



Jérôme BULLY

Antoine DESCHAMPS



RAPPORT DE PROJET **MONITORING DU SOMMEIL**

Licence Professionnelle MESCE

Introduction :

Dans le cadre de notre licence professionnelle en électronique embarqué, nous sommes amenés à effectuer un projet en autonomie sur une thématique précise. Notre projet consiste, à partir d'un projet existant de monitoring de sommeil développé par l'entreprise Ericsson et de travailler sur une thématique précise. Notre objectif est de rendre le projet nomade.



TABLE DES MATIERES :

I .Principe de fonctionnement

II .Cahier des Charges

III .Consommation du circuit

IV .Optimisation du code

V .Carte électronique

I. Principe de fonctionnement :

Un Node MCU ESP 8266 permet d'envoyer et de recevoir des données à des serveurs. A ce Node MCU est branché un capteur de mouvements, les mouvements sont enregistrés et transmis à un serveur. Le projet a pour but de mesurer les mouvements qu'effectuerait un enfant autiste pendant son sommeil, afin d'en faire des statistiques et d'en déduire son habitude pendant la journée.

Schéma fonctionnel

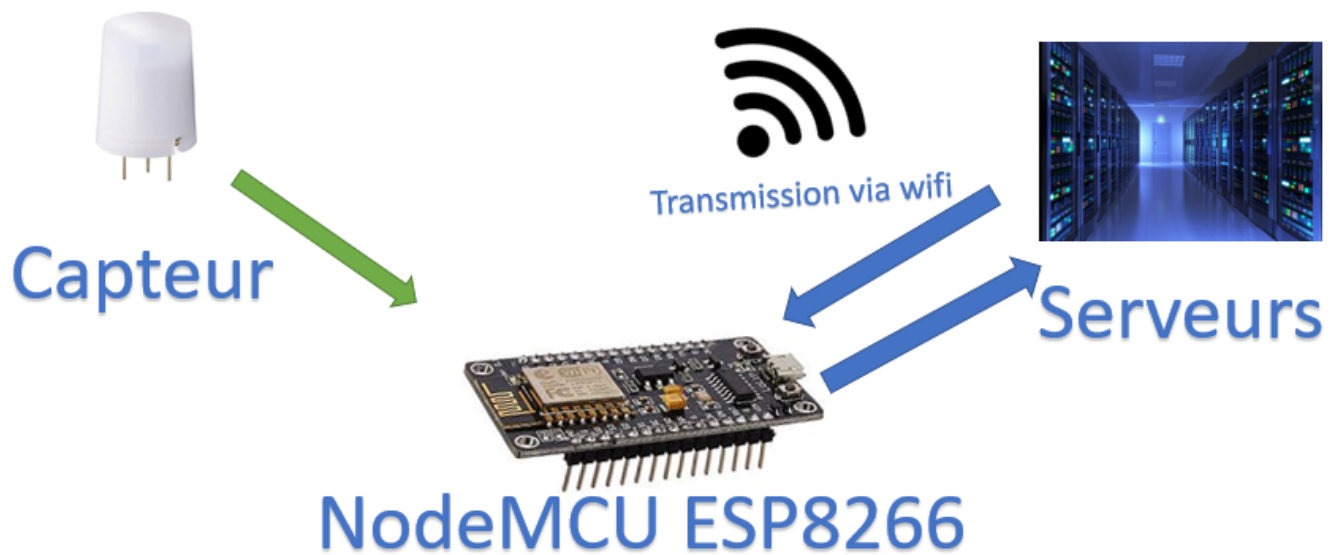


Figure 1 : Schéma fonctionnel

II. Cahier des charges

L'objectif premier est de rendre le monitoring du sommeil nomade, c'est-à-dire qu'il ne sera pas nécessairement à côté d'une prise d'alimentation mais qu'il pourra être alimenté par une batterie.

Cet objectif pose plusieurs problématiques :

-Il est nécessaire de connaître la consommation du circuit afin d'en déduire la capacité de notre batterie.

-Nous devons garantir la longévité de notre batterie, pour ce faire il faut faire en sorte que le wifi ne soit pas allumé quand cela n'est pas nécessaire.

-Toujours dans le but de prolonger la longévité de la batterie, il est nécessaire d'optimiser le code afin que le circuit consomme un minimum de courant à l'heure où il n'est pas nécessaire de mesurer la personne.

-Il sera aussi nécessaire d'effectuer un envoi du pourcentage de batterie sur le serveur afin qu'il s'affiche lorsque l'utilisateur consulte les résultats de mesure sur internet.

III. Consommation du circuit

Afin d'effectuer la mesure la consommation de la carte nous l'alimentons à l'aide d'un générateur via la pin Vin.

Le générateur nous informe en direct du courant consommé.

Les mesures relevées sont les suivantes :

Node MCU en mode pont d'accès : 110 mA

Node MCU en connecté à un appareil : 110 mA

Node MCU en mode normal (wifi désactivé) : 80 mA

Node MCU en mode veille : 10 mA

Suite à ces tests nous calculons que la capacité de la batterie pour tenir une semaine doit faire 8050 mA

Car les mesures s'effectuent de 19h à 8h donc $13 \times 80 \text{ mA} = 1\,040 \text{ mA}$

Et le mode veille $8 \text{ h} - 19 \text{ h} = 11 \times 10 \text{ mA} = 110 \text{ mA}$

$(110 \text{ mA} + 1\,040 \text{ mA}) \times 7 \text{ jours} = 8\,050 \text{ mA}$

Exemple de batterie remplissant le cahier des charges :



Pile lithium industrie 1xD 1S1P BAT80009 3.6V 14.5Ah AMP11

Réf. : MGL00108

- Marque : NX
- Technologie : Lithium-chlorure de Thionyle
- Tension : 3,6V
- Capacité minimum : 14,5Ah
- Dimension de l'unité : 64mm (h) - 34mm (Ø)

Applications : Alarme

Fort de 25 ans d'expérience dans l'industrie, notre bureau d'études a sélectionné cet élément pour la stabilité ...

[Lire la suite](#)

Dispo sur stock central (FRANCE)

28,70 € TTC

Vendu par Pile(s)

Qté

1

0€ Livraison gratuite à partir de 9.90€

Figure 2 : exemple de batterie retenu

Problème : la consommation de la carte étant élevé il est nécessaire d'avoir une batterie imposante afin de remplir le cahier des charges. De plus le prix de la carte était environ d'un peu plus de 10€ l'intégration d'une batterie pourrai doubler le coup de fabrication.

IV. Optimisation du code

Dans le but de chercher à économiser de la batterie, il est nécessaire de repenser partiellement le code.

Dans un premier temps le code a été modifié légèrement pour que le wifi soit utilisé uniquement lors d'un besoin réel.

Exemple : Avant à chaque mesure une connexion avec lieu entre la carte et le wifi, maintenant la connexion s'effectue uniquement toutes les heures ou quand a mémoire est pleine et qu'il faut envoyer des données.

Dans un second temps le code a été revu pour que le node MCU ne soit uniquement en fonctionnement lorsque nous sommes dans une plage horaire ou il est nécessaire d'effectuer des mesures.

En pratique cela consiste à récupérer l'heure via un serveur NTP et d'effectuer des tests, si la plage horaire ne correspond pas à une plage de mesure, le circuit se met en veille pour une durée de 1H grâce à la ligne de code :

```
ESP.deepSleep( sleepTime * 1000000, WAKE_RF_DISABLED ); // Fonction de mise en sommeil
```

Lors du mode veille le node MCU n'est disponible pour aucune opération.

Enfin nous avons revu le programme afin de transmettre le pourcentage de batterie et de permettre à l'utilisateur de le consulter un site internet.

Le principe utilise est de mesurer à l'aide d'une broche analogique le voltage de la batterie présent sur la broche d'entrée de la carte, celui-ci nous permet de faire une estimation de la charge puisque le voltage varie en fonction de la charge de la batterie.

V . Carte électronique

Une carte électronique a été réalisée afin de pouvoir simuler le système réel , pour cette carte on a utilisé différents composants :

- Deux résistances 330 Kohm
- Un capteur de mouvement PIR EKMC 1601111
- Un transistor 2N3904
- Une carte NodeMCU ESP8266

Les deux résistances et le transistor vont permettre de générer un courant suffisant pour le bon fonctionnement du capteur PIR.

Le schéma de câblage sous altium a été réalisé en recréant les différents composants :

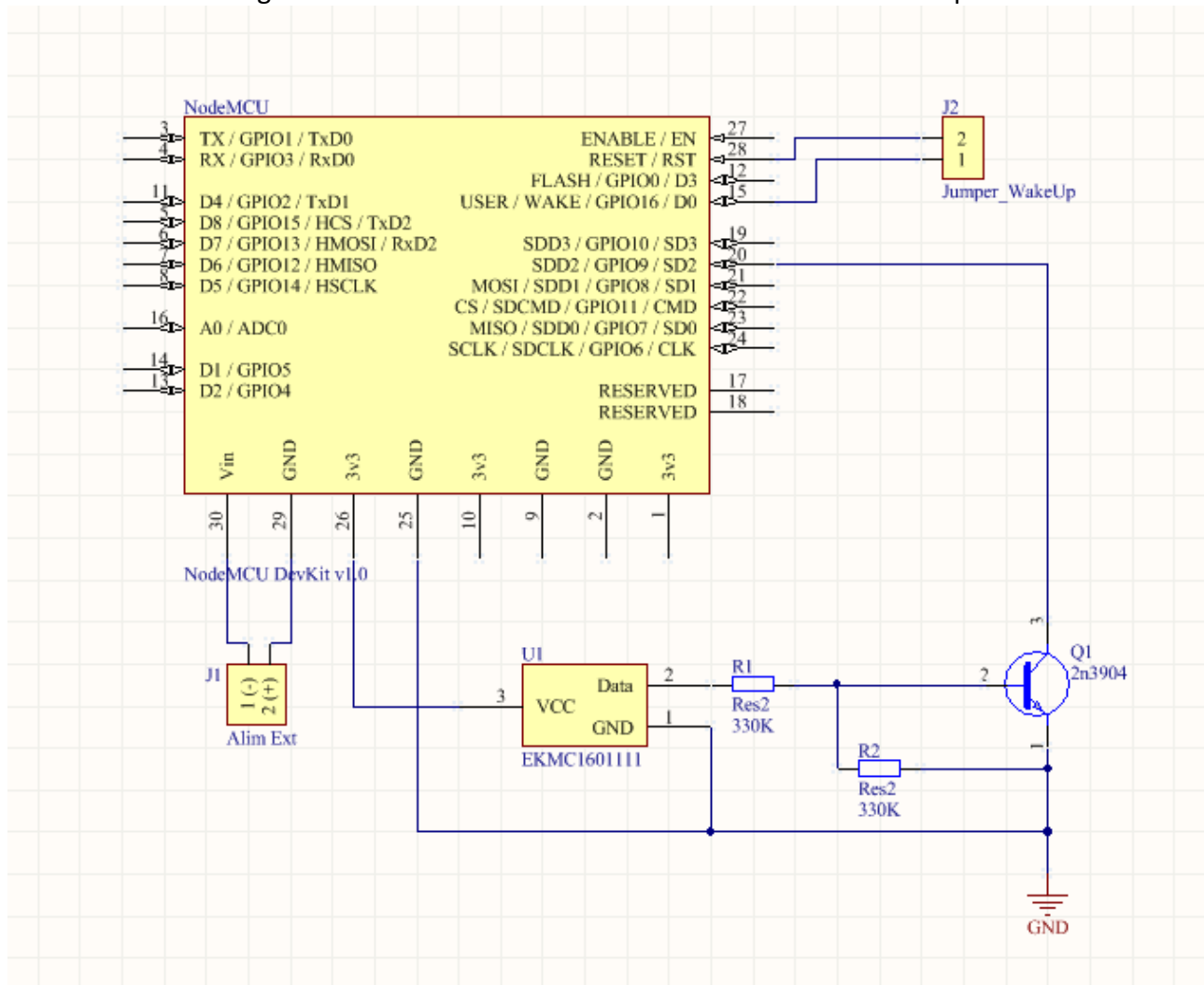


Figure 3 : Schéma de câblage altium

Les broches Reset et D0 ont été reliées avec un cavalier afin de pouvoir sortir du mode deepsleep en émettant une pulsion sur la broche Reset.

Le bloc alimentation externe servira de connecteur pour la batterie.

La carte électronique a ensuite été créée en prenant soin de positionner chaque composant de manière logique :

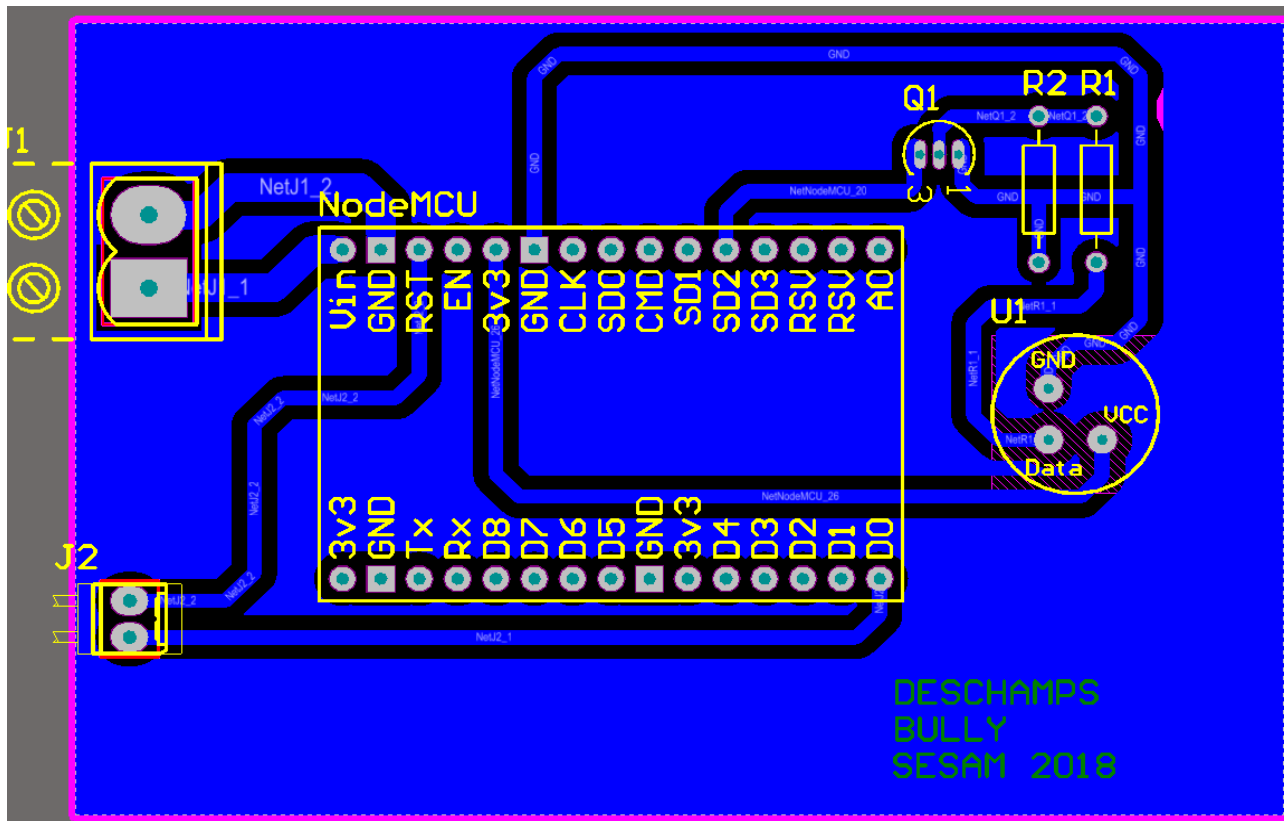


Figure 4 : Carte électronique sous altium

Le bloc d'alimentation a été placé sur le côté afin de ne pas gêner les autres composants lorsqu'une batterie sera branchée.

La carte NodeMCU est placée au centre afin de faciliter le circuit et le capteur avec les résistances et le transistor ont été placés proches les uns des autres.

La carte a ensuite été imprimée, les composants ont été placés et soudés et des supports ont été rajoutés sur le côté afin de protéger les composants :



Figure 5 : Carte électronique