

## Contenu et Déroulement des Séances :

### SEANCE 1 : Quels sont les besoins de l'habitat de demain ?

Enseignement 212D

Durée 3H

#### ACTIVITÉ 1 : Étude des besoins pour l'habitat de demain (3H00) – 212D

**Activité de mise en situation.** Le but de cette activité est de rechercher et d'analyser ce que pourrait être l'habitat de demain au regard des innovations, des contraintes énergétiques, environnementales et des nouvelles réglementations. En travail de groupe, chaque ilot doit effectuer des recherches à partir d'un ensemble de documents ressources mis à leur disposition (vidéo et documents) afin de répondre à la problématique et synthétiser les besoins par une carte mentale.

Durée : 3 H

Objectifs visés : **O1** - Caractériser des produits ou des constituants privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable

**O4** - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique, un projet, y compris en langue étrangère

Compétences visées : **CO 1.3** : Justifier les solutions constructives d'un produit au regard des performances environnementales.

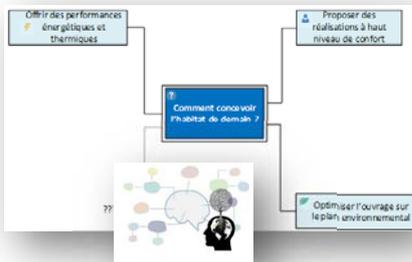
**CO 4.1** : Décrire une idée, un principe, une solution, un projet en utilisant des outils de représentation adaptés

Savoirs associés : **SA 1.1.2** Communication technique

**SA 1.1.3** Approche design et architecturale des produits

**SA 1.2.1** Concepts de systèmes

**SA 1.3.1** Paramètres de la compétitivité



### SEANCE 2 : Comment améliorer les performances énergétiques de l'habitat ?

Enseignement 212D

Durée 9H

#### ACTIVITÉ 1 : Quelles sont les différentes sources d'énergie (3H00) – 212D

**Phase d'investigation** Cette activité en classe entière (ou en effectif réduit) permet, à partir de documents ressources, de présenter les différentes sources d'énergie utilisées dans l'habitat. Un bilan sous forme de carte mentale doit présenter l'ensemble des solutions recherchées.

Durée : 3 H

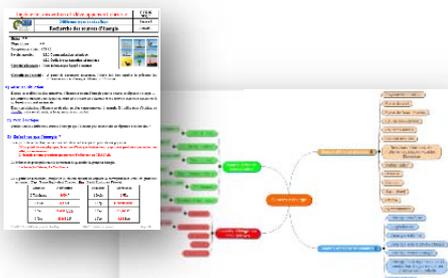
Objectif visé : **O4** - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique

Compétence visée : **CO4.1** : Décrire une idée, un principe, une solution, un projet en utilisant des outils de représentation adaptés

Savoirs associés : **SA 1.1.2** Communication technique

**SA 4.1.2** Outils de représentation schématique

**SA 3.3.2** Natures et caractéristiques des sources d'énergie



## ACTIVITÉ 2 : Quels sont les différents types de chauffage ? (3H00) – 2I2D

**Phase d'investigation :** À partir de documents ressources, l'élève doit être capable de présenter les différents types de chauffage utilisés dans l'habitat. Un bilan sous forme de carte mentale doit présenter l'ensemble des solutions recherchées.



Durée : 1 H 30

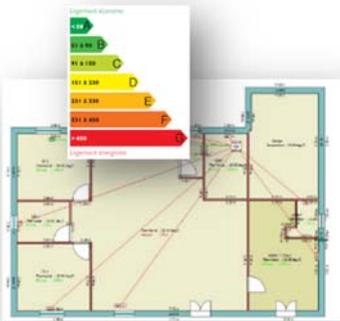
Objectif visé : O4 - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique, un projet, y compris en langue étrangère

Compétence visée : CO4.1 : Décrire une idée, un principe, une solution, un projet en utilisant des outils de représentation adaptés

Savoirs associés : SA 1.1.2 Communication technique

SA 4.1.2 Outils de représentation schématique

**Phase de Travaux pratiques :** À partir de documents ressources, l'élève doit être capable de mener une étude comparative simple de DPE (Diagnostic de Performance Énergétique).



Durée : 1 H 30

Objectifs visés : O1 - Caractériser des produits ou des constituants privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable

O4 - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique, un projet, y compris en langue étrangère

Compétences visées : CO 1.3 : Justifier les solutions constructives d'un produit au regard des performances environnementales

CO2.2. Évaluer la compétitivité d'un produit d'un point de vue technique et économique

CO6.5. Interpréter les résultats d'une simulation et conclure sur la performance de la solution

Savoirs associés : SA 1.1.2 Communication technique

SA 4.1.2 Outils de représentation schématique

SA 3.1.1 Progiciels de simulation

## ACTIVITÉ 3 : Principe de la régulation de chauffage (3H00) – 2I2D

**Phase de Travaux pratiques :** Cette activité peut être réalisée en classe entière par ilots. À partir de modèles de simulation multiphysique, l'élève doit être capable d'identifier les éléments nécessaires à la régulation de température, de paramétrer correctement les modèles pour répondre au cahier des charges, et d'analyser les paramètres pouvant influencer les stratégies de pilotage du chauffage afin de respecter les exigences de confort et de dépenses énergétiques.

Durée : 3 H

Objectifs visés : O6 – Préparer une simulation et exploiter les résultats pour prédire un fonctionnement, valider une performance ou une solution

O3 - Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit

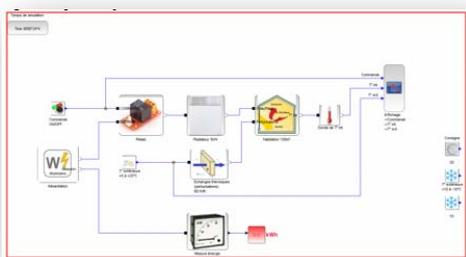
Compétences visées : CO1.1. Justifier les choix des structures matérielles et/ou logicielles d'un produit

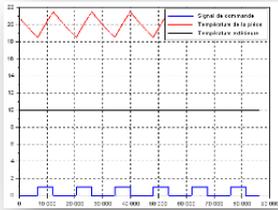
CO3.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un produit ainsi que ses entrées/sorties

CO3.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un produit ou d'un processus

CO6.2. Identifier et régler des variables et des paramètres internes et externes utiles à une simulation multiphysique

CO6.5. Interpréter les résultats d'une simulation et conclure sur la performance de la solution





**Savoirs associés :** SA 2.1 : Représentation des Flux MEI

SA 3.1 : Modélisations et simulations

SA 3.3 : Comportement énergétique des produits

SA 3.3.2 : Natures et caractéristiques des sources d'énergie et des charges

SA 3.4.4 (EE) : Comportement des systèmes régulés ou asservis

## Enseignement spécificité SIN

Durée 9H

### ACTIVITÉ 1 : Étude du principe du BUS I2C (3H00) - SIN

**Phase d'investigation** Cette activité en classe entière permet, à partir de documents ressources, d'analyser les différents concepts de communication des composants sur BUS I2C.



**Durée :** 3 H

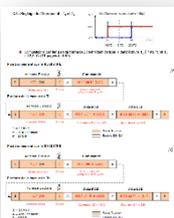
**Objectif visé :** O4 - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique, un projet, y compris en langue étrangère

**Compétence visée :** CO4.1 : Décrire une idée, un principe, une solution, un projet en utilisant des outils de représentation adaptés

**Savoirs associés :** SA 5.3.4. Composants de transmission de l'information

### ACTIVITÉ 2 : Étude du thermostat numérique I<sup>2</sup>C : DS1621 (3H00) - SIN

**Phase travaux dirigés :** L'élève doit être capable à travers cette activité en classe entière de compléter les trames binaires de communication entre le circuit Maître et le circuit Esclave (Thermostat numérique).



**Durée :** 3 H

**Objectifs visés :** O3 - Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit  
O5 – Imaginer une solution, répondre à un besoin

**Compétences visées :** CO3.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un produit ou d'un processus

CO5.7. Définir la structure matérielle d'un produit

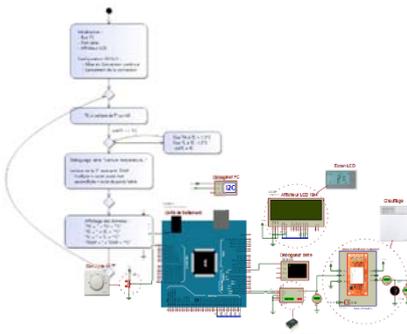
**Savoirs associés :** SA 3.4.1 Nature et représentation de l'information

SA 4.1.2 Outils de représentation schématique

SA 5.3.1 Capteurs, conditionneurs

### ACTIVITÉ 3 : Programmation d'une régulation de chauffage (3H00) - SIN

**Phase travaux pratiques :** L'élève doit être capable à travers cette activité de préférence en effectif réduit de programmer et modéliser une solution de régulation de température. Le prototypage de la solution peut être réalisé en fonction du matériel disponible dans l'établissement.



**Durée :** 3 H

**Objectifs visés :** O6 – Préparer une simulation et exploiter les résultats

O7 – Expérimenter et réaliser des prototypes

**Compétence visée :** CO6.2. Identifier et régler des variables et des paramètres internes et externes utiles à une simulation multiphysique  
CO7.4. Réaliser et valider un prototype obtenu en réponse à tout ou partie du cahier des charges initial.

**Savoirs associés :** SA 4.3.5 Conception informationnelle des produits

SA 4.2.3 Choix des constituants

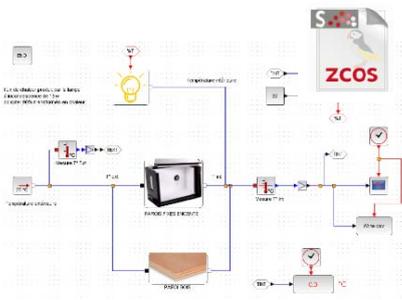
SA 6.2 Expérimentations et essais

## Enseignement 2I2D

Durée 18H

### ACTIVITÉ 1 : Étude des transferts thermiques (3H00) – 2I2D

**Phase travaux pratiques :** À travers cette activité de préférence en classe entière, l'élève doit être capable d'évaluer la différence d'isolation thermique entre les matériaux BRIQUE et BOIS à partir de documents ressources et de modèles de simulation multiphysiques.



**Durée :** 3 H

**Objectifs visés :** O1 - Caractériser des produits ou des constituants privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable

O4 - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique

**Compétences visées :** CO 1.3 : Justifier les solutions constructives d'un produit au regard des performances environnementales

CO2.2 : Évaluer la compétitivité d'un produit d'un point de vue technique et économique

CO4.1 : Décrire une idée, un principe, une solution, un projet en utilisant des outils de représentation adaptés

CO6.5. Interpréter les résultats d'une simulation et conclure sur la performance de la solution

**Savoirs associés :** SA 1.5.3 Utilisation raisonnée des ressources

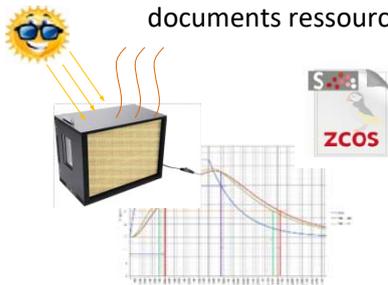
SA 3.1.1 Progiciels de simulation

SA 4.3.3 Efficacité énergétique passive et active d'un produit

### ACTIVITÉ 2 : Étude de l'inertie thermique (3H00) – 2I2D

TP tournant 

**Phase travaux pratiques :** À travers cette activité de préférence en binôme (classe entière), l'élève doit être capable d'évaluer la différence d'isolation thermique entre les matériaux BRIQUE et BOIS à partir de documents ressources et de modèles de simulation multiphysiques.



**Durée :** 3 H

**Objectifs visés :** O1 - O4

**Compétences visées :** CO1.3 CO2.2 CO 4.1 CO6.5

**Savoirs associés :** SA 1.5.3 Utilisation raisonnée des ressources

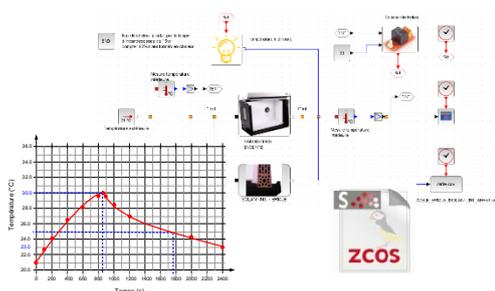
SA 3.1.1 Progiciels de simulation

SA 4.3.3 Efficacité énergétique passive et active d'un produit

### ACTIVITÉ 3 - Étude de l'isolation par l'extérieur de l'habitat (3H00) – 2I2D

TP tournant 

**Phase travaux pratiques :** À travers cette activité de préférence en binôme (classe entière), l'élève doit être capable à partir de documents ressources et de modèles de simulation multiphysiques de choisir entre deux types d'isolation d'une habitation.



**Durée :** 3 H

**Objectifs visés :** O1 - O4

**Compétences visées :** CO1.3 - CO2.2 - CO 4.1 - CO6.5

**Savoirs associés :** SA 1.5.3 Utilisation raisonnée des ressources

SA 3.1.1 Progiciels de simulation

SA 4.3.3 Efficacité énergétique passive et active d'un produit

**Phase travaux pratiques :** À travers cette activité de préférence en binôme (classe entière), l'élève doit être capable à partir de documents ressources et de modèles de simulation multiphysiques de choisir entre deux types d'isolation pour une habitation.



16) À partir du document ressource N°9, donnez l'équation permettant de calculer la conductivité thermique d'un matériau pour un isolant d'épaisseur  $e$ .

$$R_{th} = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{e}{R_{th}}$$

17) À partir des deux calculs ci-dessus, donnez l'équation permettant de calculer la capacité thermique C de l'isolant en la connaissant son épaisseur  $e$ , sa conductivité  $\lambda$ , de la surface d'échange  $S$  et de l'épaisseur  $e$ .

$$C = \lambda \cdot S \cdot e \cdot \rho \Rightarrow \rho = \frac{C}{\lambda \cdot S \cdot e}$$

18) À partir de la relation précédente et des résultats de la question 15, complétez le tableau ci-dessous en indiquant vos valeurs calculées que l'ajoutera de l'isolant en de 3 cm.

Matériau	Conductivité thermique $\lambda$ (W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )	Capacité thermique C (J K <sup>-1</sup> )
Brique	$\lambda = \frac{0,75}{0,23} = 3,26$	$C = 0,75 \cdot 1,2 \cdot 0,23 \cdot 1900 = 630$
Brique isolée à l'extérieur	$\lambda = \frac{0,025}{0,025} = 1$	$C = 0,025 \cdot 1,2 \cdot 0,025 \cdot 2200 = 0,66$
Brique isolée à l'intérieur	$\lambda = \frac{0,025}{0,025} = 1$	$C = 0,025 \cdot 1,2 \cdot 0,025 \cdot 2200 = 0,66$

19) Concluez quant aux résultats obtenus par vos diverses expériences.

La capacité thermique d'un matériau est un paramètre permettant de quantifier la possibilité qu'a un corps d'absorber ou restituer de l'énergie par échange thermique.

Deux autres caractéristiques à prendre en compte lors du choix de l'isolant sont l'épaisseur et le coût. Le coût est exprimé en centimes par m<sup>2</sup> d'épaisseur (ou en Brique m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup> ou Brique isolée par l'extérieur m<sup>2</sup>). La capacité thermique est exprimée en Joules par mètre cube (ou en J m<sup>-3</sup> K<sup>-1</sup>) ou en J m<sup>-2</sup> K<sup>-1</sup> pour une épaisseur donnée.

**Durée :** 3 H

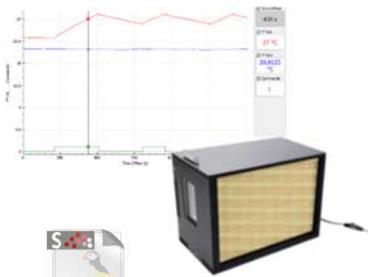
**Objectifs visés :** O1 - O4

**Compétences visées :** CO1.3 - CO2.2 - CO 4.1 - CO6.5

**Savoirs associés :** SA 1.5.3 Utilisation raisonnée des ressources

SA 3.1.1 Progiciels de simulation

**Phase travaux pratiques :** À travers cette activité de préférence en binôme (classe entière), l'élève doit être capable à partir de documents ressources et de la maquette enceinte thermique de mesurer et d'évaluer l'influence des matériaux dans le calcul de l'inertie thermique des bâtiments.

**Durée :** 3 H

**Objectifs visés :** O6 – Préparer une simulation et exploiter les résultats

O7 – Expérimenter et réaliser des prototypes

**Compétences visées :** CO6.3 Évaluer un écart entre le comportement du réel et les

résultats fournis par le modèle en fonction des paramètres proposés, conclure sur la validité du modèle

CO7.3 Expérimenter

CO7.5 Mettre en œuvre un scénario de validation devant intégrer un protocole d'essais, de mesures et/ou d'observations sur le prototype ou la maquette, interpréter les résultats et qualifier le produit

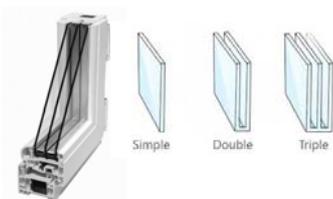
**Savoirs associés :** SA 3.3. Comportement énergétique des produits

SA 3.1.3. Paramétrage d'une simulation

SA 3.1.4. Post-traitement et analyse des résultats

SA 3.4.1. Nature et représentation de l'information

À travers cette activité de préférence en classe entière, l'élève doit être capable à partir de documents ressources et de la maquette enceinte thermique de mesurer et d'évaluer l'influence des matériaux dans le calcul de l'inertie thermique des bâtiments.



**Durée :** 3 H

**Objectif visé :** O1 - Caractériser des produits ou des constituants privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable

**Compétences visées :** CO 1.3 : Justifier les solutions constructives d'un produit au regard des performances environnementales

CO2.2 : Évaluer la compétitivité d'un produit d'un point de vue technique et économique

**Savoirs associés :** SA 1.5.3 Utilisation raisonnée des ressources

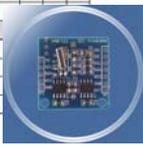
SA 2.1 Représentation des flux MEI

### ACTIVITÉ 1 : Étude de l'horloge I<sup>2</sup>C (3H00) - SIN

**Phase d'investigation** Cette activité en classe entière permet, à partir de documents ressources, d'analyser les données transmises par une horloge temps réelle et les paramètres nécessaires à sa mise en œuvre dans un projet.

Mardi 13 octobre 2015 - 11 H 48 min 57 sec

Adresse	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	0	48
2		0	0	1				
3								
4			0	1				
5						1		
6	0	0	0	1				
7	1	0	0	0				



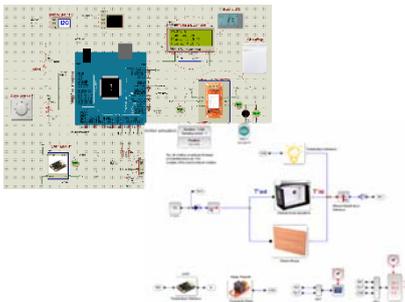
**Durée : 3 H**

**Objectif visé : O4** - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique  
**Compétence visée : CO3.3.** Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un produit ou d'un processus

**Savoirs associés : SA 5.3.4** : Composants de transmission de l'information  
**SA 3.4.1** : Nature et représentation de l'information

### ACTIVITÉ 2 : Programmation de l'anticipation du chauffage (3H00) - SIN

**Phase travaux dirigé** L'élève doit être capable à travers cette activité de préférence en effectif réduit de programmer et de tester sur un modèle numérique une solution de calcul d'anticipation de chauffage en fonction de l'inertie de la pièce. Le prototypage de la solution peut être réalisé en fonction du matériel disponible dans l'établissement.



**Durée : 3 H**

**Objectifs visés : O6** – Préparer une simulation et exploiter les résultats  
**O7** – Expérimenter et réaliser des prototypes

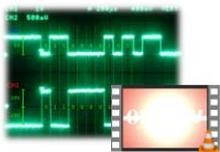
**Compétences visées : CO6.2** : Identifier et régler des variables et des paramètres internes et externes utiles à une simulation multiphysique  
**CO7.4** : Réaliser et valider un prototype obtenu en réponse à tout ou partie du cahier des charges initial

**Savoirs associés : SA 4.3.5** : Conception informationnelle des produits  
**SA 4.2.3** : Choix des constituants  
**SA 6.2** : Expérimentations et essais

## SEANCE 4 : Haut Niveau de confort : communiquer avec le système

### ACTIVITÉ 1 : Mise en situation et présentation du projet (1H00) - SIN

À travers cette activité de préférence en classe entière, l'enseignant présente le cahier des charges et les attendus du projet. Chaque élève choisit au sein des groupes de projet une tâche à réaliser. Un rappel sur la liaison série UART est réalisé afin de vérifier les prérequis (communication avec le module BlueTooth).



**Durée : 1 H**

**Objectifs visés : O3** - Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit

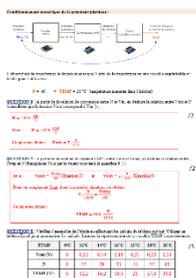
**Compétences visées : CO3.1.** Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un produit ainsi que ses entrées/sorties

**Savoirs associés : SA 3.4.1** Nature et représentation de l'information

## ACTIVITÉ 2 : Étude de la Conception numérique du produit (2H00) - SIN

À travers cette activité de préférence en classe entière ou groupe de projet, l'élève étudie les paramètres des composants devant être mis en œuvre pour une solution logicielle de gestion distante de l'habitat. Chaque élève du groupe doit étudier la mise en œuvre d'un des éléments suivants :

- Mesure de la température et gestion du chauffage d'une pièce
- Mesure du niveau de luminosité et gestion de l'éclairage d'une pièce
- Mesure du niveau de l'humidité et gestion de la VMC d'une pièce
- Mesure du temps (Date et heure) et gestion du volet roulant (si groupe de 4 élèves)



**Durée : 2 H (+ 3H en travail à la maison)**

**Objectifs visés :** O5 – Imaginer une solution, répondre à un besoin

**Compétences visées :** CO5.8. Rechercher et écrire l'algorithme de fonctionnement puis programmer la réponse logicielle relative au traitement d'une problématique posée.

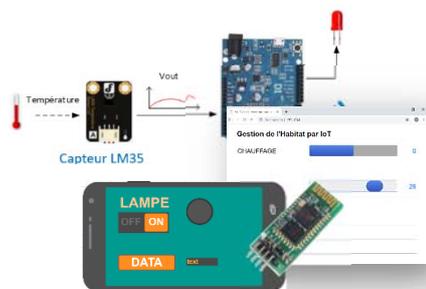
**Savoirs associés :** SA 4.1.2 Outils de représentation schématique  
SA 5.3.1 Capteurs, conditionneurs

## ACTIVITÉ 3 : Prototypage et validation de la solution (6H00) - SIN

À travers cette activité de préférence en classe entière par groupe de projet de 3 ou 4 élèves, l'élève doit être capable de réaliser et valider son prototype permettant la gestion distante de l'habitat. La maquette "maison domotique" pourra être utilisée comme support pour les tests et la validation du prototype global.

Chaque élève de groupe de projet aura comme tâche une gestion distante comportant mesure d'une des 4 grandeurs physiques (température, humidité, CO<sub>2</sub>, temps) et la commande d'un actionneur correspondant (chauffage, éclairage, VMC et volet roulant).

Les compétences acquises lors du projet Strat'IT "Smart Home : l'habitat connecté" étudié en première pourront être exploitées pour répondre au cahier des charges du projet.



**Durée : 6 H**

**Objectif visé :** O7 – Expérimenter et réaliser des prototypes

**Compétences visées :** CO7.4. Réaliser et valider un prototype ou une maquette obtenus en réponse à tout ou partie du cahier des charges initial.

CO7.5 Mettre en œuvre un scénario de validation devant intégrer un protocole d'essais, de mesures et/ou d'observations sur le prototype ou la maquette, interpréter les résultats et qualifier le produit

CO7.6. Expérimenter

**Savoirs associés :** SA 5.3.4. Composants de transmission de l'information

SA 6.1. Moyens de prototypage rapide

SA 6.2. Expérimentations et essais

SA 6.3. Vérification, validation et qualification du prototype d'un produit

## SÉANCE 5 : Évaluation (2I2D et SIN)

**2I2D : Durée 2H**

**SIN : Durée 1H**

**Évaluation tronc commun 2I2D :** Étude de la végétalisation d'un bâtiment et de ses performances thermiques (2H00)

**Évaluation en spécificité SIN :** - Étude de la surveillance en température d'un robot aspirateur – principe du BUS I<sup>2</sup>C (1H00)