

Contrôle continu de mécanique

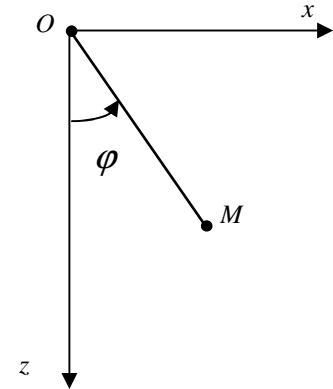
L'usage des calculatrices est interdit.

(durée : 30 minutes)

NOM :	Prénom :	Groupe :	Note (/20) :
--------------	-----------------	-----------------	---------------------

De nombreuses questions sont indépendantes. TOUTES les justifications nécessaires seront prises en compte : soyez précis dans vos notations.

Dans le référentiel terrestre local $\mathfrak{R} = (O, xyz)$, supposé galiléen, on considère un pendule constitué par un fil inextensible et sans masse, de longueur $OM = \ell$. Au point M est fixée une masse ponctuelle m . On note φ l'angle d'inclinaison de \overline{OM} par rapport à \vec{e}_z , qui représente la verticale descendante (Figure). Pour tout l'exercice, on considère les petits mouvements, c'est-à-dire, $\varphi \rightarrow 0$.



1) Réaliser le bilan des forces s'exerçant sur M dans \mathfrak{R} . On donnera leur expression dans la base polaire associée à M .

2) a) Enoncer la relation fondamentale de la dynamique, et l'appliquer à M dans \mathfrak{R} .

b) En déduire l'équation du mouvement.

c) Que peut-on également déterminer ? Conclure.

3) a) Enoncer le théorème du moment cinétique, et l'appliquer à M dans \mathfrak{R} .

- b) En déduire l'équation du mouvement.
- c) Quelle est la différence avec la méthode précédente ?
- 4) Méthode énergétique :
- a) Déterminer l'énergie cinétique de M dans \mathfrak{R} .
- b) Qu'est ce qu'une force conservative ? Quelle(s) est (sont) la (les) force(s) conservative(s) dans cet exercice ?
- c) Déterminer l'énergie potentielle, puis l'énergie mécanique, de M dans \mathfrak{R} .
- d) Calculer le travail des forces non conservatives.
- e) Énoncer le théorème de la puissance mécanique, et l'appliquer à M dans \mathfrak{R} . Préciser la période du mouvement et conclure.