

NOM : .....

PRÉNOM : .....

N° APOGEE : .....

**Physique 1 > Mécanique 1 > Contrôle de rattrapage**  
**Durée : 30 min**

On rappelle que dans le référentiel géocentrique, considéré comme galiléen, un corps de masse  $m$  (très inférieure à celle de la terre) et d'énergie totale  $E$ , soumis uniquement à la force de gravitation terrestre, décrit une conique d'excentricité  $e$  dont le foyer est le centre de la terre. Son équation en coordonnées polaires est :

$$r = \frac{\frac{C^2}{MG}}{1 + e \cos \theta} \quad (1)$$

$C$ ,  $M$  et  $G$  sont respectivement : la constante des aires, la masse de la terre et la constante d'attraction universelle.

En supposant que l'énergie potentielle du corps est nulle à l'infini, on va montrer que cette conique est une hyperbole si  $E > 0$ , une parabole si  $E = 0$ , une ellipse si  $E < 0$ .

**Démonstration**

L'énergie potentielle du corps est :  $E_p =$  .....

Soit  $v$  le module de la vitesse du corps par rapport au référentiel géocentrique, l'énergie totale est alors :

$E =$  .....

D'après la première formule de Binet : .....

avec  $u = \frac{1}{r}$  et  $u' = \frac{du}{d\theta}$

l'expression de l'énergie totale en fonction de  $u$  et  $u'$  devienne alors :

$E =$  .....

D'après (1), on trouve finalement :  $E = (e - 1).A$  avec :  $A =$  .....  
 d'où le résultat.