

Système pluritechnologique : gravitylight

Performance : charge maximale donnant une alerte

1. Prise en main du système pluritechnologique

Se connecter à la session de Terminale sur l'ordinateur à l'aide des identifiants fournis puis ouvrir le dossier « terminale ». Copier le dossier «TP gravitylight matiere» et le coller dans le dossier personnel « eleve ».



Gravity Light est une lampe à LED destinée aux pays en développement, rechargeable manuellement en quelques secondes pour une demi-heure d'éclairage environ : il faut remonter un sac lesté (de pierres, sable ou terre...) qui actionne une dynamo en descendant sous l'effet de la gravité. Cette lampe ne contient pas de batterie, ni de combustible polluant.

Procédure de mise en marche :

Suivre la notice ci-dessous, pour faire fonctionner le système à la charge maximale admissible. Les sacs en papier seront remplacés par les masses mises à disposition.

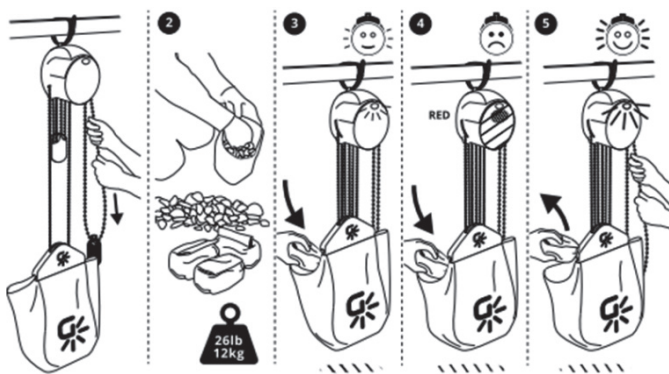


Figure 1 : Extrait de la notice d'utilisation

FR INSTRUCTIONS D'INSTALLATION

1. Suspendez la GravityLight (à un support solide) et tirez le cordon orange pour lever le sac en toile. NE LA SUSPENDEZ PAS TROP PRÈS D'UN MUR
 2. Remplissez les sacs en papier avec quelque chose de lourd (par ex. des pierres, de la terre ou du sable)
 3. Mettez les sacs en papier dans le sac en toile
 4. Cessez de remplir lorsque la lampe rouge s'allume
 5. Retirez un sac en papier
 6. Tirez le cordon orange pour révéifier
- Répétez les étapes 5 et 6 jusqu'à ce que la lampe passe du rouge au blanc
Votre GravityLight est maintenant prête pour l'utilisation

2. Performance attendue

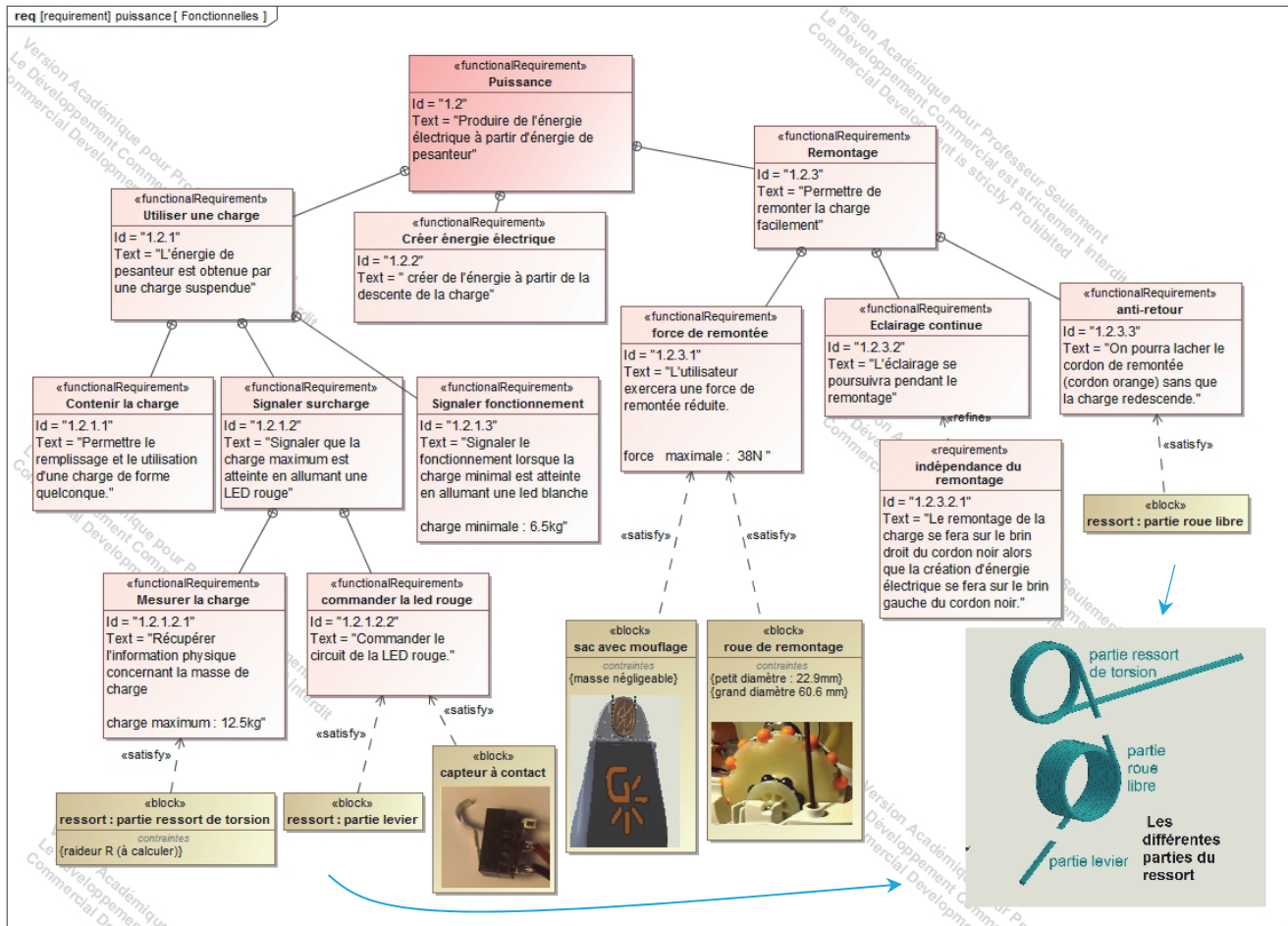


Figure 2 : Le diagramme des exigences

3. Performance mesurée

Mise en place du protocole expérimental :

Charger le sac progressivement et observer la forme et la position du ressort au fur et à mesure que l'on charge le sac. (Voir le nom des composants sur la figure 3 et figure 4, page suivante)

Visionner la vidéo « Ressort.mp4 ».

Mesurer les masses donnant un éclairage de la led rouge.

4. Performance simulée :

Le modèle utilisé :

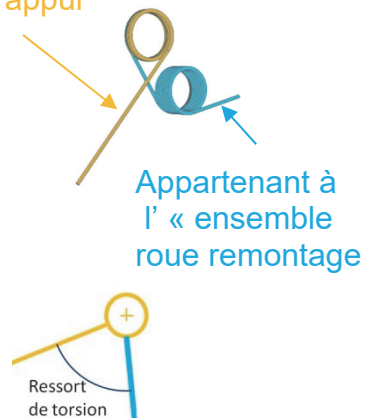
Le système sera modélisé quand le cordon de remontage est lâché.

La pièce « ressort » est alors modélisée par deux solides :

- un solide nommé « branche d'appui »
- un solide qui fera partie de l'« ensemble roue remontage »

Les solides sont en liaison pivot et au niveau de laquelle on place un « ressort de torsion »

branche d'appui



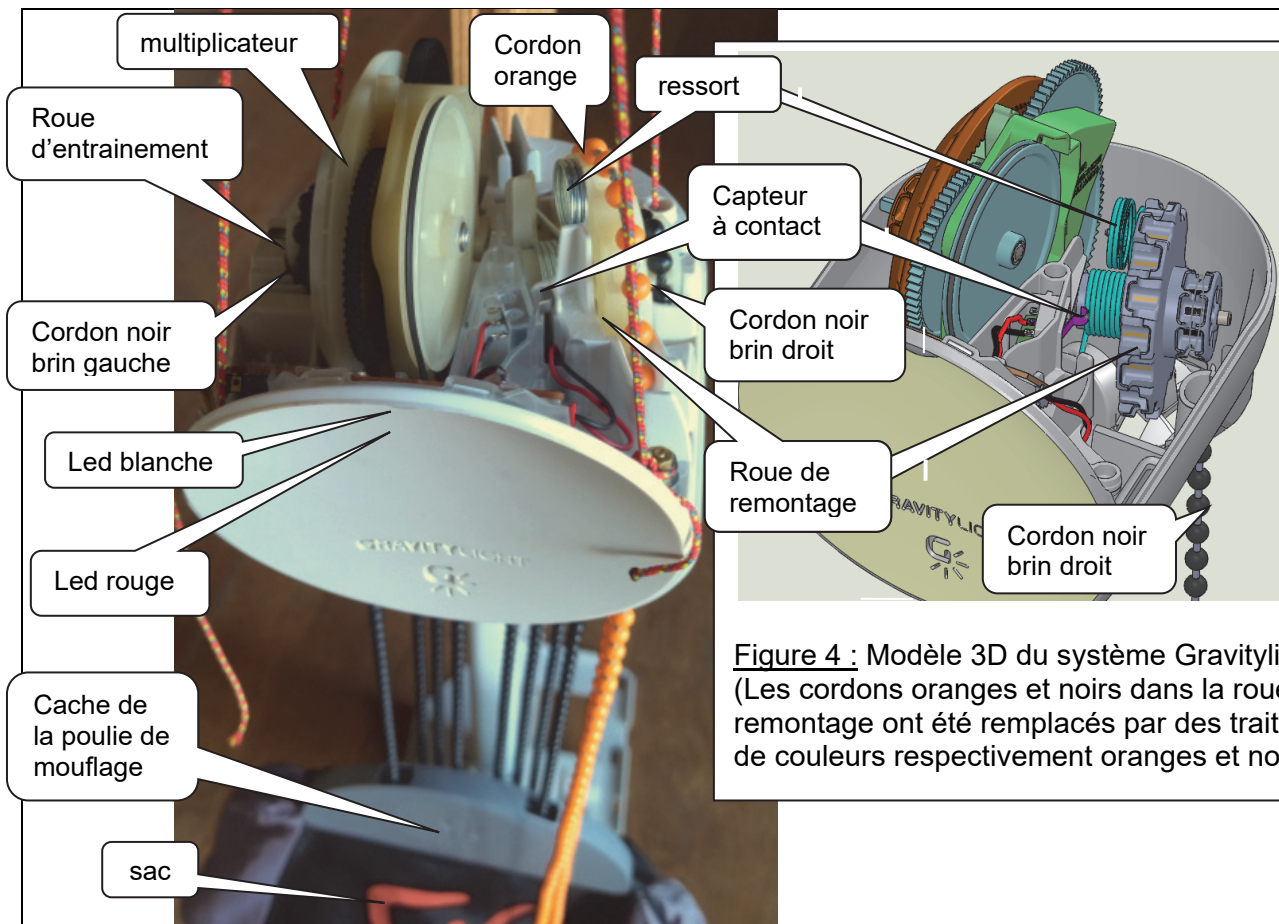


Figure 4 : Modèle 3D du système Gravitylight. (Les cordons oranges et noirs dans la roue de remontage ont été remplacés par des traits de couleurs respectivement oranges et noirs)

Figure 3 : Photo du système suspendu sans son couvercle supérieur (ici des cordelettes rouges permettent de le suspendre)

4.1. Ressort de torsion

Le déplacement angulaire des branches est considéré comme proportionnel au couple. Le coefficient de proportionnalité est la raideur du ressort R , ici elle sera donnée en $N.mm/^\circ$.

- Le module d'élasticité de la matière utilisée (E) en N/mm^2
- Le diamètre de fil (d) en mm
- Le nombre de spire (n) (exemple du dessin : $n=5$)
- Le diamètre moyen de l'enroulement (D) en mm
- Le diamètre extérieur de l'enroulement (D_e)
- Le diamètre intérieur de l'enroulement (D_i)

$$R = E \times \frac{d^4}{3667 \times n \times D}$$

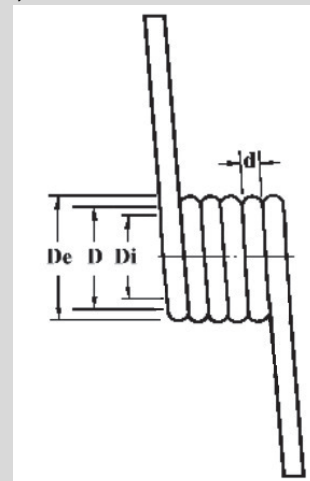


Figure 5 : Calcul de la raideur

Données du ressort : Ouvrir le fichier « ressort.sldprt », noter le diamètre moyen et obtenir le diamètre de fil avec Evaluer\Mesurer en sélectionnant le fil. Noter également le nombre de spires de la partie du ressort concernée par la déformation. (voir vidéo « ressort.mp4 »). Le matériau est de l'acier $E = 200\,000\, N/mm^2$.

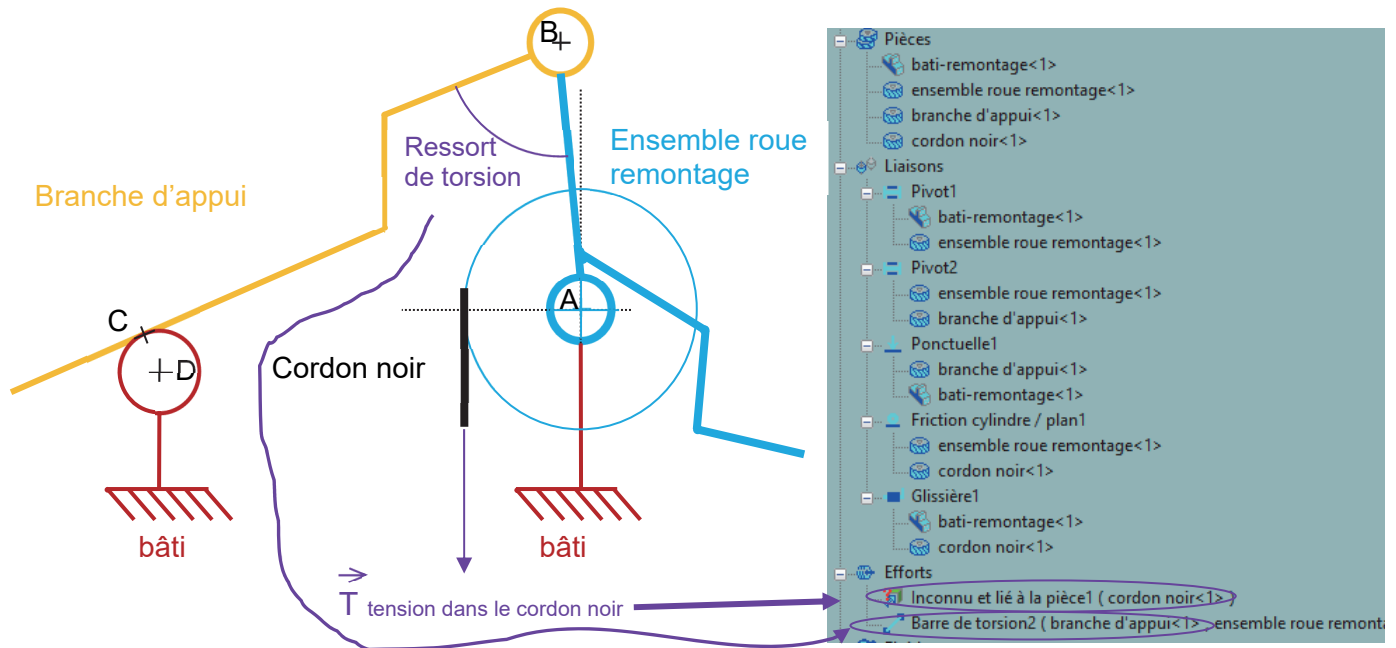


Figure 7 : Schéma cinématique correspondant à la modélisation et nom sur meca3D:

4.2. Renseigner le modèle .

Ouvrir le fichier « gravitylight-remontage-Meca3D.sldasm ».

Dans méca3D modifier la raideur de l'effort : « Barre de torsion2 » .

Voir la vidéo « tutoMeca3D » pour de l'aide.

4.3. Lancer la simulation

Lancer le calcul : ne rien changer.

Voir la vidéo « tutoMeca3D » pour de l'aide.

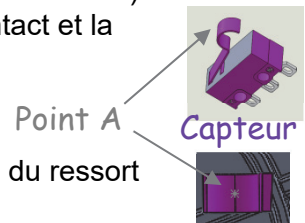
4.3. Exploitation des Résultats :

Observer sur meca3D la courbe « **tension/position** » qui donne la tension dans le cordon noir en fonction de la position du ressort. (voir pour vous aider la vidéo « tutoMeca3D »)

Déterminer la position qui provoque le déclenchement du capteur à contact et la valeur de la tension dans le cordon noir correspondante.

Déclenchement du capteur à contact :

On considérera que le capteur se déclenche lorsque l'axe de la branche du ressort est au niveau du point A matérialisé sur le capteur sur Solidworks.



4.4. Détermination de la relation entre tension dans le cordon noir et charge

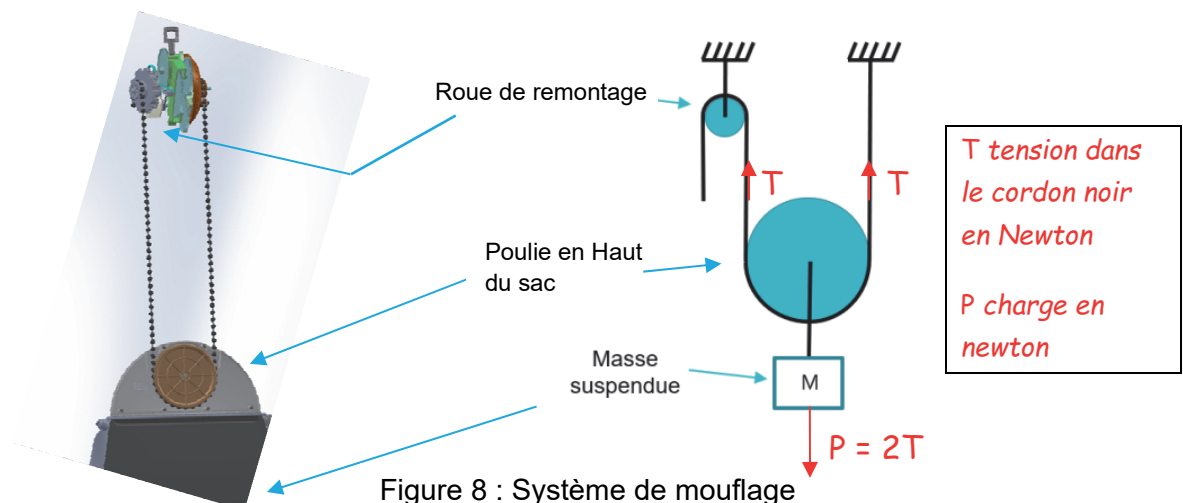


Figure 8 : Système de mouflage