

Méca_C8 : Mouvement dans un champ de force centrale conservatif

Dans le repère d'espace $R(O, \vec{u}_x, \vec{u}_y, \vec{u}_z)$, on considère un point matériel M soumis à une force centrale $\vec{F}(r)$ de centre de force O ne dépendant que de la distance r entre O et M.	
Donner l'expression mathématique de $\vec{F}(r)$. Compléter le schéma ci-contre.	
Quelle relation doit-on utiliser pour calculer l'énergie potentielle dont dérive $\vec{F}(r)$?	
Montrer que le moment cinétique est constant au cours d'un mouvement à force centrale. Quelle caractéristique du mouvement implique ce résultat ?	
Montrer que $C=r^2\dot{\theta}$ est une constante du mouvement, donner son nom.	
Énoncer la loi des aires	
Donner l'expression de la constante des aires C en fonction des coordonnées polaires puis en fonction du moment cinétique par rapport à O.	
Établir l'expression de l'énergie mécanique en coordonnées polaires puis en fonction de C et r. Faire apparaître l'énergie potentielle effective.	
Donner la définition mathématique du cas particulier où la force centrale est Newtonienne.	
On affecte au point O la masse m_1 et à M la masse m. $\vec{F}(r)$ est la force gravitationnelle s'exerçant sur M. Donner son expression mathématique et faire un schéma.	
On affecte au point O la charge q_1 et à M la charge q. $\vec{F}(r)$ est la force électrostatique s'exerçant sur M. Donner son expression mathématique et faire un schéma.	