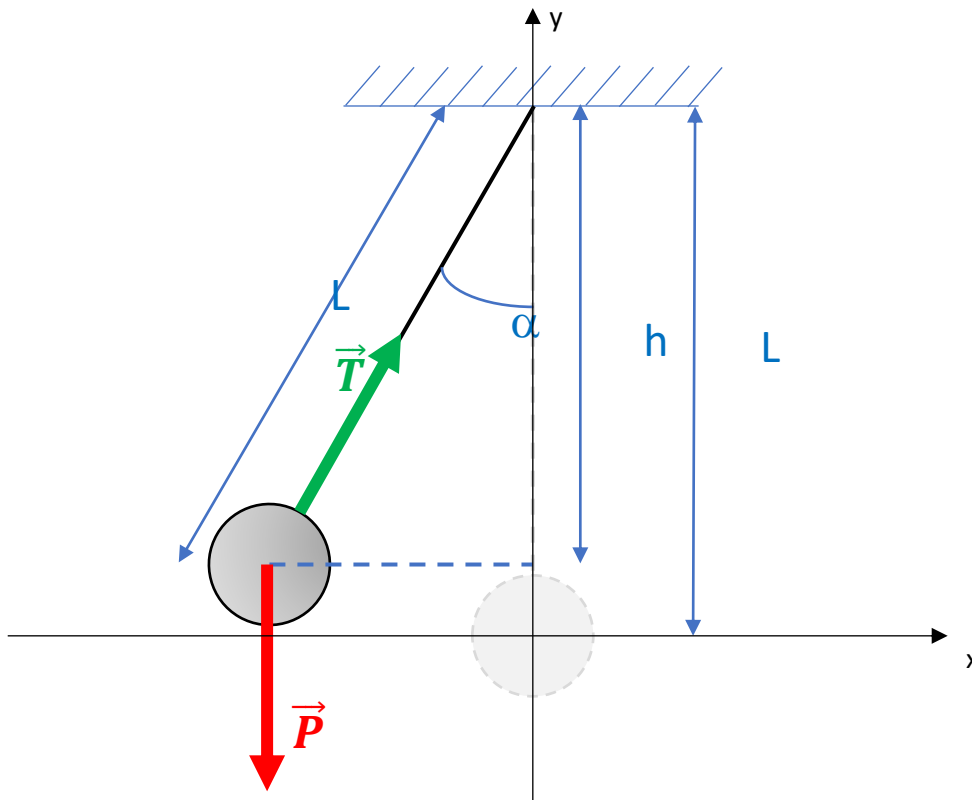


Étude énergétique des premières oscillations d'un pendule – Corrigé

Protocole de l'étude :

- Mettre en place le pendule. Ajouter dans l'environnement proche du pendule un objet qui servira d'échelle pour les mesures de distance.
- Écartier légèrement le pendule de sa position d'équilibre, puis le lâcher.
- Enregistrer les premières oscillations à l'aide d'une caméra. La caméra doit se trouver parfaitement en face du pendule.
- A l'aide d'un logiciel de pointage, marquer les positions successives du pendule, afin d'avoir accès aux coordonnées du vecteur position et du vecteur vitesse au cours du temps.
- Exploiter les données sur un tableau :
 - Calculer la valeur de la vitesse à chaque instant
 - Calculer les valeurs de l'énergie cinétique, de l'énergie potentielle de pesanteur et de l'énergie mécanique à chaque instant.
 - Tracer sur un même graphe l'évolution de l'énergie cinétique, de l'énergie potentielle de pesanteur et de l'énergie mécanique en fonction du temps.

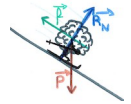
Étude théorique :



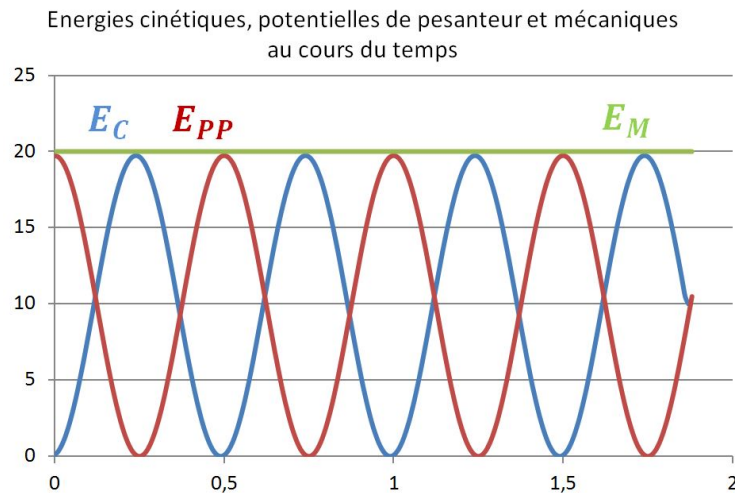
Bilan des forces et des travaux :

- Le poids, \vec{P}
force conservative : intervient dans l'énergie potentielle de pesanteur
- La tension du fil, \vec{T}
La tension du fil est perpendiculaire au mouvement à tout instant. Cette force ne travaille donc pas.

Le pendule n'est soumis à aucune force non-conservative qui travaille. Son énergie mécanique doit donc se conserver.



Résultats expérimentaux :



- On constate que les courbes de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle sont complémentaires. Lorsque l'une est à son maximum, l'autre est à son minimum ; lorsque l'une est croissante, l'autre est décroissante. On peut en déduire qu'au cours du mouvement du pendule, il y a conversion permanente d'énergie cinétique en énergie potentielle de pesanteur ou d'énergie potentielle de pesanteur en énergie cinétique.
- On constate également que l'énergie mécanique reste constante sur les premières oscillations, ce qui confirme l'étude théorique.

Rq : *En raison de l'existence de forces de frottement, la conservation de l'énergie mécanique n'est pas vérifiée au-delà des premières oscillations. Il y a dissipation d'énergie vers le milieu extérieur. Cette diminution de l'énergie mécanique est visible plus ou moins tôt, selon la masse du pendule. Plus le pendule est lourd, moins il est sensible aux forces de frottement.*