

Noms : \_\_\_\_\_  
 Prénoms : \_\_\_\_\_  
 Classe : \_\_\_\_\_  
 Date : \_\_\_\_\_



**Note : /20**

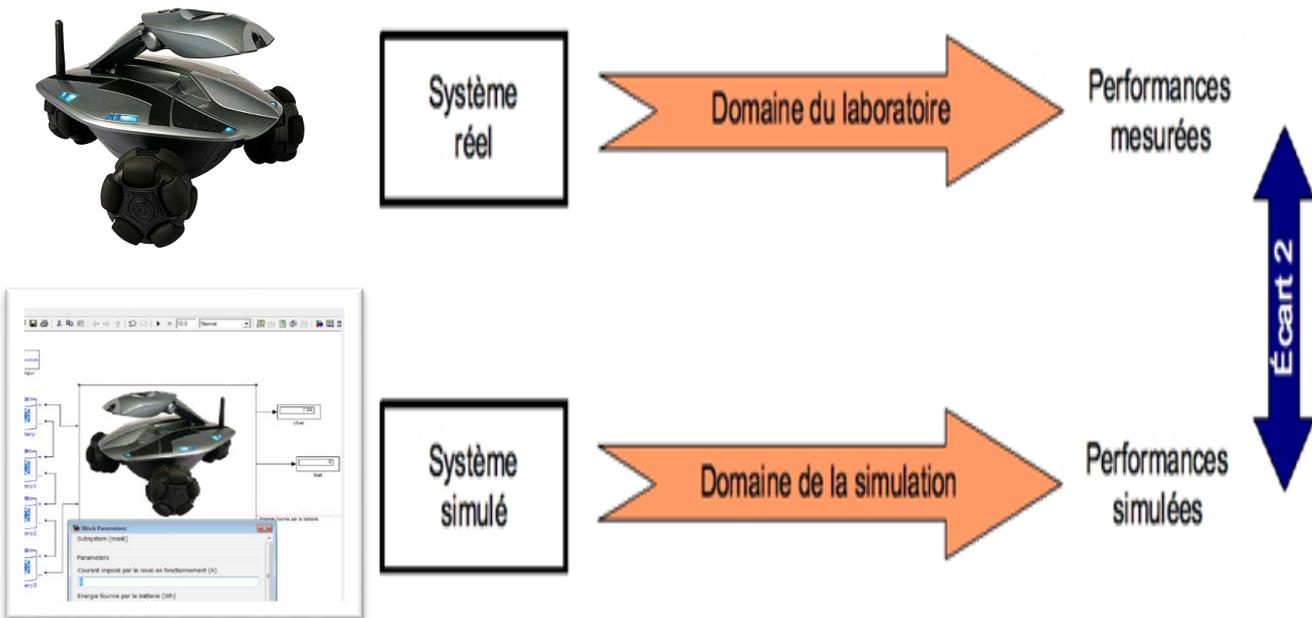
## Problématique :

On veut répondre à la question suivante : « *L'autonomie du robot Rovio lui permet-elle d'assurer sa fonction de surveillance dans l'ensemble de la maison ?* »

## Critères d'évaluation et barème :

Autonomie et quantité de travail	/3
Modéliser le comportement de la batterie du robot Rovio	/3
Comparaison avec le modèle Matlab	/4
Calcul de l'autonomie pratique	/5
Comparaison avec le modèle Matlab	/5

## Analyse des écarts



## 1. Mise en situation

Rovio est une **webcam sans fil mobile** qui vous permet de voir, d'entendre mais aussi de parler depuis n'importe quel point du globe, comme si vous étiez dans la pièce.

Les **roues holonomiques** de Rovio, disposées à 120°, lui permettent de se déplacer dans absolument toutes les directions sans avoir à faire de manœuvres compliquées et lui confèrent une démarche surprenante et futuriste.

La **caméra** est montée sur une tête articulée qui permet d'avoir une vue au ras du sol, légèrement surélevée ou au plafond.

Doté d'une **base de chargement**, Rovio est capable de retourner se charger seul quelque soit l'endroit où il se situe dans la maison.

## 2. Cahier des charges du robot Rovio

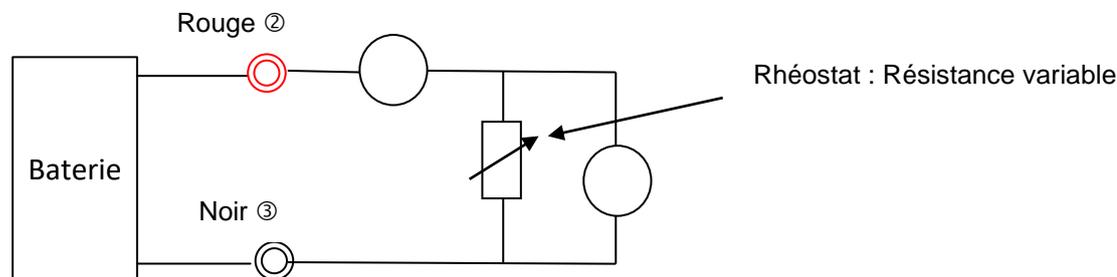
Alimentation électrique :

- Batterie NIMH 6 V 3000 mAh,
- Autonomie : 1h30.

## 3. Modélisation du comportement de la batterie

**Q1** : Pour modéliser la charge aux bornes de la batterie, nous allons utiliser une résistance variable. Sur le robot Rovio, à quoi correspond cette charge ? Comment pouvez-vous la faire varier ?

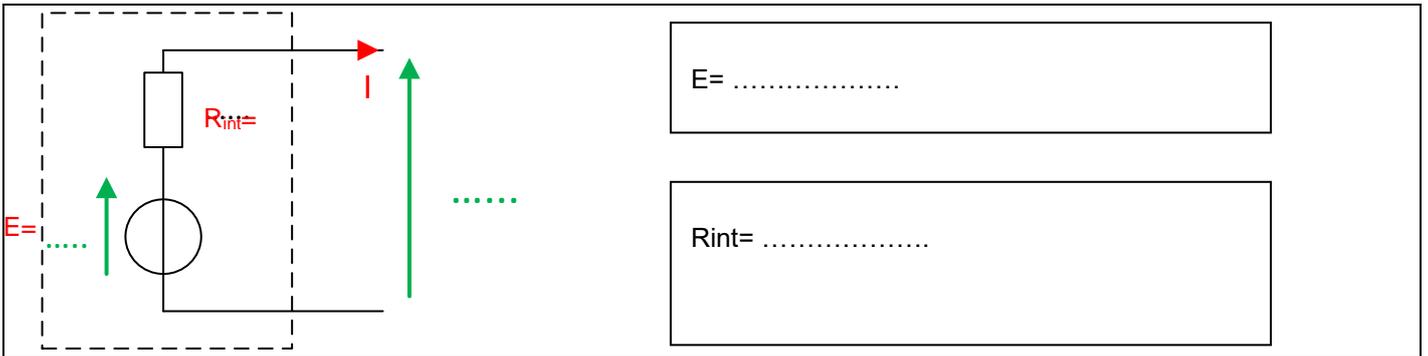
**Q2** : Recopier le schéma ci-dessous avec la lettre A (pour ampèremètre) et V (pour voltmètre).



**Q3** : Indiquez votre démarche pour obtenir la courbe  $U=f(I)$ .

- ❖ A partir du site des SSI, télécharger le fichier « Ubat\_rovio\_elv.xls ». Les mesures ont été effectuées par votre enseignant avant la séance de TP.

**Q4** : Ouvrir le fichier sous Excel et analyser la courbe obtenue  $U_{bat\_modele\_pratique} = f(I_{bat})$  du **tableau 1**. À l'aide de votre cours, en déduire la valeur de la résistance interne  $R_{int}$ . Compléter le modèle pratique sur votre document réponse.

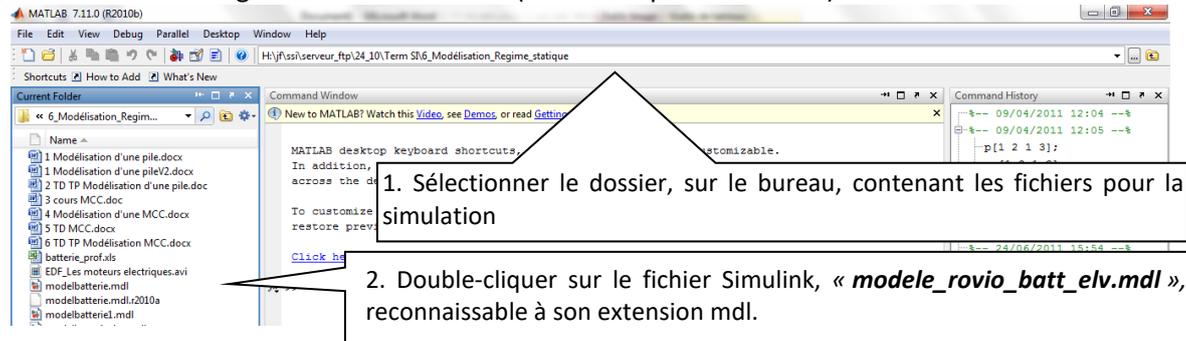


## 4. Comparaison avec le modèle Matlab

Matlab est un logiciel qui permet de créer des modèles mathématiques capables de simuler le comportement de phénomènes physiques.

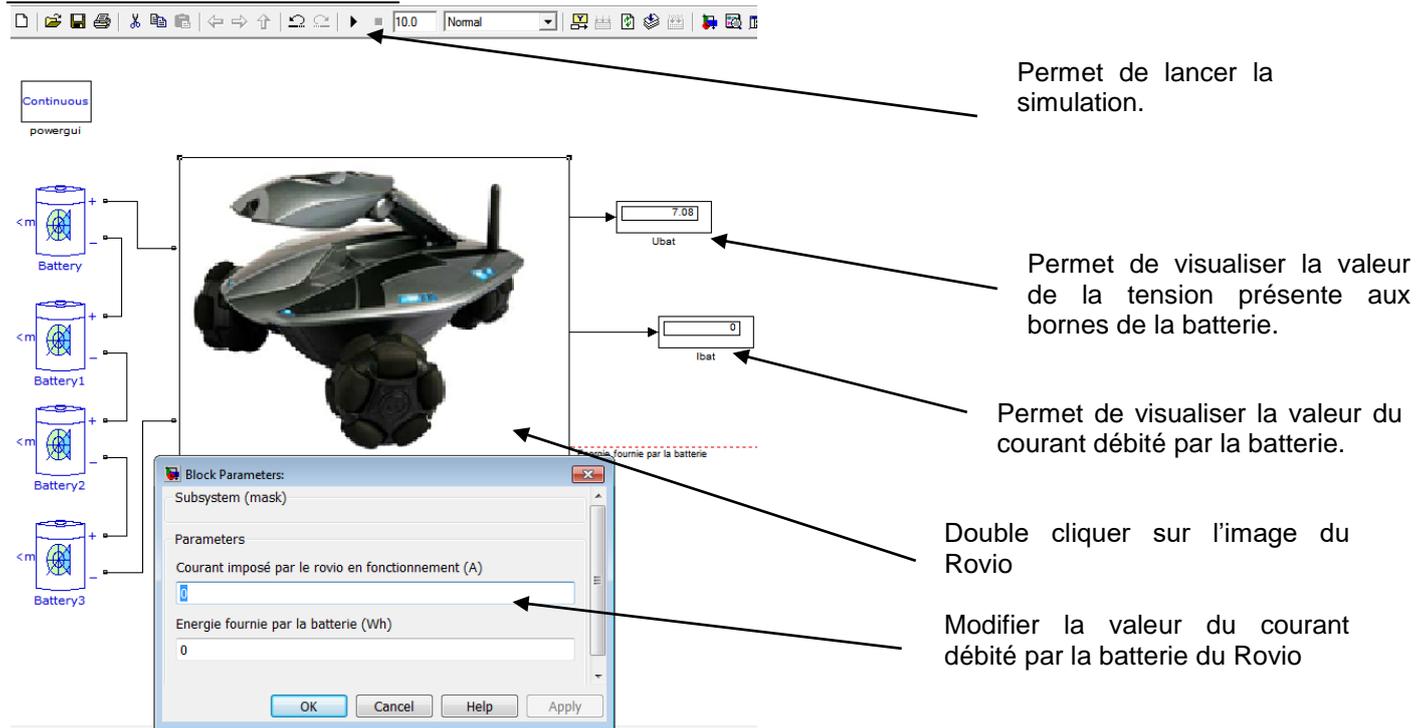
- ❖ A partir du site des SSI, télécharger le répertoire « modele\_rovio\_batt\_elv »

- ❖ Ouvrir le logiciel Matlab (double cliquer sur l'icône)



La bibliothèque Matlab possède des blocs, appelés « battery », qui simulent le comportement des accumulateurs.

### Présentation du modèle Matlab :



❖ Double cliquer sur les batteries.

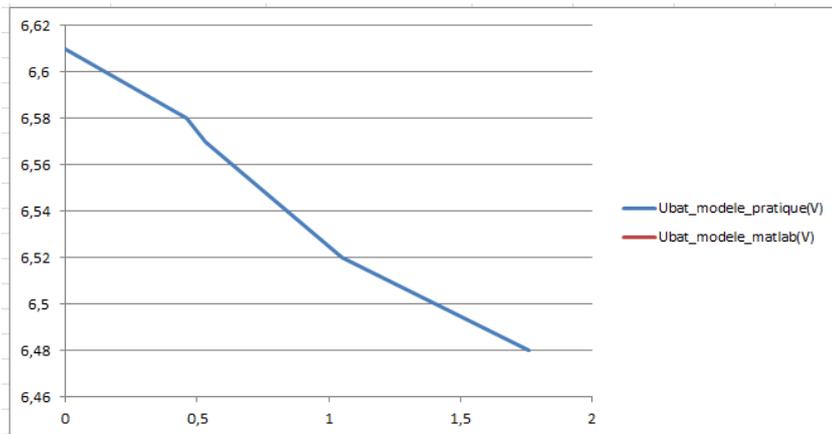
**Q6** : Expliquer pourquoi on a 4 éléments appelés « Battery » en série ?

**Q5** : Que signifie NiMh ?

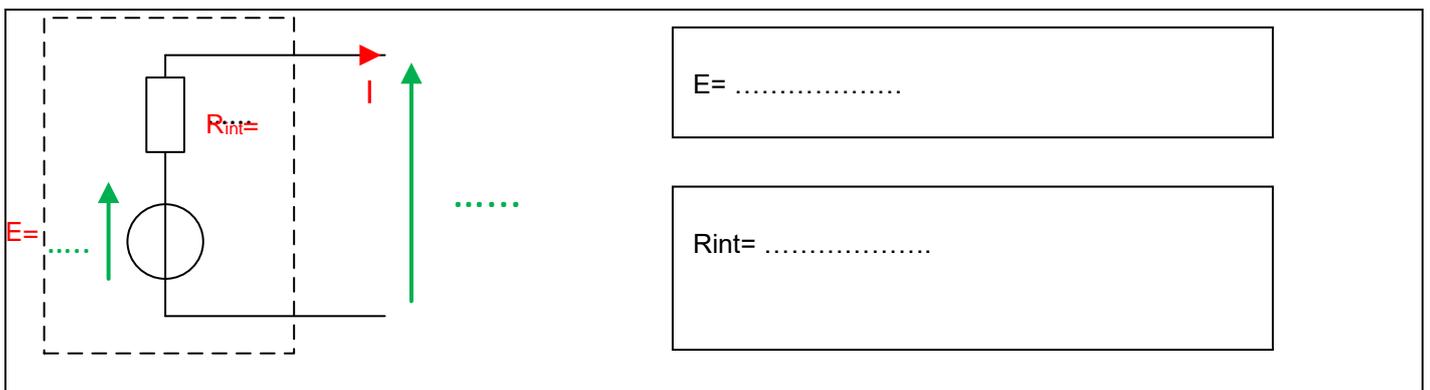
**Q7** : Compléter les paramètres de tension nominale, capacité et type de batterie en fonction des éléments fournis dans le cahier des charges.

**Q8** : A l'aide du modèle Matlab compléter la colonne Ubat\_modele\_matlab du fichier « Ubat\_ps\_elv.xls » du **tableau 1**, en imposant les valeurs du courant qui ont été utilisées en pratique (question 4).

Ibat(A)	Ubat_modele_pratique(V)	Ubat_modele_matlab(V)
1,76	6,48	
1,05	6,52	
0,53	6,57	
0,46	6,58	
0	6,61	



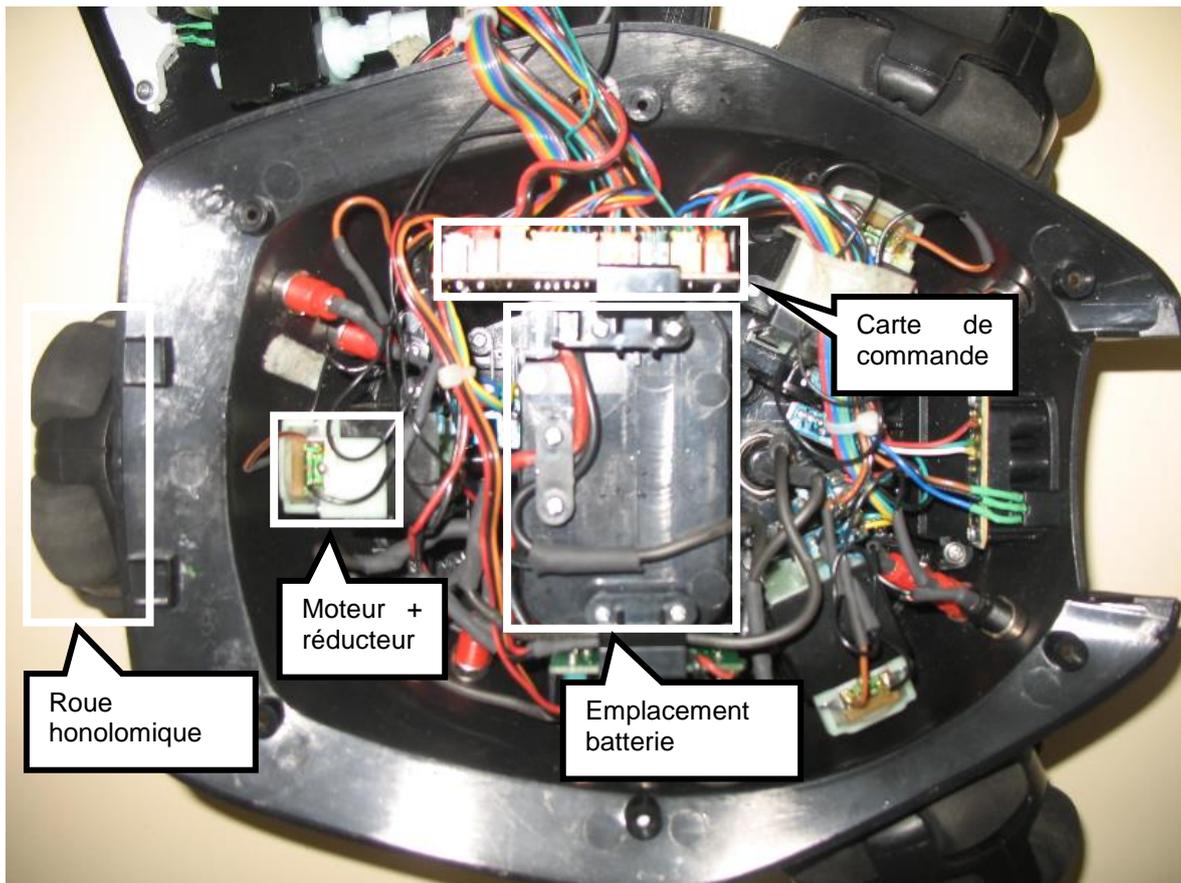
**Q9** : En déduire la valeur de la résistance interne  $R_{int}$ . Compléter le modèle simulé sur votre document réponse.



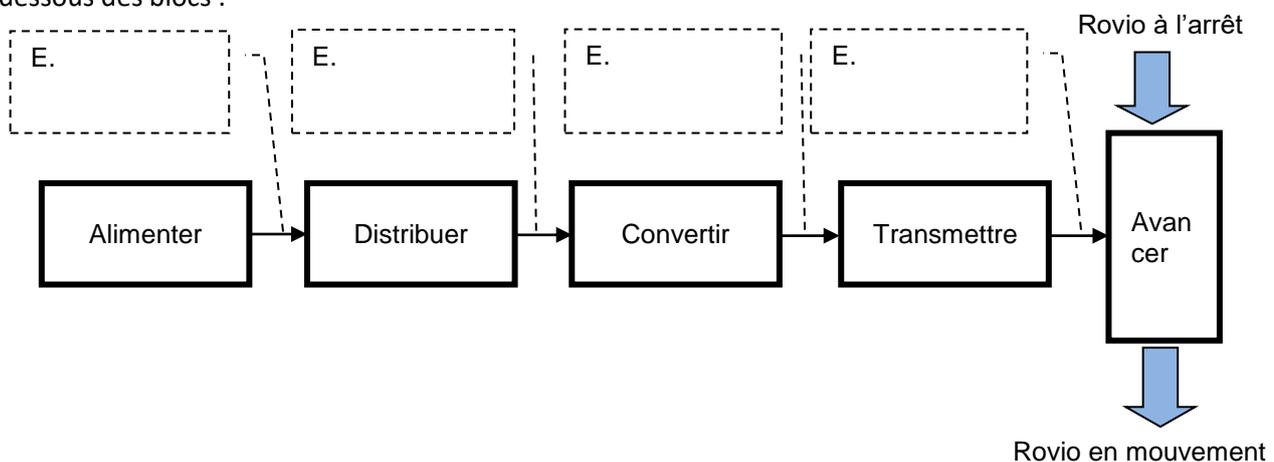
**Q10** : Double cliquer sur un bloc batterie, et expliquer au vu des différents paramètres de réglage, les éventuelles différences (pente, valeur à l'origine) entre la courbe pratique et la courbe réalisée sous Matlab. Déterminer l'état de charge de la batterie du ROVIO.

## 5. Calcul de l'autonomie pratique

On donne une vue du robot rovio capot enlevé :



**Q11** : Sur le document réponse, compléter la chaîne d'énergie en indiquant le nom de l'organe réalisant la fonction en dessous des blocs :



**Q12** : Compléter la chaîne d'énergie en donnant la nature de l'énergie (mécanique de translation, mécanique de rotation ou électrique) qui circule entre les blocs.

**Q13** : Rappeler l'expression de la puissance électrique, en précisant les grandeurs à mesurer ainsi que leurs unités :

**Q14** : Indiquer les appareils de mesure permettant de mesurer ces grandeurs, en précisant le type de branchement (parallèle ou série) :

On donne une vue du montage expérimental :



**Q15** : Proposer un protocole expérimental permettant de mesurer la puissance consommée par le Rovio en fonctionnement. **On se limitera à la marche avant, à vitesse maximale.**

**Faire valider votre protocole par votre professeur.**

**Q16** : Après validation du protocole par votre enseignant, réaliser le câblage, **HORS TENSION**, puis appeler votre enseignant pour valider votre montage.

**Q17** : Effectuer les mesures, et renseigner les différentes valeurs sur le document réponse :

**Système sous tension, moteurs activés :**

(Marche avant)

$U_{\text{tot}} =$

$I_{\text{tot}} =$

$P_{\text{tot}} =$

**On se propose à présent de valider la durée de l'autonomie définie dans le cahier des charges.**

**Q18** : Rappeler les valeurs de la capacité  $Q_{\text{bat}}$  et de la tension  $U_{\text{bat}}$  de la batterie du robot Rovio :

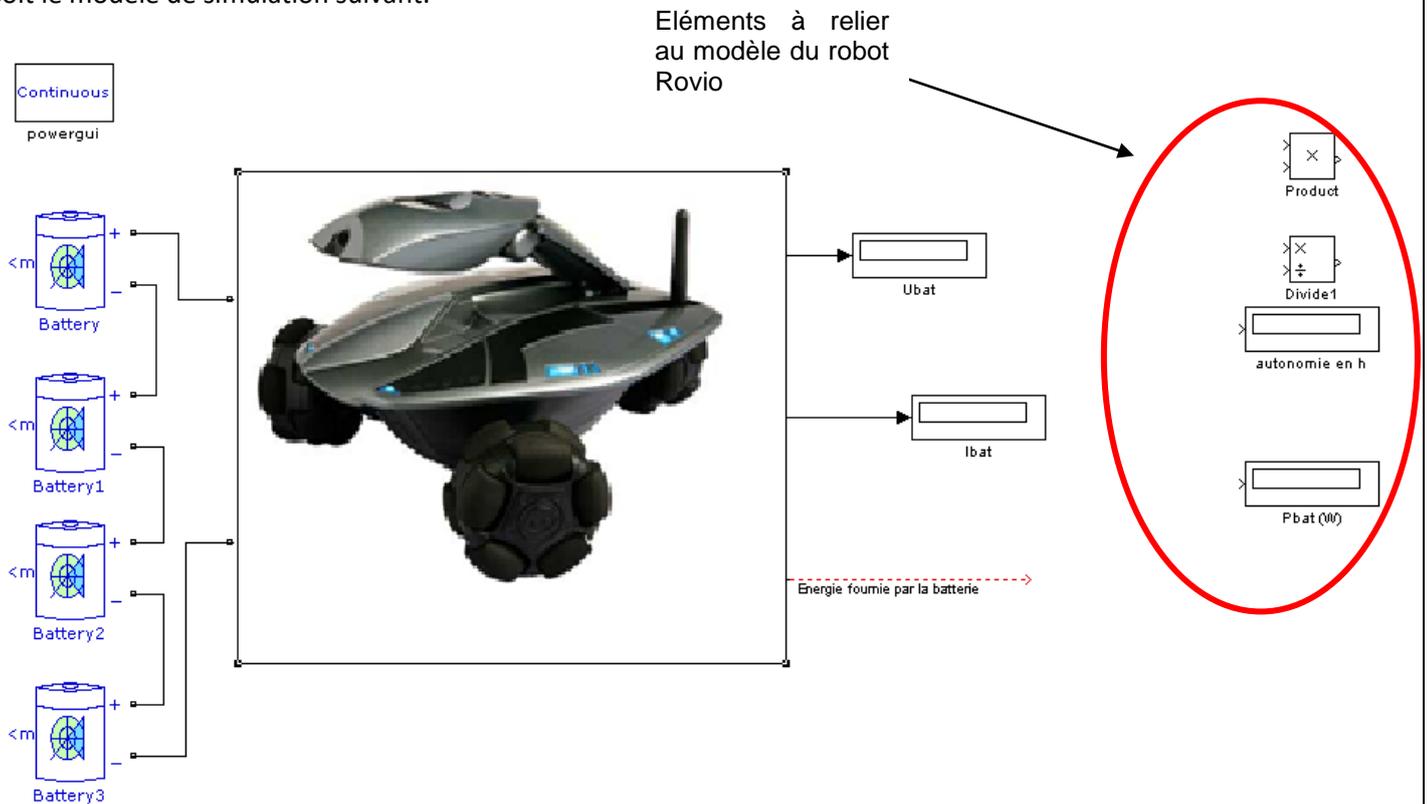
**Q19** : En déduire l'énergie  $W_{\text{bat}}$  que peut stocker la batterie du robot Rovio :

**Q20**: Exprimer  $t_{\text{auto}}$  (la durée de l'autonomie de la batterie) en fonction de  $W_{\text{bat}}$  et de  $P_{\text{tot}}$ .

**Q21** : Calculer l'autonomie du Rovio, le cahier des charges est-il respecté ?

## 6. Comparaison avec le modèle Matlab

Soit le modèle de simulation suivant.



**Q22** : Sur votre document réponse et sur Matlab, compléter votre modèle puis effectuer la simulation. Les résultats, puissance et autonomie, sont-ils cohérents avec ceux trouvés en pratique ?