

Savoir-faire : Définir la structure matérielle d'un produit en fonction des caractéristiques techniques.

Problématique : Afin de satisfaire au mieux le confort dans une habitation, une entreprise veut faire évoluer ses systèmes de climatisation. Les capteurs actuels d'humidité et de température ne satisfont pas les caractéristiques qui doivent être mesurées pour l'évolution du système de climatisation. Il faut alors les remplacer et vérifier leur fonctionnement.

1. Choix du capteur

Le nouveau capteur doit répondre aux caractéristiques suivantes :

- Mesurer la température d'une pièce d'habitation
- Mesurer l'humidité d'une pièce d'habitation
- Avoir une précision de 0,2°C
- Avoir une précision de 2% pour l'humidité

L'entreprise opte pour un seul élément qui puisse réaliser les deux mesures (température et humidité). Deux capteurs répondent à ceci : le capteur DHT11 et le capteur DHT22.

Le tableau 1, ci-dessous, résume les caractéristiques des deux capteurs.



	DHT11	DHT22
		
Temperature range	0 to 50 °C +/-2 °C	-40 to 80 °C +/-0.5°C
Humidity range	20 to 90% +/-5%	0 to 100% +/-2%
Resolution	Humidity: 1% Temperature: 1°C	Humidity: 0.1% Temperature: 0.1°C
Operating voltage	3 – 5.5 V DC	3 – 6 V DC
Current supply	0.5 – 2.5 mA	1 – 1.5 mA
Sampling period	1 second	2 seconds

Tableau 1 : caractéristiques des circuits DHT11 et DHT22

Q1 : Effectuer le choix d'un capteur en le justifiant (lister les paramètres pris en compte).

2. Mise en œuvre du capteur choisi

Pour les essais de vérification du fonctionnement du capteur choisi, la mise en œuvre du capteur est réalisée à l'aide d'un microcontrôleur de type Soc ESP32.

Q2 : À l'aide des instructions ci-dessous, tester le fonctionnement du capteur. Valider votre test en relevant la température et l'humidité.

```
# import des bibliothèques
import dht                                     # bibliothèque pour l'utilisation des circuits DHT
import machine                                 # bibliothèque pour l'ESP32

# déclaration du capteur utilisé
d = dht.DHT11(machine.Pin(4))                 # capteur sur GPIO 4 du capteur DHT11
d = dht.DHT22(machine.Pin(4))                 # capteur sur GPIO 4

# mesure et récupération des données
d.measure()                                  # lancement de la mesure (température et humidité)
d.temperature()                              # lecture du résultat de la mesure de la température (°C)
d.humidity()                                 # lecture du résultat de la mesure de l'humidité (%)
```

Q3 : Détailler le protocole de test en décrivant les instructions et/ou programmes utilisés.

3. Câblage du capteur

Sur la carte électronique du capteur, une résistance R1 de pull-up a été placée.

Q4 : Quel est le rôle de cette résistance ?

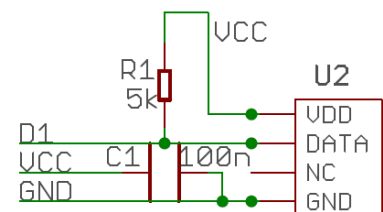


Figure 2 : montage p4142

4. Vérification des informations transmises

La transmission des informations des informations de température et d'humidité se fait par un bus de type One-Wire.

Q5 : À partir des informations sur le capteur, lors de la communication entre le capteur et l'ESP32, **indiquer** et **justifier** le type de liaison (simplex, half-duplex ou full-duplex).

✍ Afin de vérifier la transmission des informations transmises par le capteur, capturer une trame transmise par le capteur.

Q6 : Décoder la trame transmise et en déduire la valeur de la température et celle de l'humidité.

Q7 : Comparer les valeurs obtenues à celle données par le programme.

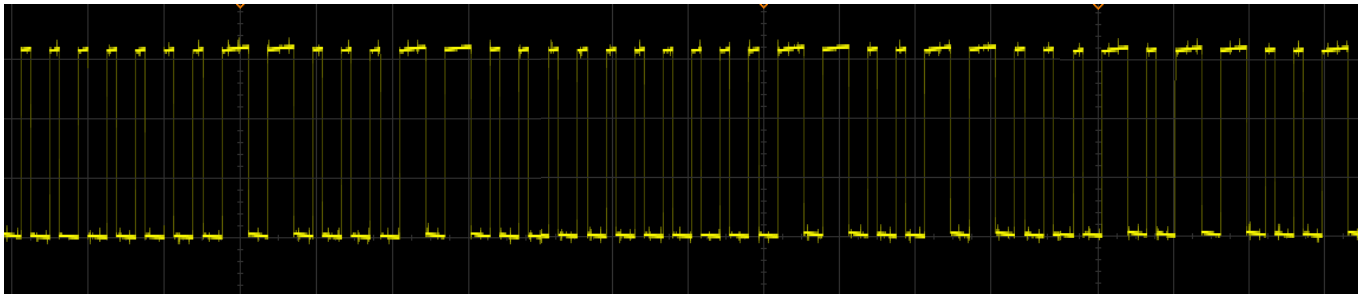
Q8 : Vérifier que la trame reçue ne comporte pas d'erreurs.

Q9 : Pour un bit 1 et un bit 0, relever le temps de l'état haut et celui de l'état bas.

Q10 : Calculer le débit minimum et maximum en bits par seconde.

5. Données du capteur DHT22

La trame ci-dessous a été transmise par un capteur DHT22



Q11 : Donner les informations de température et d'humidité transmises.

Dans la trame suivante, issue d'un capteur DHT22, il manque les données des bits de parité.

Q12 : Trouver la valeur des bits de parité et compléter le signal.

