

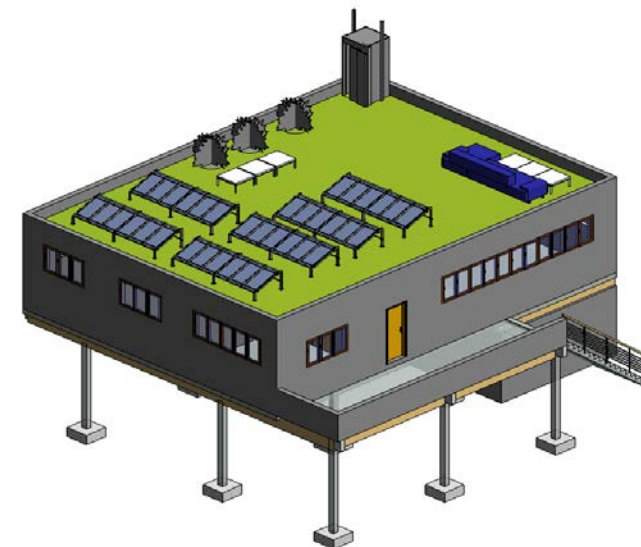
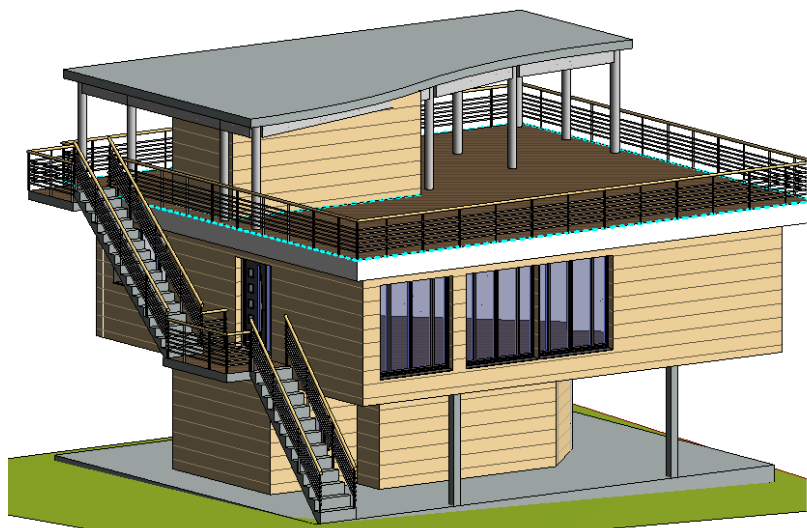


# Épreuve commune de contrôle continu Innovation technologique en STI2D

**Exemple de projet pluri technologique  
de fin de 1ère STI2D  
sur un support de type ouvrage**

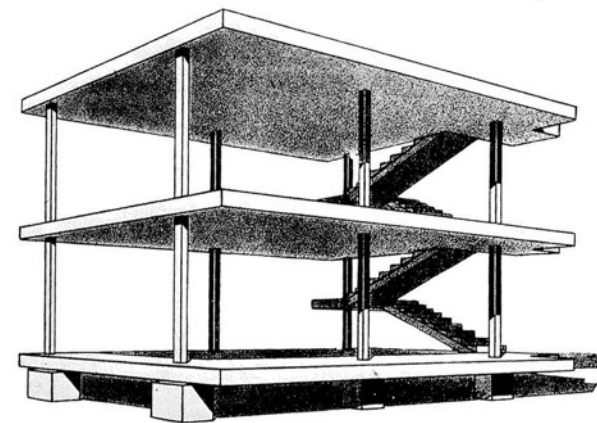


## Projet « DOM-INO »





- Dom-ino : du latin domus (maison) et innovation.
- Concept de construction se résumant à une trame de poteaux portant des planchers et reposant, pour toute fondation, sur de simples dés. La trame permet de composer librement façades et plans.
- Ce type de construction permet d'empiler des logements afin d'en réduire le coût.



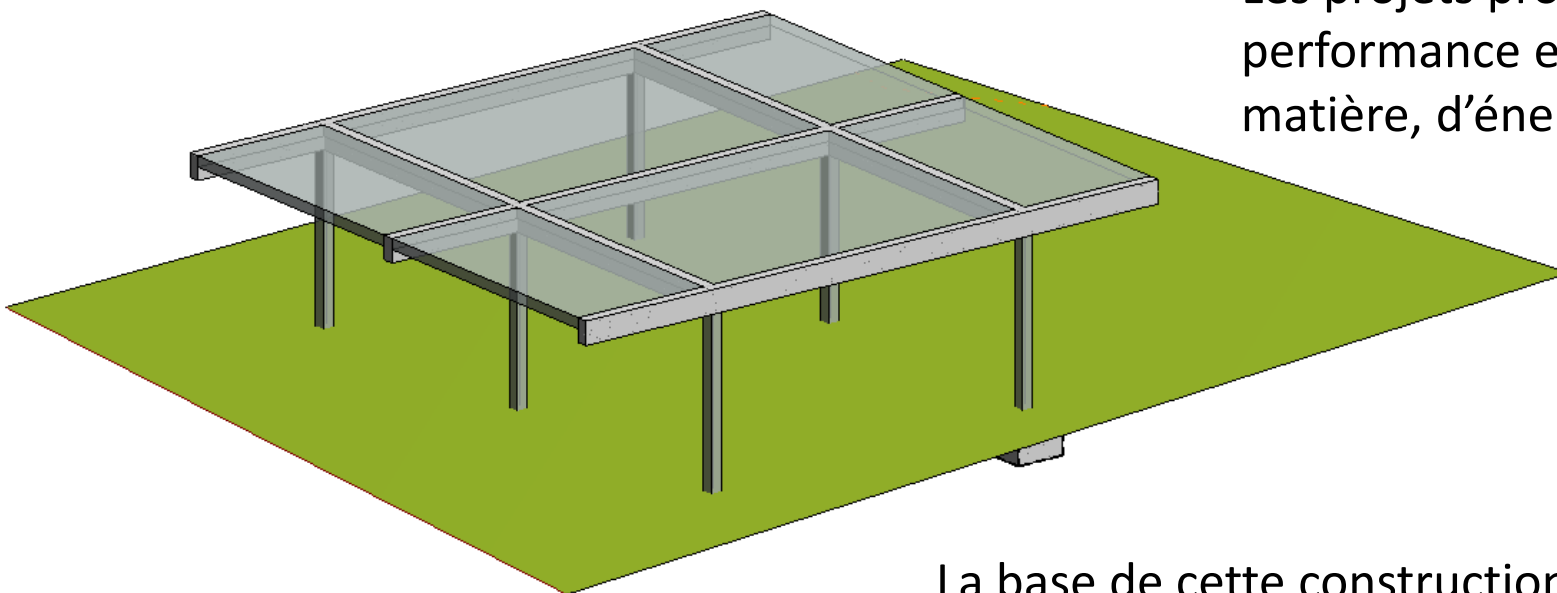
Maquette de la villa Savoye

Caractéristiques de ce type de construction :

- façades libres (non porteuses) ;
- pilotis ;
- toit terrasse ;
- fenêtres en longueur.



- Afin de se mettre en conformité avec la loi SRU du 13 Janvier 2013, **une commune souhaite augmenter son offre d'hébergement** à loyer modéré.
- La construction **doit reprendre le concept DOM-INO**.

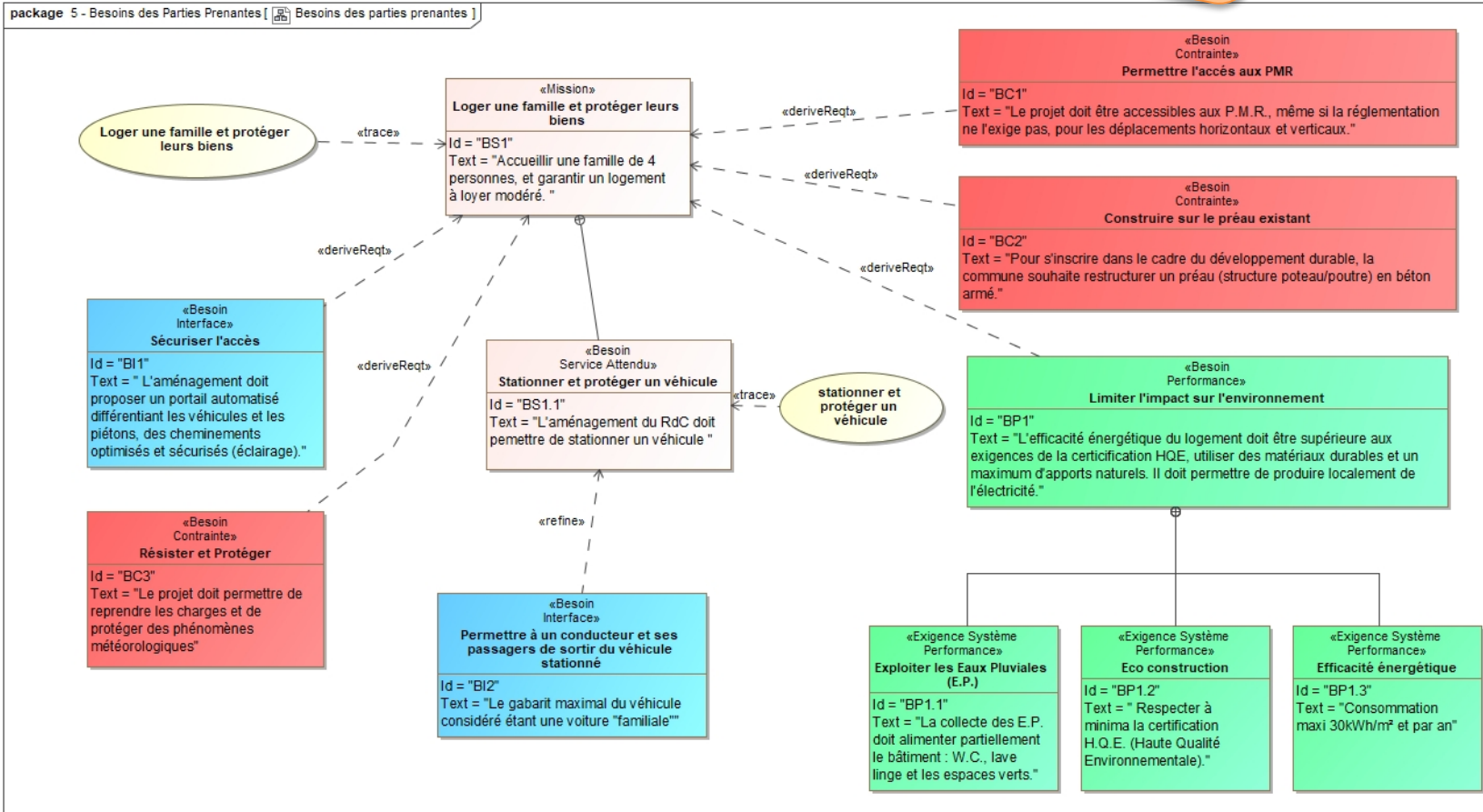
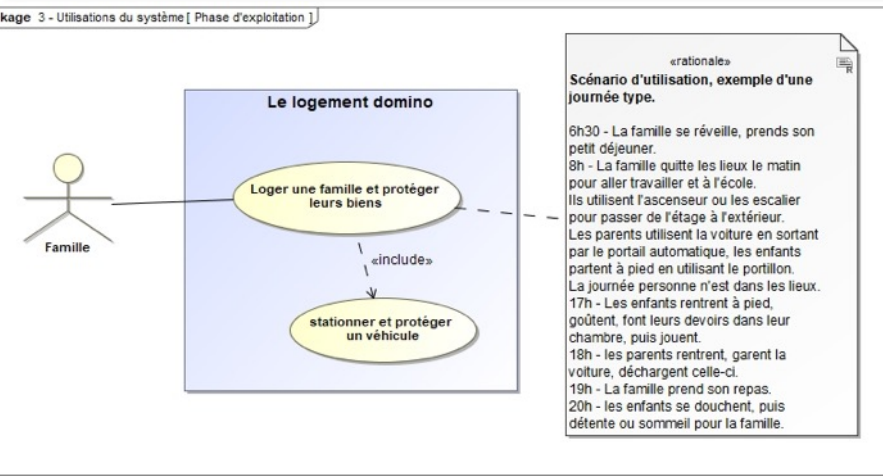
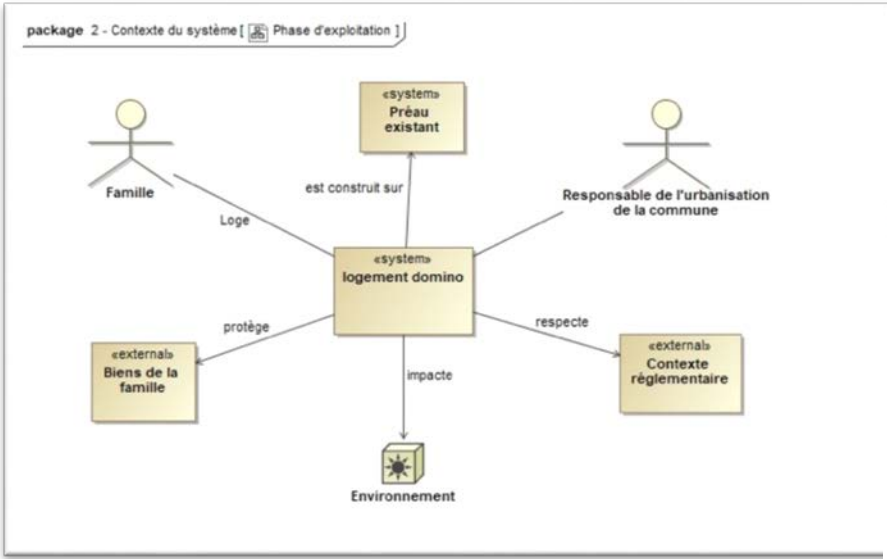


Les projets proposés doivent rechercher la performance et l'innovation en terme de matière, d'énergie et d'information (M,E,I).

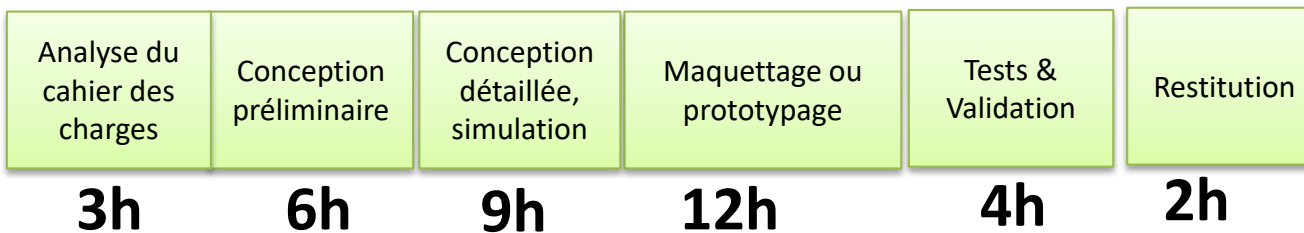
La base de cette construction est fournie et imposée : un préau en béton armé existant.



Document élaboré en classe avec les élèves

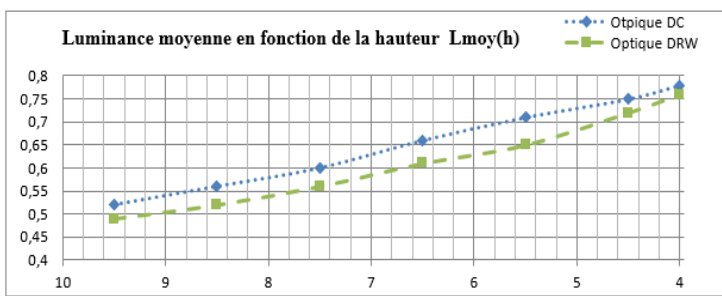
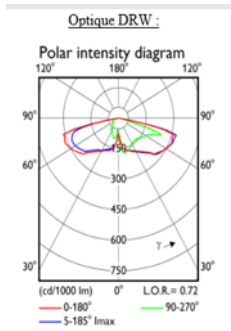
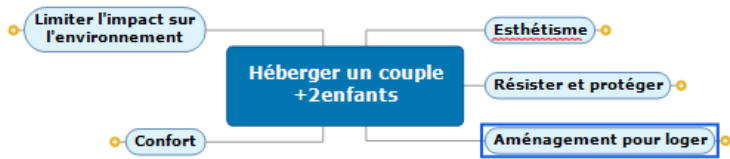
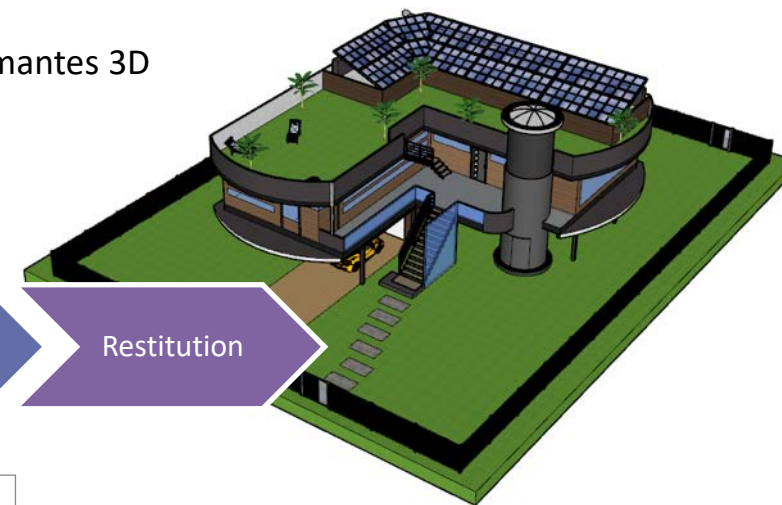
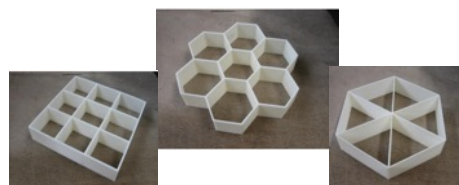
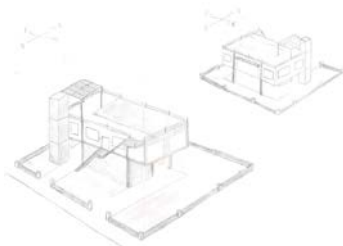
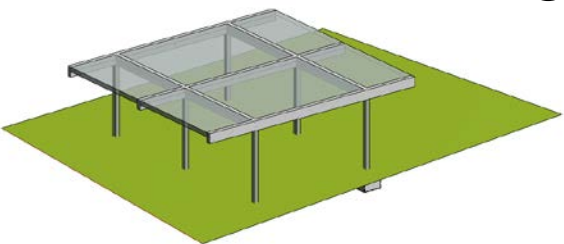


# Projet Dom-ino : principe de déroulement

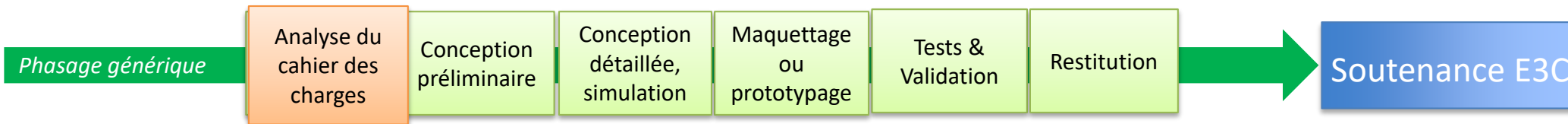


36h

Systèmes d'alvéoles réalisés à l'imprimantes 3D

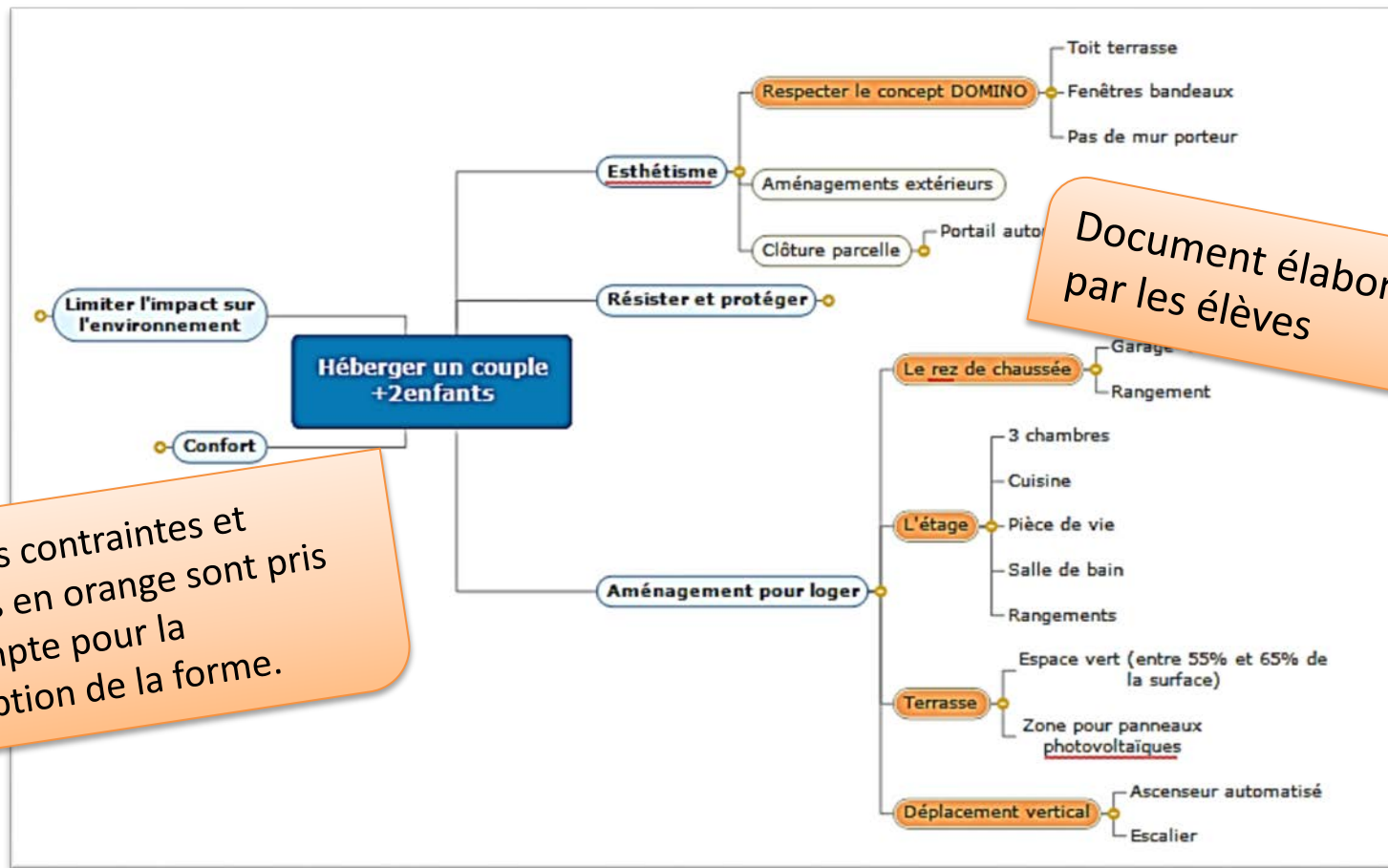


# Analyse du cahier des charges



Travail réalisé en groupe

Utilisation d'un logiciel permettant de traduire les besoins et contraintes en choix



Seuls les contraintes et besoins en orange sont pris en compte pour la conception de la forme.

Document élaboré par les élèves

## Réfléchir à des solutions et proposer des esquisses



Phasage générique

Analyse du cahier des charges

Conception préliminaire

Conception détaillée, simulation

Maquettage ou prototypage

Tests &amp; Validation

Restitution

Soutenance E3C

Travail réalisé individuellement

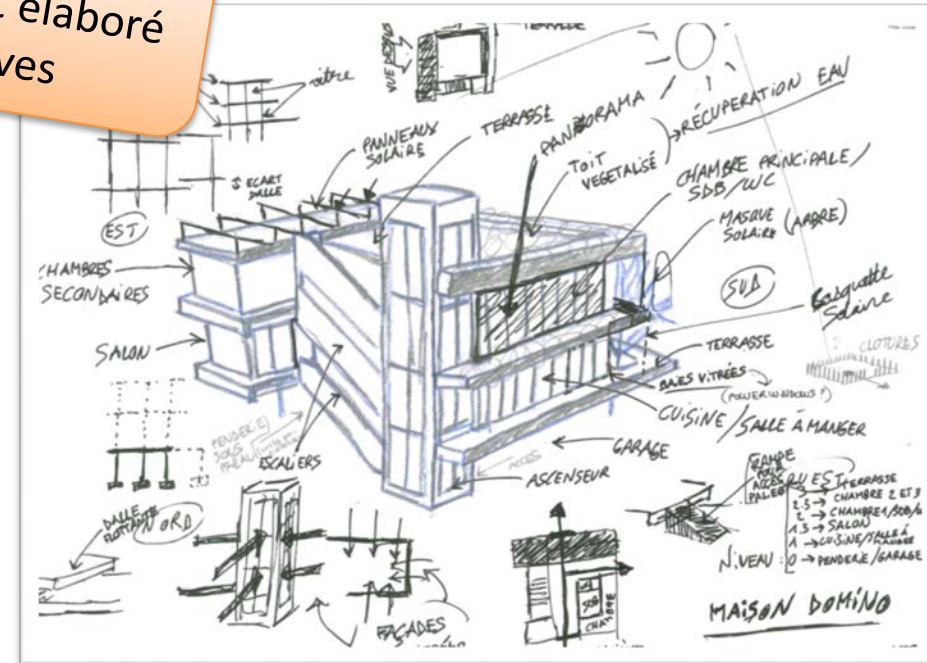
Esquisses à la main nécessitant :

- Recherche architecturale
- Prise en compte des contraintes et besoins
- Prise en compte des notions de maisons bioclimatiques (orientation, apports gratuits ...)
- Accompagner l'esquisse d'une notice



Document élaboré par les élèves

Exemple 1



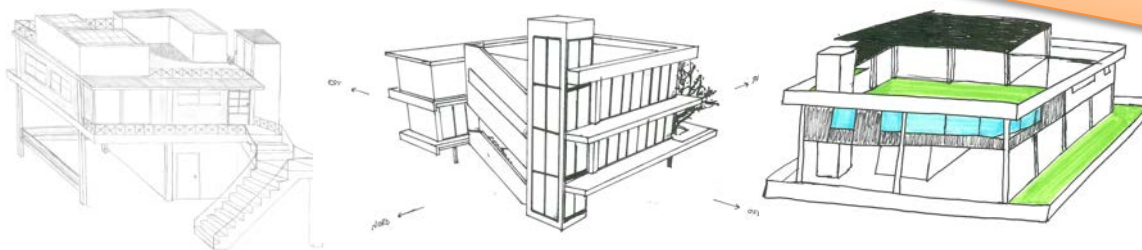
Exemple 2



# Comparer les solutions et choisir une solution



Document élaboré par les élèves



Travail réalisé en groupe

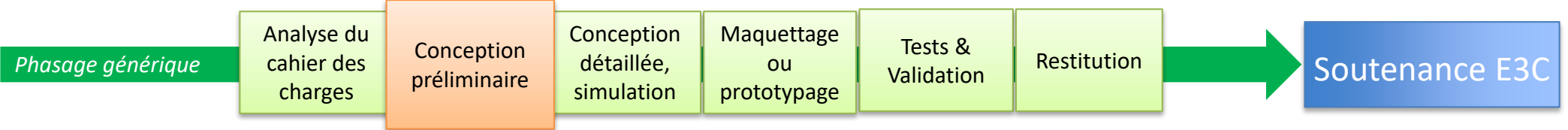
Ces choix nécessitent :

- Une présentation argumentée des esquisses
- Un choix de critères
- Une évaluation comparative des propositions
- Retenir une solution

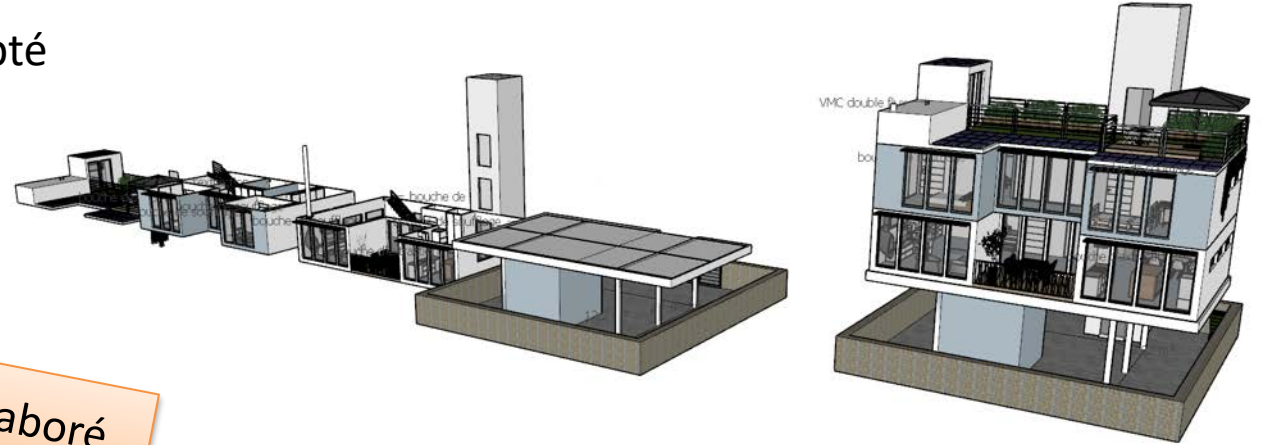
CRITERES	PROJET 1	PROJET 2	PROJET 3
Résister et Protéger	3	2	1
Respecter le toit terrasse	2	3	1
Esthétique (respect concept)	2	2	2
Aménager	1	3	2
Confort	1	2	3
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>9</b>

(notation : de 1 à 3, 3 représentant la meilleure note)

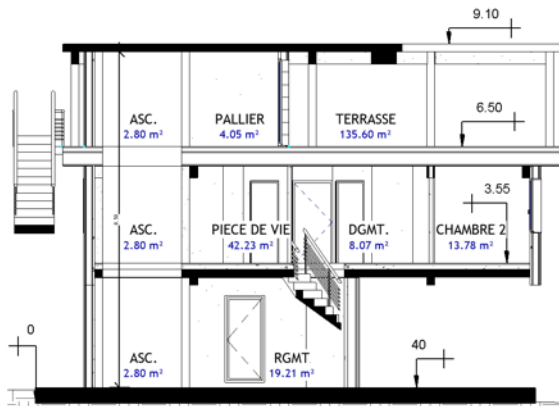
# Réaliser une maquette numérique 3D du bâtiment choisi



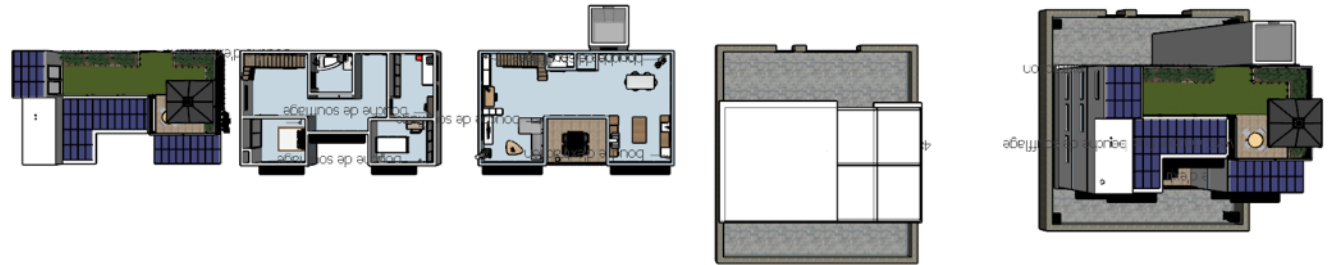
Avec un logiciel modeleur volumique paramétrique adapté au niveau atteint en fin de première

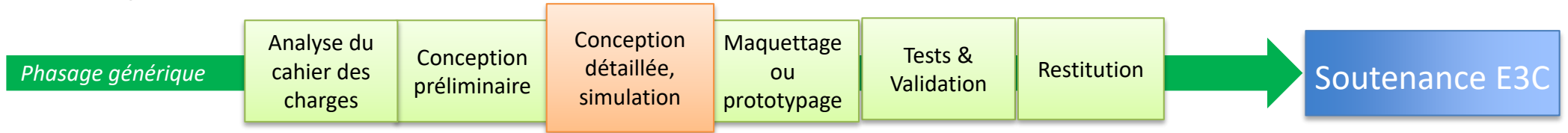


Document élaboré par les élèves



Vue de dessus des différents niveaux





## Réfléchir à des solutions – Études spécifiques à chaque domaine

### Étude orientée « matière »

Conception d'une partie de structure (poutre)

- Optimisation de la quantité de matière

### Étude orientée « matière et énergie »

Conception enveloppe & thermique

- Choix d'un matériau composite innovant préservant les ressources naturelles

**Projet retenu**

### Étude orientée « énergie »

Production d'électricité par panneaux photovoltaïque ou éclairage extérieur

- Choix matériel, optimisation rendement et position

### Étude orientée « information »

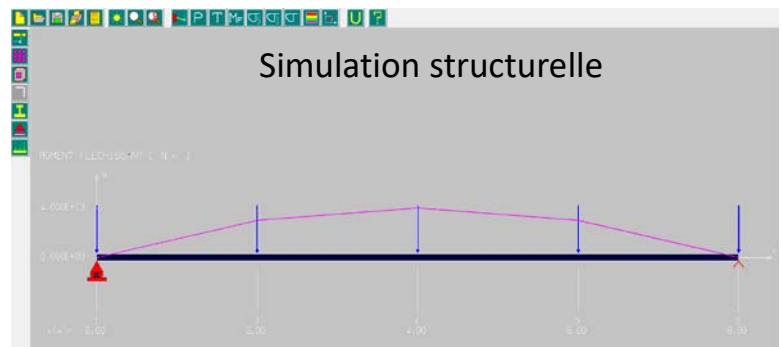
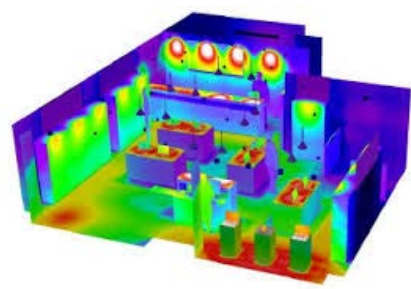
Automatisation d'un équipement

- portail, ascenseur ou arrosage...

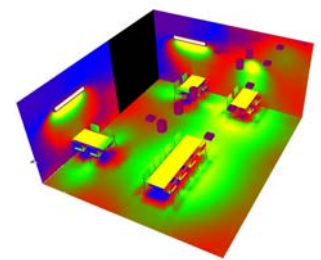
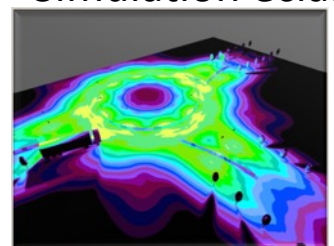
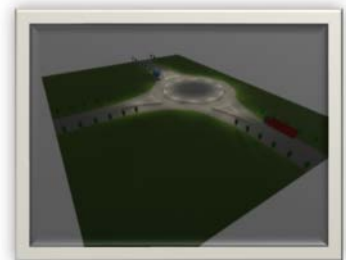
# Conception détaillée



Simulation thermique



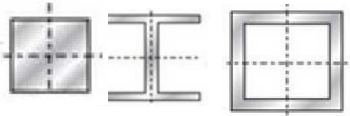
Simulation éclairage





## Étude orientée matière

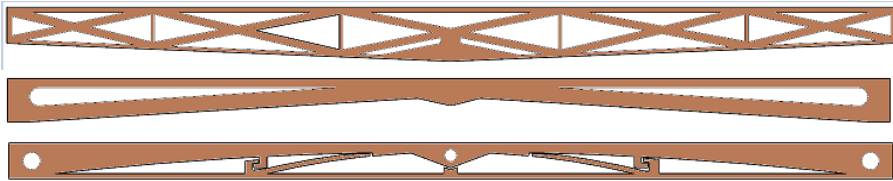
Sections existantes :



+ variation de la section en observant les tabliers de pont.

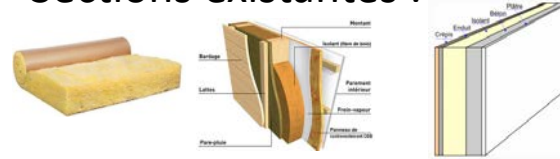
**Optimisation :** supprimer la matière là où elle n'est pas nécessaire

Solutions :



## Étude orientée matière et énergie

Sections existantes :

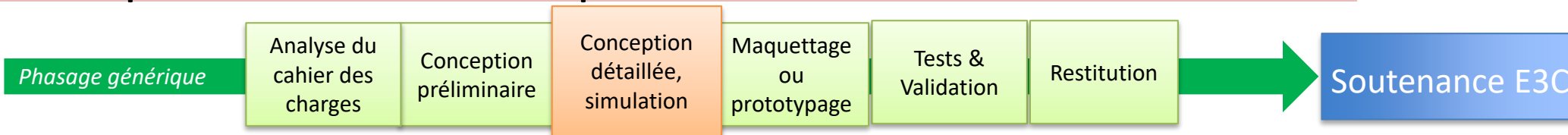


Ou béton de chanvre

**Optimisation :** réaliser des blocs empilables et clipsables constitués de paille et liège

Solutions :





## Étude orientée énergie

Sections existantes :



**Optimisation :** permettre la création d'eau chaude en même temps que l'électricité (panneaux hybrides)

Solutions :



Capteur solaire classique

Vitrage photovoltaïque loupe

Panneau hybride

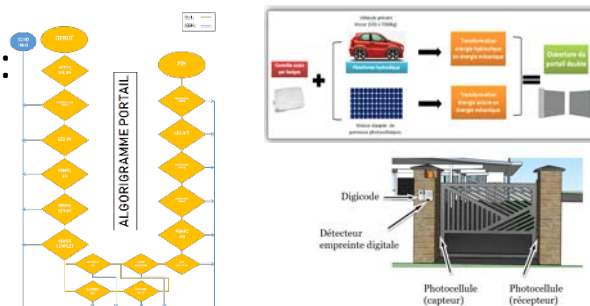
## Étude orientée information

Sections existantes :

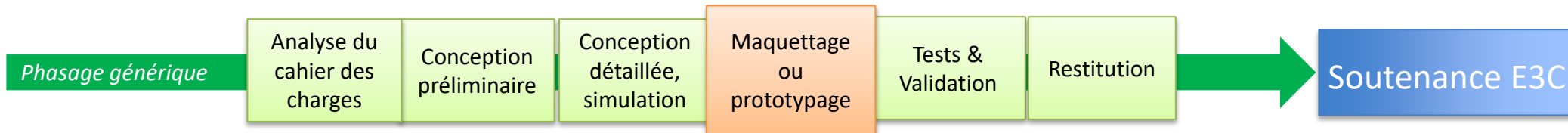


**Optimisation :** ouverture automatique du portail (piéton/véhicule) pour la famille

Solutions :



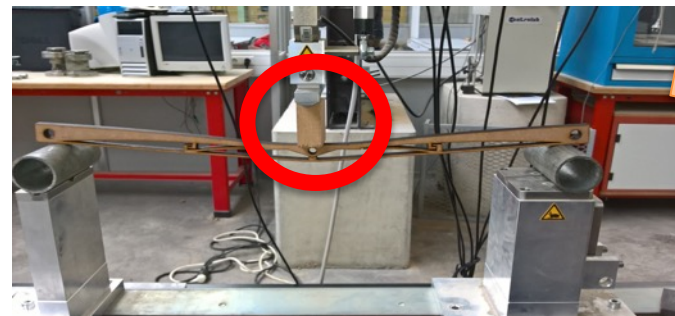
## Maquettage ou prototypage « matière »



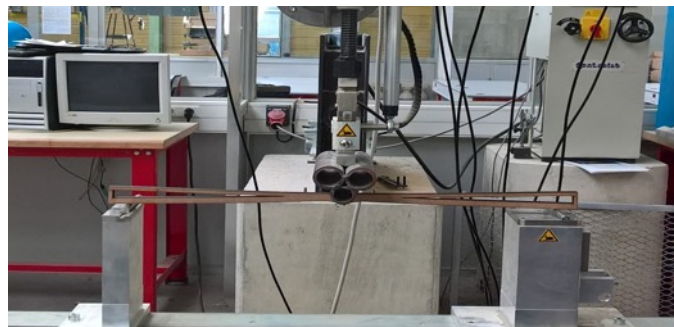
Réalisations de plusieurs prototypes de poutres de structure en médium à l'aide d'une machine à découpe laser.



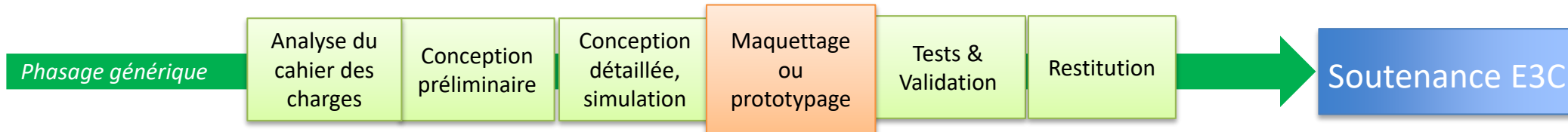
Ajout d'éléments pour l'application de l'effort afin d'éviter les effets de poinçonnement



Travaux réalisés par les élèves



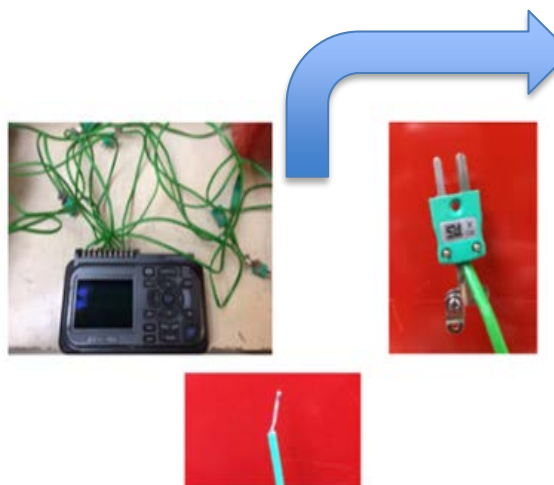
## Maquettage, prototypage « matière &amp; énergie »



Réalisation d'une paroi creuse expérimentale en bois, permettant de tester le comportement d'une paroi isolée de paille naturelle



Le caisson équipé est inséré dans l'ouverture d'une chambre froide afin de mesurer l'évolution de la température au cours du temps.



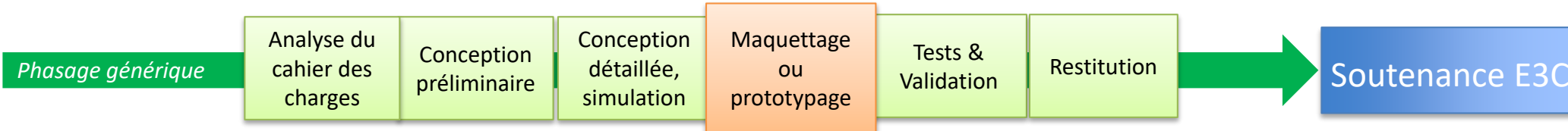
Cette boîte est équipée d'un thermomètre à sonde afin de mesurer les températures en différents points.



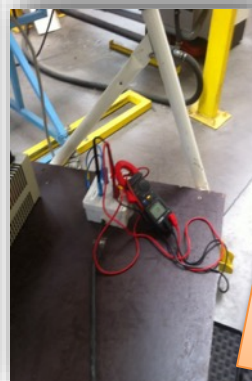
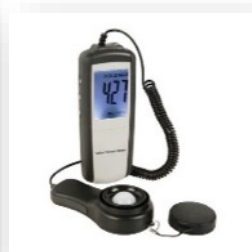
Travaux réalisés par les élèves



# Maquettage, prototypage « énergie »



Installation d'un panneau photovoltaïque sur un support inclinable (table à dessin) afin de faire varier l'angle d'inclinaison.

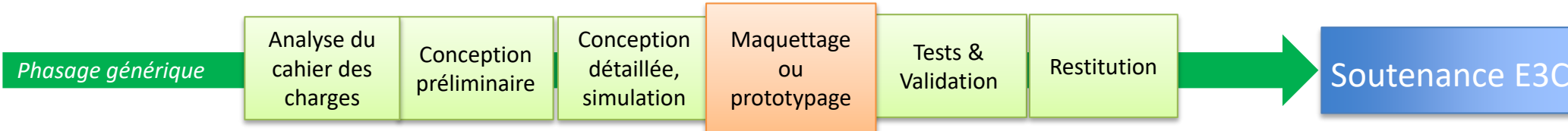


Travaux élaborés par les élèves

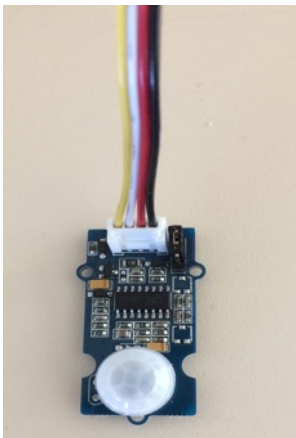
Utilisation des capteurs solaires du lycée, sur lesquels des mesures de températures sont réalisées, avec ou sans verre supplémentaire en surface



## Maquettage, prototypage « information »



Capteur sur carte Arduino + petit moteur pour tester le programme



```

projets_finis
#include <Servo.h>

Servo myservo;

int pos = 0;
int PIR_MOTION_SENSOR=0;

void setup()
{
  pinMode(2, INPUT);
  Serial.begin(9600);

  myservo.attach(7);
}
  
```

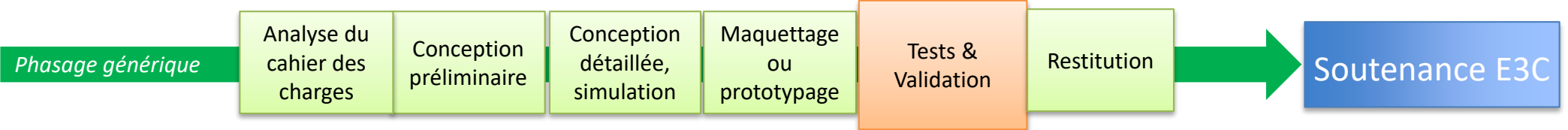
Travaux réalisés par les élèves

```

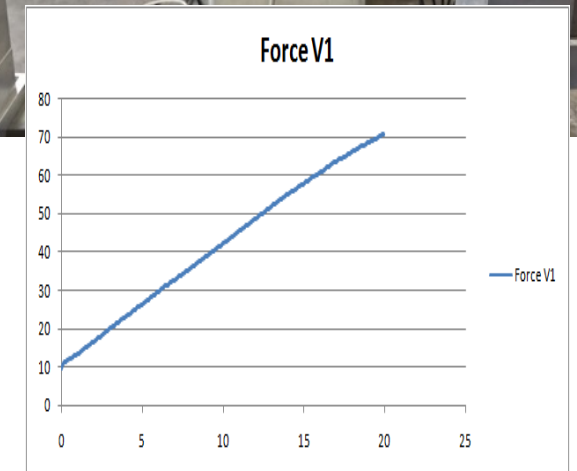
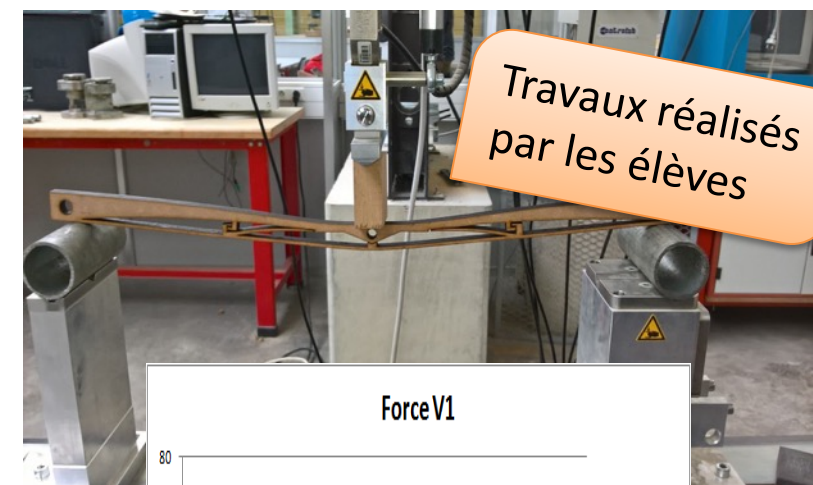
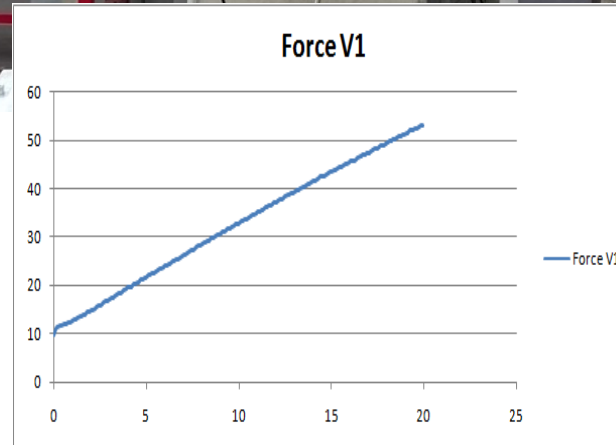
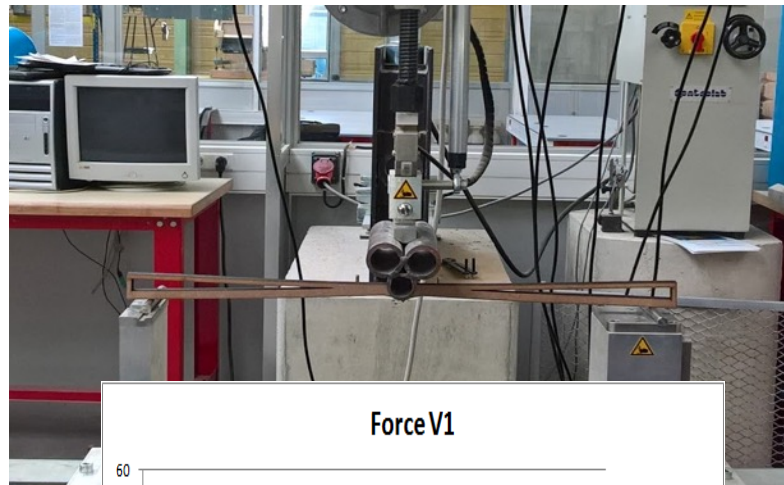
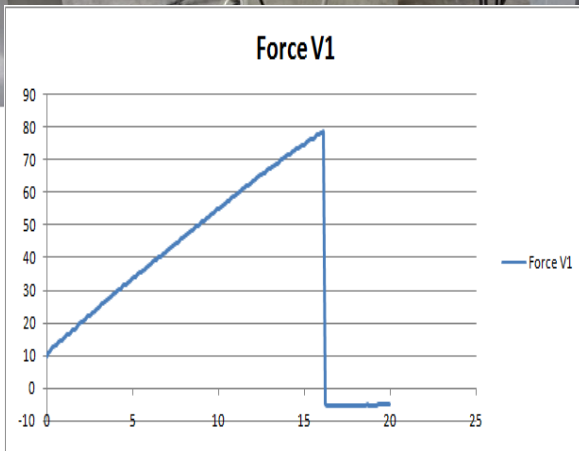
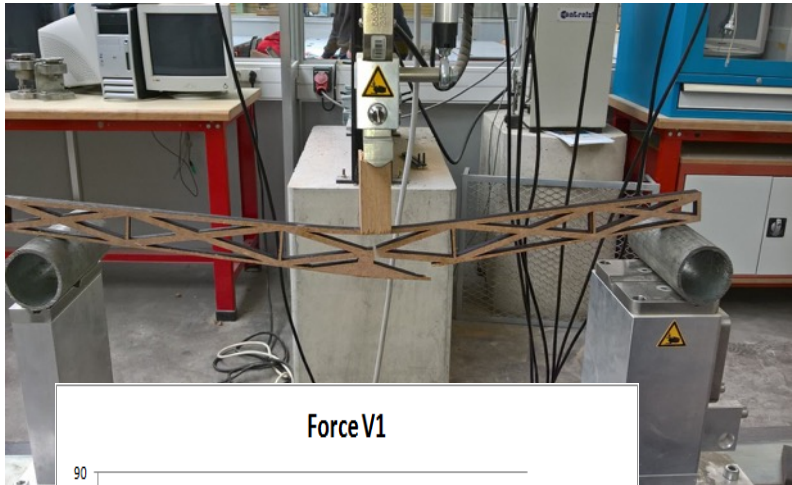
void loop()
{
  buttonState = digitalRead(2);
  PIR_MOTION_SENSOR = digitalRead(2);
  if (PIR_MOTION_SENSOR==1)
  {
    Serial.println("Il y a du mouvement");
    for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1)
    {
      myservo.write(pos);
      delay(15);
    }
    for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1)
    {
      myservo.write(pos);
      delay(15);
    }
  }
  Serial.println("Pas de mouvement");
  delay(200);
}
  
```

Positionnement du capteur sur portail didactisé pour valider sa position.



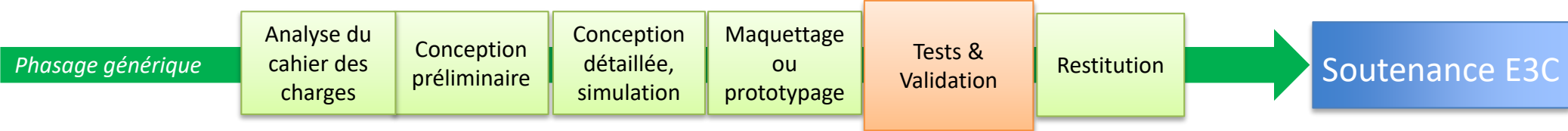


## Mesure de l'effort résistant de variantes de poutres porteuses en fonction de la déformation imposée



Travaux réalisés par les élèves

# Tests et validation « matière & énergie »

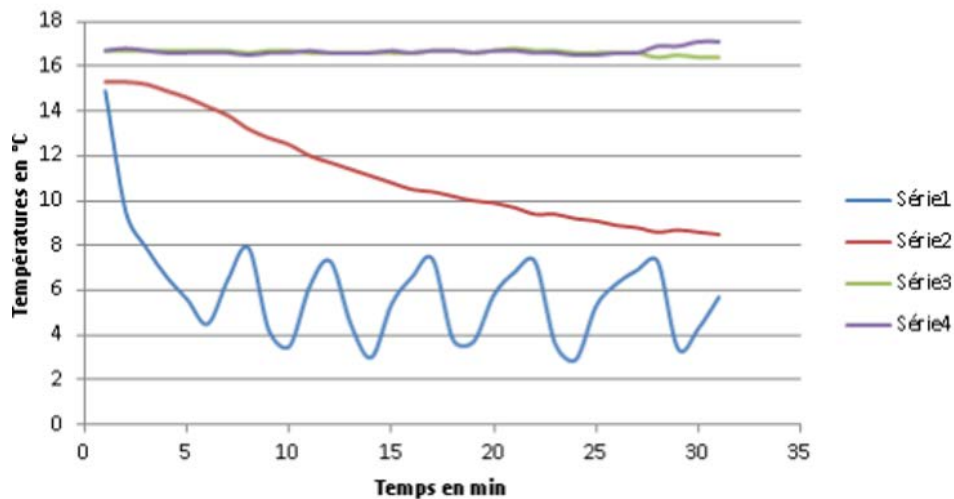


**Mesure de l'évolution de la température en fonction du temps pour plusieurs compacités de paille à l'intérieur du « bloc »**

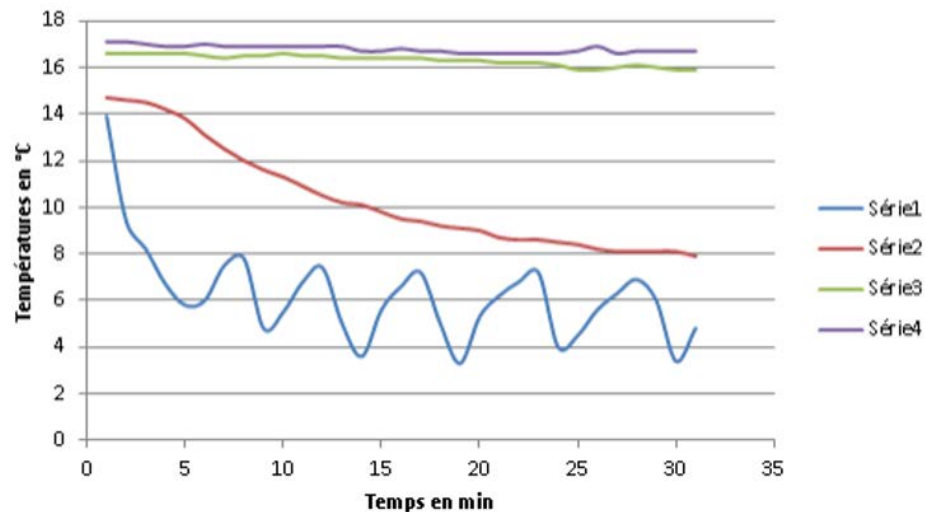
N° de l'essai	Masse de la boîte vide	Masse de la boîte pleine	Masse de la paille	VOLUME de la paille	Densité
1	7.30 kg	10.22 kg	10.22-7.30= 2.92 kg	V=LxIxh= 0.62x0.87x0.15= 0.08 m <sup>3</sup>	$\rho=m/V= 2.92/0.08= 36.5 \text{ kg/m}^3$
2	7.30 kg	9.04 kg	9.04-7.30= 1.74 kg	0.08 m <sup>3</sup>	$1.74/0.08= 21.75 \text{ kg/m}^3$

Travaux réalisés par les élèves

Evolution de la température dans la paroi en fonction du temps



Evolution de la température dans la paroi en fonction du temps



Les séries correspondent aux différentes sondes du thermomètre



- Cette phase de projet consiste à :
  - Faire la **synthèse du projet collectif** (respect du cahier des charges, du planning ...)
  - Faire la **synthèse des études individuelles** :
    - Mise en commun du travail et des principaux résultats
    - Analyse collective des résultats
  - Préparer et organiser la **présentation finale** (soutenance E3C)
    - Organisation, choix des contenus à présenter ...
    - Préparation des moyens de présentation ...