
	Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable	
	<b>Chaîne d'énergie - puissance - rendement</b>	
	Chaînes fonctionnelles	TP

Classe :  
Nom :  
Prénom :

Date :

Note :

**/ 20**

## PORTAIL SET



### Objectifs :

Expérimenter une chaîne de puissance associée à son système de gestion dans l'objectif d'en relever les performances énergétiques et d'en optimiser le fonctionnement.



- Utiliser les notations indiquées dans le texte, justifier toutes les réponses, présenter clairement les calculs et encadrer ou souligner les résultats.
- Tous les résultats devront être arrondis à 3 chiffres significatifs.
- Tout résultat incorrectement exprimé et/ou non justifié ne sera pas pris en compte, en outre, vos correcteurs apprécieront une écriture lisible.

### RAPPEL DES INSTRUCTIONS PERMANENTES DE SÉCURITÉ



1. Avant toute mise sous tension, le professeur vérifie le montage et contrôle le calibrage des appareils de mesure.
2. La mise sous tension et hors tension du poste (consignation, déconsignation) est effectuée en présence du professeur.
3. Toute intervention nécessitant l'ouverture d'un circuit électrique (installation d'un appareil) est effectuée hors tension.
4. Pendant la phase où le poste est sous tension, l'élève travaille sans modifier le câblage du circuit (relevés de mesures ...).
5. En cas de problèmes sur un poste de travail voisin, vous devez impérativement couper l'alimentation du poste en activant le bouton d'arrêt d'urgence le plus proche.



**C'EST LE PROFESSEUR QUI DONNE,  
APRÈS AVOIR PROCÉDÉ À LA CONSIGNATION DU  
POSTE,  
L'AUTORISATION DE DÉMONTAGE**



# 1. Présentation du Portail SET

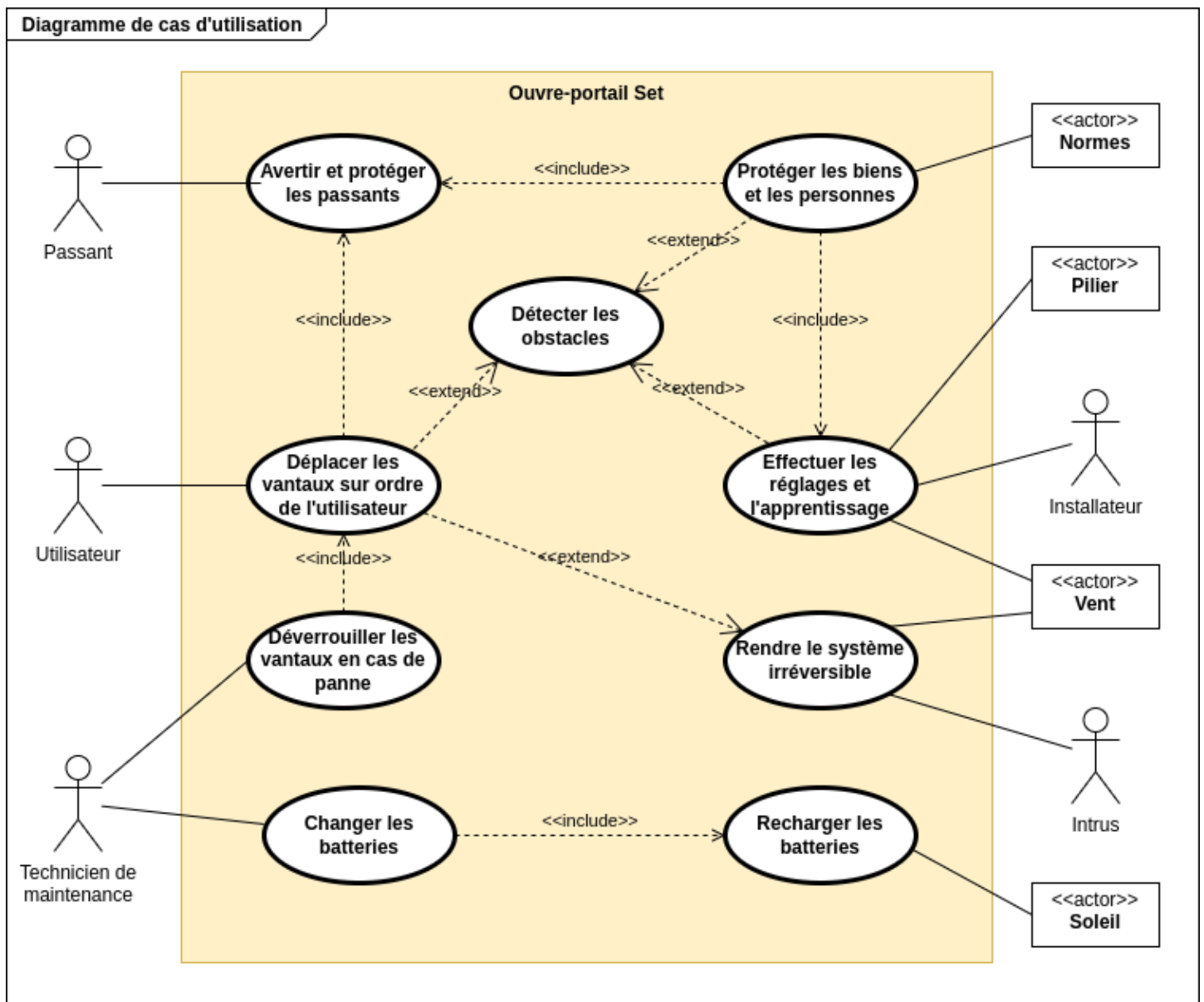
Dans le secteur de l'habitat, l'automatisation des dispositifs d'accès est en fort développement.

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

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



- Q2** | À partir du diagramme SysML des cas d'utilisation ci-dessus, **donner** la fonction principale de ce produit.
- Q3** | **Indiquer** l'élément extérieur au portail, qui apporte l'énergie nécessaire au déplacement des vantaux ?
- Q4** | Sur la photographie du portail du document réponse, **compléter** la légende avec les éléments suivants : bielle, carte de puissance, feu, manivelle, panneau solaire, vantail.

### 3.Acquisition des grandeurs électriques et mécaniques

Pour ouvrir ou fermer le vantail, il faut appuyer sur le bouton haut de la télécommande.



**STOP**

**Avec votre professeur, régler le frein afin que l'intensité du courant absorbée par le moteur (en ouverture) soit de 1,4 A.**

- Q5** | A l'aide d'un chronomètre, **mesurer** le temps mis par le vantail pour s'ouvrir (en seconde). **Compléter** le tableau du document réponse.
- Q6** | **Relever** les valeurs suivantes et **compléter** le tableau du document réponse:
- la tension aux bornes de la carte de puissance ( $U_g$ ),
  - la tension aux bornes du moteur ( $U_m$ ),
  - l'intensité absorbée par le moteur ( $I_m$ ),
  - la vitesse de rotation du moteur ( $N_{\text{moteur}}$ )
  - l'effort (force) de la bielle ( $F_{\text{bielle}}$ ).

### 4. Vérification de la vitesse d'ouverture du Portail

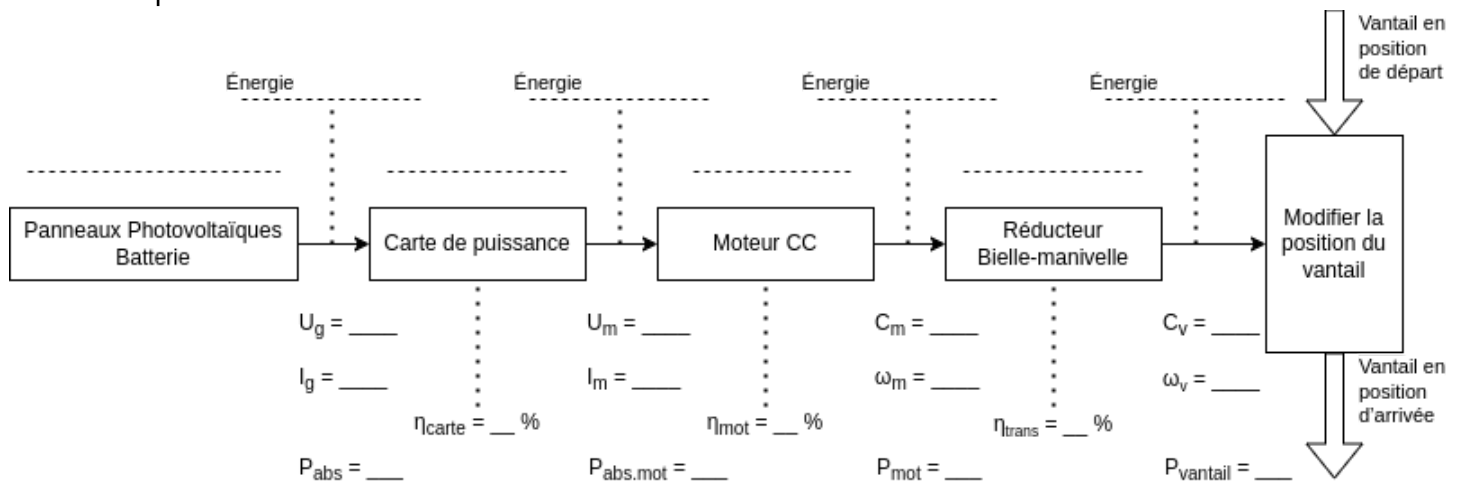
- Q7** | **Déterminer** la vitesse de rotation du vantail  $n_v$  (en tour/s), puis convertir cette vitesse afin de déterminer la vitesse de rotation  $N_v$  (en tour/min).

Le constructeur annonce une vitesse de rotation de 0,625 tour/min.

- Q8** | **Comparer** la vitesse d'ouverture calculée avec celle du constructeur.

## 5. Chaîne d'énergie

**Q9** Compléter la chaîne d'énergie du document réponse, en indiquant les noms des blocs ainsi que le type d'énergie qui circule entre les blocs.



### 5.1. Carte de puissance

**Q10** Préciser le type de tension aux bornes des batteries (continu DC ou en alternatif AC).

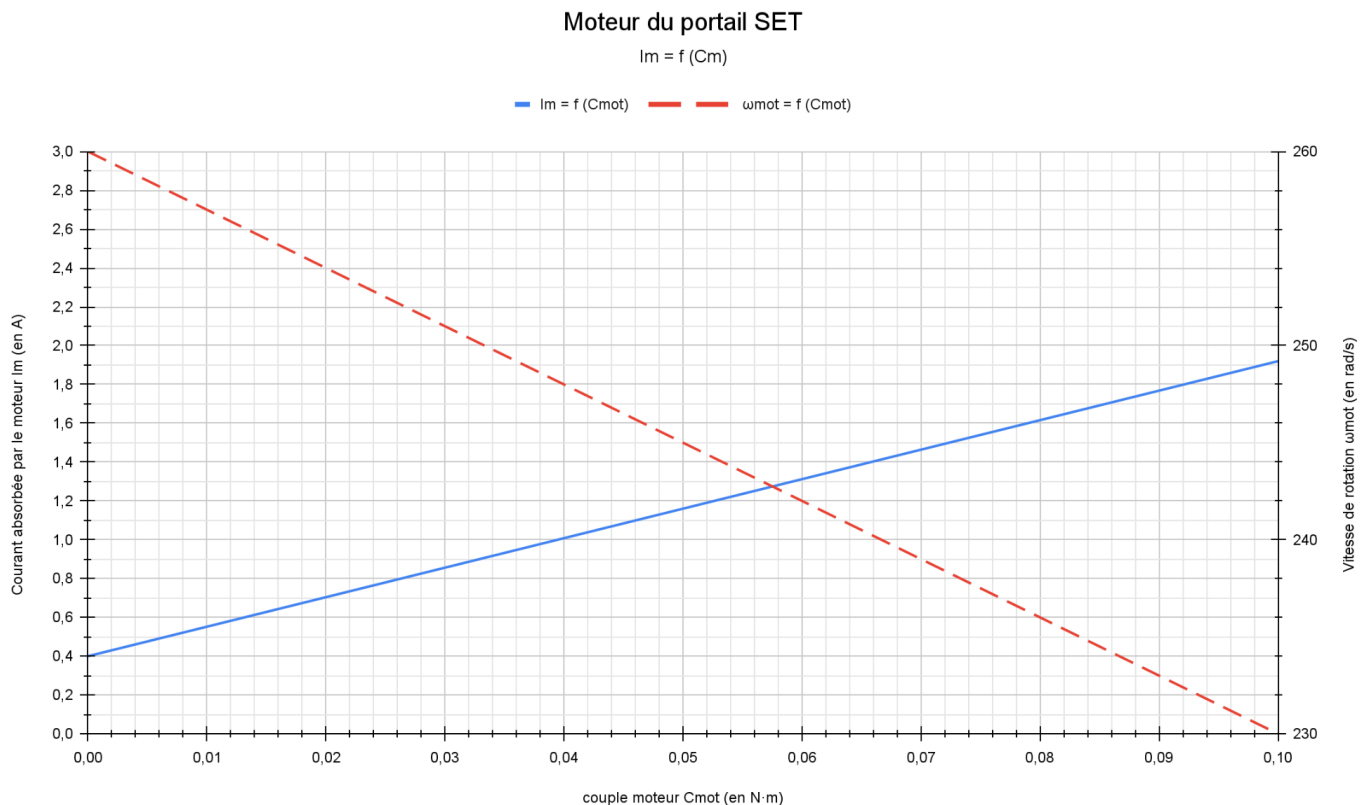
**Q11** Calculer la puissance  $P_{abs}$  absorbée par la carte de puissance.

**Q12** Calculer la puissance  $P_{abs.mot}$  absorbée par le moteur.

**Q13** En déduire le rendement  $\eta_{carte}$  de la carte de puissance (en %).

**Q14** Compléter la chaîne d'énergie du document réponse, avec les valeurs que vous avez déterminées.

## 5.2.Moteur



**Q15** À partir de la simulation du moteur (ci dessus), **relever** le couple moteur  $C_{mot}$  correspondant à  $I_{mot}$ .

**Q16** À 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 :  $P [en W] = C [en N.m] \times \omega [en rad/s]$

**Q17** **Calculer** la puissance mécanique utile du moteur  $P_{mot}$ .

**Q18** **Déterminer** le rendement du moteur  $\eta_{mot}$ .

**Q19** **Compléter** la chaîne d'énergie du document réponse, avec les valeurs que vous venez de déterminer.

## 5.3. Système de transmission de mouvement

---

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

$$C_v = F_{\text{bielle}} \times d$$

Dans cette relation,  $d$  est le bras de levier et il vaut 0,56 m pour le portail étudié.

- Q21** | À l'aide de la formule précédente et de votre mesure, **calculer** le couple sur le vantail  $C_v$ .
- Q22** | **Convertir** la vitesse de rotation du vantail  $N_v$  (en tour/min) déterminée à la question Q7 en vitesse angulaire  $\omega_v$  (en rad/s).
- Q23** | **Déterminer** la puissance du vantail  $P_{\text{vantail}}$ .
- Q24** | **En déduire** le rendement de la transmission  $\eta_{\text{trans}}$ .
- Q25** | **Compléter** la chaîne d'énergie du document réponse, avec les valeurs que vous venez de déterminer.

## 5.4. Rendement global de la chaîne d'énergie

---

- Q26** | **Exprimer** puis **calculer** le rendement global  $\eta_g$  en fonction de la puissance absorbée par la carte de puissance ( $P_{\text{abs}}$ ) et de la puissance du vantail ( $P_{\text{vantail}}$ ).
- Q27** | **Calculer** le produit des rendements de la carte de puissance, du moteur et de la transmission. **Comparer** ce résultat avec celui de la question précédente.
- Q28** | **Conclure** sur les performances énergétiques du portail (en relation avec le mode de fonctionnement autonome par panneau solaire).

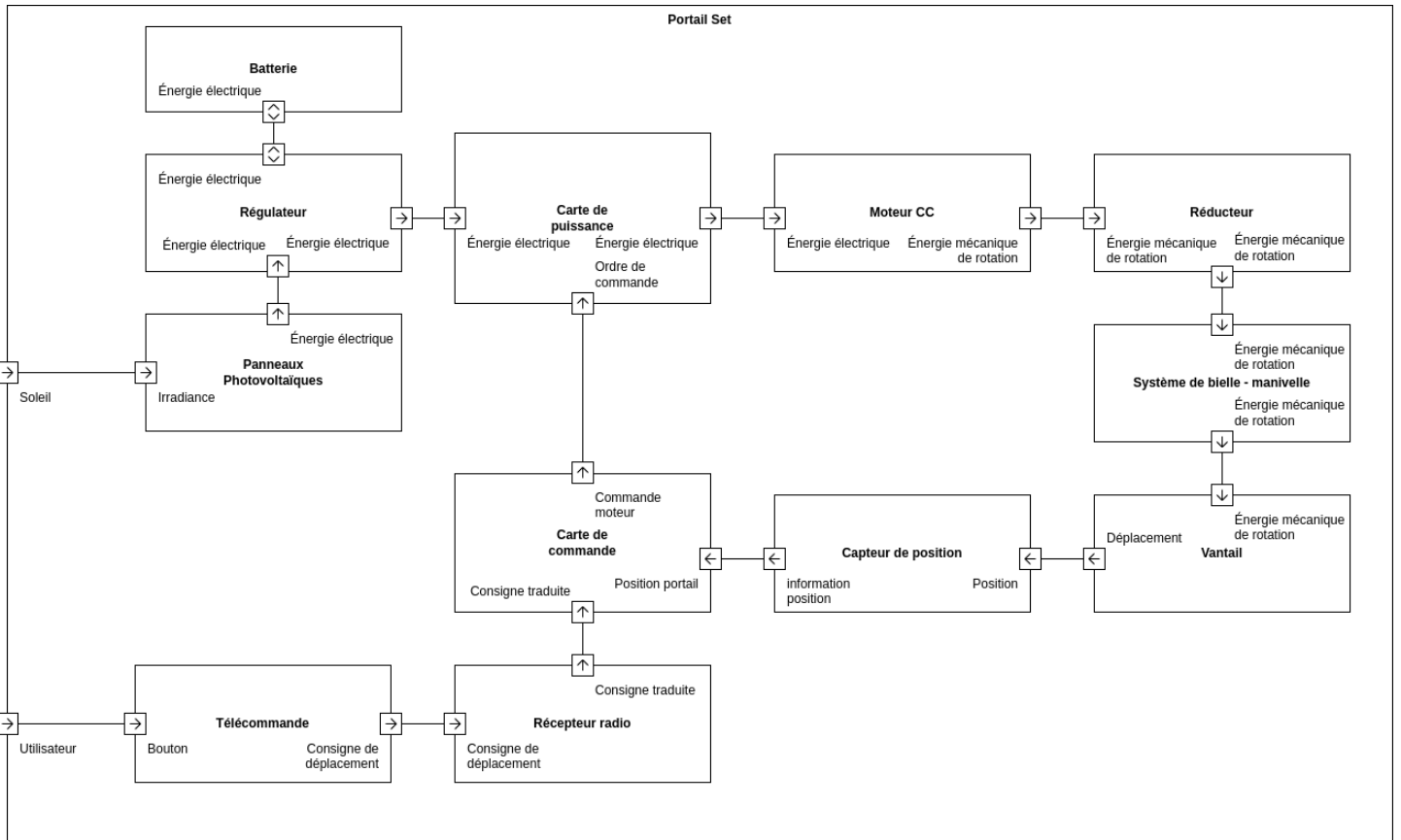
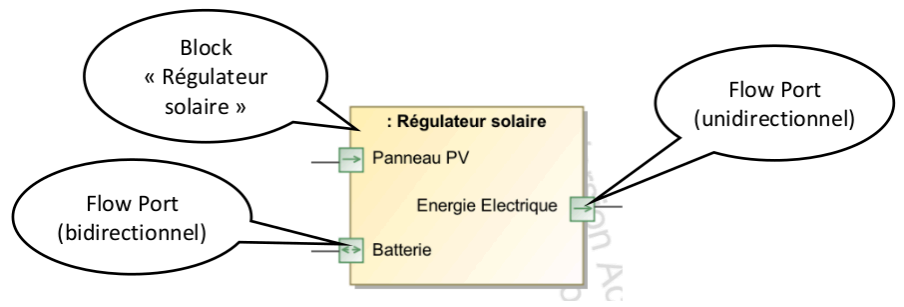
## 6. Analyse comportementale : Diagramme de blocs internes (IBD)

---

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 ».

Les blocks disposent de ports de flux (Flow Port) unidirectionnel (In ou Out) ou bidirectionnel



**Q29** À partir du diagramme IBD du portail SET ci-dessus, **déterminer** les éléments extérieurs au système, **entourer** les flow ports correspondants.

**Q30** **Tracer** en **bleu** le flux d'énergie principal, depuis la batterie jusqu'au portail.

**Q31** **Tracer** en **bleu pointillé** le flux d'énergie de charge, depuis le soleil jusqu'à la batterie.

**Q32** **Tracer** en **vert pointillé** le flux d'informations permettant au microcontrôleur de connaître l'état du système.

**Q33** | **Tracer** en **vert** le flux d'information permettant la commande du moteur.

**Q34** | **Placer** les résultats de vos mesures (portail en marche).