

# Bâtiment Passif Autonome

Réalisation d'une maquette d'un bâtiment passif autonome à l'échelle 1/10ème.

 Difficulté **Difficile**

 Durée **80 heure(s)**

 Catégories **Électronique, Énergie, Maison**

 Coût **1000 EUR (€)**

## Sommaire

Introduction

Étape 1 - Analyse des besoins et contraintes

Étape 2 - Éco-conception et choix des techniques de construction

Étape 3 - Étude et lecture des plans

Étape 4 - Conception de la structure porteuse

Étape 5 - Étude de l'isolation thermique

Étape 6 - Optimisation de l'éclairage naturel (fenêtres)

Étape 7 - Choix des vitrages

Étape 8 - Dimensionnement du système de ventilation (VMC)

Étape 9 - Évaluation de l'impact carbone du bâtiment

Étape 10 - Étude des descentes de charges

Étape 11 - Etablir un bilan annuel des consommations d'énergies en (KWh)

Étape 12 - Production d'énergie

Étape 13 - Stockage d'énergie

Étape 14 - Choisir le matériau

Étape 15 - Étudier les plans

Étape 16 - Conception des pièces sur solidworks

Étape 17 - Réalisation théorique de l'assemblage sur solidworks

Étape 18 - Réaliser la modélisation en tenon mortaise

Étape 19 - Insérer les pièces sur Inkscape puis découper

Étape 20 - Réaliser un plan de câblage

Étape 21 - Simulation

Étape 22 - Programmation du système de gestion d'énergie

Étape 23 - Réaliser le montage du pont diviseur de tension

Étape 24 - Assembler les composants électroniques, le kit panneau photovoltaïques et le pont diviseur de tension

Étape 25 - Réaliser un plan de câblage pour le tracker solaire

Étape 26 - Simulation

Étape 27 - Nous récupérons les données... Veuillez patienter quelques secondes, puis réessayer de couper ou copier.

Étape 28 - Réaliser un plan de câblage

Étape 29 - Simulation (même que pour le trackersolaire)

Étape 30 - Programmation de l'ESP8266

Étape 31 - Assemblage du prototype

Étape 32 - Visualisation de la page HTML

Étape 33 - Crédits

Notes et références

Commentaires

## Introduction

Notre projet a pour but de réaliser une maquette à l'échelle 1/10ème d'une maison passive. La production est assurée à 100% par les panneaux photovoltaïques. Avec comme objectif de la rendre autonome grâce à un système de gestion d'énergie, un stockage journalier (Batterie 12V Lithium ion) et un stockage saisonnier (Pile à Hydrogène).

## Matériaux

### ● Maquette :

1. Contreplaqué 5mm.

### ● Système gestion d'énergie :

1. Kit panneau photovoltaïque (Panneau PV, régulateur, batterie 12V)
2. Arduino UNO
3. Câble d'alimentation USB A>USB B
4. Cable de prototypage (x1)
5. Shield Grove
6. Câble Grove (x1)
7. Écran LCD 2x16 Grove
8. Résistance 6.8 kΩ
9. Résistance 4.7 kΩ
10. Condensateur 100 nF
11. Plaque de prototypage
12. Pile à Hydrogène
13. Cellule solaire

### ● Tracker Solaire :

1. Carte Arduino UNO
2. Câble d'alimentation USB A>USB B
3. Shield Grove
4. Câbles Grove (x7)
5. Écran LCD 2x16 Grove
6. Servo-moteur Grove (x2)
7. Solar Charger Shield
8. Cellule Solaire
9. Capteurs de lumière (x3 ou x4)
10. Anémomètre

### ● Fenêtre Autonome :

1. ESP8266
2. BreadBoard
3. Câbles de prototypage (x9)
4. DHT11 ou DHT22
5. Servo-moteurs (x2)
6. Wi-Fi

 B\_timent\_Passif\_Autonyme\_Lien\_vers\_fichiers\_b\_timent\_passif\_autonome.pdf

## Outils

### ● Maquette :

1. Imprimante 3D
2. Découpeuse LASER

### ● Électronique :

1. Fer à souder + étain
2. Scie
3. Tournevis

## Étape 1 - Analyse des besoins et contraintes

Étudier les contraintes techniques, environnementales et normatives pour bien cadrer le projet.

## Étape 2 - Éco-conception et choix des techniques de construction

Réduire l'impact environnemental du bâtiment (ACV), supprimer les ponts thermiques.

## Étape 3 - Étude et lecture des plans

Lire, comprendre et coter les plans du bâtiment selon les conventions.

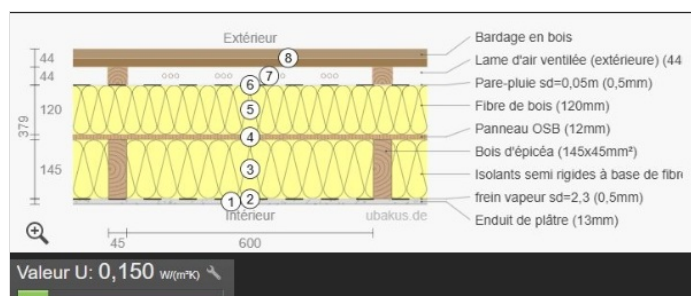


## Étape 4 - Conception de la structure porteuse

Choisir les fondations, poutres, poteaux, ossature et méthode de construction.

## Étape 5 - Étude de l'isolation thermique

Choisir l'isolant, optimiser l'étanchéité à l'air et atteindre les résistances thermiques visées.



## Étape 6 - Optimisation de l'éclairage naturel (fenêtres)

Calcul des coefficients thermiques et lumineux, orientation des baies vitrées.

## Étape 7 - Choix des vitrages

Choisir des vitrages performants (triple vitrage, facteur solaire, transmission lumineuse).



# Étape 8 - Dimensionnement du système de ventilation (VMC)

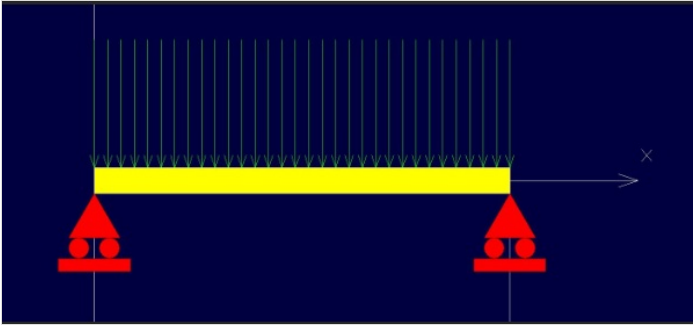
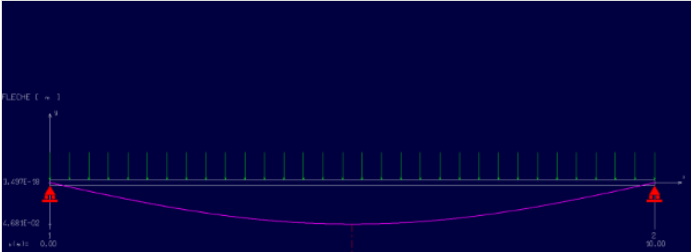
Calculer les besoins en ventilation, les volumes d'air et les dimensions des conduits.

# Étape 9 - Évaluation de l'impact carbone du bâtiment

Calculer l'empreinte carbone liée aux matériaux et aux choix constructifs.

# Étape 10 - Étude des descentes de charges

Répartition des charges sur les structures porteuses, modélisation des efforts.



# Étape 11 - Etablir un bilan annuel des consommations d'énergies en (KWh)

- Identifier tous les postes de consommations d'énergie
- Déterminer la consommation de la VMC double flux
- Déterminer les appareils et leurs durées de fonctionnement par jour
- Déterminer un bilan de consommation thermique avec pléiades

EQUIPEMENTS	PUISSANCE (W)	CONSOMMATION JOURNALIERE (KWh)
Machine à laver	2500	2.5
Four	3000	3.0
Réfrigérateur/congélateur	450	3.24
Micro-ondes	1000	0.2
PC	500	2
TV	100	0.3
Lumière	70	0.35
ECS	2300	3
VMC	50	1.5

Zones	Surface	Nb h. occ.	Besoins Ch.	Puiss. Chauff.	Besoins Clim.	Puiss. Clim. sensible	T° min	T° moy	T° max	T° max occ.
	m²	h.	kWh kWh/m²	W	kWh kWh/m²	W	°C	°C	°C	°C
TOTAL	124.4	8736	2 469.9 19.8	2812	0.0 0.0	0	-	-	-	-
Zone 1	124.4	8736	2 469.9 19.8	2812	0.0 0.0	0	19.6	23.7	36.0	36.0

# Étape 12 - Production d'énergie

- Dimensionner les panneaux photovoltaïques pour que le bâtiment produise 100% de ses besoins énergétiques
- Adapter la production aux variations saisonnières et météorologiques (pile à hydrogène)

# Étape 13 - Stockage d'énergie

- Dimensionnement de la batterie pour le stockage journalier
- Dimensionnement de la batterie pour le stockage saisonnier en tenant compte du rendement

# Étape 14 - Choisir le matériau

Réduire l'impact environnemental liée aux matériaux .

# Étape 15 - Étudier les plans

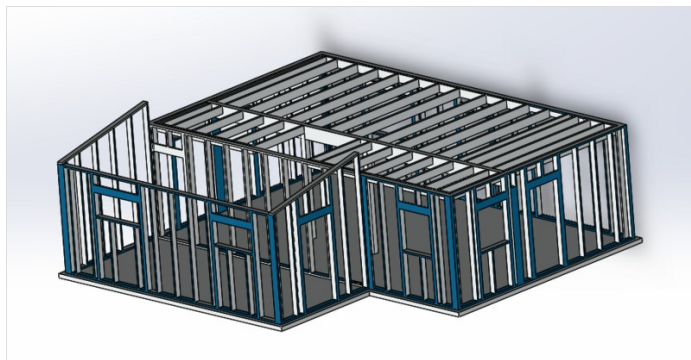
Lire et comprendre les plans.

## Étape 16 - Conception des pièces sur solidworks

Créer les pièces pour ensuite transformer sous forme de tenon mortaise.

## Étape 17 - Réalisation théorique de l'assemblage sur solidworks

Avoir un exemple du prototype.



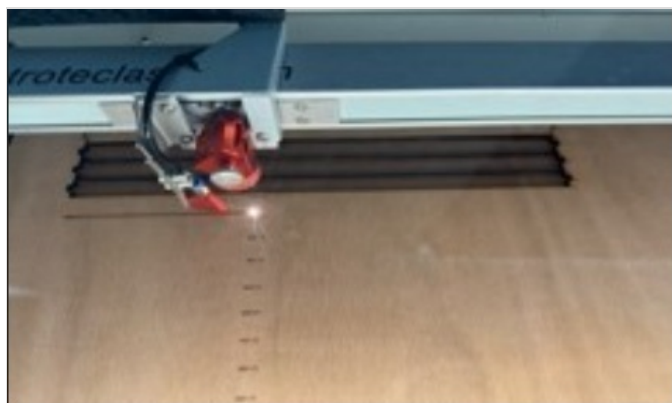
## Étape 18 - Réaliser la modélisation en tenon mortaise

Modélisation des pièces en tenon mortaises pour faire l'assemblage de la maquette.



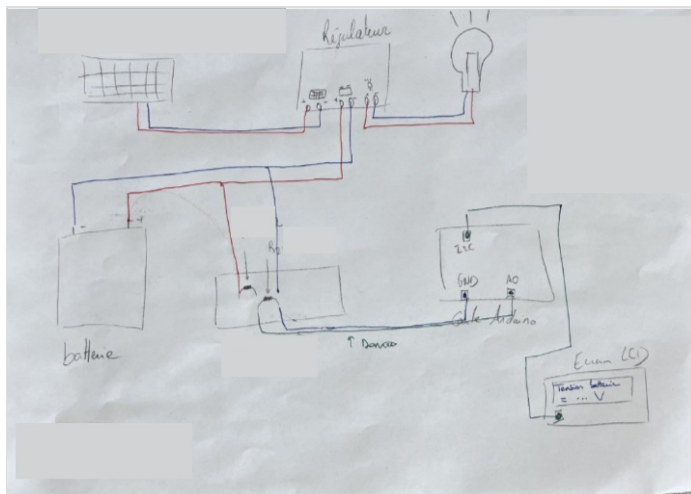
## Étape 19 - Insérer les pièces sur Inkscape puis découper

Découpe des pièces avec la découpeuse laser.



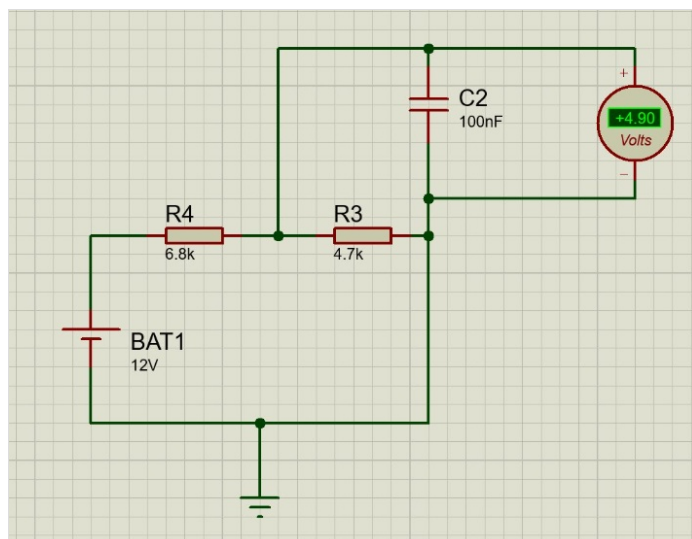
## Étape 20 - Réaliser un plan de câblage

Cette étape vise à mettre sur papier ou sur Fritzing/Tinkercad, nos idées et de ne pas se tromper lors du prototypage.



## Étape 21 - Simulation

La simulation va nous permettre de tester notre câblage, notamment pour le pont diviseur de tension (12V > 5V)



## Étape 22 - Programmation du système de gestion d'énergie

La carte Arduino doit être programmée afin de mesurer la tension des deux batteries (voir fichier code)

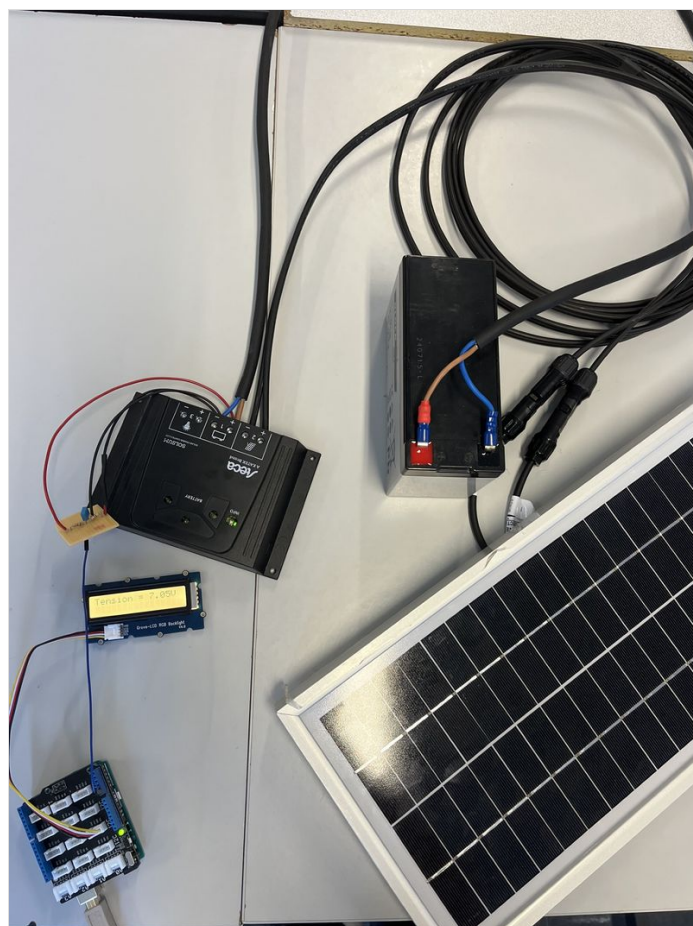
## Étape 23 - Réaliser le montage du pont diviseur de tension

Après que la simulation soit concluante, on peut l'assembler les 2 résistances, le condensateur et le câble (pour aller vers l'A1 de l'Arduino) sur une plaque de prototypage en utilisant un fer à souder et de l'étain.

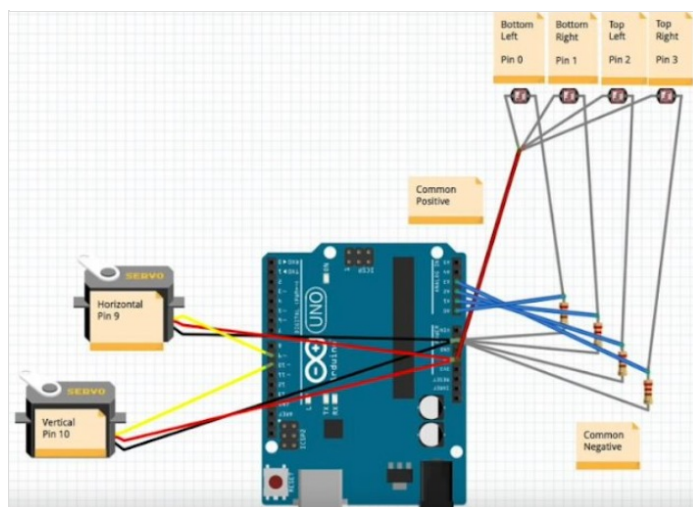




## Étape 24 - Assembler les composants électroniques, le kit panneau photovoltaïques et le pont diviseur de tension

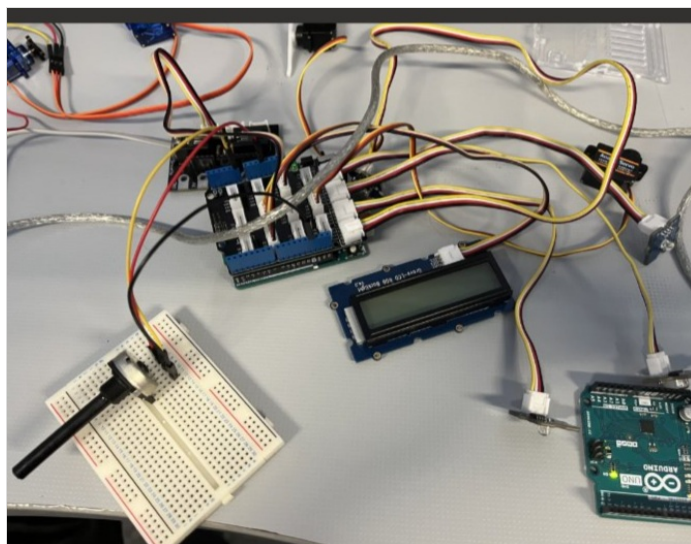


## Étape 25 - Réaliser un plan de câblage pour le tracker solaire



## Étape 26 - Simulation

Simulation des servos moteurs avec un potentiomètre afin de vérifier qu'ils font bien un angle précis ( $180^\circ$ ), pour les valeurs du capteur (0 - 1023)



---

## Étape 27 - Nous récupérons les données... Veuillez patienter quelques secondes, puis réessayer de couper ou copier.

La carte Arduino (micro processeur gérant ce prototype) doit pouvoir gérer 2 servo moteur car notre tracker est 2 axes (Azimut et Incidence du soleil), la carte doit également afficher sur un écran lcd l'angle des moteurs et la vitesse du vent grâce à l'anémomètre. Un bouton ON/OFF doit permettre d'éteindre ou d'allumer le système (voir fichier code).

---

## Étape 28 - Réaliser un plan de câblage

Cette étape vise à mettre sur papier ou sur Fritzing/Tinkercad, nos idées et de ne pas se tromper lors du prototypage.

---

## Étape 29 - Simulation (même que pour le trackersolaire)

Simulation des servos moteurs avec un potentiomètre afin de vérifier qu'ils font bien un angle précis ( $180^\circ$ ), pour les valeurs du capteur (0 - 1023)

---

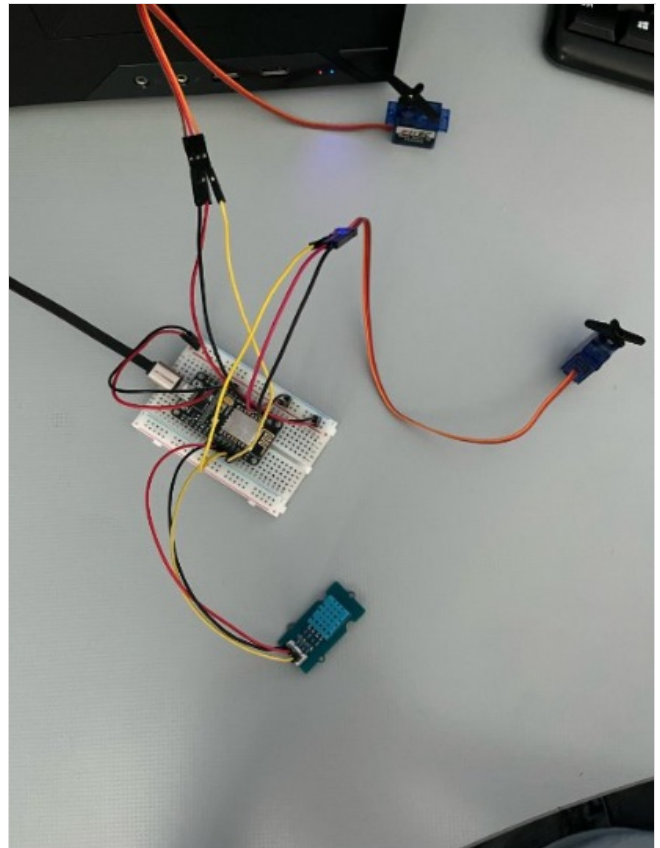
## Étape 30 - Programmation de l'ESP8266

Notre code doit nous permettre d'ouvrir la fenêtre en fonction de la température et ce afin de limiter la consommation de la VMC. Les valeurs du capteur sont visible sur une page HTML grâce à l'adresse IP (voir fichier code).

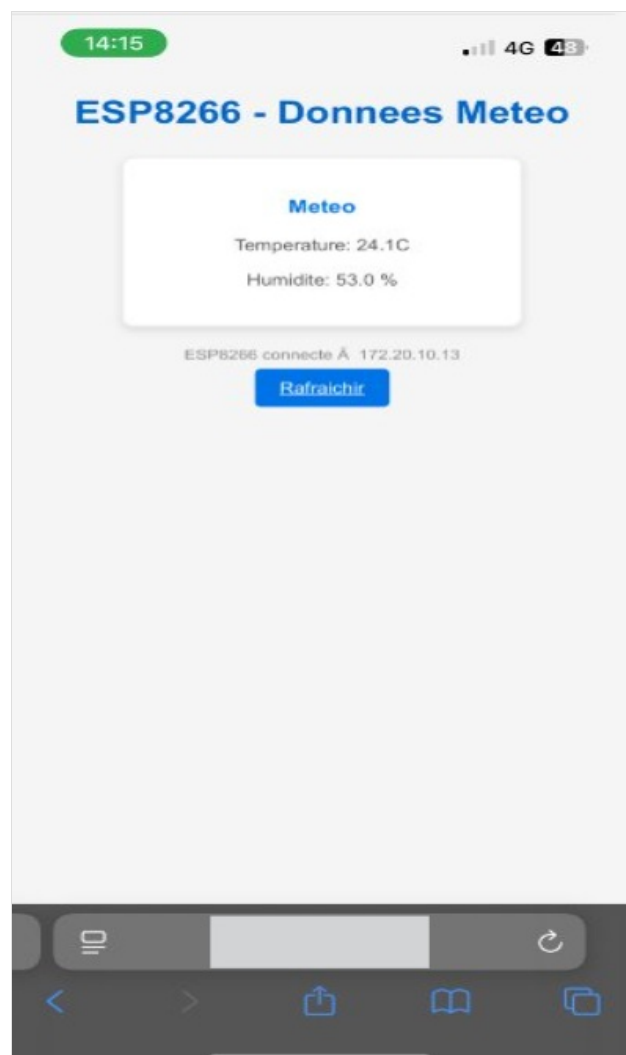
---



## Étape 31 - Assemblage du prototype



## Étape 32 - Visualisation de la page HTML



## Étape 33 - Crédits

AC : Mathis S.

AC : Elouann R.

AC : Esteban LGG.

EE : Léo G.

ITEC : Omer T.

SIN : Jean-Christophe C.

---

## Notes et références

Liens utiles :

- <https://forum.arduino.cc/c/international/francais/49>

- <https://base-inies.fr/consultation/tableau-de-bord>