

Récupérer un **RESET** intempestif :

Comme la touche **RST** est voisine de **RIGTH**, le risque de l'actionner par erreur n'est pas du tout exclus. Dans ce cas, le programme redémarre et cesse immédiatement d'effectuer les mesures. Toutefois, l'historique sauvegardé en EEPROM n'est pas perdu. **Procédure à respecter pour parer ce type d'incident :**

- 1) **Couper immédiatement la batterie, pour éviter qu'elle ne continue à se décharger.** Puis cliquer sur **RST** pour redémarrer.

```
>>> Bonjour. <<<
Version 24-08-17
```

- 2) Cliquer sur une touche quelconque. (*Sauf sur **RESET** !*)

```
Explorer EPROM ?
( ↑:OUI ↓:NON )
```

- 3) Refuser avec la touche **DOWN**. (*Ou sur **LEFT** ou sur **SELECT**.*)

```
Reprise Mesure ?
( ↑:OUI ↓:NON )
```

- 4) Accepter avec la touche **UP**.

```
Brancher la BAT.
et rapidement un BP
```

- 5) Effectuer les branchements de la batterie. **Puis immédiatement** cliquer sur l'un des boutons du clavier. Le ventilateur doit se mettre en service et le premier écran s'affiche qui restitue les valeurs du contexte présentes au moment de l'interruption :

```
C=09.38Ah I=4.3A
02:06:40 U=11.5v
```

- 6) Immédiatement cliquer sur **LEFT**.

```
Nb échant. = 42
(Maximum 250.)
```



*Quand le **RESET** se produit, on perd l'enregistrement de l'échantillon en cours et non achevé. Si l'on désire obtenir la capacité de la batterie avec précision, noter le nombre d'échantillons actuels. Quand le cycle sera terminé, procéder à une recopie des données de l'historique sur la ligne série USB. En interpolant entre les deux échantillons qui encadrent le **RESET** on trouvera la "valeur perdue".*

- 7) La suite du processus est standard. Voir à partir de 7) en Page 6.

Capacimètre pour batteries

Diverses caractéristiques électriques	P02
Comportement thermique	P02
Caractéristiques du capteur thermique KY-013 :	P03
Circuit imprimé principal.	P04
Schéma électrique	P05
Effectuer entièrement un mesurage	P06
Reprise d'un mesurage	P07
Comportement global du programme	P08
Touches du clavier durant un mesurage	P09
Capacité théorique de la batterie évaluée	P09
Gestion d'un HISTORIQUE	P10
Suspendre un cycle de mesurage	P11
Procédures à utiliser sur ALERTES	P11
Récupérer un RESET intempestif	P12



Par Nulentout :
Jeudi 31 Août 2017.

Diverses caractéristiques électriques :

Consommation sur +Vcc ext. d'Arduino UNO avec rétroéclairage :

20v 80mA 15v 80mA 10v 78mA 7.5v 74mA 7v 66mA

Les tensions possibles sont [+6 à +20Vcc]. Recommandé [+7 et +12Vcc].

Intensité consommée par le ventilateur :

Elle est directement proportionnelle à la tension à laquelle il est soumis. Sa tension nominale de fonctionnement est de 12Vcc.

Tension	I ₂
8v	50mA
10v	65mA
12v	78mA
14v	93mA
15v	100mA

Chute de tension aux bornes du fusible :

Mesurée en fonction de l'intensité qui le traverse, durant une décharge elle est relativement constante et avoisine 0,1V.

Pour des raisons de fiabilité et pour minimiser ΔU il est calibré pour 10A.

Intensité	ΔU
1A	0.02v
2A	0.06v
3A	0.09v
4A	0.12v
5A	0.16v

Tension sur A2 sans le fusible :

La LED rouge d'avertissement présente un effet de régulation. L'intensité qui traverse la LED reste dérisoire et inférieur à 3mA. Le seuil de détection d'absence de fusible dans le programme est fixé à 1,5V octroyant une bonne marge d'immunité aux parasites et de sécurité opérationnelle.

Batterie	A2
5v	1.76v
8v	1.81v
10v	1.82v
12v	1.82v
14v	1.83v
16v	1.84v
20v	1.86v

Comportement thermique :

Les résistances de décharge sont soumises à un courant d'environ 4,5A quand la tension de la batterie fait 12V. Dans ces conditions la puissance dissipée est de 54W. Normalement ventilé, la température mesurée se stabilise vers 36,3°C. Un long test à 5A sous 13,3V (*Soit 66,5W.*) à présenté une température stabilisée de 33,5°C pour une température ambiante de 21,6°C. Les vis de liaison sur le dessous ne sont pas chaudes. Quand on débranche la batterie, la température augmente lentement jusqu'à 44°C car le bloc et surtout

Suspendre un cycle de mesure :

Suspendre un processus de mesure sur incident *ou simplement pour différer la fin du cycle* peut se faire à tout moment d'un processus d'évaluation d'une batterie. Il suffit de cliquer sur le bouton **RIGTH**. Faire ATTENTION car cette touche est juste à côté du bouton **RST**. Pour suspendre le processus :

- 1) Cliquer sur la touche **RIGTH**.

- 2) Accepter l'interruption de l'évaluation avec la touche **UP**.

- 3) **Couper immédiatement la batterie, pour éviter qu'elle ne continue à se décharger.** Couper l'alimentation secteur de l'appareil de mesures. On peut consulter l'historique. (*Voir page 10*)

Procédures à utiliser sur ALERTES :

Quand une alerte se déclenche, il n'y a pas à se préoccuper des valeurs mesurées, car le contexte est immédiatement sauvegardé en EEPROM pour permettre une reprise standard lorsque la source de l'incident est identifiée et le problème résolu.

- 1) **Couper immédiatement la batterie, pour éviter qu'elle ne continue à se décharger.** L'écran actuel affiche la nature du problème qui ne peut être que thermique ou un fusible qui a grillé pendant le processus.

- 2) Gérer l'incident :

A) Fusible grillé. Peu probable en utilisation normale si le fusible utilisé a été correctement calibré. Remplacer ce dernier, en principe tout rentrera dans l'ordre.

B) Surchauffe du dissipateur. Probablement que le ventilateur pour une quelconque raison n'évacue plus la chaleur. Il importe dans ce cas de dépanner impérativement la circulation forcée de l'air, car dans le cas contraire, la température durant le mesurage endommagerait le coffret. L'alarme est bruyante pour attirer l'attention. La sortie d'une ALARME ne peut se faire qu'avec **RST**.

Gestion d'un HISTORIQUE :

Quand on valide l'exploration de l'EEPROM, les valeurs sont envoyées en aveugle sur la ligne série USB. On peut l'ignorer, mais si on désire les faire afficher sur l'écran de l'ordinateur il faut au préalable activer l'**IDE** et mettre en service son **Moniteur série**. L'occupation mémoire est précisée sur la Fig.1 où chaque échantillon consomme quatre octets avec un maximum de 250. Le tableau donné ci-contre indique le temps de décharge et le nombre d'échantillons dans l'historique en fonction de la capacité potentielle de la batterie évaluée.

Capacité	T	NB Éch
50Ah	12,5H	250
40Ah	10H	200
30Ah	7,5H	150
20Ah	5H	100
10Ah	2,5H	50

Lorsque sur un RESET on répond "OUI" avec **UP** à la proposition d'exploration de l'historique, la première action du programme consiste à vérifier que le nombre d'échantillons actuellement en EEPROM est bien supérieur à zéro. Si ce n'est pas le cas nous avons le message d'erreur **A** et il faut faire un RESET pour en sortir. Si un historique est présent, l'écran **B** s'affiche. Le comportement des touches du clavier est alors le suivant :

UP : Déplace de +10 positions et affiche l'écran **C**.
DOWN : Déplace de -10 positions et affiche l'écran **C**.
RIGTH : Déplace de +1 positions et affiche l'écran **C**.
LEFT : Déplace de -1 positions et affiche l'écran **C**.
SELECT : Affiche l'écran **B**.

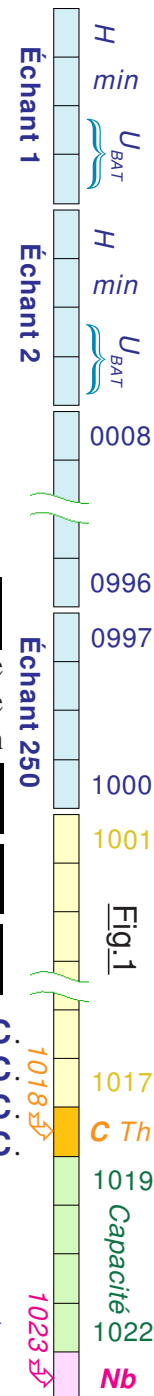
Dans la Fig.1 l'entité **C Th** représente la capacité théorique de la batterie testée. Cette donnée est utilisée pour gérer le sablier analogique en cas de reprise. Les cellules 1001 à 1017 ne sont pas utilisées et restent disponibles. La donnée U_{BAT} dans les échantillons correspond à la valeur issue du CAN et convertie en un réel pour afficher correctement les décimales.

Explorer EPROM ?
(↑:OUI ↓:NON)

A > Mémoire vide <
.Faire un RESET.

B Nb échant. = 64
Capacité 14.00

C Valeur n° 12
00:36:00 U=12.0v

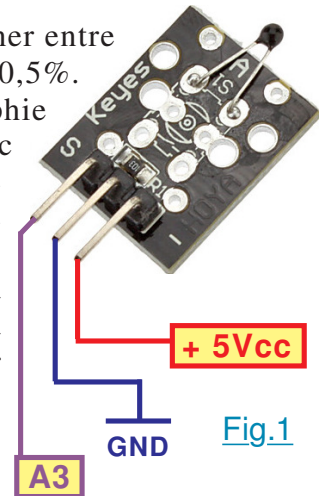


Page 3

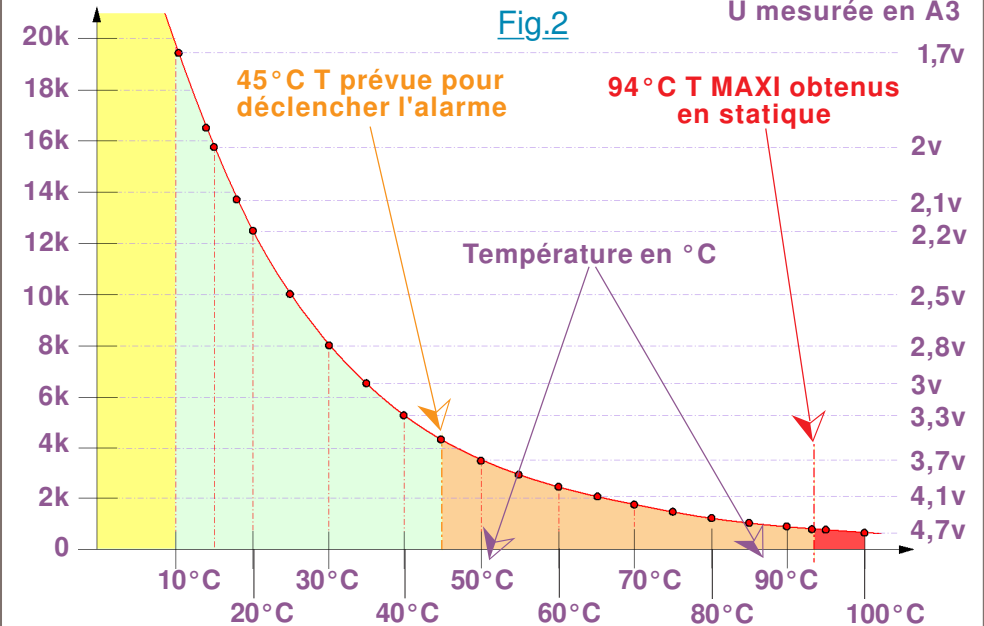
le capteur ne sont plus ventilés. Des mesures (*Hors coffret pour ne pas dégrader ce dernier.*) ont montré que sans ventilation la température peut augmenter jusqu'à 94°C. Bien avant d'atteindre cette valeur critique, un seuil choisi à 45°C déclenchera l'ALARME. (*Voir chapitre sur les ALERTES en page 11.*)

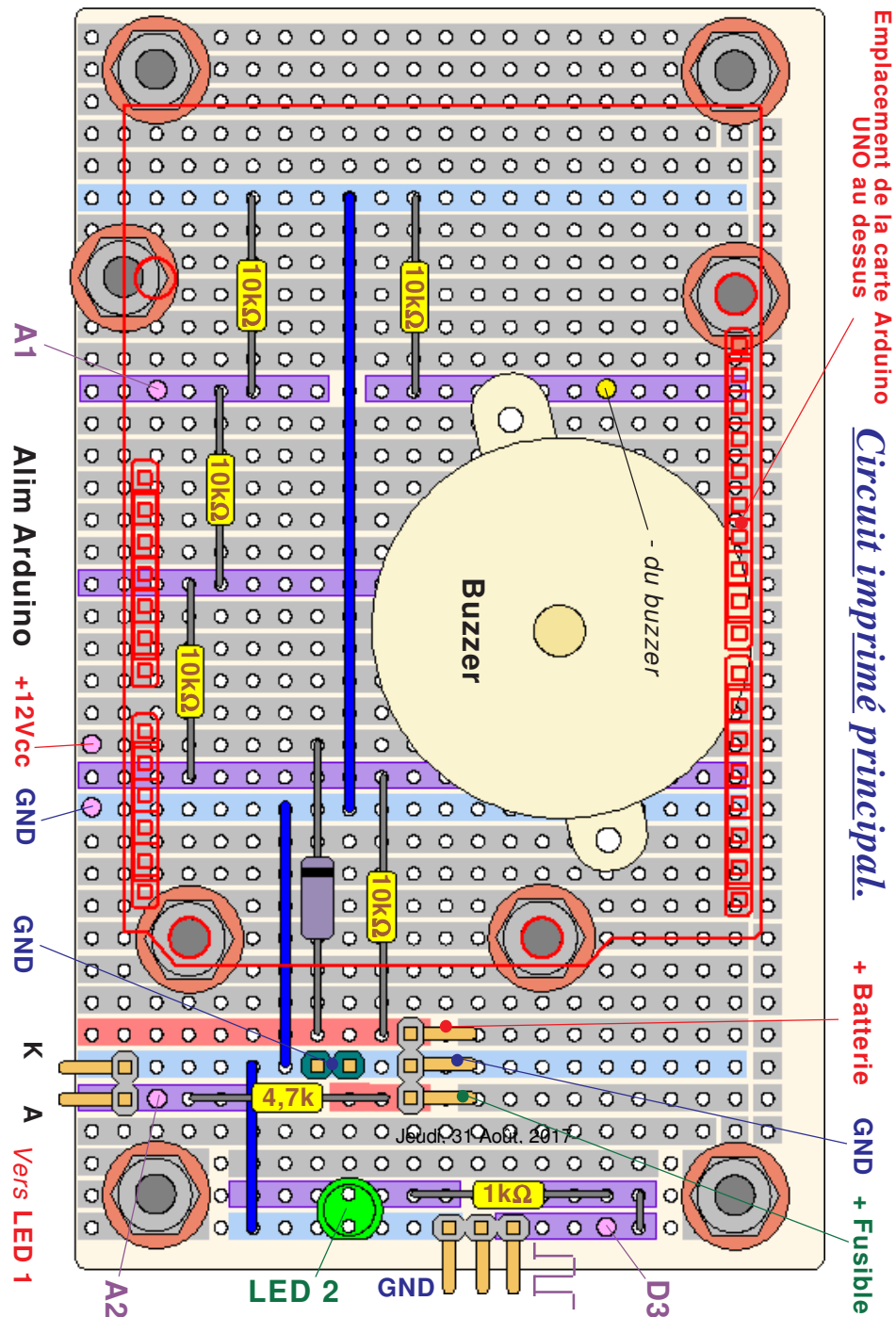
Caractéristiques du capteur thermique KY-013 :

Le capteur KY-013 est prévu pour fonctionner entre -55°C et +125°C avec une précision de $\pm 0,5\%$. Contrairement à ce que suggère la sérigraphie du petit module, il faut brancher le +5Vcc comme montré sur la Fig.1 pour avoir une variation de tension proportionnelle à celle de la température mesurée. Câblé ainsi, les résultats des mesures en fonction de la température sont indiqués sur la Fig.2 la courbe représentative étant tracée à partir d'un échantillonnage de points figuratifs. Les points dépassant 94°C ont été obtenus par les calculs effectués dans le programme.



Résistance de la CTN en kΩ





Touches du clavier durant un mesurage :

Quatre modes d'affichage des données sont disponibles. L'écran **A** est le plus représentatif des conditions auxquelles sont soumises les batteries durant la procédure d'évaluation.

C représente la capacité actuellement confirmée, **I** étant l'intensité de décharge qui durant tout le cycle avoisine les 4,4A. **U** correspond à la tension actuelle présente aux bornes de la batterie et en bas à gauche nous avons la durée écoulée depuis le début. Lorsque l'on clique sur l'un des boutons poussoir du clavier, quel que soit l'état de l'option VEILLE, le rétroéclairage s'allume pour faciliter la lecture de l'afficheur.

A C=09.38Ah I=4.3A
02:06:40 U=11.5v

B Fusible U=0.07v
Temp = 36.0°C

C Nb échant. = 42
(Maximum 250.)

D <<< 0 à 22Ah >>>
|||||

Effet des touches du clavier durant un mesurage :

- UP** : Affichage mode **A**. (Données en cours de décharge.)
- DOWN** : Affichage mode **B**. (Paramètres des "ALERTE".)
- RIGTH** : Propose l'**interruption du mesurage**. (Voir page 11.)
- LEFT** : Alterne entre deux types de visualisation :
 - État de l'historique **C**. (Et nombre maximal d'échantillons.)
 - Affichage analogique de type sablier **D**. (1)

SELECT : Écran de VEILLE ou Rétroéclairage normal.

(1) Comme le suggère la ligne du haut de l'afficheur, la pleine déviation correspond à la **capacité théorique** de la batterie testée.

Capacité théorique de la batterie évaluée :

Lorsque le programme redémarre suite à un RESET, la capacité théorique par défaut est initialisée à 22Ah. Si l'individu à mesurer présente des caractéristiques différentes, l'option peut être modifiée à convenance si on ne valide pas une Reprise. (Voir page 7 et page 8.)

Capacité = 33Ah
SELECT : Sortie.

Effet des touches du clavier durant la saisie :

- UP** : Augmente de 10Ah la valeur théorique affichée.
 - DOWN** : Diminue de 10Ah la valeur théorique affichée.
 - RIGTH** : Augmente d'1Ah la valeur théorique affichée.
 - LEFT** : Diminue d'1Ah la valeur théorique affichée.
 - SELECT** : Sortie de la saisie de l'option et passage au mesurage.
- [1 à 50Ah]

Comportement global du programme

Présentant le déroulement du programme dans son ensemble, les deux organigrammes détaillent les actions conduites lors de l'initialisation et durant la boucle de base. Plusieurs séquences sont architecturées comme des boucles infinies dont on ne peut ressortir qu'en déclenchant un RESET.

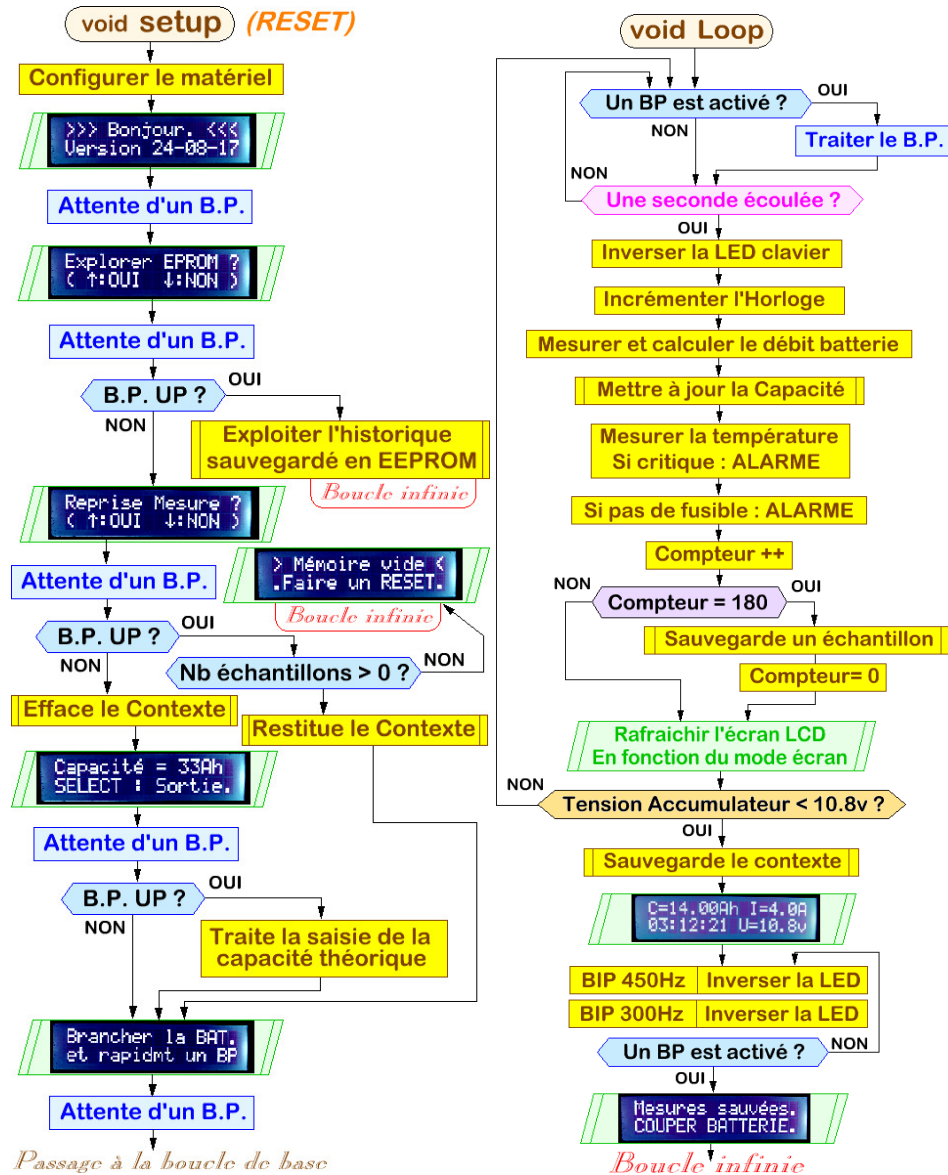
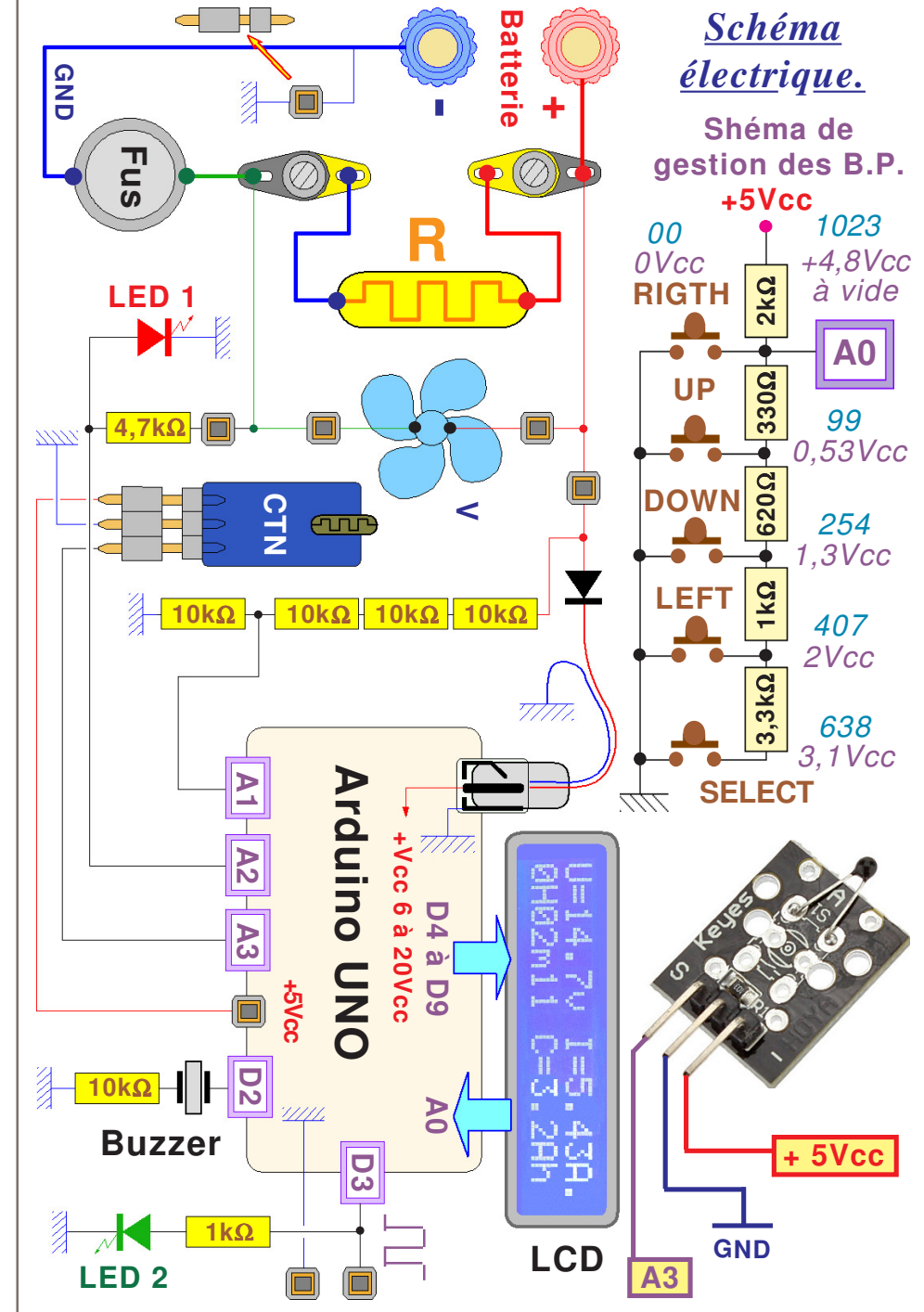


Schéma électrique.

Shéma de gestion des B.P.



Effectuer entièrement un mesurage :

Procédure à utiliser quand on désire réaliser entièrement depuis "zéro" l'évaluation d'un bloc d'alimentation, et qu'il ne s'agit pas d'une reprise. Un historique éventuel situé en EEPROM sera effacé. La procédure suppose en 5) que la batterie fait 22Ah.

- 1) Brancher l'appareil de mesure sur le secteur par sa ligne USB.

```
>>> Bonjour. <<<
Version 24-08-17
```

- 2) Cliquer sur une touche quelconque. (*Sauf sur RESET !*)

```
Explorer EPROM ?
( ↑:OUI ↓:NON )
```

- 3) Refuser avec la touche **DOWN**. (*Ou sur LEFT ou sur SELECT.*)

```
Reprise Mesure ?
( ↑:OUI ↓:NON )
```

- 4) Refuser avec la touche **DOWN**. (*Ou sur LEFT ou sur SELECT.*)

```
Modifier 22Ah ?
( ↑:OUI ↓:NON )
```

- 5) Accepter la valeur par défaut avec la touche **DOWN**.

```
Brancher la BAT.
et rapidmt un BP
```

- 6) Effectuer les branchements de la batterie. **Puis immédiatement** cliquer sur l'un des boutons du clavier. Le ventilateur doit se mettre en service et le premier écran s'afficher :

```
C=00.00Ah I=4.5A
00:00:02 U=12.2v
```

- 7) Quand la bitonalité indiquant la fin du processus se déclenche, l'écran affiche : Couper immédiatement la batterie, et la remettre sans tarder en charge. Ensuite on peut à convenance noter la capacité.

```
C=14.00Ah I=4.0A
03:12:21 U=10.8v
```

- 8) Cliquer sur **DOWN**. (*Ou sur LEFT ou sur SELECT.*) Le dernier écran d'un cycle de mesurage s'affiche : Il ne fait que préciser la sauvegarde du contexte et incite à couper la batterie si ce n'est pas encore fait.

```
Mesures sauvées.
COUPER BATTERIE.
```

- 9) Faire un **RESET** suivi de deux fois **UP** pour aller consulter les données sauvegardées en EEPROM. (*Voir page 10*)

Reprise d'un mesurage :

Suspendu pour une quelconque raison, on désire reprendre la suite d'un cycle de mesures qui a été figé avec le BP **RIGTH**. La procédure est proche de celle d'une évaluation à partir de zéro :

- 1) Brancher l'appareil de mesure sur le secteur par sa ligne USB.

```
>>> Bonjour. <<<
Version 24-08-17
```

- 2) Cliquer sur une touche quelconque. (*Sauf sur RESET !*)

```
Explorer EPROM ?
( ↑:OUI ↓:NON )
```

- 3) Refuser avec la touche **DOWN**. (*Ou sur LEFT ou sur SELECT.*)

```
Reprise Mesure ?
( ↑:OUI ↓:NON )
```

- 4) Accepter avec la touche **UP**.

```
Brancher la BAT.
et rapidmt un BP
```

- 5) Effectuer les branchements de la batterie. **Puis immédiatement** cliquer sur l'un des boutons du clavier. Le ventilateur doit se mettre en service et **le premier écran** s'afficher qui **restitue les valeurs du contexte présent au moment de l'interruption** :

```
C=09.38Ah I=4.3A
02:06:40 U=11.5v
```

Il n'y a pas demande de la capacité théorique de la batterie, cette information est sauvegardée lors d'une suspension du processus. La suite est analogue à celle d'un mesurage complet :

- 6) Quand la bitonalité indiquant la fin du processus se déclenche, l'écran affiche : Couper immédiatement la batterie, et la remettre sans tarder en charge. Ensuite on peut à convenance noter la capacité.

```
C=14.00Ah I=4.0A
03:12:21 U=10.8v
```

- 7) Cliquer sur **DOWN**. (*Ou sur LEFT ou sur SELECT.*) le dernier écran d'un cycle de mesurage s'affiche : Il ne fait que préciser la sauvegarde du contexte et incite à couper la batterie si ce n'est pas encore fait

```
Mesures sauvées.
COUPER BATTERIE.
```

- 8) À convenance explorer les données en EEPROM. (*Voir page 10*)