

Système pluritechnologique : GRAVITY LIGHT

Performance : autonomie énergétique



1. Prise en main du système pluritechnologique

Présentation du produit Gravity Light

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. Cette lampe qui peut également servir de petit générateur électrique pour de petits appareils, permettant d'être indépendant en énergie, et notamment de se débarrasser de l'essence, du fioul ou du kérosène coûteux, polluants et dangereux car source de fumées et vapeurs toxiques et de risque d'incendie.



Source Wikipédia.

Figure 1 : Principe de fonctionnement

Procédure de mise en marche

GravityLight n'a pas besoin de piles ni de la lumière du soleil et ne coûte rien pour fonctionner. Il ne faut que quelques secondes pour soulever le poids qui alimente GravityLight, créant ainsi plusieurs minutes de lumière dans sa descente.

- Soulevez le sac en utilisant le cordon orange
- Le sac tombe lentement en créant de la lumière
- Lorsque le sac atteint le sol, il peut être soulevé à nouveau.
- Le poids est soulevé par une personne tirant sur le cordon orange.
- Un système de plusieurs poulies (mouflage/palan) permet de réduire de 4 fois le poids soulevé.

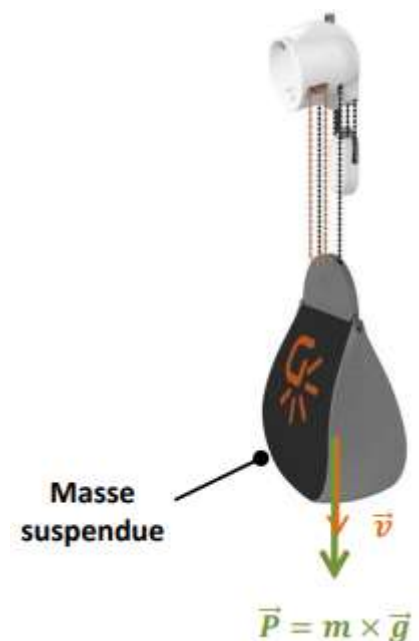
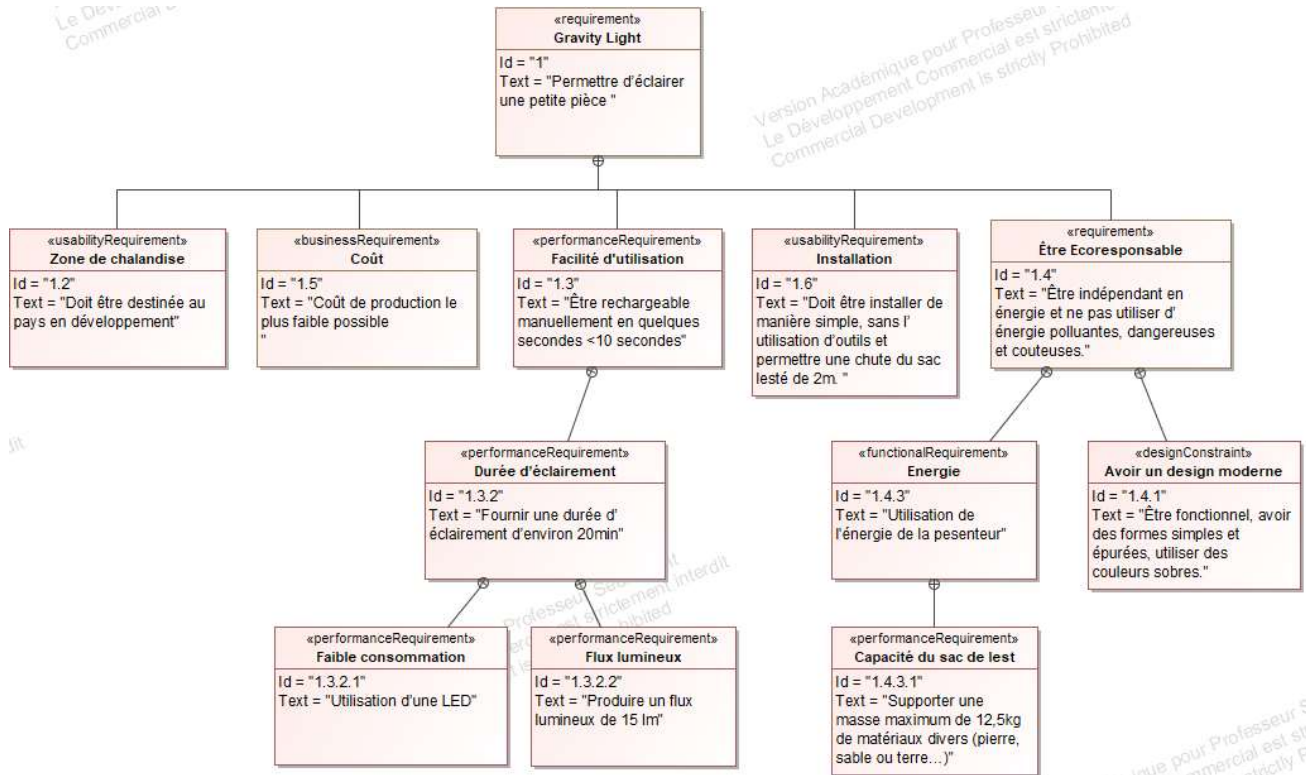


Figure 2 : Gravity Light

2. Performance attendue



3. Chaîne de puissance

La masse suspendue est soumise à son poids P (force de pesanteur), la masse descend progressivement à la vitesse $\|v\|$ jusqu'à toucher le sol. Lors de cette phase de descente, la Gravity Light reçoit une puissance mécanique de translation en entrée.

Ce mouvement entraîne un pignon d'entraînement qui tourne très lentement avec un couple élevé.

Un train d'engrenage épicycloïdal en polymère transforme ce mouvement d'entrée en un mouvement de rotation à haute vitesse et à faible couple qui entraîne une génératrice à courant continu à environ 1600 tours par minute.

Cela génère une puissance électrique continue en sortie pour alimenter la LED.

Une fois que le sac lesté a atteint le sol, il est simplement soulevé pour répéter le processus.

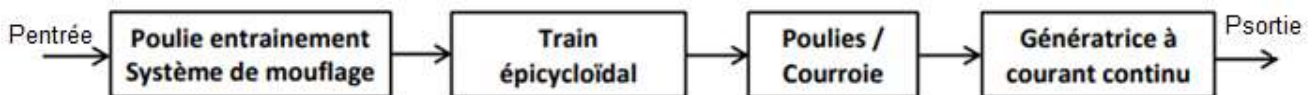


Figure 3 : Chaîne de puissance Gravity Light

4. Diagramme SysML BDD du Gravity Light

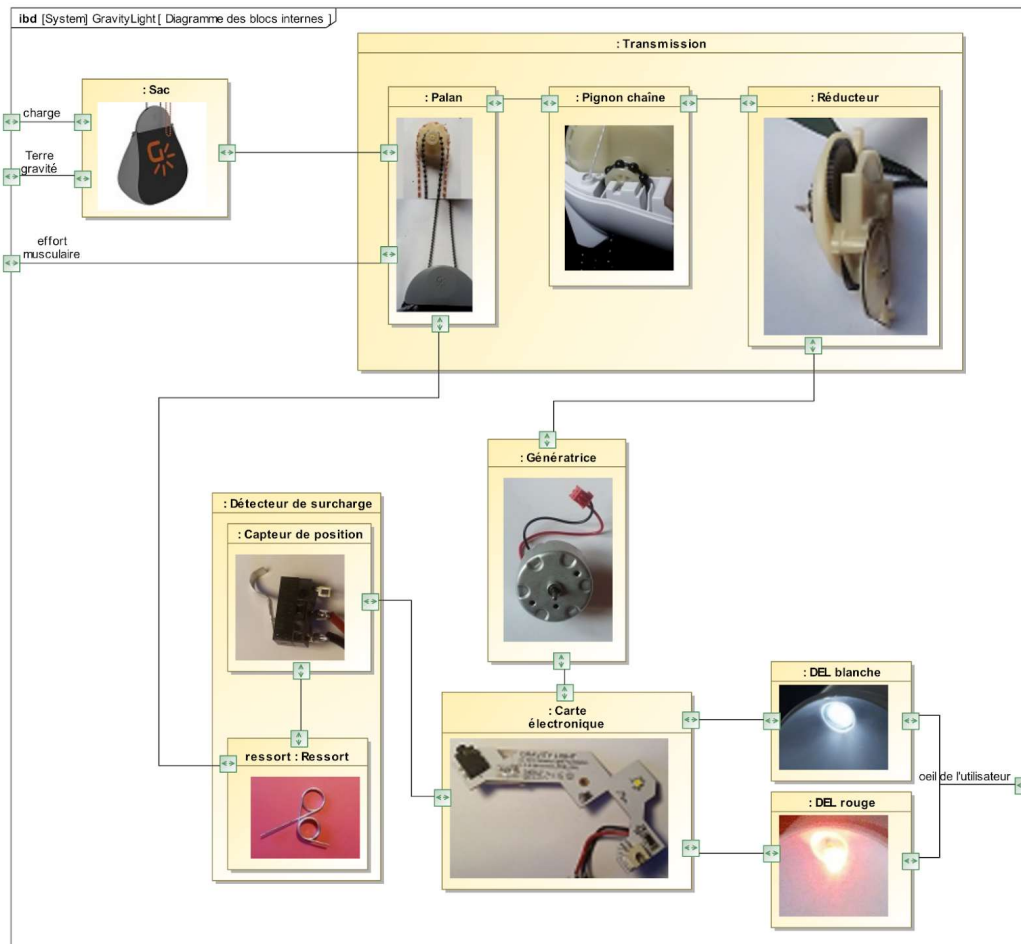
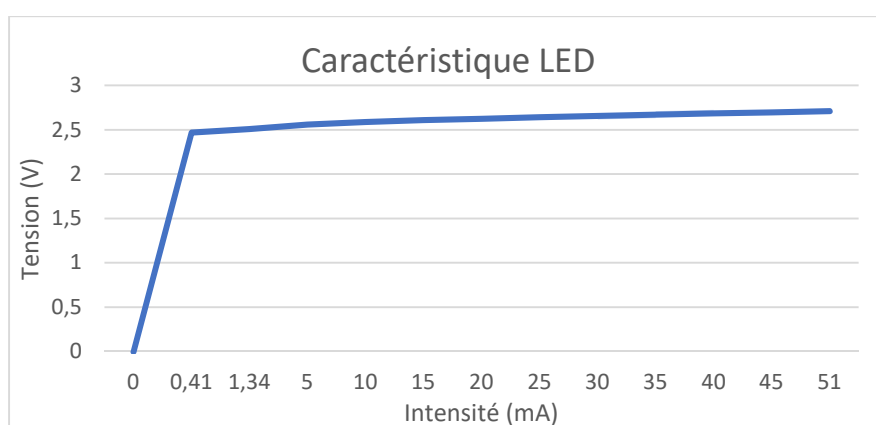


Figure 4 : Diagramme SysML BDD du Gravity Light

5. Caractéristiques de la LED



Tension de seuil :

V = 2.55 V

Résistance interne :

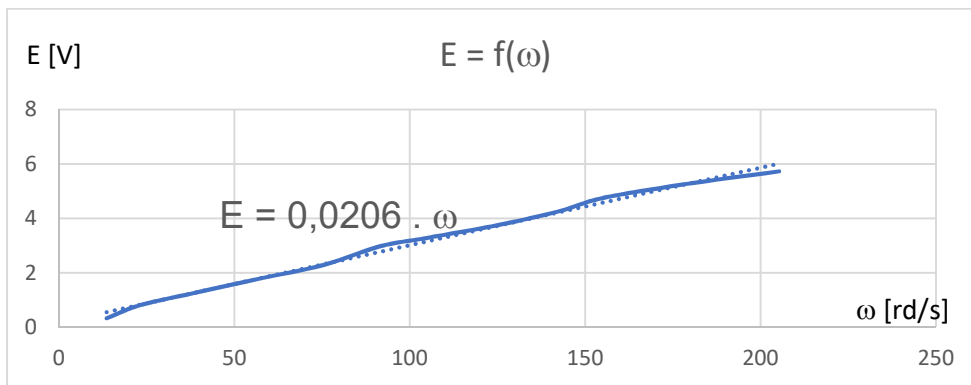
R = 4.8 Ω

6. Caractéristiques de la génératrice à courant continu

Pour déterminer la constante de vitesse de la génératrice, on alimente celle-ci à l'aide d'une alimentation de tension DC variable, et on relève la vitesse de rotation à l'aide d'un tachymètre pour différentes tensions.

La résistance de l'induit est mesurée à l'aide d'un ohmmètre.

Les mesures issues de cette expérimentation sont renseignées dans la figure ci-dessous.



Constante de vitesse :

$k = 0.0206 \text{ V/rd.s}^{-1}$

Résistance de l'induit :

$R = 21.3 \Omega$