les 500ms lorsque la température est supérieure à la valeur de seuil haut
- ✎ Active la ventilation (*led D3*) lorsque la température est supérieure de +20% de la valeur de seuil haut
- ✎ Désactive la ventilation (*led D3*) lorsque la température est inférieure de -20% de la valeur de seuil haut
- ✎ Se termine lorsque l'on appuie sur la touche `<q>`.

Remarques :

- Le capteur LM35 délivre 10mv/°C
- La sortie du capteur est amplifiée avec un gain de 4
- On simulera le capteur et l'amplificateur par un potentiomètre de 10 kΩ
- On simulera la mise en fonctionnement de la ventilation par la led D3 connectée à la broche P3 (*GPIO22*) via une résistance évidemment