

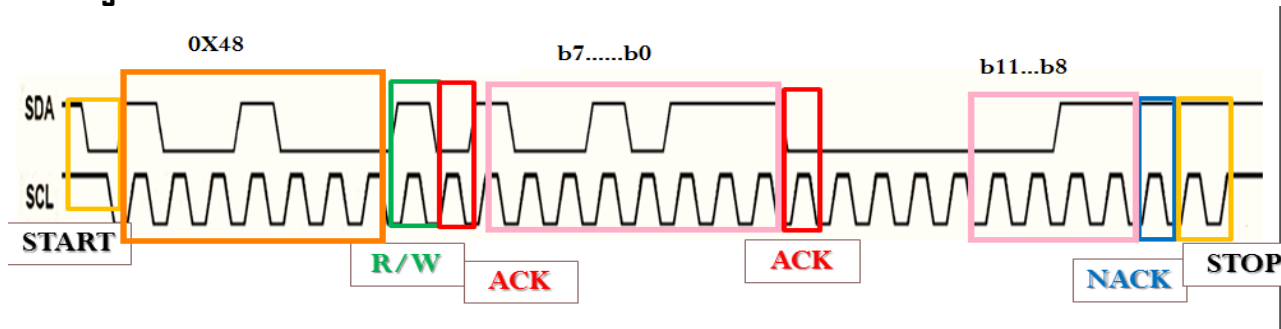
## CORRECTION TD N°2 INTERFACES DE COMMUNICATION

### Exercice n°1

Nous allons brancher sur une carte Arduino un capteur de température infrarouge avec communication par bus I2C. Les Caractéristiques du capteur sont :

- le capteur fonctionne sur 12 bits
- plage de mesure : -40°C à 85°C
- la mesure est linéaire
- le capteur envoie d'abord les bits de poids faible (B7 à B0) puis ceux de poids plus forts (B11 à B8)
- La liaison I2C est classique donc les adresses sont sur 7 bits

#### 1) Décodage de la trame :



- Entourez sur la trame le bit de START
- Relevez l'adresse du capteur. La mettre en hexadécimal : 0x48
- Entourez sur la trame le bit de R/W
- Quel est son état logique et que cela signifie-t-il ? R/W=1 : LECTURE
- Entourez sur la trame les bits d'acquittement (ACK)
- Entourez sur la trame les bits de données transmis par le capteur
- Entourez sur la trame les bits de non-acquittement (NACK)
- Entourez sur la trame le bit de STOP

#### 2) Analyse des données :

- Calculez la résolution du capteur :  $r = \frac{85 - (-45)}{2^{12}} = 3.05\%$
- Donnez la valeur des 12 bits de mesure que le capteur a envoyé (lus sur la trame) : 00000011001011
- En déduire la température mesurée par le capteur : N= 919 ; T°C= 919\*r= 28°C

**Exercice n°2**

- ✓ SPI est l'abréviation de **Serial Peripheral Interface**
- ✓ SPI est un protocole **série synchrone baptisé par Motorola**
- ✓ Ce protocole utilise une relation maître/esclave entre les composants ; lorsque le maître initie la communication en sélectionnant un esclave, les données peuvent être transférées **en mode full duplex**.
- ✓ Il existe de nombreux composants compatibles SPI.
- ✓ Le protocole SPI utilise 4 signaux de communication (+ la masse) :
  - SS (choix de l'esclave) : actif à l'état bas, Select Slave.
  - MOSI (entrées de données) : Master Output, généré par le maître.
  - MISO (sorties de données) : Master Input ? généré par l'esclave.
  - SCLK (horloge) : signal horloge généré par le maître.
- ✓ Procédure de transfert de données :
  - Le maître sélectionne un seul et unique esclave avec lequel il veut rentrer en communication par la mise à niveau logique zéro de SS puis, après 8 fronts d'horloge, l'octet de donnée est transféré.
  - La patte MISO de l'esclave non sélectionné est à l'état haut impédance. La seule limite aux nombres d'esclaves est en fait la possibilité de broches SS du maître.
  - L'esclave renvoie les données de la même manière sur le fil MISO.

**Exercice n°3**

Donner les avantages et les inconvénients du protocole SPI.

Avantages	Inconvénients
Communication en Full Duplex	Pas d'adressage possible
"Indépendant" du nombre de bits à transmettre	Utilisation sur très courte distance (même carte)
Pas de collision possible	Nécessite plus de fils que I <sup>2</sup> C
Les esclaves utilisent l'horloge du maître pas de problème de précision de quartz	Pas d'acquittement (le maître ne sait pas s'il est écouté)
Beaucoup plus rapide que I <sup>2</sup> C en mode standard	
Possibilité de configuration à plusieurs maîtres	