

## COMPACTEUR BIG BELLY

### 1. Introduction et présentation du compacteur BigBelly

La société américaine Big Belly Solar, située à Newton dans le Massachusetts a conçu un système de compactage des déchets qui permet à une corbeille de rue de contenir cinq fois plus de déchets pour un même volume ainsi réduisant les corvées liées au ramassage, les débordements disgracieux d'ordures ainsi que l'impact polluant de collectes inutiles.

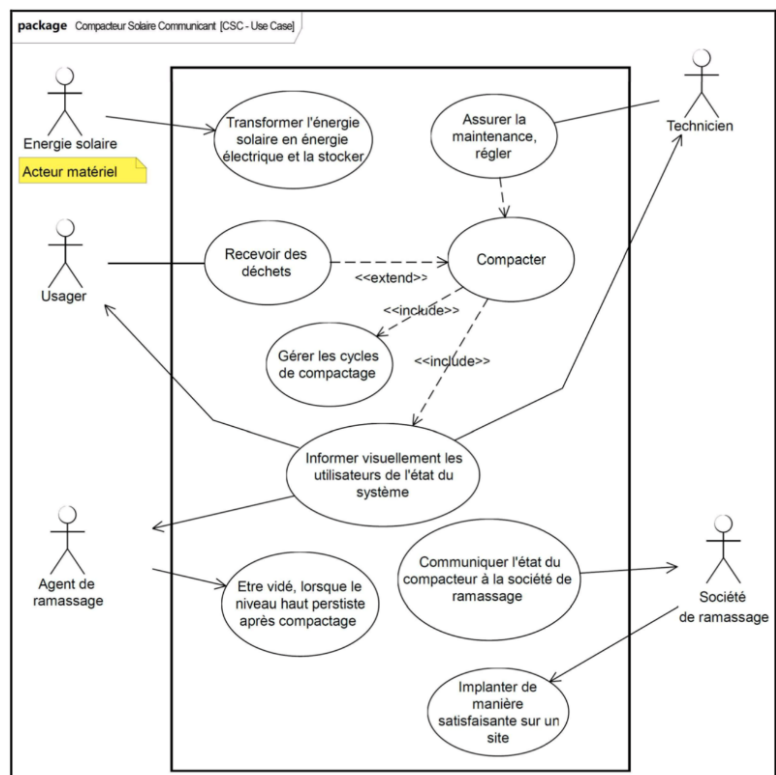
Au lieu d'être relié au réseau électrique, "BigBelly" utilise l'énergie solaire à 100% pour ses besoins en énergie. En effet, il est équipé d'un panneau solaire de 30 watts et utilise moins de 5 watts heures / jour.

L'appareil prend autant de place qu'une poubelle classique, mais sa capacité est cinq fois plus élevée. Le mécanisme de compactage de "BigBelly" exerce une pression de 550 kg.



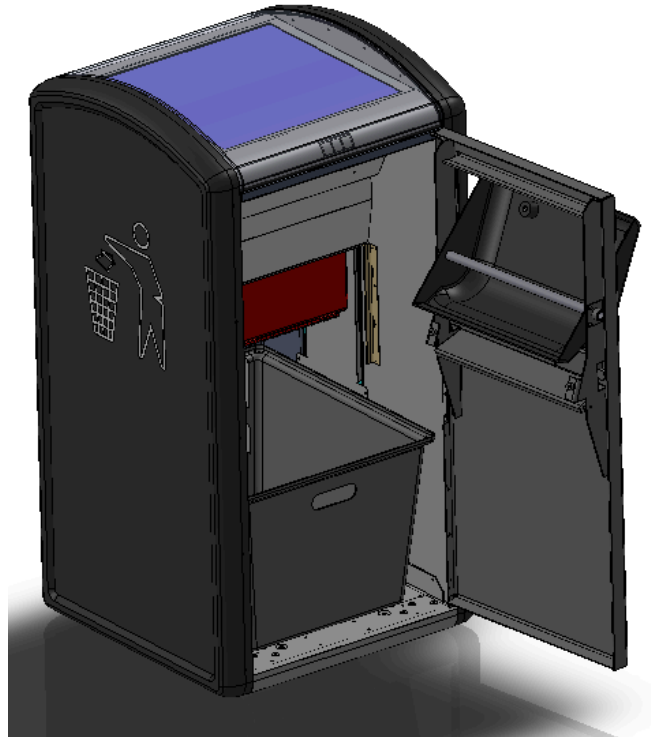
**Q1. A partir de la description ci-dessus, indiquer le besoin associé au développement durable auquel répond le compacteur BigBelly. Expliquer en quoi la source d'énergie du système participe elle aussi au développement durable.**

**Q2. A partir du diagramme des cas d'utilisation ci-contre (SysML), indiquer la procédure avec les acteurs intervenants lorsque la poubelle est pleine.**



Avec l'aide de votre professeur, ouvrir la porte avant du BigBelly et observer système.

Q3. Sur l'illustration ci-dessous, repérer les éléments suivants : TRAPPE ; BELIER ; PORTE ; PANNEAU PHOTOVOLTAIQUE ; BAC.



Q4. Indiquer comment sont « simulés » les détritux.

## 2. Mise en route et mesures sur le compacteur BigBelly

### 2.1. Essai en cycle automatique

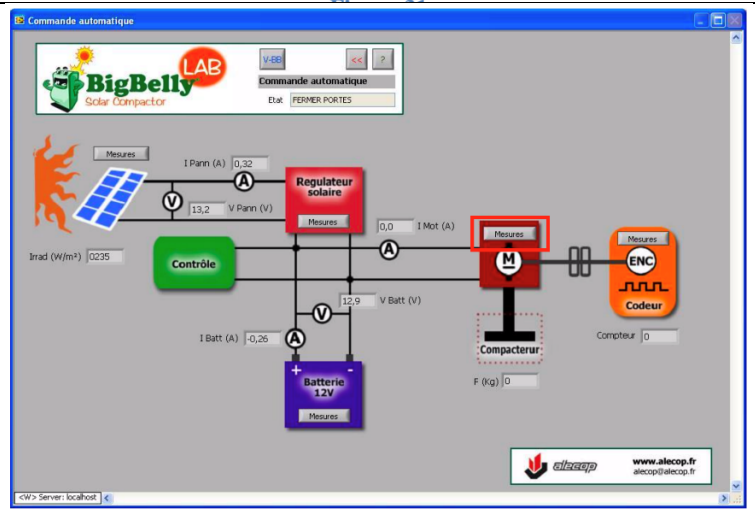
Réaliser les étapes suivantes :

<p>1. Vérifier que le câble USB relie l'ordinateur de contrôle <b>au port USB 2</b> du compacteur :</p>	
<p>2. Lancer l'application « <b>BigBelly Lab</b> » en double cliquant sur l'icône du bureau :</p>	

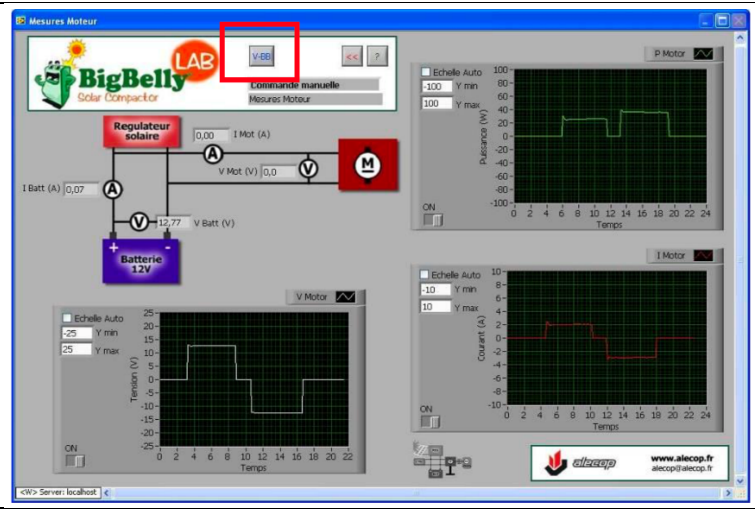
3. Choisir le mode de commande « Automatique » :



4. Cliquer sur le bouton « Mesures » du bloc moteur :



5. Afin de commander le système, cliquer sur le bouton « V-BB » :



<p>6. Régler la <b>limite de courant à 6 A</b>, puis <b>lancer un cycle</b> de compactage. <b>Les mesures informatisées sont disponibles sur les graphes de l'étape 5.</b></p> <p><i>Remarque : Une fois le cycle terminé, il possible de recommencer autant de fois que souhaité.</i></p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Etat de la porte supérieure transmis par le capteur</li> <li>Etat des DELs (c.f. premier point)</li> <li><b>Commande directe d'exécution d'un cycle de compactage</b></li> <li>Indication d'état du moteur : activé, désactivé</li> <li>Etat de la barrière optique : capteur de remplissage</li> <li>Etat de la porte frontale transmis par le capteur</li> <li>Information fin de course de compactage</li> <li><b>Image de la force de compactage définie (limite de courant moteur)</b></li> <li>Indication de sens de déplacement du bélièr de compactage :             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flèche basse = compactage</li> <li>• Flèche haute = retour en position repos</li> </ul> </li> </ul>
<p>7. Durant l'exécution du cycle, observer la <b>règle d'indication de la course de compactage</b> :</p> <p>8. Il est aussi possible de mesurer la <b>vitesse de rotation du pignon</b>. Il faut pour cela utiliser un <b>tachymètre</b> sur la prise :</p> 	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Prises USB USB1 = Accès carte Altium USB2 = Accès module NI</li> <li>Prise pour mesure de vitesse par tachymètre à contact</li> <li>Règle d'indication de la course de compactage</li> <li>Prise raccordement secteur 230Vca et Commutateur de mise en service du chargeur de batterie</li> </ul>

**Q5. Relancer un cycle, et donner vos observations sur le comportement du système afin de compacter les déchets.**

**Q6. A partir de vos observations sur l'étape 7, indiquer le nom de l'élément qui compacte les déchets.**

## 2.2. Mesures

Q7. A partir de la procédure du paragraphe 2.1, effectuer les mesures afin de compléter le tableau ci-dessous :

The screenshot shows the 'Commande automatique' interface for the BigBelly Solar Compactor. The schematic includes a solar panel (I Pann (A) 0,32, V Pann (V) 13,2), a solar regulator (Regulateur solaire), a control unit (Contrôle), a 12V battery (Batterie 12V, I Batt (A) -0,26, V Batt (V) 12,9), a motor (I Mot (A) 0,0), and a compactor (Compacteur, F (Kg) 0). A photograph of the physical device shows measurement points: a tachymeter for speed, a scale for the compaction stroke, and a 230V AC outlet for the battery charger.

$I_{max}$ (panneau V-VBB)	$U_{batterie}$ (V)	$I_{max\_moteur}$ (A)	$F_{max\_compactage}$ (kg)	$N_{pignon}$ (tr/min)	Course <sub>max_bélier</sub> (m)
6 A					
9 A					
12 A					

Q8. A partir de l'observation des mesures, indiquer les éléments qui ne varient pas (ou peu) en fonction de  $I_{max}$  (valeur de réglage).

Q9. A partir de l'observation des mesures, indiquer les éléments qui évoluent de manière proportionnelle entre eux.

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

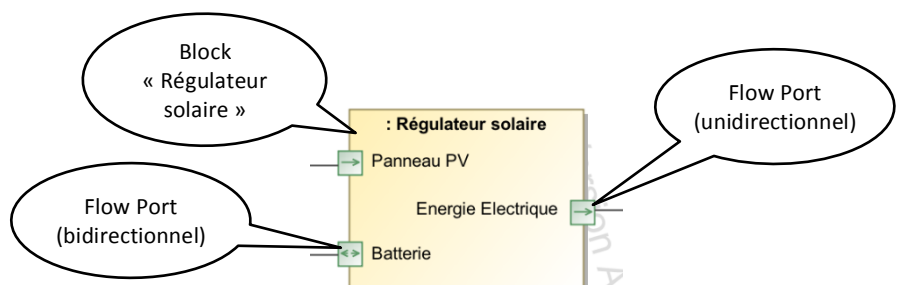
Le diagramme de bloc interne (Internal Bloc Diagram – IBD) est l'un des diagrammes du modèle SysML permettant de représenter un système.

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)
- Energie (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.



**Q10. A partir du diagramme IBD du compacteur BigBelly ci-dessous, déterminer les éléments extérieurs au système, entourer les flow ports correspondants.**

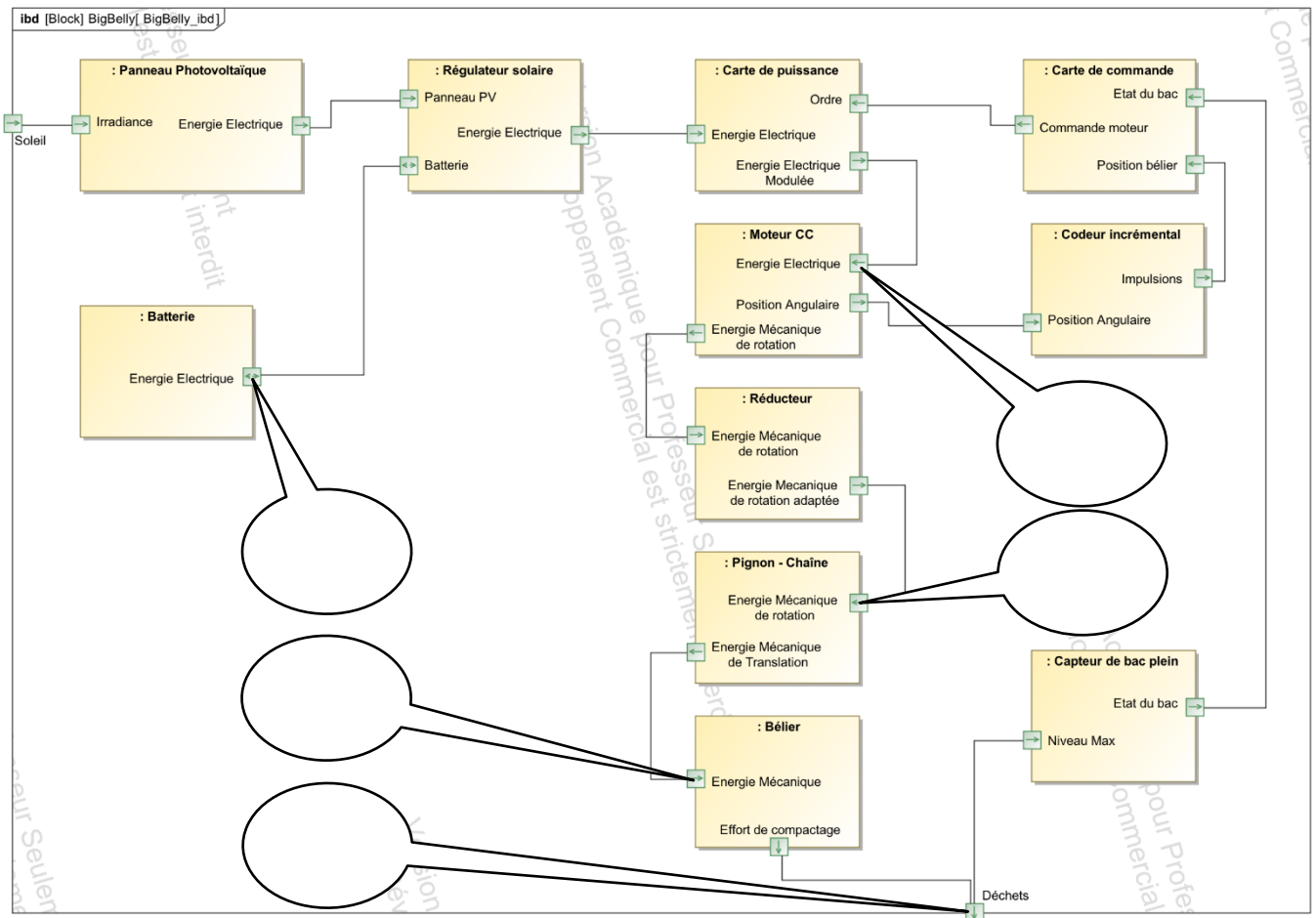
**Q11. Tracer en *bleu* le flux d'énergie principal, depuis la batterie jusqu'aux déchets.**

**Q12. Tracer en *bleu pointillé* le flux d'énergie de charge, depuis le soleil jusqu'à la batterie.**

**Q13. Tracer en *vert pointillé* les 2 flux d'informations permettant à la carte de commande de connaître l'état du système.**

**Q14. Tracer en *vert* le flux d'information permettant la commande du moteur.**

**Q15. Placer les résultats de vos mesures (pour le réglage  $I_{max} = 9\text{ A}$ ) dans les bulles.**



## 4. 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 et mesures effectuées
  - Description du cycle de compactage
  - Présentation de l'interface de mesure
  - Tableau de mesures
3. Analyse des flux
  - Diagramme IBD avec les flux colorés
  - Relations entre les flux