
Mécanique analytique, Série 10

Assistants et tuteurs :

jeanne.bourgeois@epfl.ch
 luca-stefan.dugaiasu@epfl.ch
 nathan.brunet@epfl.ch

lorenzo.fioroni@epfl.ch
 filippo.ferrari@epfl.ch
 jonas.daverio@epfl.ch

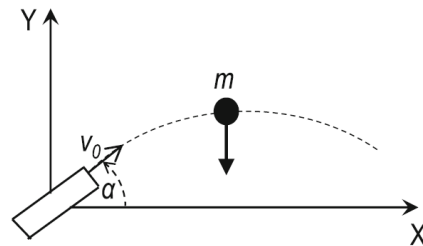
leo.goutte@epfl.ch
 mathias.findrihan@epfl.ch
 remi.thomas@epfl.ch

Dans cette série d'exercices, vous allez appliquer l'équation de Hamilton-Jacobi, vue dans le dernier cours. Un des buts des deux exercices qui suivent est de se rendre compte du fait que, souvent, la méthode de l'équation de Hamilton-Jacobi est beaucoup plus laborieuse que les autres méthodes vues au cours. On rappelle que l'équation de Hamilton-Jacobi n'a pas un véritable intérêt du point de vue strictement méthodologique. Elle est, par contre, très importante, car elle exprime la mécanique comme une théorie de champ, souligne l'importance de la fonction d'action et établit le lien avec la mécanique quantique.

Exercice 1 : Vol balistique d'un projectile

Considérer un projectile de masse m en vol balistique dans un champ de gravité uniforme, lancé avec une vitesse initiale v_0 et un angle α par rapport à l'horizontale.

1. Déterminer, à l'aide de la méthode de Hamilton-Jacobi, le trajectoire du projectile.
2. Donner la valeur de l'angle de lancement qui maximise la portée horizontale du projectile.



Exercice 2 : Particule glissant sur un plan incliné

Considérer une particule de masse m glissant sur un plan incliné de longueur l , sans frottement. La particule est soumise à la force de gravité avec accélération g . Le plan incliné forme un angle α par rapport à l'horizontale. On indique avec x la position de la particule le long du plan incliné, comme montré dans la figure.

1. Déterminer, à l'aide de la méthode de Hamilton-Jacobi, le mouvement de la particule pour des conditions initiales arbitraires x_0 et v_0 .
2. Donner le mouvement dans le cas où on la particule a une vitesse nulle à l'instant initial $t = 0$.

