

Evolution du modèle pour se rapprocher du système réel

GravityLight

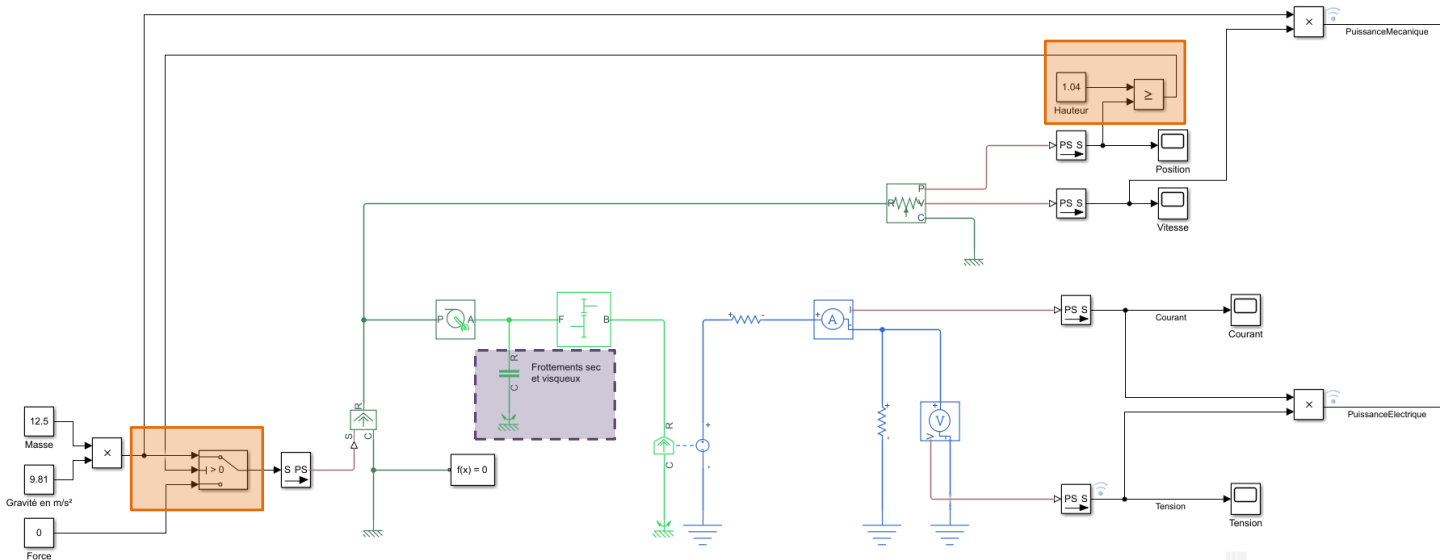
Objectif :

Rapprocher les résultats quantitatifs du modèle des résultats expérimentaux issus du système réel

Evolution du modèle :

On fait ici évoluer le modèle en ajoutant :

- L'impossibilité d'une descente de la masse au-delà de la hauteur initiale (en trait plein)
- Ajouter du frottement (sec et / ou visqueux) au modèle (en pointillé)



Pour rappel, les résultats de mesure sur le système réel sont les suivants :

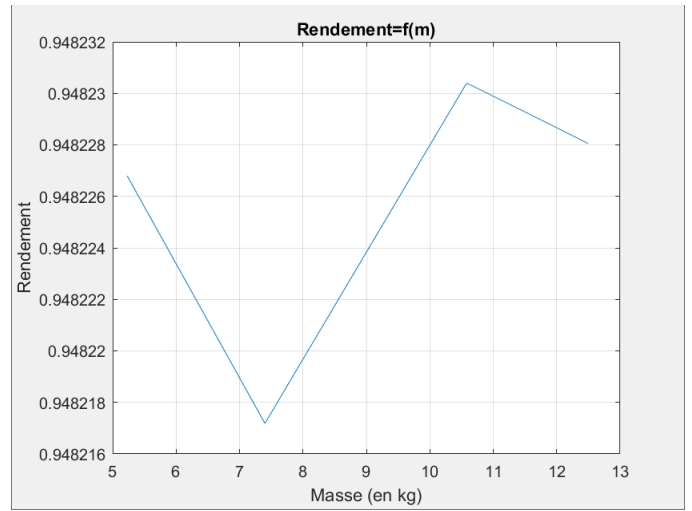
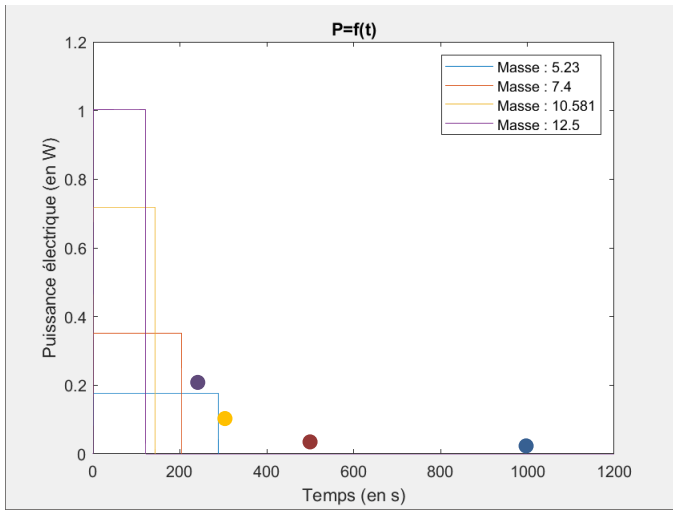
| | | | | |
|------------------------------|----------------|---------------|----------------|--------------|
| <i>R en ohms</i> | 390 | | | |
| <i>d en m</i> | 1,04 | | | |
| m en kg | 5,23 | 7,4 | 10,581 | 12,6 |
| T en s | 1014 | 525 | 303 | 240 |
| P_{elec} en W | 0,01134 | 0,0408 | 0,12709 | 0,198 |
| Rendement | 0,216 | 0,284 | 0,357 | 0,370 |

Le modèle évolué a donc été exécuté plusieurs fois avec différentes valeurs de masse (de 5.23kg à 12.6kg, hauteur de 1.04m et R_{sortie} = 390Ω) et cela pour différentes valeurs de frottements :

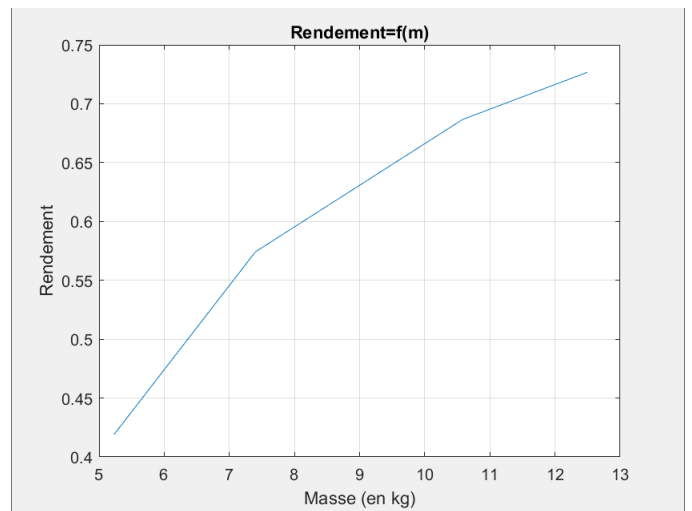
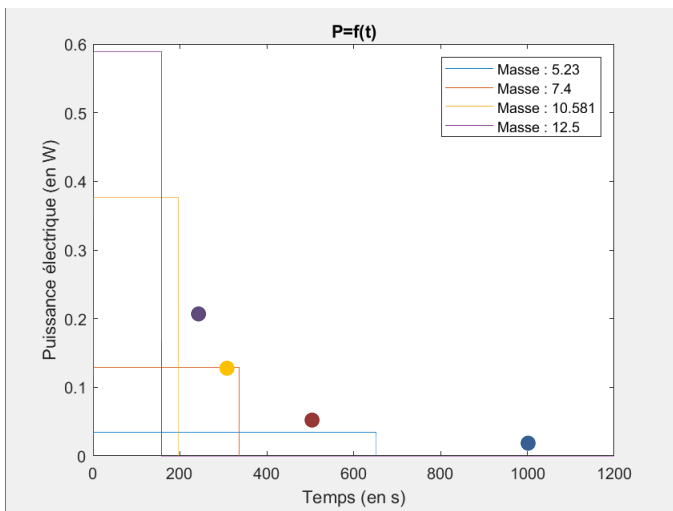
| N° de l'essai | Frottements secs en Nm | Frottements visqueux en Nm/(m/s) |
|---------------|------------------------|----------------------------------|
| 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0.315 | 0 |
| 3 | 0.315 | 0.980 |

Les évolutions de la puissance électrique produite en fonction de la masse, puis du rendement du système en fonction de la masse ont été obtenues pour chaque essai :

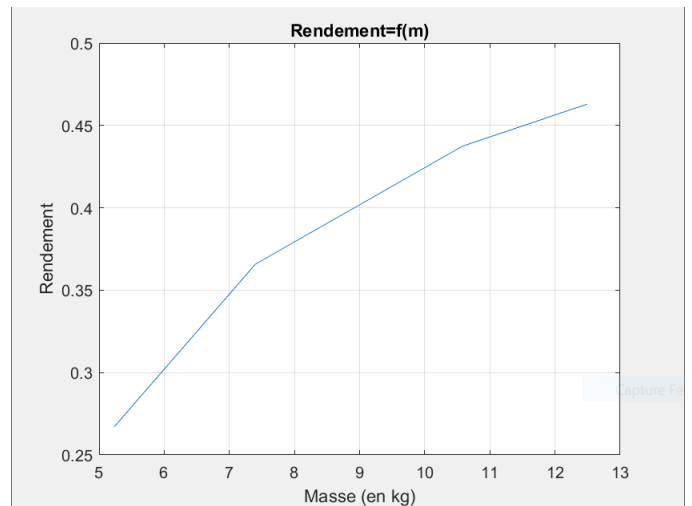
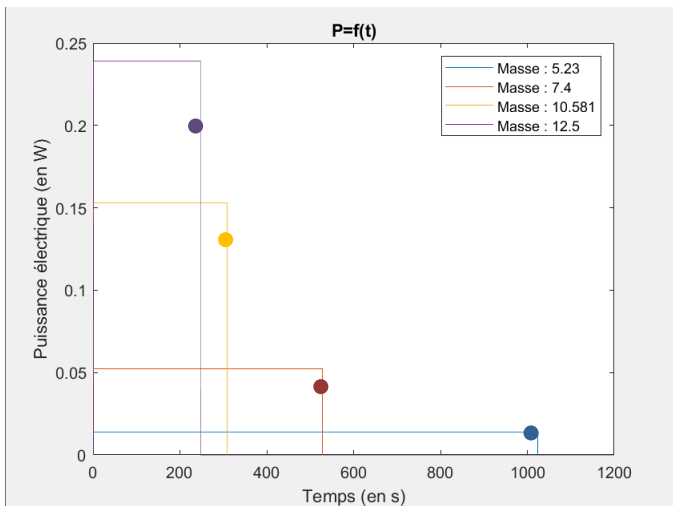
Essai 1 : Frottements secs 0 Nm et frottements visqueux 0 Nm/(m/s)



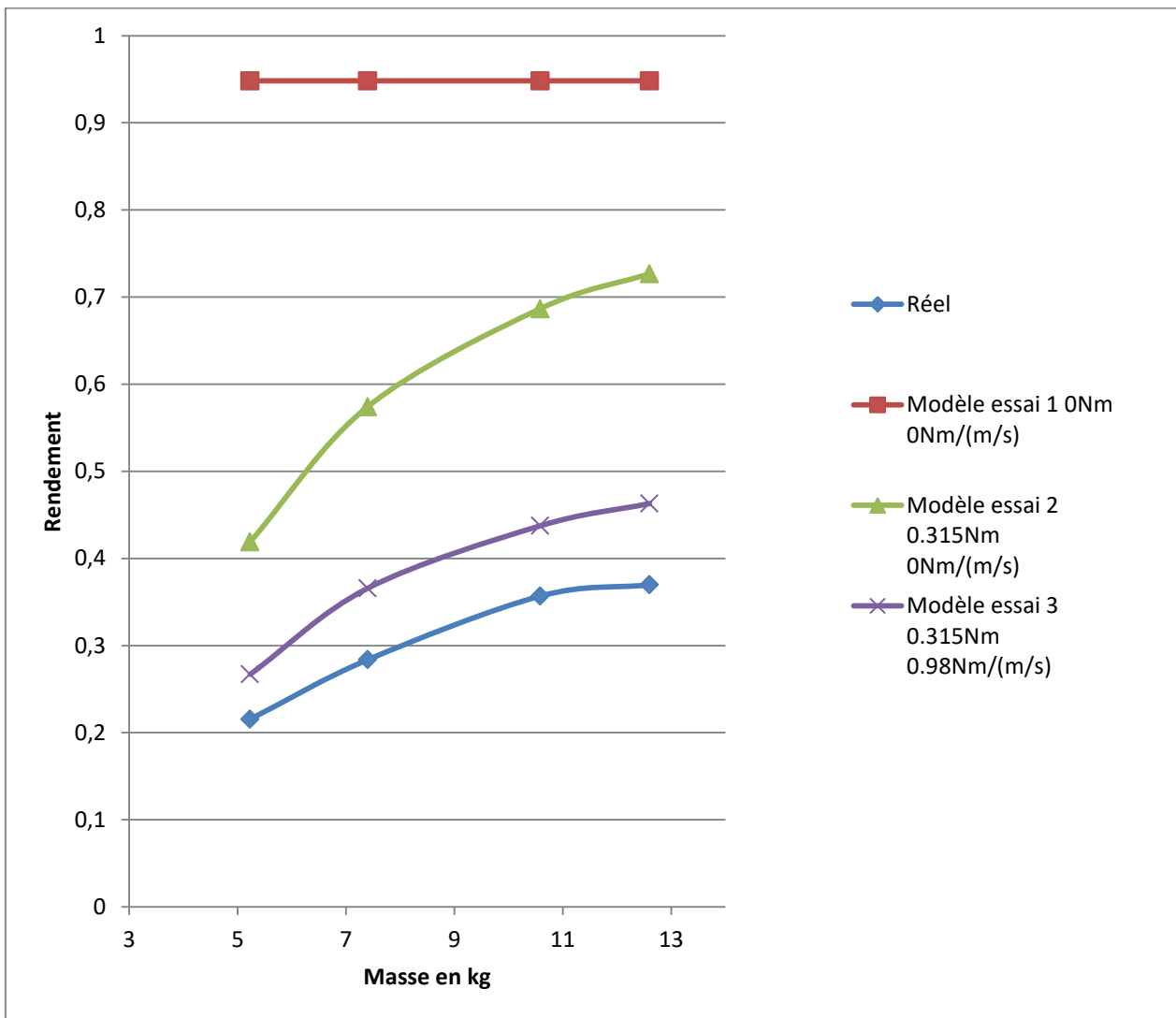
Essai 2 : Frottements secs 0.315 Nm et frottements visqueux 0 Nm/(m/s)



Essai 3 : Frottements secs 0.315 Nm et frottements visqueux 0.98 Nm/(m/s)



Il est alors intéressant de tracer l'évolution du rendement en fonction de la masse pour chaque essai de modélisation et pour l'essai expérimental :



On constate que :

- Du modèle essai 1 au modèle essai 2, l'ajout de frottement sec **diminue la valeur du rendement** (ce qui tend à se rapprocher du réel). On pourrait encore augmenter la valeur des frottements secs or il est intéressant de **constater la mise en évidence d'une augmentation trop importante du rendement lors d'une augmentation de la masse m suspendue** (lors des déplacements à vitesse rapide).

Conclusion : **l'ajout de frottement visqueux semble pertinent**

- Du modèle essai 2 au modèle essai 3, l'ajout de frottement visqueux **diminue encore la valeur du rendement mais de façon plus importante** pour les grandes valeurs de vitesse donc **pour les grandes valeurs de masse m suspendue** (ce qui tend à se rapprocher encore plus du réel)

Conclusion : **L'ajout, ramenés sur l'arbre de sortie de la poulie entrainante, de frottements sec de 0.35Nm et de frottements visqueux de 0.98Nm/(m/s) permet de rapprocher très sensiblement le modèle du système réel.** Un ajustement de ces valeurs semble cependant encore nécessaire ici.