

# TEMPERATURE & HUMIDITE

*Raspberry Pi & DHT 11 ou DHT-22*

Ce projet est un démonstrateur de la mesure de la température et de l'humidité à l'aide d'un capteur DHT-11 connecté à un ordinateur Raspberry Pi, et l'exploitation des données à l'aide d'une page Web.

Version 1.1

F-314 Labs

04/11/2014



## Table des matières

Licence .....	4
Historique du projet.....	4
Version initiale.....	4
Version 1.1 .....	4
Schéma général du Projet.....	5
Diagramme synoptique .....	5
Le Raspberry Pi et le DHT-11 .....	7
La page Web du Projet.....	8
Les composants du Projet.....	9
Matériel .....	9
Logiciel .....	9
Evaluation du coût .....	10
Installation.....	12
Infrastructure.....	12
Installation du Raspberry Pi .....	12
Installation des éléments relatifs au DHT-11 .....	12
Composants du projet .....	13
Téléchargement .....	13
Contenu du téléchargement .....	14
Installation .....	15
Utilisation.....	16
Collecte des mesures sur le Raspberry Pi .....	16
Paramètres du script DHT11-to-CSV.py.....	16
Exemple.....	17
Affichage et exploitation des mesures .....	17
Localisation de la page web du projet .....	17
Utilisation de la page .....	18
Evolutions .....	19
Version 1.1 .....	19
Liste des changements .....	19
Compatibilité .....	19
Schéma de câblage .....	19

Remerciements / Crédits .....	21
Contact .....	21

## LICENCE



Ce projet est mis à disposition selon les termes de la [Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Pour plus d'informations sur les implications de cette licence, voir <http://creativecommons.fr/licences/les-6-licences/>

## HISTORIQUE DU PROJET

### Version initiale

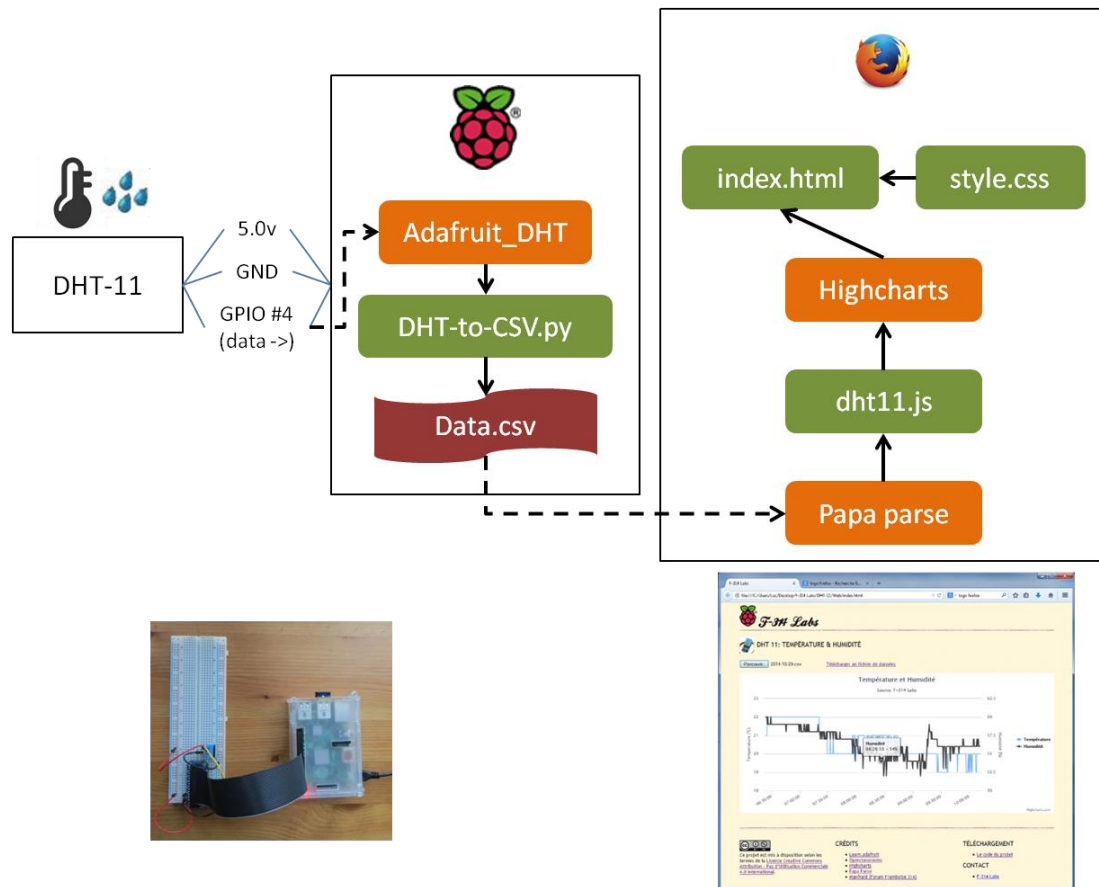
Validée avec un capteur DHT-11.

### Version 1.1

L'objectif de cette version est de pouvoir intégrer le capteur DHT-22 ([fiche technique ici](#)) qui à une meilleure résolution et une plus grande plage d'utilisation que le DHT-22.

# SCHEMA GENERAL DU PROJET

## Diagramme synoptique



Quelques points :

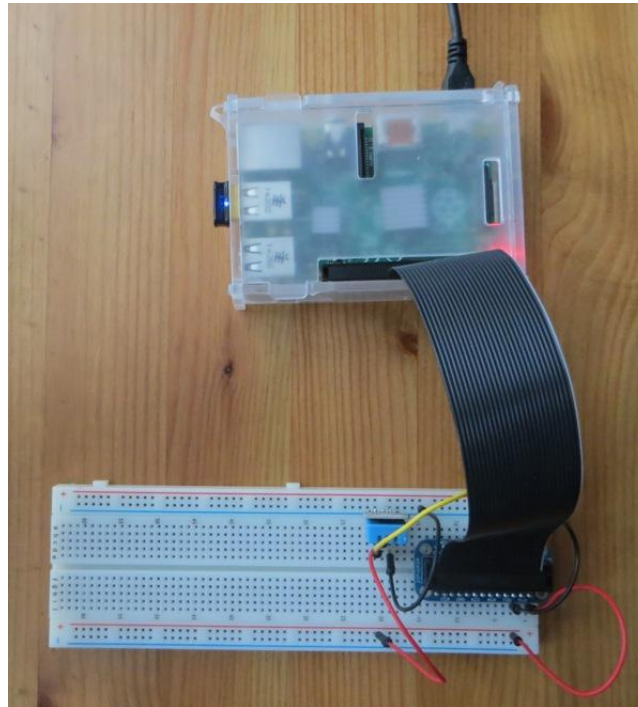
### 1. Le DHT-11

- est alimenté en 5V à partir des ports GPIO du Raspberry Pi,
- utilise aussi sa masse GND,
- utilise un port (Pin #7, GPIO #4) pour transmettre les mesures au Raspberry Pi

2. Le projet utilise plusieurs composants logiciels – en orange sur le schéma:
  - a. La bibliothèque python qui permet d’interroger le DHT-11 (*Adafruit\_DHT*)
  - b. Deux bibliothèques javascript pour l’exploitation des données :
    - i. *Papa parse* pour lire les données au format CVT
    - ii. *Highcharts* pour la mise en forme graphique et la navigation dans les données
3. Le projet comprend différents composants logiciels propres – en vert sur le schéma :
  - a. Un script Python qui interroge le DHT-11 et stocke les mesures dans un fichier au format CVF (en rouge sur le schéma)
  - b. Un script javascript qui récupère les données lues par Papa parse et met les données en forme pour leur affichage par Highchart
  - c. Les éléments de structure (HTML) et de style (CSS) pour l’interface du projet

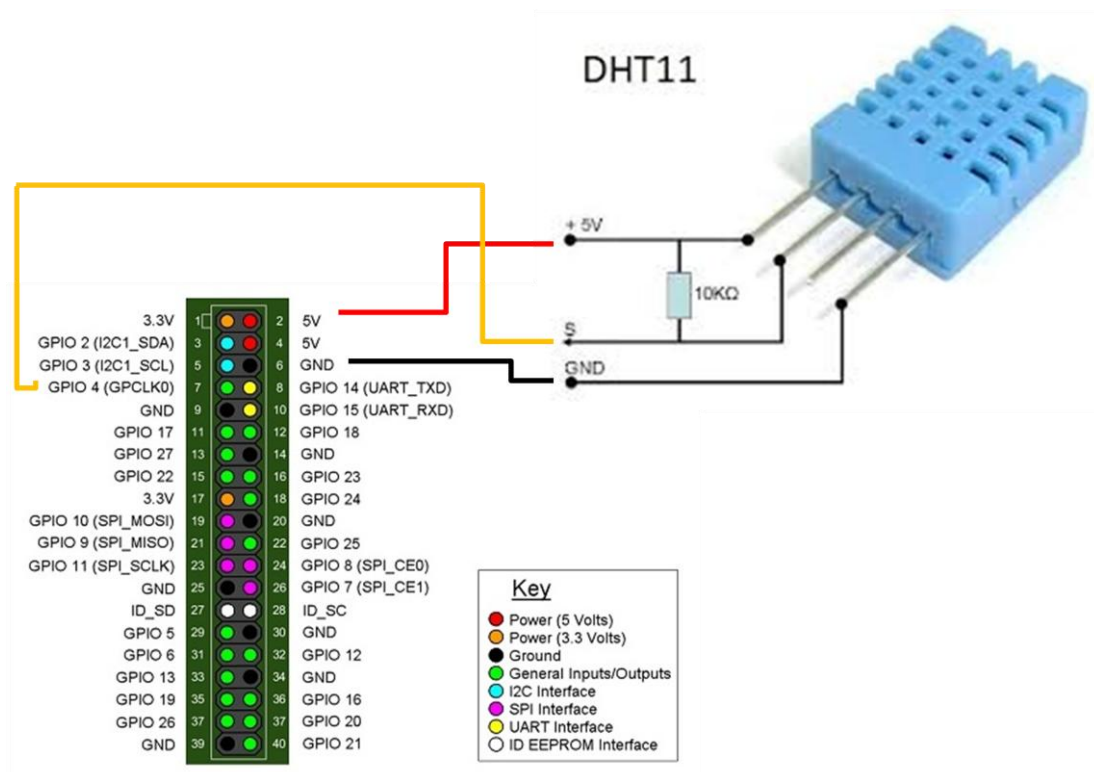
Le format CVF permet, au-delà du projet, le retraitement éventuel des données par les tableurs (Excel, LibreOffice, etc...).

## Le Raspberry Pi et le DHT-11



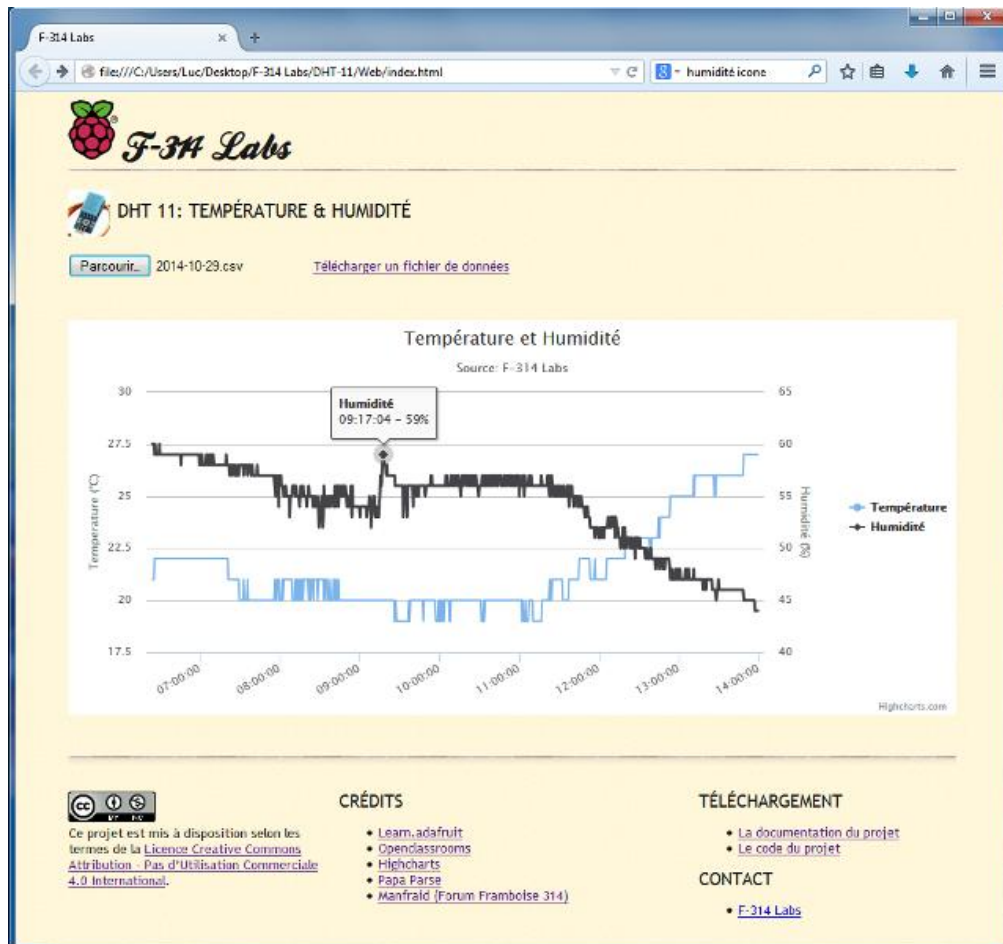
Les spécifications du DHT-11 sont disponibles ici :

<http://www.micro4you.com/files/sensor/DHT11.pdf>



## La page Web du Projet

Le contenu et l'utilisation de cette page sont détaillés dans la section *Utilisation de la page*





## LES COMPOSANTS DU PROJET

### Matériel

Les composants sont détaillés dans la section *Evaluation du coût* ci-après.

La connexion du capteur DHT-11 au Raspberry Pi est décrite en détails ici : <https://learn.adafruit.com/dht-humidity-sensing-on-raspberry-pi-with-gdocs-logging/wiring>

Quelques points :

1. Le capteur acheté sur ce projet est monté sur un support :
  - Qui intègre déjà la résistance de 10K nécessaire au bon fonctionnement du capteur
  - Ne présente que 3 pattes (marquées +, -, out), et ne présente pas la patte inactive du DHT-11
2. Le capteur acheté sur ce projet est livré avec des fils qui pourraient permettre un câblage directement sur les broches GPIO du Raspberry Pi

### Logiciel

Le projet fait appel à différents composants logiciels :

1. Le logiciel de communication entre le Raspberry Pi et le capteur DHT-11, voir : <https://learn.adafruit.com/dht-humidity-sensing-on-raspberry-pi-with-gdocs-logging/software-install-updated>
2. Le composant en javascript qui permet de générer et exploiter les graphiques, voir : <http://www.highcharts.com/>
3. Le composant utilisé pour récupérer les mesures générées au format CSV par le logiciel du projet, voir <http://papaparse.com/>

Tous ces composants logiciels sont téléchargeables gratuitement.

## Evaluation du coût

Ces éléments sont donnés à titre purement indicatifs.

Ils décrivent la configuration qui a servi à ce projet.

Les données ont été validées à la date du 28 octobre 2014.

	cout indicatif		lien d'approvisionnement	commentaire
	Obligatoire	Facultatif		
<b>Infrastructure réutilisable</b>				
Raspberry Pi B+	35,80 €		<a href="http://tinyurl.com/m85bvnrm">http://tinyurl.com/m85bvnrm</a>	
Cique de protection		7,99 €	<a href="http://tinyurl.com/md3uuf9">http://tinyurl.com/md3uuf9</a>	
Carte mémoire micro SD	14,09 €		<a href="http://tinyurl.com/mwceo8a">http://tinyurl.com/mwceo8a</a>	
GPIO broker 26 pins		11,15 €	<a href="http://tinyurl.com/pzu7ynz">http://tinyurl.com/pzu7ynz</a>	
Nappe 26-40 pins		9,90 €	<a href="http://tinyurl.com/loc7twl">http://tinyurl.com/loc7twl</a>	Nécessaire si Raspberry B+ et GPIO broker 26 pins
Breadboard		2,23 €	<a href="http://tinyurl.com/nb9vcs8">http://tinyurl.com/nb9vcs8</a>	
fils pour breadboard		1,33 €	<a href="http://tinyurl.com/ohljrex">http://tinyurl.com/ohljrex</a>	
clé USB Wifi	14,95 €		<a href="http://tinyurl.com/ptuwjg3">http://tinyurl.com/ptuwjg3</a>	Peut être remplacé par un câble Ethernet

Total partiel	<b>64,84 €</b>	32,60 €
<b>Total global</b>	<b>97,44 €</b>	

Infrastructure du projet DHT-11				
Capteur DHT 11 sur support avec fils	4,98 €		<a href="http://tinyurl.com/pq5rb3p">http://tinyurl.com/pq5rb3p</a>	Inclut des fils permettant le branchement direct sur le Pi B+ Monté sur support qui inclut la résistance de 10K nécessaire au DHT-11

<b>Total</b>	<b>4,98 €</b>
--------------	---------------

Éléments complémentaires				Indispensables mais peuvent être empruntés sur un PC, smartphone, etc.
Clavier USB				
Souris USB				
Moniteur				
câble DVI-HDMI	7,99 €		<a href="http://tinyurl.com/gh7uhdc">http://tinyurl.com/gh7uhdc</a>	
alimentation mini-USB	7,99 €		<a href="http://tinyurl.com/par3vqw">http://tinyurl.com/par3vqw</a>	

# INSTALLATION

## Infrastructure

### Installation du Raspberry Pi

- Installation de l'OS Raspbian à partir de NOOBS, voir <http://www.raspberrypi.org/help/noobs-setup/>
- Configuration du Raspberry pour un démarrage sur le serveur graphique :
  - sudo raspi-config
  - boot-config → démarrage du desktop au boot
- Install PuTTY et Client VNC sur PC sous Windows 7, voir <http://the-raspberry.com/ssh-raspberry-pi>
- Install VNC server, voir <http://the-raspberry.com/vnc>
- Installation d'une clé Wifi USB (parmi celles testées) à l'aide de l'utilitaire Wifi config du desktop graphique du Raspberry Pi, voir <http://the-raspberry.com/wifi-config>

### Installation des éléments relatifs au DHT-11

- Mise en place des connections entre le Raspberry Pi et le DHT-11, voir <https://learn.adafruit.com/dht-humidity-sensing-on-raspberry-pi-with-gdocs-logging/wiring>
- Installation des éléments logiciels pour le capteur DHT 11, voir <https://learn.adafruit.com/dht-humidity-sensing-on-raspberry-pi-with-gdocs-logging/software-install-updated>

## Composants du projet

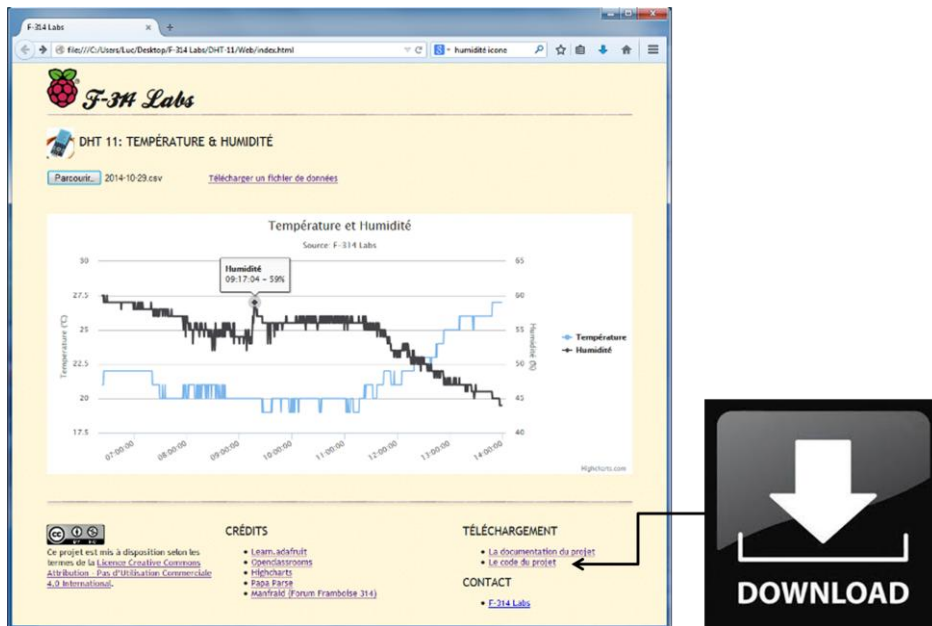
Une fois l'infrastructure en place, il est temps de procéder à la mise en place des composants du projet.

### Téléchargement

1. Rendez-vous sur la page web du projet :














<http://luc-laurens.com/F-314-Labs/DHT-11/Web/>

2. Téléchargez le code du projet à partir de la page :



3. Décompressez le fichier téléchargé

## Contenu du téléchargement

	<i>doc</i>		Documentation du projet
		<i>F314Labs-DHT11</i>	
	<i>Pi-DHT11</i>		Script Python à installer sur le Raspberry Pi.
		<i>DHT11-to-CSV</i>	
	<i>Web</i>		Eléments relatifs à la page web du projet
		<i>index</i>	Structure HTML
		<i>style</i>	Feuille de style CSS
	<i>polices</i>		Polices utilisées par la feuille de style
	<i>images</i>		Images utilisées par la page web
	<i>js</i>		Fonctions javascript utilisées par la page
		<i>dht11</i>	Fonctions javascript spécifiques au projet
			Fonctions javascript des bibliothèques réutilisées :
			<ul style="list-style-type: none"><li>• Highcharts</li><li>• Papa parse</li></ul>
	<i>Data sample</i>		Fichiers de mesures pour tester la page web
		<i>sample</i>	Un fichier de mesures
			Autres fichiers de mesures

## Installation

Sur le Raspberry Pi :

- Créer un répertoire **f314labs**
- A minima, copier le répertoire **Pi-DHT11** sous **f314labs**
- Si vous souhaitez exécuter et/ou personnaliser la page web d’affichage du projet localement sur le Raspberry Pi, copier le répertoire **Web** sous **f314labs**

Si vous utilisez une autre plateforme de développement, par exemple pour intégrer les fonctions d’affichage de données de ce projet à une application plus importante, vous pouvez y déployer les parties concernées de de projet (notamment, par exemple, le répertoire **Web** .

## UTILISATION

Collecte des mesures sur le Raspberry Pi

Paramètres du script DHT11-to-CSV.py

Le script s'exécute en mode superuser avec les paramètres suivants :

```
sudo - ./DHT11-to-CSV.py <fréquence> <fichier  
CSV> [<nombre de mesures>]
```

**fréquence** : Il s'agit de la pause (en secondes) entre deux interrogations du DHT-11.

Quelques points :

- Par sécurité, on fixe une valeur minimale de ce paramètre à 10 secondes, de façon empirique.
- Il faut noter que cette valeur est approximative. En pratique on observe un glissement du au temps pris par les différentes opérations du processus (écriture dans le fichier, etc.)

Exemple : **60** indiquera que l'on souhaite effectuer une mesure par minute.

**fichier CSV** : Il s'agit du nom du fichier dans lequel on souhaite collecter les mesures.

Exemple : **./data/2014-10-30.csv** indiquera que l'on souhaite stocker les mesures dans le fichier **2014-10-30.csv** du sous-répertoire **data** du répertoire courant.

**nombre de mesures** : Ce paramètre est **optionnel**. Il indique le nombre de mesures que l'on souhaite effectuer.

S'il est spécifié, le logiciel s'arrêtera après le nombre demandé de mesures.

S'il est omis, il faudra interrompre le logiciel (par exemple avec **Ctrl-C**) pour arrêter la prise de mesure.



### Exemple

```
sudo - ./DHT11-to-CSV.py 60 ./data/2014-10-30.csv 1200
```

lance la collecte de 1200 mesures à raison d'une toutes les 60 secondes (soit une période d'environ 20 heures), et les stocke dans le fichier ./data/2014-10-30.csv.

### Affichage et exploitation des mesures

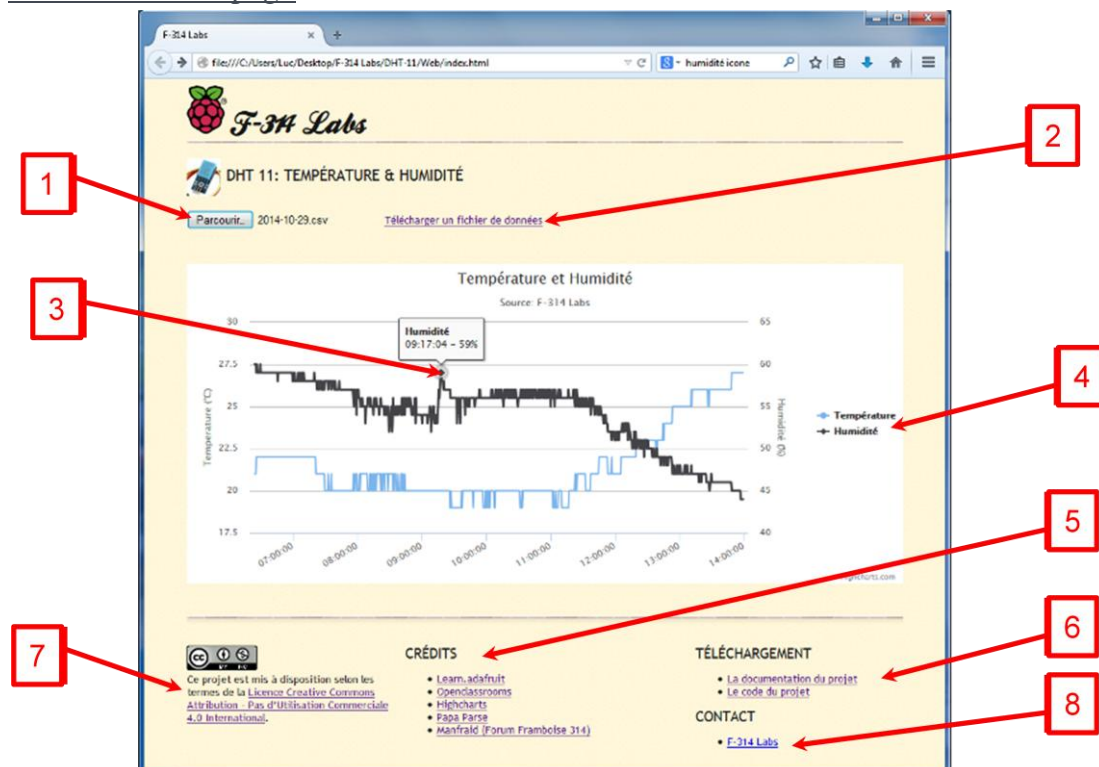
#### Localisation de la page web du projet

La page peut être accédée :

1. Via internet, en appelant la page du projet utilisée pour le téléchargement, voir la section *Téléchargement*
2. Localement, en appelant le fichier index.html contenu dans le code du projet téléchargé au préalable :
  - a. Soit sur le Raspberry Pi
  - b. Soit sur un autre ordinateur (PC, etc.)

La deuxième option est pertinente, en particulier, si vous souhaitez personnaliser cette page.

## Utilisation de la page



1. Chargement d'un fichier au format CSV pour affichage des données. Ce fichier est soit issu de l'exécution du script sur le Raspberry Pi, soit un fichier fourni par le projet comme exemple.
2. Téléchargement d'un fichier de données fourni par le projet comme exemple.
3. Lecture d'un point particulier des courbes, pointé par le curseur de la souris.
4. Affichage / Effacement d'une des courbes à l'aide d'un clic souris
5. Liens vers les informations sur les composants et technologies utilisés pour le projet
6. Téléchargement de la documentation ou du code du projet
7. Lien vers la page qui décrit les termes de la Licence du projet
8. Lien pour contacter les concepteurs du projet par email.

Il est temps de vous lancer :

### Téléchargez un fichier de données...



... puis chargez-le pour commencer.

# EVOLUTIONS

## Version 1.1

### Liste des changements

- Script python : affichage et enregistrement des mesures avec une décimale.
- Javascript (dht11.js) : traitement des mesures au format float
- Shopping-list :

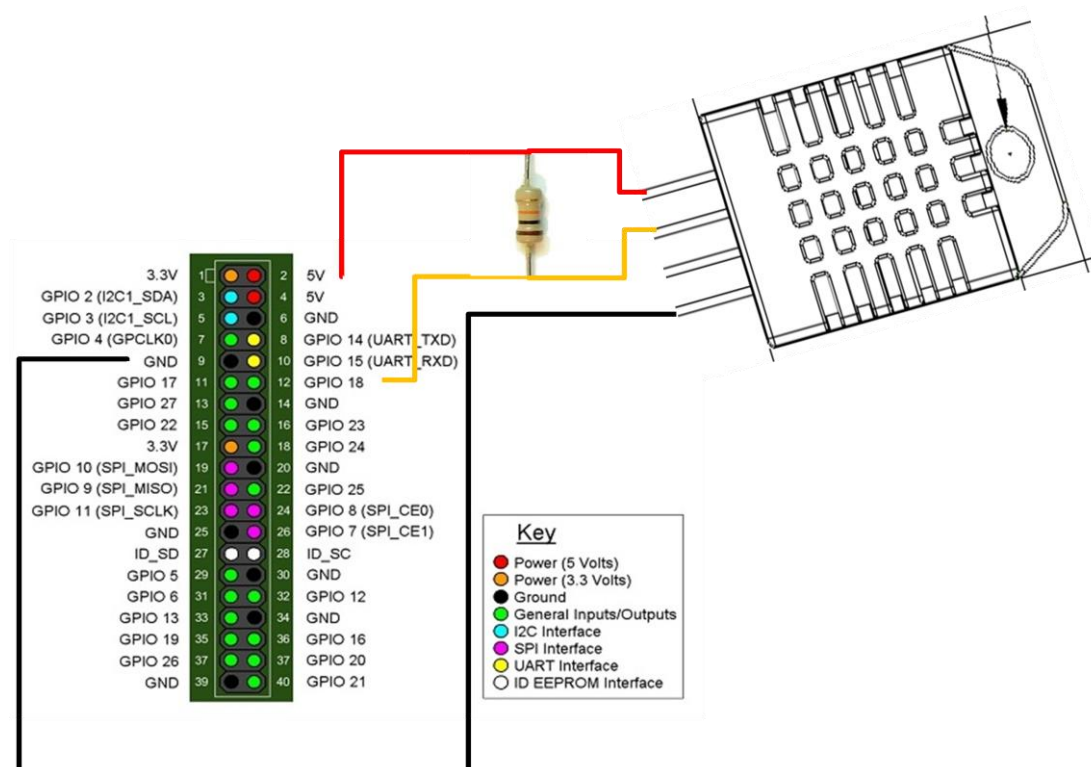
DHT-22	4,36 €	<a href="http://tinyurl.com/kc48hdg">http://tinyurl.com/kc48hdg</a>
Resistance 10K (50 pcs)	1.25 €	<a href="http://tinyurl.com/lbhmhdl">http://tinyurl.com/lbhmhdl</a>

- Index.html : Modifications cosmétiques pour exposer la compatibilité avec DHT-11 ou DHT-22
- Câblage du dispositif à base de DHT-22

### Compatibilité

Compatibilité descendante : les composants d'affichage (HTML, javascript) de cette version permettent d'afficher les mesures générées avec la version initiale du projet.

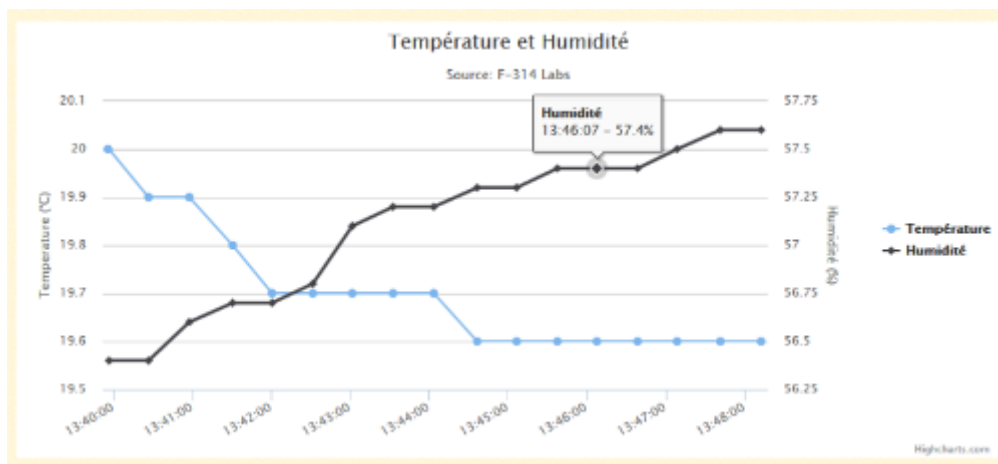
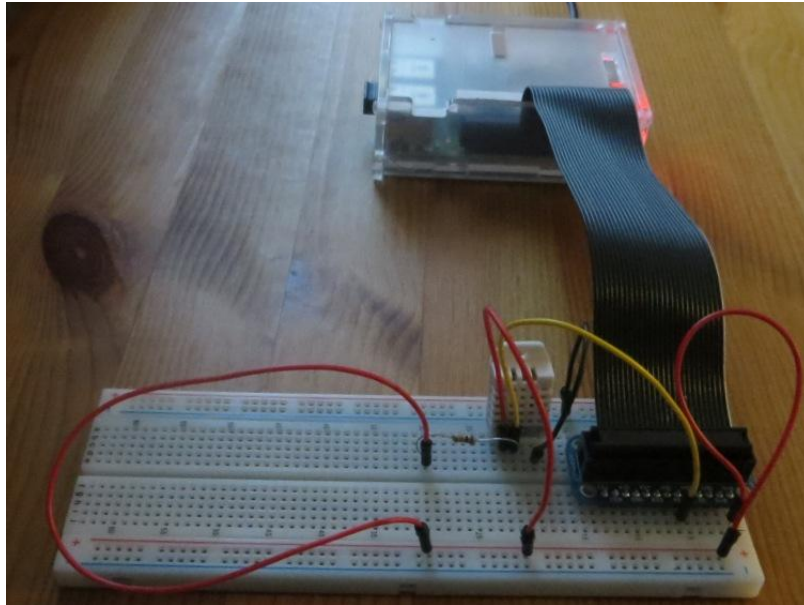
### Schéma de câblage



A noter :

- La mise en place d'une résistance de 10K Ohms entre les pins VDD et data du DHT-22 (<https://learn.adafruit.com/dht-humidity-sensing-on-raspberry-pi-with-gdocs-logging/wiring>).
- Important :

- Il faut vérifier que le port GPIO du câblage est cohérent avec la constante DHT\_PIN (ici 18) du script python exécuté sur le Raspberry Pi
- Il faut vérifier que la constante DHT\_TYPE du script python reflète bien le capteur utilisé Adafruit\_DHT.DHT22



## REMERCIEMENTS / CREDITS

Liens sur les pages des tutoriaux ou composants réutilisés pour ce projet :

- [Learn.adafruit](#)
- [Openclassrooms](#)
- [Highcharts](#)
- [Papa Parse](#)

Une mention particulière à Manfred, contributeur du forum Framboise 314, pour son aide.

## CONTACT

Nous sommes joignables par email à l'adresse :

[f314labs@gmail.com](mailto:f314labs@gmail.com)