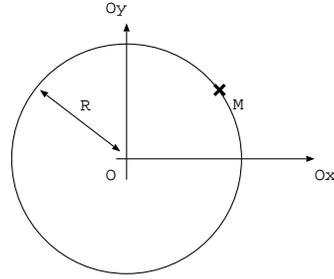
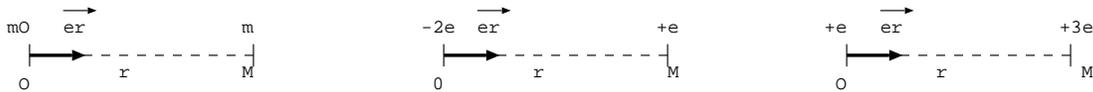


Questions de cours de mécanique

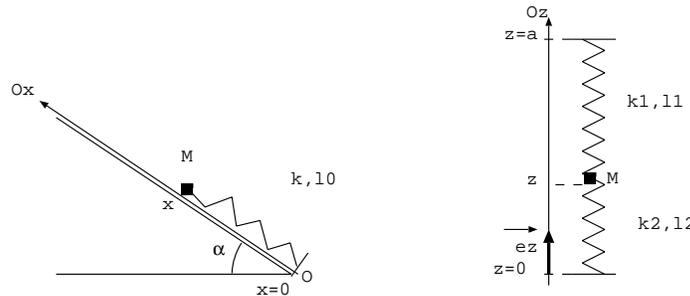
1. Un point M décrit un cercle de rayon R . Ajouter sur le schéma les vecteurs de base \vec{e}_r et \vec{e}_θ et la variable θ . Exprimer les vecteurs position \vec{OM} , vitesse et accélération de M en fonction de R , des dérivées temporelles de θ et des vecteurs de base polaires. En déduire l'expression de l'accélération en fonction de v , R et des vecteurs de base polaires.



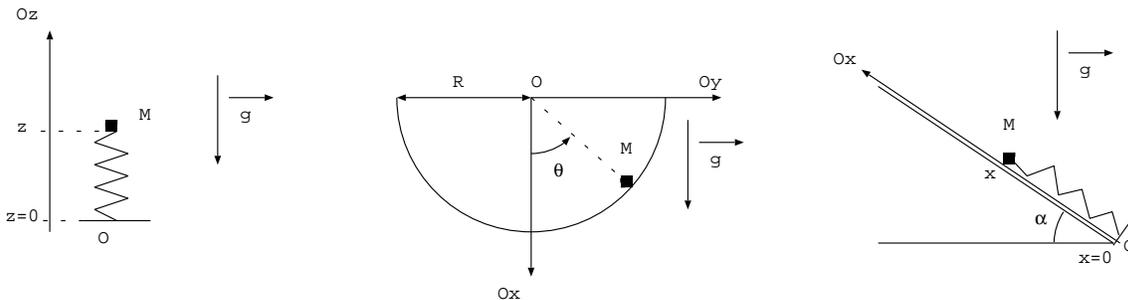
2. Dans chacun des cas, représenter et exprimer la force exercée sur le point M .



3. Exprimer les forces de rappel élastiques qui s'exercent sur M en fonction de la variable position de M , des constantes de raideur et longueurs à vide des ressorts indiqués sur les schémas.



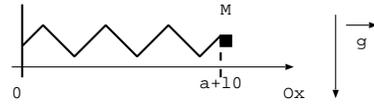
4. Exprimer l'énergie mécanique de M de masse m en fonction des données et de la position de M (x ou θ en fonction de l'exemple étudié). Dans chacun des cas, on prend l'énergie potentielle de pesanteur nulle au point O . Pour les exemples comportant un ressort, on note k et l_0 la constante de raideur et la longueur à vide du ressort. Dans les trois cas, que peut-on dire de l'énergie mécanique si on néglige les frottements.



5. Ecrire les lois de Coulomb pour le frottement solide.

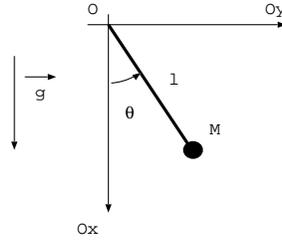
6. Enoncer le théorème de la puissance mécanique. Donner l'expression de la puissance de la force \vec{F} exercée sur M . Que dire de la puissance d'une force frottements?

7. Un point M est accroché à un ressort de constante de raideur k et de longueur à vide l_0 . M se déplace sans frottement sur l'axe Ox horizontal. A l'instant initial, on abandonne M sans vitesse initiale lorsque le ressort est étiré d'une distance a .



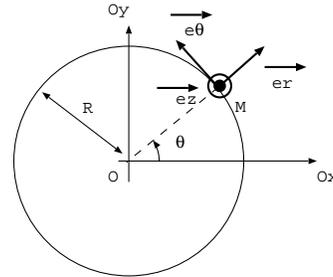
Montrer que le système est conservatif et exprimer la vitesse de M lorsque le ressort a pour longueur l_0 .

8. Soit un pendule simple de longueur l et de masse m . On néglige tout frottement. Exprimer son énergie mécanique et montrer qu'elle est constante. En déduire l'équation différentielle du second ordre vérifiée par θ .



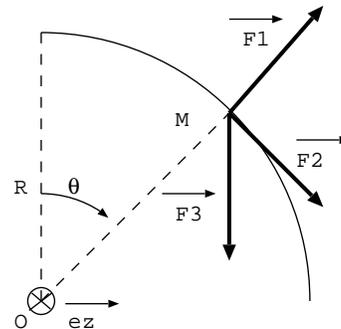
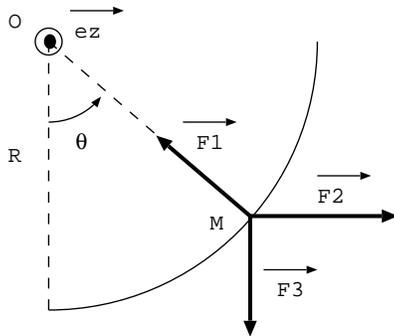
Retrouver cette équation différentielle par application de la RFD.

9. Donner la définition du moment cinétique d'un point M de masse m par rapport à un point O . Un point M décrit un cercle de rayon R . Exprimer son moment cinétique par rapport à O .



10. Enoncer le théorème du moment cinétique.

11. Un point M se déplace sur un cercle de centre O et de rayon R . Il est repéré par l'angle θ . Exprimer les moments des forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 calculés par rapport à O .



12. Soit un pendule simple de longueur l et de masse m . On néglige tout frottement. Déduire du théorème du moment cinétique, l'équation différentielle du second ordre vérifiée par θ .

