

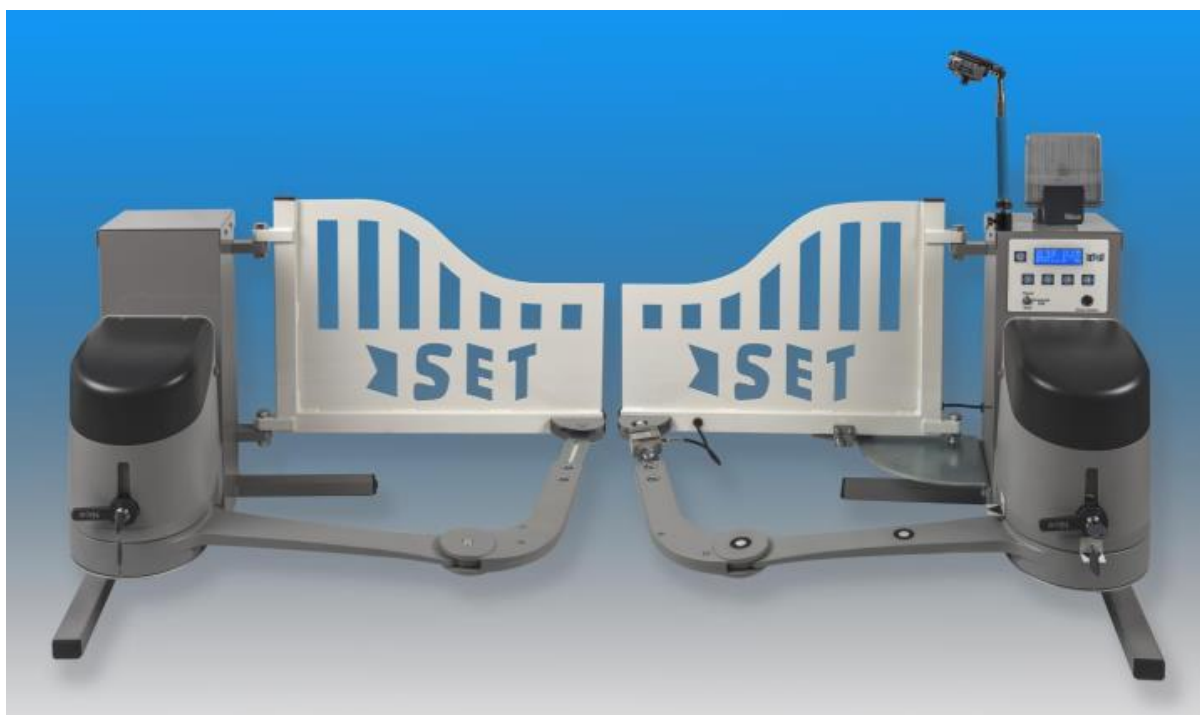
## CHAÎNE D'ÉNERGIE - PUISSANCE - RENDEMENT

Nom : ..... Prénom : ..... Classe : .....

### 1. Introduction et présentation du Portail SET

Dans le secteur de l'habitat, l'automatisation des dispositifs d'accès est en fort développement.

Le système pédagogique proposé par la société SET s'appuie sur un produit innovant, développé par la société Avidsen, destiné à la commande de portails à battants. Ce produit se caractérise par une absence de liaison au réseau électrique basse tension grâce à son alimentation par panneaux photovoltaïques ainsi que par une absence de liaison filaire entre les deux centrales électroniques grâce à la radio-transmission



### 2. Analyse fonctionnelle et matérielle du Portail SET

**Q1. A partir de la présentation, expliquer en quoi ce produit participe au développement durable.**

.....

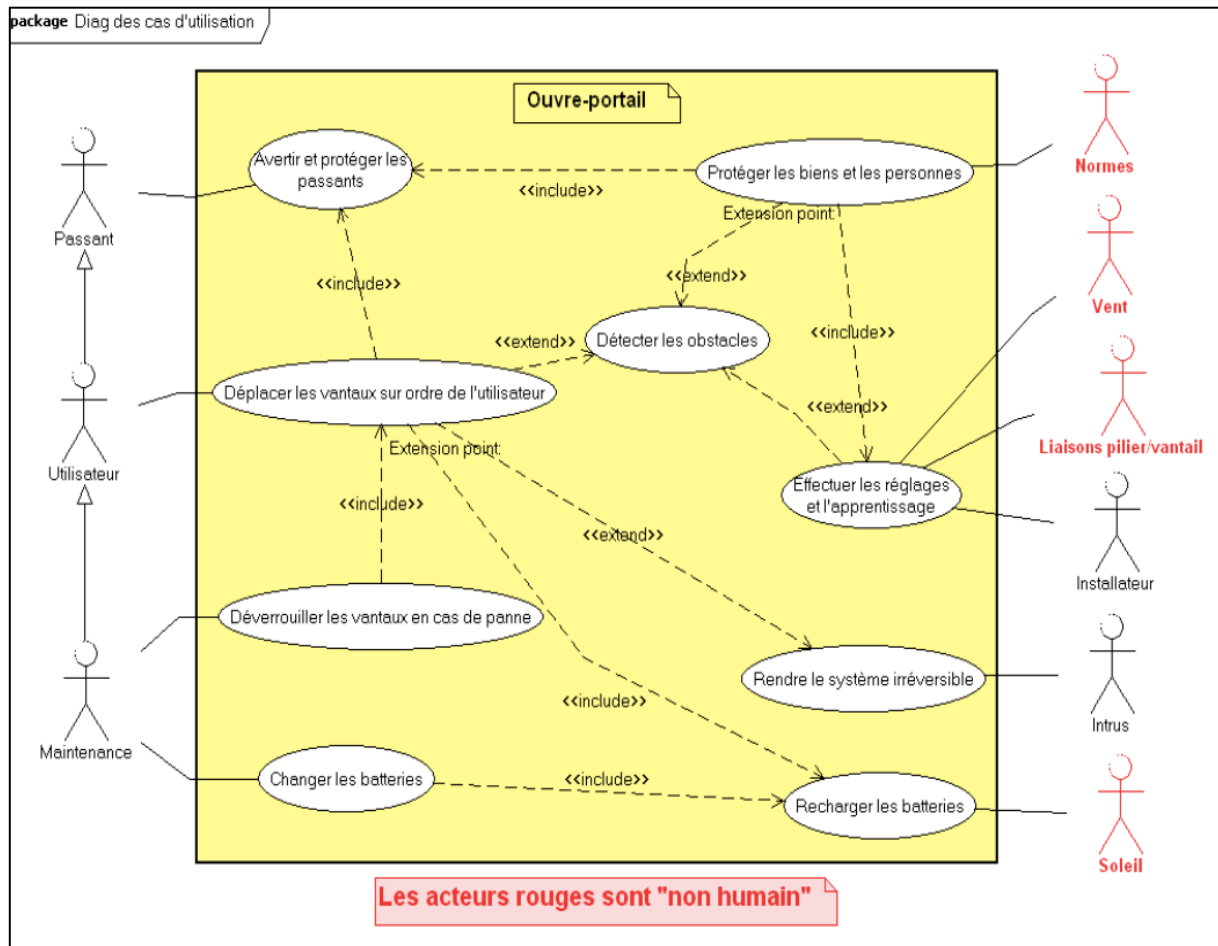
.....

**Q2. A partir du diagramme SysML des cas d'utilisation ci-dessous, donner la fonction principale de ce produit.**

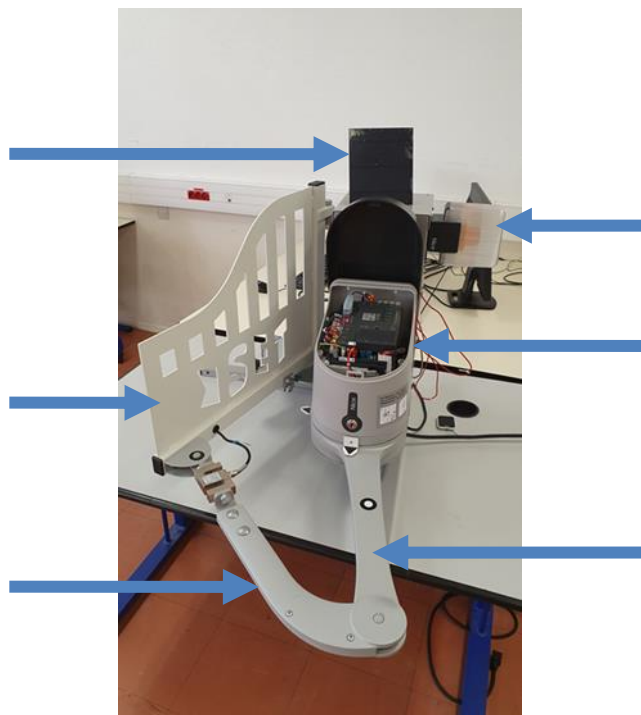
.....

**Q3. Indiquer alors l'élément principal qui apporte l'énergie nécessaire au déplacement du portail ?**

.....



Q4. Sur l'illustration ci-dessous, compléter la légende avec les éléments suivants : PANNEAU SOLAIRE, FEU, BIELLE, MANIVELLE, VANTAIL, CARTE DE PUISSANCE.



### 3. Mise en route du vantail droit du portail

#### LIRE TOUTE LA PROCEDURE ET APPELER LE PROFESSEUR

<p>1. Appuyer sur le bouton haut de la télécommande : Le portail s'ouvre</p>	
<p>2. Appuyer une seconde fois sur le bouton : Le portail se ferme</p>	



En présence du professeur, ouvrir puis fermer le portail.

### 4. Mesure et vérification de la vitesse du Portail

**Q5. A l'aide d'un chronomètre, mesurer le temps mis par le vantail pour s'ouvrir (en s) :**

.....

On suppose la vitesse du vantail constant et le débattement angulaire du vantail est de 90°.

**Q6. Déterminer la fréquence de rotation du vantail  $N_{\text{vantail}}$  en tour/min.**

.....

**Q7. Le constructeur annonce une vitesse de rotation de  $N=0,5$  tr/min, comparer avec votre résultat.**

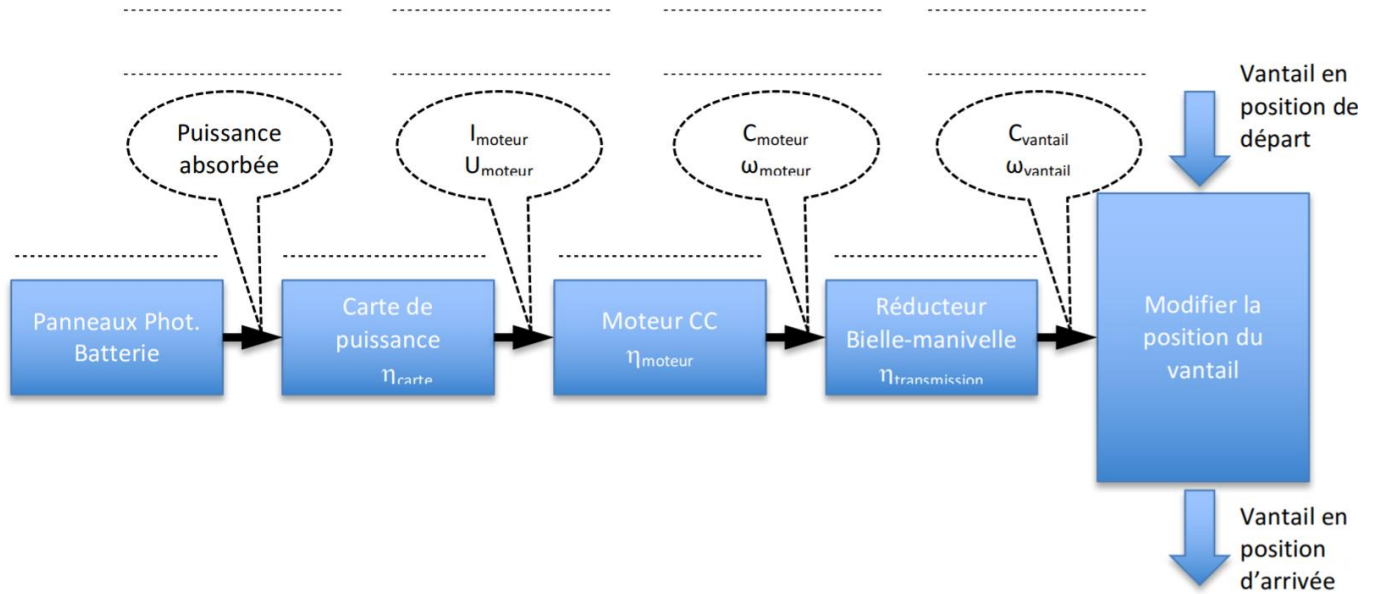
.....

**Q8. Déterminer la vitesse de rotation du vantail  $\omega_{\text{vantail}}$  en rad/s.**

.....

## 5. Chaîne d'énergie

Q9. Compléter la chaîne d'énergie ci-dessus en indiquant les noms des blocs ainsi que le type d'énergie qui circule entre les blocs



Q10. Exprimer la puissance  $P_{vantail}$  en fonction de la puissance absorbée  $P_{abs}$ , et des rendements  $\eta_{carte}$ ,  $\eta_{moteur}$  et  $\eta_{transmission}$ .

.....

.....

## 6. Calcul du rendement de la carte de puissance

Q11. Préciser le type de tension aux bornes des batteries (continu DC ou en alternatif AC).

.....

Q12. En présence du professeur, démarrer le portail et relever les mesures suivantes.

Tension aux bornes de la carte de puissance :  $U_g =$  .....

Intensité absorbée par la carte de puissance :  $I_g =$  .....

Tension aux bornes du moteur :  $U_m =$  .....

Intensité absorbée par le moteur :  $I_m =$  .....

Q13. Calculer la puissance  $P_{abs}$  absorbée par la carte de puissance.

.....

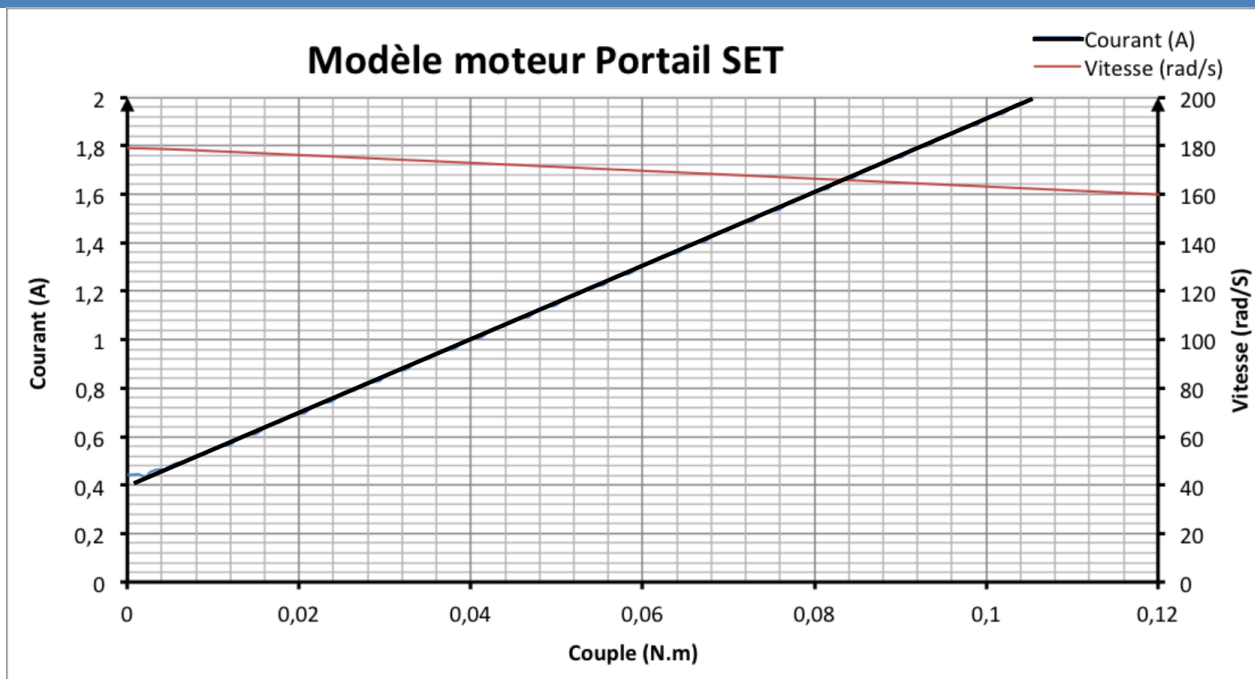
Q14. Calculer la puissance  $P_{abs.mot}$  absorbée par le moteur.

.....

Q15. En déduire le rendement  $\eta_{carte}$  de la carte de puissance (en %)

.....

## 7. Calcul du rendement du moteur



Q16. A partir de la simulation du moteur (ci dessus), relever le couple moteur  $C_{mot}$  correspondant à  $I_{mot}$ .

.....

**Q17. A partir de la simulation du moteur (ci dessus), relever la vitesse de rotation du moteur  $\omega_{mot}$  correspondant à  $C_{mot}$ .**

On donne la relation permettant de calculer la puissance relative à un mouvement de rotation :

$$P = C \times \omega$$

P : puissance en W  
C : couple en N.m  
 $\omega$  : vitesse angulaire en rad/s

**Q18. Calculer la puissance mécanique du moteur  $P_{mot}$ .**

**Q19. Calculer le rendement du moteur  $\eta_{mot}$ .**

## 8. Calcul du rendement de la transmission

Un couple résistant à préalablement été appliqué sur le vantail, mais il doit être mesuré.

**Q20. En présence du professeur, démarrer le portail et relever l'effort dans la bielle.**

$F_{3.bielle} =$  .....

On donne la relation permettant de calculer le couple sur le vantail :

$$C_{vantail} = F_{3.bielle} \times d$$

$C_{vantail}$  : couple appliqué sur le vantail en N.m

$F_{3.bielle}$  : effort dans la bielle en N

d : bras de levier en m (ici  $d = 0,56$  m)

**Q21. A l'aide de la formule précédente et de votre mesure, calculer le couple sur le vantail.**

**Q22. En déduire la puissance au vantail  $P_{vantail}$ .**

**Q23. En déduire en déduire le rendement de la transmission  $\eta_{transmission}$ .**

## 9. Calcul du rendement global de la chaîne d'énergie

**Q24. Calculer  $\eta_{global}$ .**

**Q25. Conclure sur les performances énergétiques du portail (en relation avec le mode de fonctionnement autonome par panneau solaire).**

## 10. Analyse comportementale : Diagramme de blocs internes (IBD)

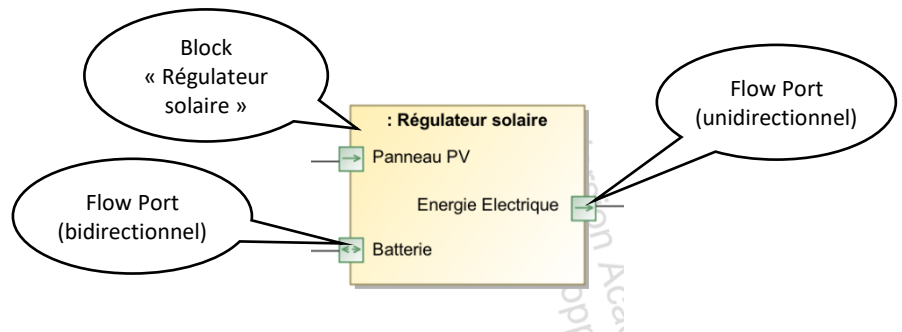
Le diagramme de bloc interne (Internal Bloc Diagram – IBD) est l'un des diagrammes du modèle **SysML** permettant de représenter un système.

Ce diagramme permet de représenter les flux (flows) entre les constituants internes du système, appelés « Blocks ». Ces flux peuvent être de 3 natures :

- **Matière (M)**
- **Énergie (E)**
- **Information (I)**

Les blocks disposent de ports de flux (Flow Port). Ils peuvent de nature :

- **Unidirectionnel** (In ou Out)
- **Bidirectionnel**, dans ce cas le flux peut rentrer ou sortir du block.



**Q26.** A partir du diagramme IBD du portail SET ci-dessous, déterminer les éléments extérieurs au système, entourer les flow ports correspondants.

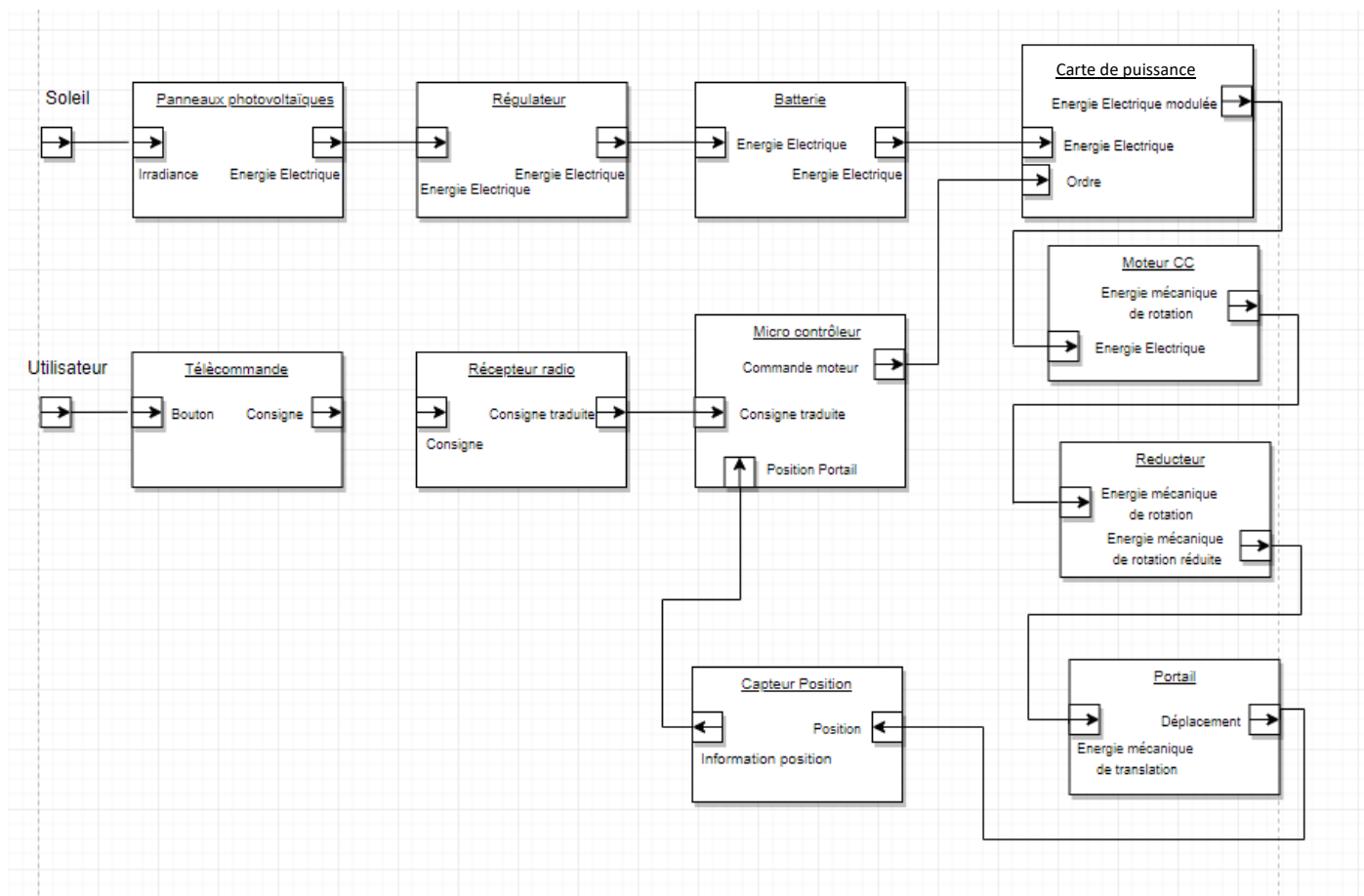
**Q27.** Tracer en **bleu** le flux d'énergie principal, depuis la batterie jusqu'au portail.

**Q28.** Tracer en **bleu pointillé** le flux d'énergie de charge, depuis le soleil jusqu'à la batterie.

**Q29.** Tracer en **vert pointillé** le flux d'informations permettant au microcontrôleur de connaître l'état du système.

**Q30.** Tracer en **vert** le flux d'information permettant la commande du moteur.

**Q31.** Placer les résultats de vos mesures (portail en marche).



## 11. Synthèse de l'activité – Restitution

Préparer un diaporama (5-6 slides) en vue de présenter votre travail à la classe.

Parties à développer :

1. Présentation du système :
  - Fonction du système avec illustrations
  - Inscription dans un contexte de développement durable (diagramme des cas d'utilisation)
2. Mise en route, mesures relevées et calcul de puissances et de rendements
  - Description du cycle de fonctionnement
  - Présentation de la chaîne d'énergie avec les mesures relevées et les résultats des calculs de puissances et de rendements
3. Analyse des flux
  - Diagramme IBD avec les flux colorés
  - Relations entre les flux