Projet IOT

1. **Pourquoi un microcontrôleur de la gamme ESP32 semble particulièrement adapté pour le projet ? Trouver un autre microcontrôleur qui pourrait être utilisé. Choisissez un module ESP32 avec antenne wifi intégré.**

L’ESP32 semble être particulièrement adapté à notre projet, car c’est un microcontrôleur qui possède la fonctionnalité WIFI, qui est plutôt simple à utiliser et qui possède une grande documentation et d’exemple sur internet. Ce micro semble être correcte pour un premier projet d’IOT.

1. **Quelle est la procédure pour programmer le microcontrôleur ? En déduire l’interface nécessaire qu’il faudra prévoir sur la carte.**

Pour savoir comment programmer un microcontrôleur, il faut se renseigner sur son interface de programmation. Ici l’ESP32 se programme en utilisant le connecteur JTAG. Il faut donc prévoir une barrette mâle de X Broches pour le JTAG.

1. **Quelle est la tension nominale d’une batterie lithium polymère ? La tension d’une batterie est-elle variable ? Quelle est la tension d’alimentation du bus USB ? Quelle est la tension d’alimentation du microcontrôleur ESP32 ? Qu’en déduisez-vous sur la tension de fonctionnement de la carte ?**

La tension nominale d’une batterie lithium polymère (LIPO) est de 3,7V. La tension d’une batterie est une tension continue mais qui varie au cours du temp car elle peut se décharger et se recharger. La tension d’alimentation d’un bus USB est de 5V. La tension d’alimentation d’un microcontrôleur ESP32 est de 3,3V. Cependant, sa plage d’alimentation varie entre 3,0V et 3,6V.

La tension globale de la carte est de 3,3V. Cependant, lorsque la carte est alimentée par l’USB, il faudra penser à mettre un régulateur de tension qui convertit le 5V USB en 3,3V pour le microcontrôleur.

1. **Quelle est la consommation du microcontrôleur en transmission Wifi ? Prenez une marge d’environ 200mA et choisissez un composant de régulation de la tension de fonctionnement de la carte.**

La consommation en transmission Wifi est de 240mA. On pourra prendre le régulateur : NCV8161ASN330T1G.

**BONUS : Quel est le risque avec le choix d’un LDO ?**

Le risque d’un mauvais choix de LDO, est lorsqu’il y a une trop grosse différence de tension entre l’entrée et la sortie. Le LDO dissipe la puissance par la chaleur est chauffe. On peut utiliser un régulateur à découpage.

1. **Quelle est la consommation du composant de régulation quand I\_OUT = 0 mA (=Quiescent current) ? Quand I\_OUT = I\_MAX ?**

Si I\_OUT = 0mA -> consommation = 1mA

Si I\_OUT = I\_MAX -> consommation = 450mA

1. **Choisissez un capteur thermique I²C. Vérifier que celui-ci est en stock chez un distributeur. Quel est son prix pour 100 pièces ? Justifier le choix du composant en fonction du cahier des charges.**

On décide de choisir le TMP117NAIDRVR qui est un capteur de température fonctionnant en I²C. Celui-ci est disponible chez Farnel, Mouser et RS Online en quantité élevé (7096).

Si on commande 100 pièces, l’unité revient à 2.95 € soit 295€ pour 100 pièces.

On a décidé de prendre ce capteur car il fonctionne en 3,3V, il consomme peu, sa plage de fonctionnement est élevée, il a une bonne précision et on peut l’utiliser en liaison I²C.

1. **Trouvez des références pour les composants suivants : connecteur USB-C, interrupteur, voyants lumineux (LEDs). Justifier en vous appuyant sur le cahier des charges**

Réf Connecteur USB C : 632723300011 -> Couvre la tension et courant du cahier des charges.

Interrupteur à glissière : L201011SS03Q

Voyants Lumineux (LEDS) : L-7113GD-5V -> led verte

L-53ID-5V -> led rouge

1. **Avez-vous besoins d’autres composants ? Si oui lesquels ?**

Oui nous avons besoin de résistances, de condensateur, de diodes …

1. **Faites une estimation de la consommation de la carte en veille et en fonctionnement (transmission wifi + mesure température).**

Consommation de la carte en mode veille : 10 µA

Consommation de la carte en mode de fonctionnement : 240 mA (Wifi) + 100 µA (mesure temp) = 240,1mA.

Consommation du capteur de température : 3,5 µA

Consommation des LEDS et du capteur de température sont négligeables par rapport à l’ESP32.

Conclusion :

Consommation de la carte en mode de fonctionnement  240 mA.

Consommation de la carte en mode veille (deep-sleep) 10 µA (LED off).

1. **Dimensionner la capacité nécessaire de la batterie pour respecter le cahier des charges. Trouver une référence de batterie lithium polymère correspondant.**

Consommation d'énergie pour chaque mesure de température : (240 mA \* 10 s) / 3600 = environ 0,6667 mAh par mesure.

Nombre de mesures par jour : 24 mesures par jour.

Consommation d'énergie quotidienne en mode actif : 24 \* 0,6667 mAh/mesure = environ 16 mAh par jour.

Consommation d'énergie quotidienne en mode deep-sleep : 10 µA \* 24 heures = 0,24 mAh par jour.

Consommation d'énergie totale quotidienne : 16 mAh (en mode actif) + 0,24 mAh (en mode deep-sleep) = environ 16,24 mAh par jour.

Capacité de la batterie nécessaire pour 7 jours : 7 jours \* 16,24 mAh/jour = environ 113,68 mAh.

Donc, pour obtenir une autonomie minimale de 7 jours on a besoin d'une batterie LiPo d'au moins 113,68 mAh.

Donc pour avoir de la marge fasse aux variations de tension de la batterie, il faut prendre au minimum 20% de marge. Donc on prendra une batterie LiPo de 3,7V et 165mAh.

Réf : ICP641620PA

1. **Connaissant la capacité de la batterie, quelle composant avez-vous choisis pour la recharge ? Justifier en vous appuyant sur le cahier des charges (vérifier que le temps de charge de la batterie respecte le cahier des charges).**

* MCP73831T-2DCI/MC
* MM9Z1I638BM2EP
* BQ7790518PWR

On choisit de prendre ce composant MCP73831T-2DCI/MC car c’est le seul comparé au 2 autres composants d’avoir la bonne tension et courant qui permet de recharger la batterie LiPo.

Réalisation du PCB :

Réaliser le schéma électronique complet de la carte. Faite une copie d’écran de chaque partie du schéma : microcontrôleur, capteur thermique, régulation de la tension, recharge batterie, voyants, connecteurs. Assurez-vous de ne rien oublier y compris les capacités de découplages