**Série de TD n°3**

**Exercice 1**

Un point matériel 𝑀 de masse 𝑚 se meut sous l’action d’une force , telle que : . Où est un vecteur constant et 𝜔 une constante positive.

1- Déterminer les vecteurs accélération , vitesse, position et quantité de mouvement de 𝑀 à un instant 𝑡, sachant que et

2- Monter que

**Exercice 2**

Un corps de masse est lancé à partir du pointle long de la pente d’un plan incliné d’un angle par rapport à l’horizontale, avec une vitesse initiale. On prend.



1. **Absence de frottement :**
2. Représenter les forces qui agissent sur le corps ;
3. Calculer l’accélération du mobile à un instant ;
4. Calculer la distance qu’il va parcourir avant de s’arrêter.
5. **Existence de frottement :**

On note le coefficient de frottement cinétique. On prend  :

1. Représenter les forces qui agissent sur le corps ;
2. Calculer l’accélération du mobile à l’instant ;
3. Déterminer la distance qu’il va parcourir avant de s’arrêter. Conclure.

**Exercices Supplémentaires :**

**Exercice S1 :**

Un flocon de neige assimilé à un point matériel de masse 𝑚, tombe verticalement sans vitesse initiale. Il est soumis à une force de frottement proportionnelle à sa vitesse *v*, de la forme : , où 𝑘 est une constante positive.

1. Représenter les différentes forces agissant sur le flocon ;

2. Ecrire le principe fondamental de la dynamique ;

**3.** En projetant cette équation vectorielle selon l’axe de chute, établir l’équation différentielle scalaire du mouvement ;

**4.** En tenant compte des conditions initiales, établir 𝑣(𝑡) la loi de vitesse du flocon en fonction du temps ;

**5.** Déterminer 𝑣𝑙𝑖𝑚, la vitesse limite du flocon en fonction de 𝑘 et 𝑔 ;

**Exercices S2**

Une demi-sphère de rayon *R* = 2*m* et de centre *O* repose sur un plan horizontal. Une particule demasse *m* , partant du repos du point *M0* situé en hautde la demi sphère, glisse sous l’action de son poids.

1. Ecrire l’équation différentielle du mouvement de la particule au cours de son glissement, sachant que le coefficient de frottement cinématique sur la surface de la sphère est .
2. **En négligeant les frottements :**
3. démontrer que la vitesse acquise au point *M* défini par l’angle est donnée par l’expression ,
4. en déduire alors l’angle sous lequel la particule quitte la surface de la sphère.
5. calculer la vitesse correspondante.

Au moment où la particule quitte le point *M* avec la vitesse :

* Trouver la vitesse *v* instantanée en fonction de et le temps t.
* les modules des forces tangentielles et normales.

**Exercice S3**

La trajectoire de la terre autour du soleil est à peu près un cercle de rayon 𝑟=149500000 𝑘𝑚. Sachant que la terre met une année pour effectuer une révolution, calculez la masse du soleil.

**Exercice S4**

Un corps de masse, posé sur un plan incliné faisant un angle avec l’horizontale, est relié à un corps de masse par l’intermédiaire d’un fil inextensible passant par la gorge d’une poulie de masse négligeable (fig. ci-contre). Le contact entre le corps et le plan incliné est caractérisé par des coefficients de frottement statique et cinétique. (On prendra)

**1.** Calculer la valeur minimale, du corps , pour empêcher le corps de glisser vers le bas.

**2.** Calculer la valeur maximale, du corps , pour maintenir le corps en équilibre sans déclencher son mouvement vers le haut.

**3.** On prend : préciser le sens du déplacement du système et calculer sont accélération.

**Corrigé**

**Exercice 1 :**

L’expression de la force :

Le vecteurs accélération. D’après le PFD : ⇒

Le vecteur vitesse :

Condition initiale :

Le vecteur position :

Condition initiale : donc,

La quantité de mouvement :

donc la relation est vérifier.

**Exercice 2:**



’

1. **Absence de frottement**
2. Voir schéma :
3. Accélération du mobile à l’instant :

PFD:

Projection sur l’axe :

1. Distance parcourue par la boite avant son arrêt est donnée par:



1. **Existence de frottement**
2. Voir schéma
3. Accélération du mobile à l’instant :

PFD:

Projection sur l’axe :

Projection sur l’axe:

Force de frottement cinétique :

Donc :

1. Distance parcourue par la boite avant son arrêt est donnée par: