|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SSI | Visseuse AEG | Séq 3 |

Objectif : simuler et programmer l’indicateur de niveau de charge d’une visseuse AEG.



1. Visseuse AEG BBS 12C2 :

**Caractéristiques générales :**

Capacité bois : 20 mm  
Capacité mandrin : 10 mm   
Vitesse à vide en vitesse 1 : 0 – 400 tr/min  
Vitesse à vide en vitesse 2 : 0 – 1500 tr/min  
Couple Max : 32 N.m  
Poids avec batterie : 1.2 kg

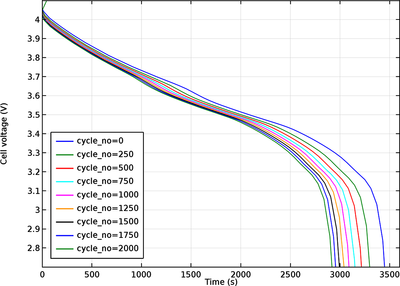
**Batterie et indicateur de charge :**

Capacité batterie : 2.0 A.h

Type de batterie : li-Ion 3s

L’indicateur de charge est basé sur une mesure de la tension de la batterie, il décompose la capacité utilisable de la batterie en 4 plages.

Le graphique ci-dessous montre la tension aux bornes d’une cellule de batterie li-Ion en fonction de la capacité utilisée. Les différentes courbes illustrent l’évolution de la capacité totale de la batterie en fonction du nombre de cycle de charge/décharge.



Capacity (%)

100 %

1. Justifiez que la plage de tension utilisable d’une cellule de la batterie Li-Ion est comprise entre 4,2 et 3,55V.

La tension nominale d’une cellule Li-Ion est de 3,7 V

1. Quelle est la tension nominale d’une batterie Li-ion 3s ?

Ub nominale = V

**Association de deux accumulateurs identiques en série :**

La tension aux bornes de l’association de deux accumulateurs en série est la somme des tensions des accumulateurs.

Le courant délivré par l’association est identique pour les deux accumulateurs ce qui a pour conséquence que la capacité Q de cette association est également à la capacité d’un seul accumulateur.

**I**

Ubat 1

Ubat 2

Ualim

Une batterie Li-Ion 3s est une association série de 3 cellules Li-Ion.

1. Déterminez la plage de tension utilisable d’une batterie Li-Ion 3s.

Ub maxi = V

Ub mini = V

1. Faites une proposition de décomposition de tension de batterie pour piloter l’indicateur de niveau de charge de la visseuse sur le schéma ci-dessous (lignes pourcentage et tension batterie).

-

+

D1

D2

D3

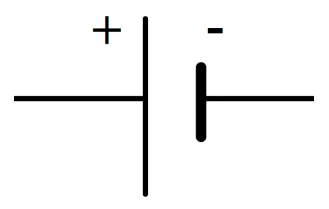
D4

Ub mini

Ub maxi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pourcentage de charge (%) |  |  |  |  |  |
| Ub : tension batterie (V) |  |  |  |  |  |
| Uana1Volt : tension analogique (V) |  |  |  |  |  |
| Uana1Num : valeur numérique sortie du CAN sur 10 bits (0 -1023) |  |  |  |  |  |

1. Simulation de la mesure de la tension batterie :



**Batterie** 3s

+

-

In1

In2

In3

**µC**

In4

Ana1

Ana2

Out2

Out3

Out4

Out5

Pwm1

Pwm2

VDD

Gnd

**Contrôleur**

Moteur

Alim.

+

-

Mot.

1

2

1

2

Com.

-

+

S

+5V

R2

R1

A

B

C

Schéma électrique simplifié : Gestion de la batterie

I = 0 A

+11,1 V

D1

D2

D3

D4

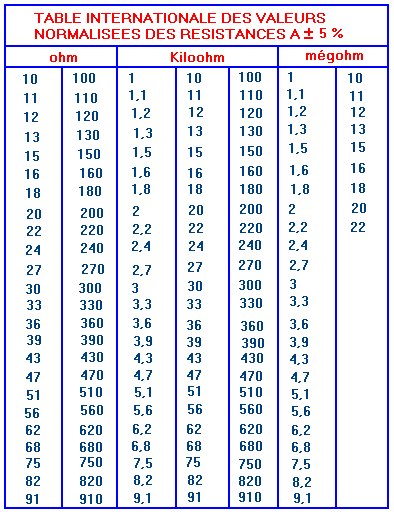
Le capteur de tension est composé du pont diviseur de tension (R1, R2).

1. Placez les symboles : Ib courant délivré par la batterie, Ip courant traversant le pont diviseur de tension, Ic le courant absorbé par le contrôleur moteur, Ub la tension fournie par la batterie, U1 la tension aux bornes de R1 et U2 la tension aux bornes de R2.
2. Quelle est la tension aux bornes du contrôleur moteur ?
3. Quelle tension sera lue par le microcontrôleur sur son entrée analogique Ana1, UAna1 ?
4. Exprimez UAna1 = f(Ub, R1, R2)

Sachant que :

* Le Convertisseur Analogique Numérique (CAN) du microcontrôleur à une échelle pleine de 5V sur 10 bits. Il ne peut donc pas lire des tensions > 5V sur ses entrées analogiques.
* R1 + R2 =10 kΩ

1. Déterminez des valeurs arrondies pour R1 et R2 afin d’exploiter au mieux l’échelle pleine du CAN ?

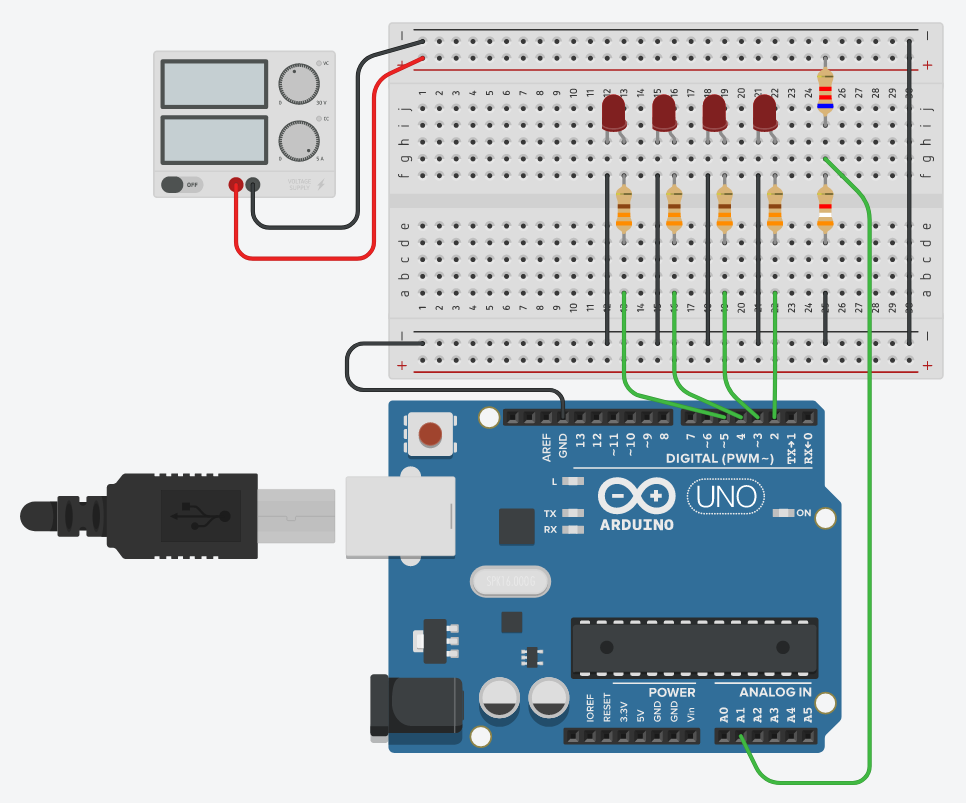


1. Choisir pour R1 et R2 des résistances normalisées.

R1 = Ω

R2 = Ω

1. Déterminez la tension UAna1 lorsque la batterie est en charge maximale et vérifier que UAna1 < 5V.
2. Déterminez la tension UAna1 lorsque la batterie est en charge minimale.
3. Exprimez Ub = f(UAna1, R1, R2)
4. A partir de cette formule, complétez la ligne Uana1Volt du tableau de la question 4.
5. Quelle autre action (hors indication du niveau de charge) devra être prise par le microcontrôleur si cette tension UAna1 minimum est atteinte ?
6. A l'aide de votre professeur, complétez la ligne Uana1Num du tableau de la question 4.
7. Programmation de l’indicateur du niveau de charge :



Dans cette partie, nous mettrons en œuvre l’indicateur de charge de la visseuse.

La batterie Li-Ion est remplacée par une alimentation stabilisée de laboratoire.

Les 4 leds, en série avec des résistances de 330 Ω, seront pilotées par les sorties 2 (pour D1), 3, 4 et 5 (pour D4).

La tension U2, du pont diviseur de tension sera lue par l’entrée analogique A1.

1. Sur feuille, proposez à votre professeur un algorigramme de programmation permettant de piloter les diodes D1, D2, D3 et D4 de l’indicateur du niveau de charge en fonction de la tension de la batterie.
2. Complétez le programme aeg.ino pour piloter l’indicateur de charge. Vérifiez le fonctionnement en simulant les variations de tension de la batteries Li-Ion avec l’alimentation de laboratoire (ATTENTION à respecter Ub maxi pour ne pas détériorer l’Arduino Uno avec un UAna1 > 5 V).