

Projet « météo-domotique » expérimental Arduino

Ce projet réalisé au cours de l'été 2014 a été guidé par l'envie de mettre en application pratique le cours MOOC sur la Fabrication Numérique de Baptiste Gaultier que j'ai suivi début 2014.

Il s'agit d'une plateforme expérimentale faisant office de station météo et permettant la télécommande d'appareils électriques à distance par le biais d'internet.

Il est basé d'une part sur l'empilement d'un module Arduino Méga, d'un shield ethernet et d'un shield à 4 relais avec tous leurs périphériques (CF : listing programme) et d'autre part d'un montage extérieur constitué d'un Atméga328P-PU avec une sonde de température et un module émetteur 433 Mhz.

Le développement a été réalisé par étapes successives en intégrant de nouvelles fonctionnalités à chacune d'elles. La version actuelle est la v.3.3 Ce programme fonctionne en continu depuis plusieurs années sans interruption et sans aucun dysfonctionnement. Je le considère donc comme stable et fiable.

Il a été développé avec l'IDE Arduino v.1.0.5 puis adapté (quelques petits ajustements) à la version 1.6.0

Les fonctions visibles et accessibles à l'utilisateur sont les suivantes :

- serveur Web affichant en standard une page publique donnant la date, l'heure, la température intérieure, la température extérieure, le taux d'humidité et la pression barométrique ainsi que la variation des pressions atmosphériques depuis 48 heures et l'interprétation de la tendance actuelle.

En tête de page on trouve des indicateurs de bon fonctionnement des procédures d'IO (enregt fichiers, mise a l'heure, ... etc) et des indicateurs de l'état des relais.

- Une seconde page, protégée par un mot de passe permet d'afficher :

- l'historique des pressions et des températures - soit du mois en cours, soit de toutes les mesures non archivées
- l'historique des commandes passées : - évènements de redémarrage, allumage / extinction des relais.
- la possibilité d'actionner 4 relais de commande d'appareils y étant reliés électriquement. Ces relais sont couplés à un émetteur radio permettant d'actionner d'autres appareils à distance par des prises télécommandées..
- Une commande d'archivage des mesures des mois précédents (nécessite un mot de passe de second niveau)
- Une commande d'effacement de l'historique des commandes (nécessite un mot de passe de second niveau)
-

NB : Cette seconde page n'est accessible que pendant un temps limité à partir de la saisie du mot de passe de premier niveau. (1 min)

- En local, sur le montage lui-même, des interrupteurs (dip-switches) permettent d'afficher au choix :

- la date, l'heure, la température intérieure, la pression barométrique

- la température extérieure, le taux d'humidité, la durée de la session (depuis le dernier reset), et la taille mémoire restant disponible à cet instant.

- l'état des relais (on/off) et le nombre de connexions établies depuis le dernier redémarrage.

En cas de chute brutale de la pression barométrique au cours des 6 dernières heures, le système envoie automatiquement un tweet d'alerte météo sur un compte Twitter.

Une led témoin jaune s'allume durant chaque connexion internet.

Une led témoin rouge clignote à chaque réception radio reçue de la sonde de température extérieure ; c'est à dire chaque minute. Au delà de 10 minutes sans réception de signal radio de la sonde extérieure, la led rouge reste allumée en permanence. (=> recharger la batterie de la sonde extérieure).

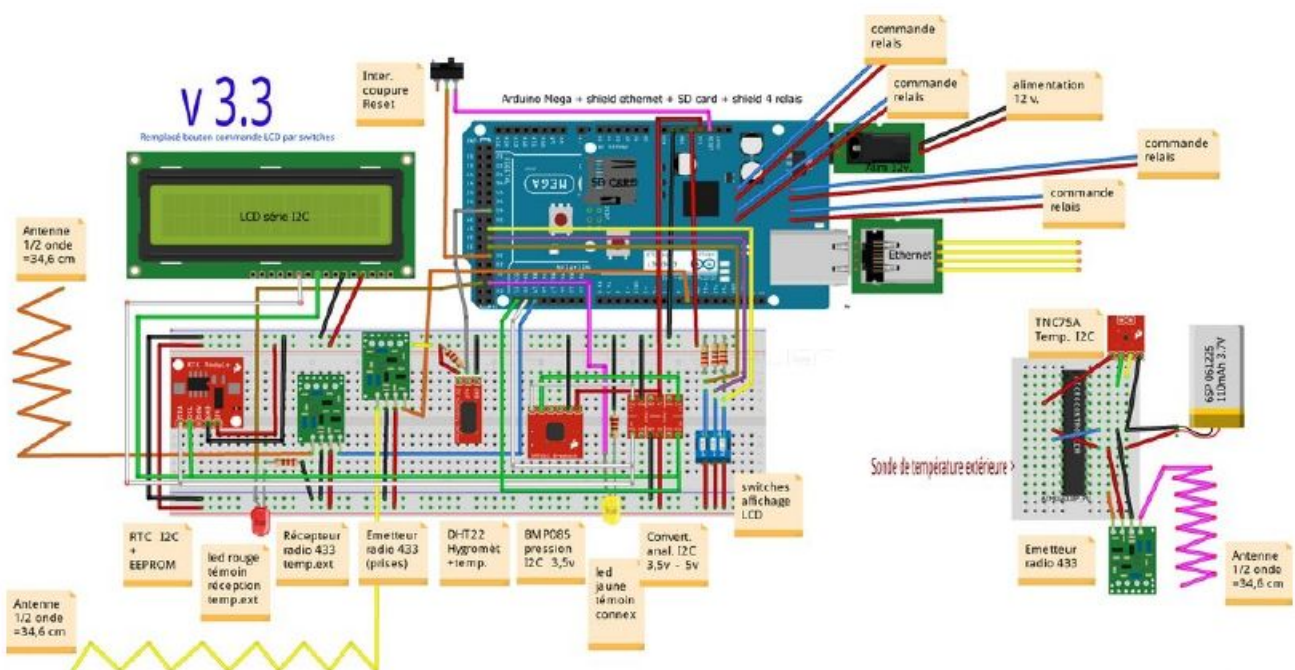
Les fonctions non visibles par l'utilisateur sont les suivantes :

- redémarrage automatique tous les 24 heures ou si la mémoire disponible est trop faible
- synchronisation de l'horloge temps réel sur un serveur NTP toutes les 24 heures
- stockage des pressions et températures toutes les 3 heures dans un fichier (carte SD)
- stockage de l'historique des commandes et des redémarrages dans un fichier (carte SD)
- les mots de passe (saisis à l'ordinateur) sont stockés dans un fichier paramètres sur la carte SD
- stockage des différents timbres en mémoire Eeprom pour conserver la synchro des actions et des temporisations malgré les éventuelles interruptions d'alimentation ou les redémarrages de la carte.

La mesure de la température extérieure est faite par un montage autonome qui reste en sommeil pour n'envoyer la température qu'un fois par minute. Ce montage est alimenté par une batterie et, eu égard à sa faible consommation (115 µA), son autonomie est estimée à un an environ.

Ce programme, outre son utilité domestique avérée, est aussi un démonstrateur de ce qu'on peut faire avec Arduino en ayant au départ un minimum de connaissances mais avec beaucoup de persévérance et de recherches sur le web et aussi quelques conseils glanés au Fablab de Rennes. :-))

J'espère qu'il pourra servir à de nombreux "arduinoistes" à la recherche d'exemples fonctionnels.



Ecran par défaut : (public)

Etat des relais (ici tous Off)

Indicateurs de fonctionnement (vert = OK, rouge = KO)

- Horloge RTC
- Accès Carte SD
- Lect.Histo.commandes
- Ecrit. histo.commandes
- Lect.Histo.mesures
- Ecrit.Histo.mesures
- Lect.Fich.paramètres
- Envoi d'un tweet

Date	Heure	Temp.int.	Temp.ext.	Humidité	Pression
23/02/2015	12:17:57	22.7°C	19.9°C	40 %	1001 hPa

Variations de la pression barométrique (hPa)

H - 48	H - 36	H - 24	H - 12	H - 6	H - 3
1005	1010	1013	1001	0998	1000
-4	-9	-12	0	+3	+1

Tendance
Amélioration

Mot de passe 1 Envoi

Ecran accessible par mot de passe :

Date	Heure	Temp.int.	Temp.ext.	Humidité	Pression
23/02/2015	11:39:22	22.8°C	19.9°C	40 %	1001 hPa

Variations de la pression barométrique (hPa)

H - 48	H - 36	H - 24	H - 12	H - 6	H - 3
1005	1010	1013	1001	0998	1000
-4	-9	-12	0	+3	+1

Tendance
Amélioration

Relais 1 OFF

Relais 2 OFF

Relais 3 OFF

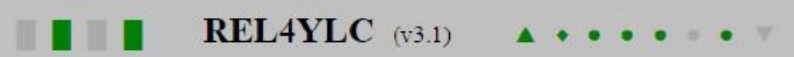
Relais 4 OFF

Historique des mesures : [Mois en cours](#) [Tout l'historique](#) [Archiver mois préc.](#)

Historique des commandes : [Afficher](#) [Effacer](#)

[Fermer volet des commandes](#)

Affichage de l'historique des commandes et redémarrages (accessible par mot de passe) :



Date	Heure	Temp.int.	Temp.ext.	Humidité	Pression
23/02/2015	12:22:44	22.3°C	0.0°C	40 %	1001 hPa

Variations de la pression barométrique (hPa)

H - 48	H - 36	H - 24	H - 12	H - 6	H - 3
1005	1010	1013	1001	0998	1000
-4	-9	-12	0	+3	+1

Tendance
Amélioration

Historique des commandes

Date	Heure	Commande ou action système
22/02/2015	19 h 45 m 14 s	Démarrage ou Reset du système
22/02/2015	19 h 45 m 37 s	Démarrage ou Reset du système
22/02/2015	20 h 10 m 17 s	Démarrage ou Reset du système
23/02/2015	10 h 23 m 48 s	Démarrage ou Reset du système
23/02/2015	10 h 23 m 57 s	Démarrage ou Reset du système
23/02/2015	10 h 36 m 35 s	Démarrage ou Reset du système
23/02/2015	10 h 37 m 06 s	Démarrage ou Reset du système
23/02/2015	12 h 22 m 11 s	Rel.1 : OFF Rel.2 : ON Rel.3 : OFF Rel.4 : OFF
23/02/2015	12 h 22 m 15 s	Rel.1 : OFF Rel.2 : ON Rel.3 : OFF Rel.4 : ON
23/02/2015	12 h 22 m 30 s	Démarrage ou Reset du système

[Relais 1](#) OFF

[Relais 2](#) ON

[Relais 3](#) OFF

[Relais 4](#) ON

Historique des mesures : [Mois en cours](#) [Tout l'historique](#) [Archiver mois préc.](#)

Historique des commandes : [Afficher](#) [Effacer](#)

[Fermer volet des commandes](#)

Message d'alerte sur Twitter :

<
Tweets
🔍 ✎

yves le chevalier @y_lc 29/01/2015

le 29/1/2015 a 19:15:42 ALERTE METEO : Chute de pression de -12 Hpa en 6 heures

↩
🔄
★

Affichage de l'historique des mesures (accessible par mot de passe)

REL4YLC (v3.1) ▲ ● ● ● ● ● ▼

Date	Heure	Temp.int.	Temp.ext.	Humidité	Pression
23/02/2015	12:27:08	22.6°C	19.9°C	40 %	1001 hPa

Variations de la pression barométrique (hPa)

H - 48	H - 36	H - 24	H - 12	H - 6	H - 3
1005	1010	1013	1001	0998	1000
-4	-9	-12	0	+3	+1

Tendance
Amélioration

Historique des mesures (Mois en cours)

Date	Heure	Temp.	Humidité	Pression
08/02/2015	16 h 17 m 50 s	19.2°C	41%	1036 hPa
08/02/2015	18 h 45 m 13 s	0.0°C	41%	1036 hPa
08/02/2015	21 h 45 m 13 s	0.0°C	41%	1037 hPa
09/02/2015	00 h 45 m 13 s	0.0°C	40%	1037 hPa
22/02/2015	17 h 00 m 34 s	7.4°C	40%	1007 hPa
22/02/2015	20 h 00 m 34 s	0.0°C	40%	1004 hPa
22/02/2015	23 h 00 m 34 s	8.9°C	41%	1001 hPa
23/02/2015	02 h 00 m 34 s	9.9°C	41%	0999 hPa
23/02/2015	05 h 00 m 34 s	10.4°C	40%	0998 hPa
23/02/2015	08 h 00 m 34 s	7.9°C	41%	1000 hPa
23/02/2015	11 h 00 m 34 s	19.4°C	40%	1001 hPa

[Relais 1](#) OFF

[Relais 2](#) ON

[Relais 3](#) OFF

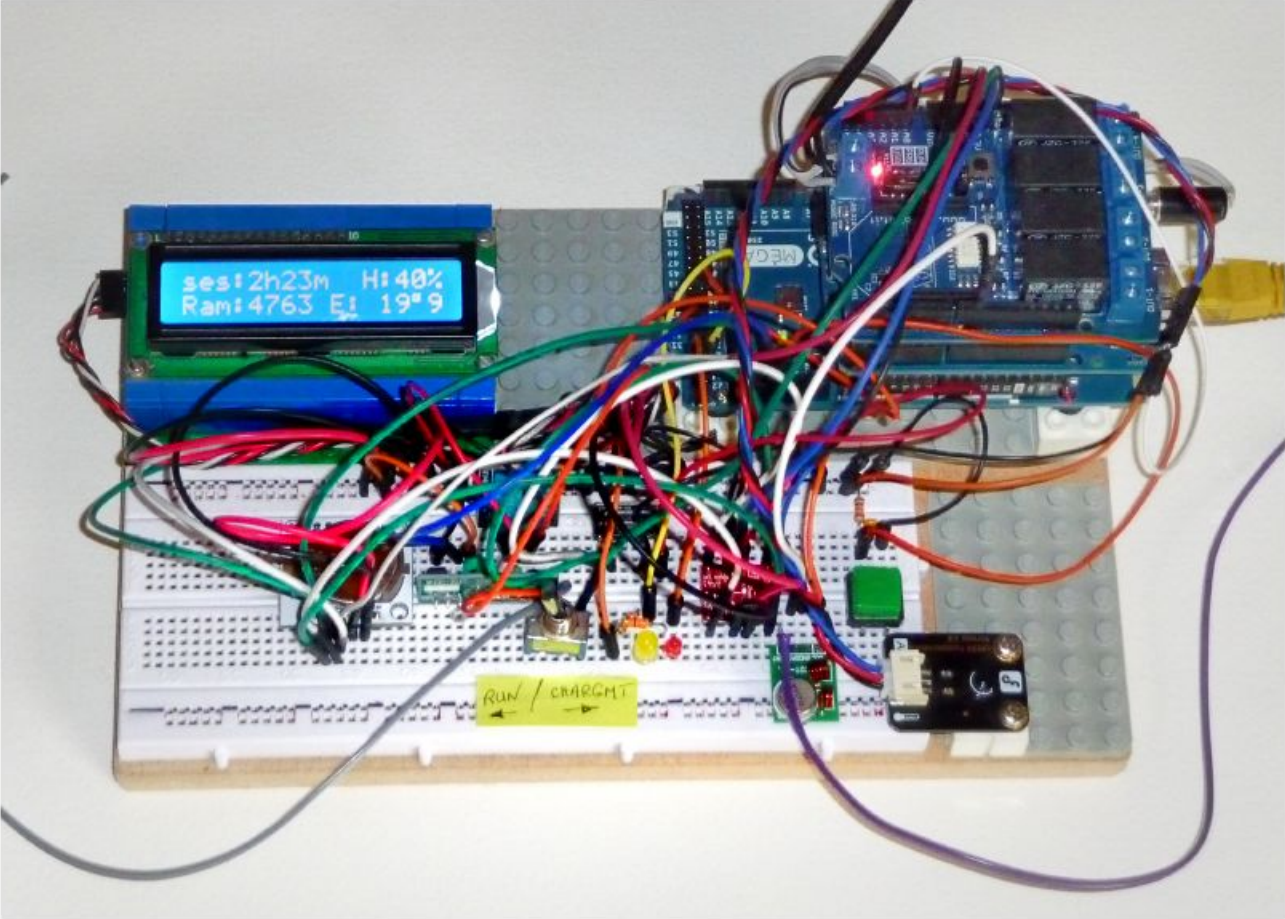
[Relais 4](#) ON

Historique des mesures : [Mois en cours](#) [Tout l'historique](#) [Archiver mois préc.](#)

Historique des commandes : [Afficher](#) [Effacer](#)

[Fermer volet des commandes](#)

Montage principal



Montage extérieur



Notes diverses

Montage principal :

Le choix de la carte Arduino Mega est dû à la taille mémoire nécessaire au programme qui est insuffisante sur une carte UNO. (Entre 60 et 70 k plus les variables et constantes).

Une même alimentation 12v alimente la carte relais et les cartes arduino (Mega + shield ethernet)

L'interrupteur visible sur la photo sert à couper la liaison entre la pin 30 et la pin reset pour permettre le téléversement du programme lors des modifications de celui-ci.

Le bouton vert sert à allumer l'affichage de l'écran LCD et à faire défiler les différentes informations par appuis successifs.

Au premier plan, les deux diodes servent à contrôler d'une part l'activation d'une session internet (led jaune) et la réception d'une température par radio (led rouge).

L'émetteur radio sur ce montage envoie les ordres d'allumage/extinction (synchrone avec le relais correspondant) vers des prises télécommandées.

Les antennes radio sont toutes en $\frac{1}{2}$ longueur d'onde (34,6 cm) pour une meilleure portée.

Les fichiers sont enregistrés sur la carte SD du shield ethernet.

Montage extérieur :

La pince visible sur la photo sert à maintenir le microcontrôleur en place (pattes trop courtes pour la breadboard)

La prise en haut à gauche est la prise de branchement du programmeur USBasp et n'est utilisée que pour le téléversement du programme.

L'Atmega328p-PU utilise son horloge interne à 8 MHz et est alimenté en 3,7 v.

La sonde de température sur le montage extérieur est alimentée par la pin 2 afin de pouvoir être coupée lorsque le microcontrôleur est en sommeil.

La batterie est une Li-ion 3,7 v de 2800 mA (estimation à environ une année sans recharge).

L'antenne radio est en $\frac{1}{2}$ longueur d'onde (34,6 cm) pour une meilleure portée.

N.B. Pour les sources des programmes voir le dossier joint.