

Open Source Hardware:

Les compagnies référencés dans cette brochure portent des noms sympas, mais en plus, elles contribuent activement à la communauté Open Source (hardware et software). Ceci au bénéfice des "makers", et aussi de nombreuse autre organisations (comme la NASA). Elles méritent donc toutes une visite:

- | | |
|----------------|---|
| » Adafruit | https://www.adafruit.com |
| » Arduino | https://www.arduino.cc |
| » ChronoDot | http://macetech.com/store/index.php?main_page=product_info&products_id=8 |
| » RocketScream | https://www.rocketsscream.com |
| » Sparkfun | https://www.sparkfun.com/ |
| » WaveShare | https://www.waveshare.com |

Digibaro sur le web:

<https://github.com/flupes/digibaro2>

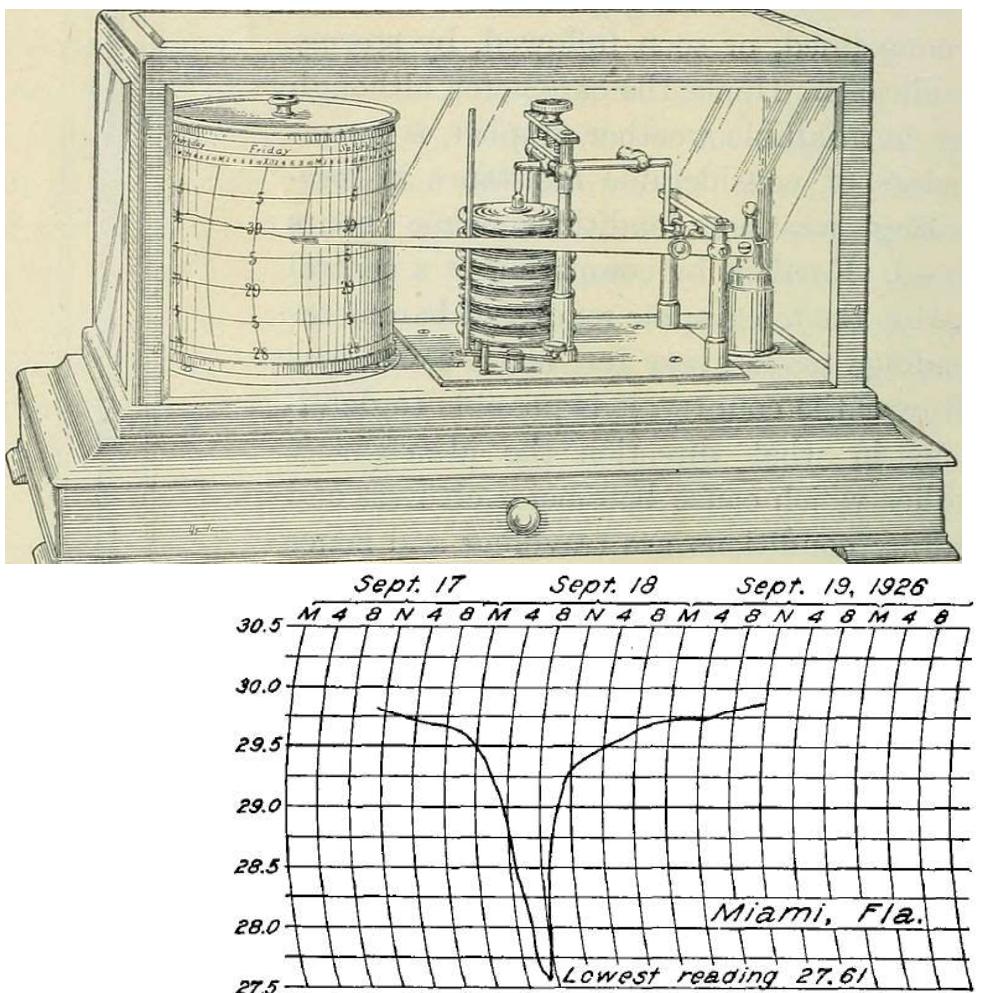
Digibaro a été conçu et assemblé en Californie par Lorenzo
Dessin icônes Digibaro et thème brochure par Kenzo



Digibaro
Barographe Electronique

Spécifications

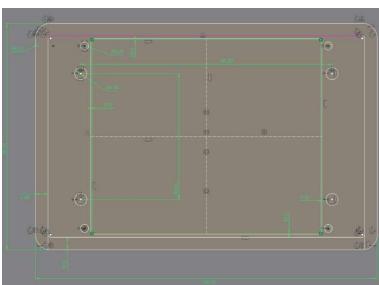
Précision barométrique absolue	$\pm 1 \text{ mbar}$
Précision barométrique relative	$\pm 0.1 \text{ mbar}$
Stabilité de l'horloge	$\pm 2 \text{ ppm}$ ~ 1 min / année max.
Résolution d'écran	400 x 300 pixels
Précision température	$\pm 1^\circ\text{C}$
Precision humidité	$\pm 3\%$
Consommation moyenne	> 6 mois avec 3 x AA (à valider ;-))



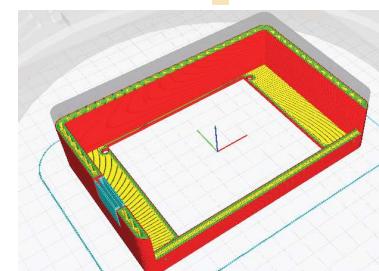
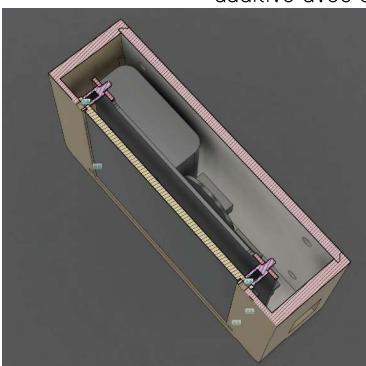
Changement de la pile de sauvegarde pour l'horloge:

1. Ouvrir le boîtier
2. Préparer la pile bouton de recharge
3. Eteindre l'appareil
4. Allumer l'appareil, et dès que l'écran affiche le message de bienvenue, retirer la pile bouton
5. Insérer la nouvelle pile moins de 20s après allumage

Boitier



Il est évidemment nécessaire de protéger l'électronique du Digibaro. Un boîtier dessiné autour de l'écran et l'électronique répond à ce besoin. Le boîtier est construit par méthode additive avec une imprimante 3D. Une finition avec une façade en bois gravée facilite l'intégration avec le bateau.



Introduction

Un nouveau concept de barographe en 2019?

Aujourd'hui, il est possible de siphonner en un instant les données de la station météo la plus proche sur son smartphone, ou d'obtenir les prévisions météo sur plusieurs jours pour n'importe quelle zone avec un précision incroyable. Cependant, si vous êtes un peu vieux jeu, décidez de naviguer dans une zone où la transmission de donnée est difficile, ou tout simplement êtes intéressé par les conditions locales, un baromètre reste un outil indispensable. Et un barographe, qui permet en un clin d'œil d'évaluer la tendance, fournit un confort supplémentaire.

Les barographes mécaniques ne sont pas adaptés aux conditions sur un voilier. Il existe plusieurs barographes électroniques sur le marché, mais tous nécessitent d'être reliés à une source de courant externe.

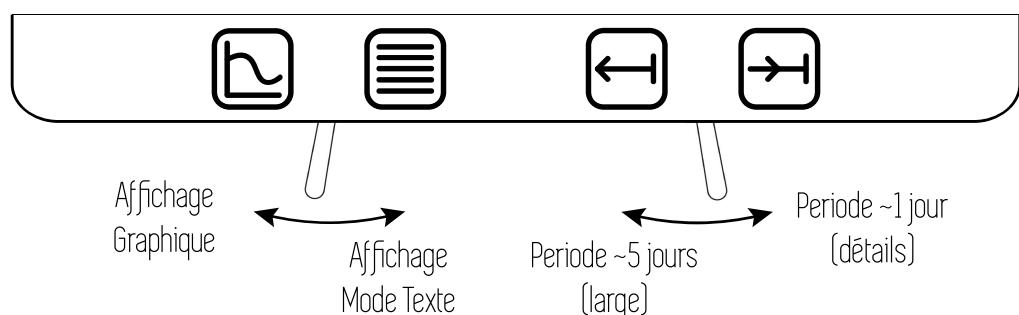
Le "Digibaro" est optimisé pour fonctionner de manière continue avec 3 petites piles rondes (AA) pour plus de six mois. De plus, son écran e-papier combiné avec une interface composée uniquement de 2 interrupteurs à bascule offre un design "analogique" unique d'un usage extrêmement simple.

L'ensemble du projet Digibaro est Open-Source, n'importe qui peut donc en construire une version et la modifier si besoin. Cela permet aussi de réparer facilement l'appareil puisque toutes les informations sont disponibles.

Voici le premier prototype du Digibaro, spécialement construit pour fêter les 80 ans de Papi Bateau!

Manuel d'utilisation

Deux interrupteurs à bascule permettent de sélectionner un des quatre modes d'affichage. Le Digibaro mesure la pression chaque minute, mais ne met à jour l'écran que toute les 5 minutes. Le reste du temps, le Digibaro reste en sommeil profond, ne consommant que 0.12mW (environ 5000 fois moins qu'un smartphone avec écran éteint)! Chaque mouvement d'un interrupteur réveille le Digibaro et rafraîchit l'écran. Il faut environ 5 secondes pour rafraîchir ce type de e-papier, donc restez patient.



- » Interrupteur principal: accessible par une encoche en dessous du Digibaro, se trouve un interrupteur à glisser. Pousser vers le centre de l'appareil pour allumer, ou vers la gauche pour éteindre.
- » Changement des batteries principales: simplement enlever les trois piles AA (avec délicatesse, utiliser un outil pour aider à les sortir), et remplacer avec des nouvelles.
- » Pile de sauvegarde de l'horloge: tous les trois ans il faut changer la pile bouton. Suivre la procédure en dernière page afin de ne pas perdre l'heure.

```
423 void loop() {
424     static uint32_t after_awake = millis();
425     wdt_reset(); // Tell the watchdog timer everything is fine
426     loop_counter++;
427
428     // Enable power to the external RTC and display
429     digitalWrite(kRtcPowerPin, HIGH);
430     delay(50);
431
432     DateTime utc = ds3231_rtc.now();
433     SyncOnboardRTC(utc);
434     DateTime local = utc.getLocalTime(timezone);
435
436     // Get display mode from rocker switches state
437     uint8_t wake_switch_state = GetSwitchesState();
438     ConfigureSettingsFromDip();
439     BaroSample last_measurement = CollectSample(utc, local);
440     vbat_mv = MeasureVbat();
441
442     if (!timer_wakeup || utc.minute() % DAILY_PERIOD_MINUTE == 0) {
443         // Update display only to the period in minute defined above
444         // or if awakened by external switch input.
445         Display(local, last_measurement, wake_switch_state);
446     }
447
448 #ifndef KEEP_AWAKE
449     uint8_t new_switch_state = GetSwitchesState();
450     if (new_switch_state == wake_switch_state) {
451         // Only go in standby mode if switches were not modified
452         ConfigureForSleep();
453         awake_centiseconds += ((millis() - after_awake)) / 10;
454
455         // Go in standby mode for 1 minute!
456         // flash_debug.Message(FlashDebug::STANDBY, 1, loop_counter);
457         onboard_rtc.standbyMode();
458
459         // Now we are awake again! --> detach the interrupts
460         onboard_rtc.detachInterrupt();
461         for (size_t p = 0; p < 2; p++) {
462             detachInterrupt(kSwitchesPin[p]);
463         }
464         after_awake = millis();
465         digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
466         // flash_debug.Message(FlashDebug::WAKEUP, 1, awake_centiseconds /
467         // (100*60));
468
469         CheckAndWaitForSerial();
470     }
471 #else
472     delay(10 * 1000);
473 #endif
474 }
```

Code

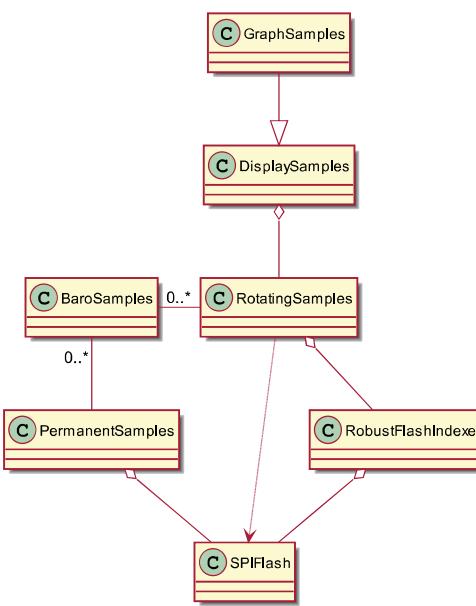
Probablement l'aspect du Digibaro qui a demandé le plus d'effort, le software nécessaire pour Digibaro, compte 5000 lignes de code (~100 fois l'extrait ci-joint). C'est donc un petit projet qui repose toutefois sur de nombreuses librairies totalisant environ 50'000 lignes de code. Par exemple, les routines de dessin bas-niveau sont développées par Adafruit. Ces librairies sont aussi Open-Source, ce qui permet, si nécessaire, de les adapter pour ce projet.

La plateforme logicielle Arduino, permettant de développer des applications pour le type de microcontrôleur utilisé, facilite grandement de type de projet.

Logiciel

Le logiciel pour Digibaro s'occupe de lire les informations des sensors et interrupteurs, de dessiner les graphiques et information textuelles. Chaque mesure météo est associée avec une date et heure précise, puis compressée afin de pouvoir stocker environ 25 ans de données horaires sur les 2MB (moins qu'une seule photo de smartphone) de mémoire permanente disponible!

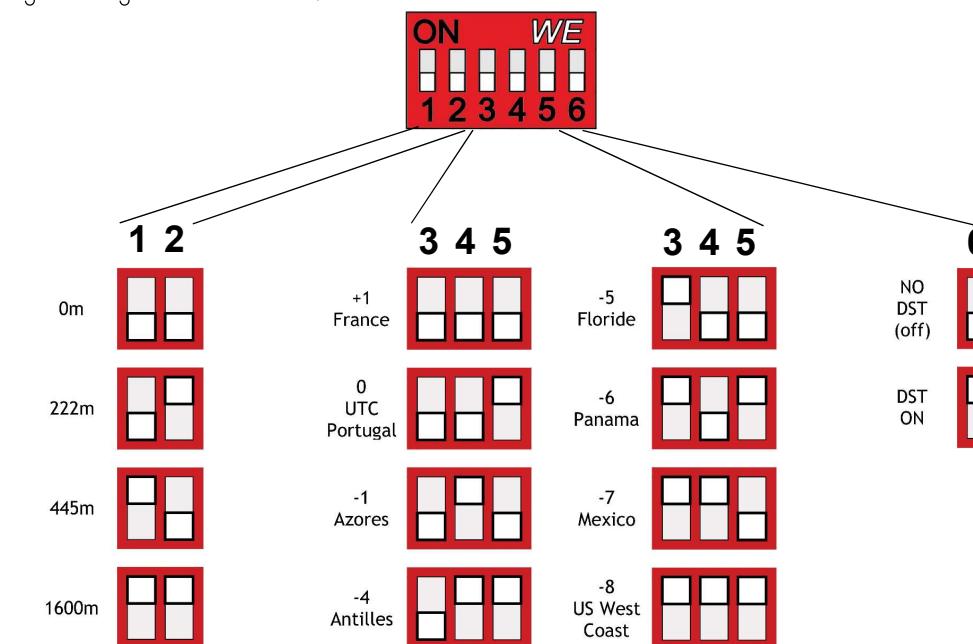
Le système est conçu pour être résilient à toute interruption par un stockage fiable des informations détaillées des cinq derniers jours. Une attention toute particulière a été dédiée



pour permettre de configurer le microcontrôleur de manière à consommer de moins de courant possible en mode sommeil profond tout en restant à l'écoute du réveil de l'horloge ou des interrupteurs.

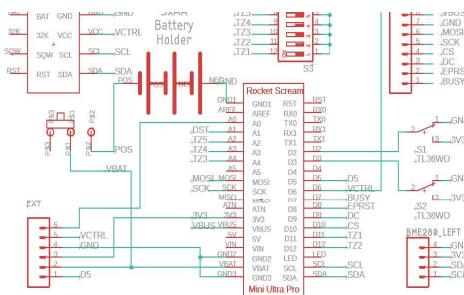
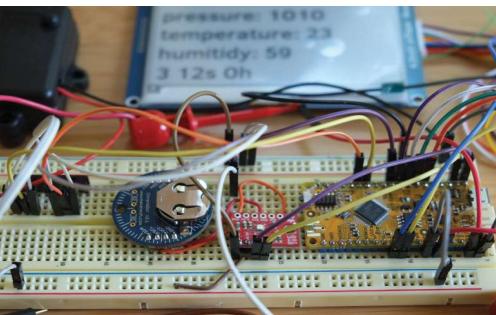
Configuration des paramètres

La zone horaire ainsi que l'altitude sont configurés en utilisant les 6 boutons à glisser (DST=Daylight Saving Time=Heure d'été).



Il est fortement conseillé d'arrêter le Digibaro en actionnant l'interrupteur principal (glissé vers la gauche=OFF) avant de voyager. Une fois sur place, configurez d'abord l'altitude appropriée, puis mettez en fonction le Digibaro.

Electronique



Le Digibaro est constitué des plusieurs composants électroniques disponibles sur le marché. Les composants ont été sélectionnés pour répondre à un cahier des charges avec le but premier de minimiser la consommation électrique. Un circuit imprimé (circuit violet) spécialement conçu pour ce projet permet de connecter tous ces composants:

- » Le capteur de pression, température et humidité, le BME280 déjà placé sur une carte assemblée par Sparkfun (circuit rouge)
- » Une montre ultra-précise pour conserver le temps, la DS3231 montée sur la carte ChronoDot (circuit bleu).
- » Le microcontrôleur 32 bits reliant tous les périphériques et senseurs est basé sur un SAMD21 assemblé sur une carte de Rocket-Scream (circuit jaune)
- » L'écran "papier électronique" est assemblé

Du concept à la réalisation

par WaveShare. Il permet de conserver une image affichée alors que la source de courant est débranchée!

Les images sur cette page double présentent les étapes successives pour la création du système final.

