

## Mise en évidence d'écarts, liés à des aspects énergétiques, entre le système réel et sa modélisation multiphysique [PARTIE 2]

### GravityLight

### III. Mise en place du modèle dans sa version 2

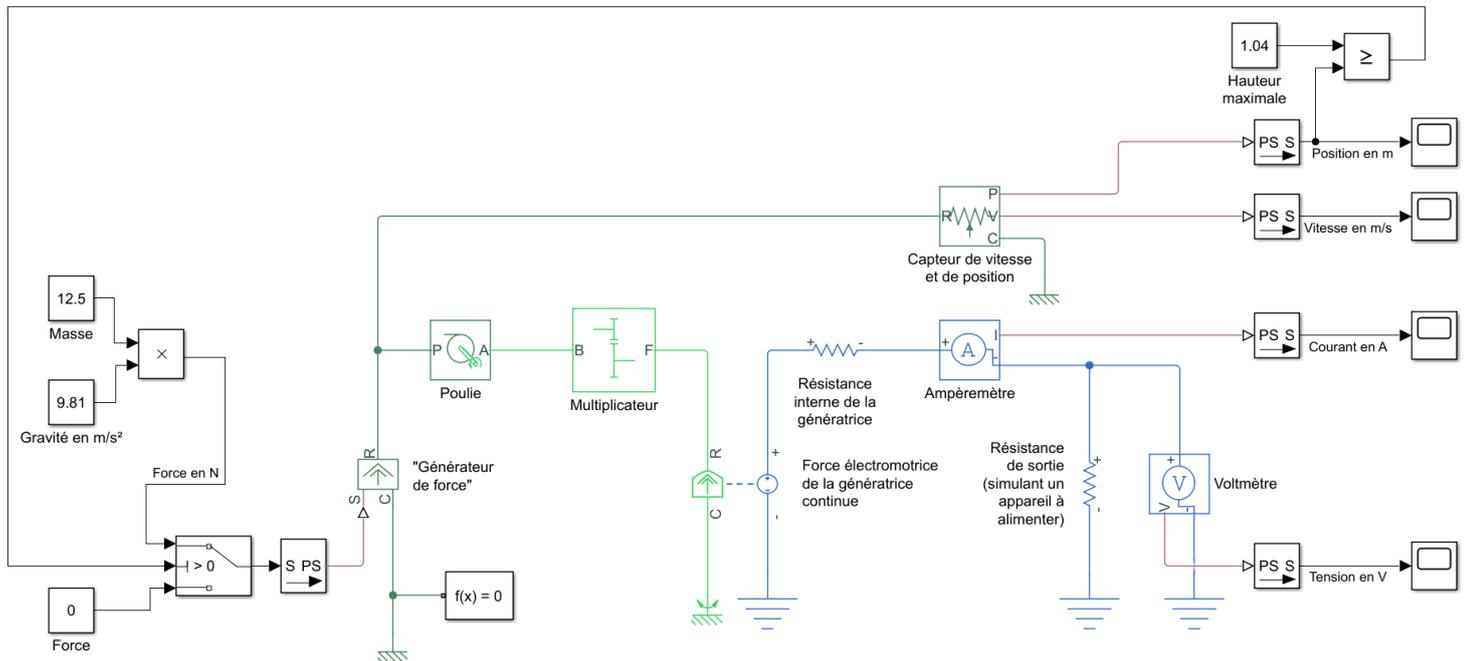
Situation à modéliser dans le modèle version 2 :

La situation initialement modélisée est celle d'une masse de 12.5kg, suspendue à une hauteur de 1.04m, avec une charge de sortie résistive de 390Ω

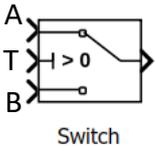
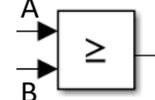
Attente vis-à-vis du modèle version 2 :

- La masse suspendue ne doit pas indéfiniment descendre (elle doit stopper son déplacement une fois avoir touché le sol)
- En cas de modification de la valeur de la masse suspendue (augmentation ou diminution), le modèle doit avoir un fonctionnement qualitatif en accord avec le système réel

**Q1. Créer** une copie de votre modèle 1 sous le nom « **ModeleVersion2.slx** ». **Modifier** ce modèle Matlab / Simulink en ajoutant et en paramétrant convenablement les blocs manquants apparaissant ci-dessous :



Blocs	Librairies	Paramétrage des blocs
 Constant	Simulink / Commonly Used Blocks	Rôle de ce bloc : <i>Imposer une valeur constante</i> Paramètres à modifier : « <b>Constant value</b> » Constant value: <input type="text" value="0"/>

 <p>Switch</p>	<p>Simulink / Commonly Used Blocks</p>	<p>Rôle de ce bloc : <i>Aiguiller les signaux A ou B vers la sortie S en fonction de T (si <math>T &gt; 0</math> alors S est relié à B, si <math>T = 0</math> alors S est relié à A)</i></p> <p>Paramètres à modifier : « <b>Criteria</b> » &amp; « <b>Threshold</b> »</p> <p>Criteria for passing first input: <input type="text" value="u2 &gt; Threshold"/></p> <p>Threshold: <input type="text" value="0"/></p>
	<p>Simulink / Logic and Bit Operations</p>	<p>Rôle de ce bloc : <i>Test logique retournant 1 en sortie si l'entrée A à une valeur ici supérieure ou égale à l'entrée B. Sinon retourne 0.</i></p> <p>Paramètres à modifier : « <b>Relational operator</b> »</p> <p>Relational operator: <input type="text" value="&gt;="/> <input style="display:none" type="text" value="&gt;="/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Enable zero-crossing detection</p>

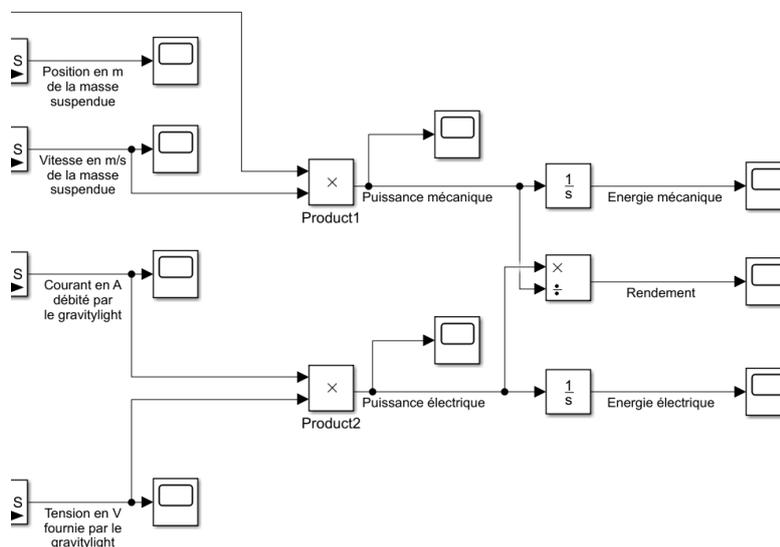
**Q2. Saisir** un temps de simulation de 1000s et **exécuter** le modèle en cliquant sur l'icône . **Visualiser** et **copier-coller** dans votre compte-rendu l'évolution temporelle des grandeurs suivantes en double-cliquant sur le Scope associé :

- Vitesse de la masse suspendue en m/s
- Position de la masse suspendue en m
- Tension en sortie du GravityLight en V
- Courant débité par le GravityLight en A

**Q3. Indiquer** si, pour ce modèle version 2, la masse suspendue se stoppe une fois le sol touché. **Relever** la durée de fonctionnement du système.

**Q4. Ajouter** les blocs utiles au modèle version 2 afin de permettre l'affichage de l'évolution temporelle des grandeurs suivantes :

- la puissance mécanique en entrée du GravityLight
- la puissance électrique en sortie du GravityLight
- le rendement du GravityLight
- l'énergie mécanique cumulée en entrée du GravityLight
- l'énergie électrique cumulée en sortie du GravityLight



**Q5. Ré-exécuter** à plusieurs reprises le modèle version 2, en cliquant sur l'icône  , en **modifiant** la valeur de la masse  $m$  afin d'**établir** le tableau ci-dessous :

<b>m en kg</b>	<b><math>P_{elec}</math> en W</b>	<b>Durée de fonctionnement en s</b>	<b>Energie électrique totale en J</b>
5.2			
7.4			
10.6			
12.5			

Voici des résultats de mesures réalisées sur le GravityLight :

<b>m en kg</b>	<b><math>P_{elec}</math> en W</b>	<b>Durée de fonctionnement en s</b>	<b>Energie électrique totale en J</b>
5.2	0.0114	1014	11.56
7.4	0,0408	525	21.42
10.6	...	...	...
12.5	0.198	240	47.52

**Q6.** A partir des résultats de mesures réalisées sur le système GravityLight, **indiquer** si le modèle version 2 se comporte de façon satisfaisante concernant la durée de fonctionnement notamment en cas d'augmentation de la valeur de la masse  $m$ .

**Q7. Calculer** l'écart relatif, entre le modèle 2 et le système réel, sur la quantité d'énergie totale produite par le GravityLight pour une masse de 12.5kg et une hauteur de 1.04m. **Conclure.**