

Contrôle de Physique

Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.

Réponses exclusivement sur le sujet. Si vous manquez de place, vous pouvez utiliser le verso des pages.

Exercice 1. Questions de cours [2.5 POINTS] (Pas de points négatifs)

Choisissez la bonne réponse

- 1. Un mouvement est dit uniforme si
 - a. Sa trajectoire est une ligne droite.
 - b. Son accélération est constante au cours du temps.
 - c. Sa vitesse est constante au cours du temps.
 - d. Sa vitesse et son accélération varient très peu avec le temps.
- 2. En coordonnées polaires $(\overrightarrow{u}_{\theta}, \overrightarrow{u}_{\theta})$, le vecteur position $\overrightarrow{OM}(t)$ est donné par

a.
$$\overrightarrow{OM}(t) = \rho \overrightarrow{u}_{\rho} + \theta \overrightarrow{u}_{\theta}$$

c.
$$\overrightarrow{OM}(t) = \theta \overrightarrow{u}_{\rho} + \rho \overrightarrow{u}_{\theta}$$

b.
$$\overrightarrow{OM}(t) = \rho \overrightarrow{u}_{\rho}$$

$$d. \overrightarrow{OM}(t) = \rho \overrightarrow{u}_{\theta}$$

- 3. Un mobile décrit un trajet rectiligne le long de l'axe (Ox). Son équation horaire s'écrit $x(t) = 10 2t^2$.
 - a. Le mouvement est uniforme
 - b. Le mouvement est uniformément circulaire
 - c. Le mouvement est décéléré
 - d. La norme de l'accélération est de $2 m/s^2$
- 4. Considérons un mobile dont la position à chaque instant est donné par son vecteur position OM(t). L'accélération de ce mouvement est donné par

a.
$$\overrightarrow{a}(t) = \frac{d\overrightarrow{OM}(t)}{dt^2}$$

c.
$$\overrightarrow{a}(t) = \left[\frac{d\overrightarrow{OM}(t)}{dt}\right]^2$$

b.
$$\overrightarrow{a}(t) = \frac{d^2 \overrightarrow{OM}(t)}{dt^2}$$

$$d. \ \overrightarrow{a}(t) = \sqrt{\overrightarrow{OM}(t)}$$

5. Deux vecteurs sont orthogonaux si leur produit scalaire est nul.

a. VRAI

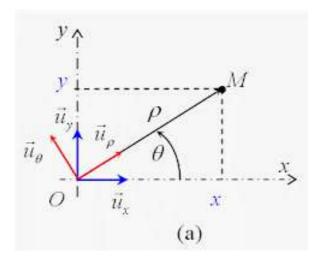
b. FAUX

EPITA / InfoS1

CONTROLE DE PHYSIQUE

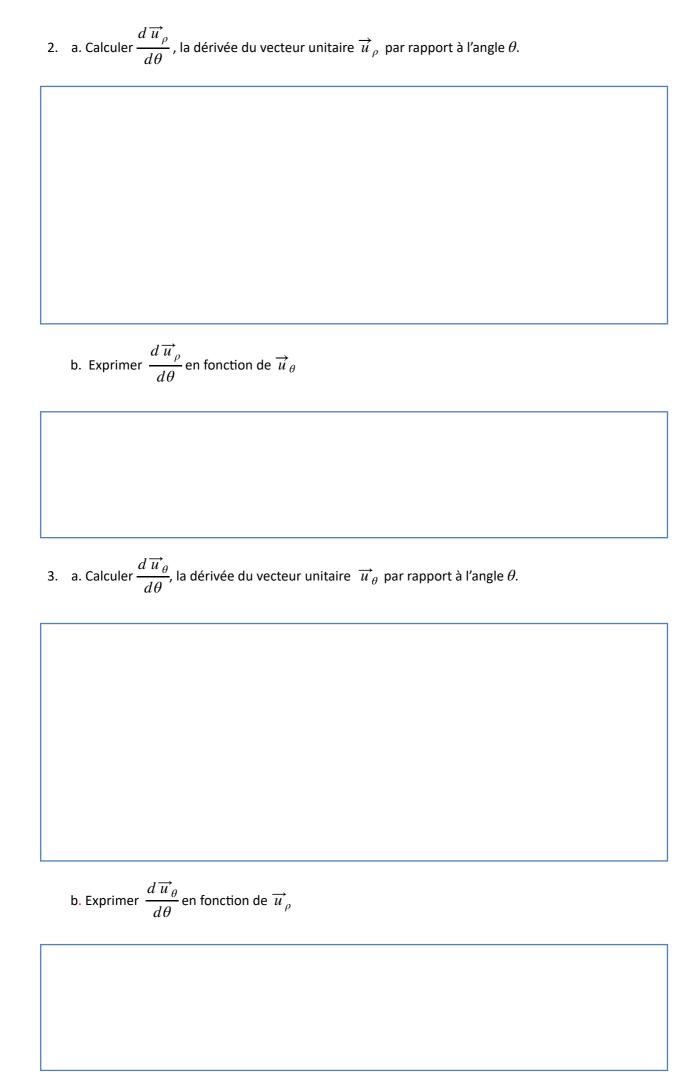
EXERCICE 2: COORDONNES CARTESIENNES ET POLAIRES [8 POINTS]

Le schéma ci-dessous représente, sur le même plan, les coordonnées polaires ainsi que les coordonnées cartésiennes.



1. Exprimer les vecteurs unitaires $\overrightarrow{u}_{\rho}$ et $\overrightarrow{u}_{\theta}$ de la base polaire en fonction de l'angle θ et des vecteurs unitaires \overrightarrow{u}_x et \overrightarrow{u}_y de la base cartésienne.

EPITA / InfoS1 CONTROLE DE PHYSIQUE NOVEMBRE 2021 2/7



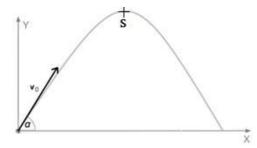
٦.	vecteur position $\overrightarrow{OM}(t)$ dans la base cartésienne ainsi que dans la base polaire.
5.	Ecrire l'expression générale du vecteur vitesse instantanée et donner son expression dans la base polaire en expliquant chaque étape de calcul.

EPITA / InfoS1 CONTROLE DE PHYSIQUE NOVEMBRE 2021 4/7

EXERCICE 3: MOUVEMENT D'UN PROJECTILE [5,5 POINTS]

On considère un projectile lancé à partir du point (0;0) du repère cartésien à l'instant t=0 s. Il est lancé en faisant un angle α avec l'horizontale. Le projectile passe par

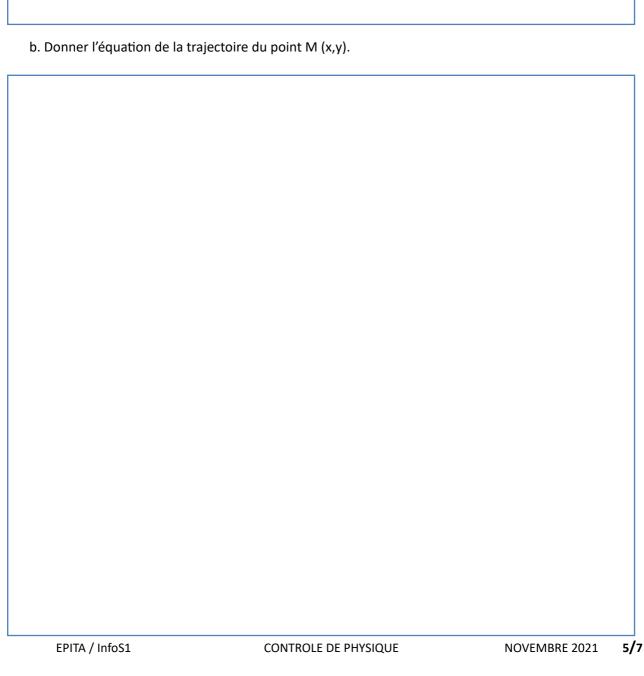
en faisant un angle α avec l'horizontale. Le projectile passe par le point S qui correspond au sommet de la trajectoire.



Le vecteur \overrightarrow{OM} vaut :

$$\overrightarrow{OM} = \left(v_0 \cos\alpha\right) \cdot t \overrightarrow{u}_x + \left[\left(v_0 \sin\alpha\right) \cdot t - 5t^2\right] \overrightarrow{u}_y$$

1. a. Donner les équations horaires, x(t) et y(t), de ce mouvement.



2.	Exprimer le vecteur vitesse instantanée $v(t)$. Exprimer sa norme.
3.	Au sommet de la trajectoire, V_y (la composante suivant l'axe Y du vecteur vitesse) est nulle.
	Calculer la hauteur maximale atteinte par le projectile en fonction de V_0 et de l'angle $lpha$.
	Calculer la frauteur maximale attenité par le projectife en fonction de v_0 et de l'angle a.
	Calculer la flauteur friaximale attenité par le projectile en fonction de v_0 et de l'angle d.
	Calculer la flauteur friaximale atteinte par le projectile en fonction de v_0 et de l'arigie d.
	Calculer la matteur maximale attenité par le projectile en fonction de v_0 et de l'angle α .
	Calcular la matteur maximale attenité par le projectile en fonction de v_0 et de l'angle d.
	Calculation in maximale attentie par le projectile en fonction de v ₀ et de l'angle d.
	Calculer la flauteur flaxifilate atteinte par le projectile en fonction de v_0 et de l'aligie α .
	Calculer la mauteur maximale attenite par le projectile en fonction de v_0 et de l'aligie α .
	Calcular la nauteur maximale attenite par le projectile en fonction de v_0 et de l'angle d.
	Calculation in maximale attentie par le projectife en fonction de v_0 et de l'angle α .
	Calculat is insufering maximum attention partie projectine en fonction de γ_0 et de l'angle α .
	Calculer la flauteur maximale attenité par le projectife en fonction de v_0 et de l'aligne u .
	calcular is insufering in aximise attentie par le projectile en fonction de v_0 et de l'angle α .
	calcule la liadical maximale attente par le projectile el forction de v_0 et de l'aligne u .
	Calculet is nauceut maximae attente par le projectite en forction de 7 det de l'angle d.

EPITA / InfoS1 CONTROLE DE PHYSIQUE NOVEMBRE 2021 6/7

EXERCICE 4 : ACCÉLÉRATION EN COORDONNÉES POLAIRES [4 POINTS]

Pour un mouvement quelconque, l'expression de l'accélération en coordonnées polaires est donnée par :

	$\overrightarrow{a}(t) = (\ddot{\rho} - \rho \dot{\theta}^2) \overrightarrow{u}_{\rho} + (\rho \ddot{\theta} + 2\dot{\rho} \dot{\theta}) \overrightarrow{u}_{\theta}$
1.	Quelle est l'expression de l'accélération si le mouvement est circulaire ? Justifier.
2.	Quelle est l'expression de l'accélération si le mouvement est, en plus d'être circulaire, aussi uniforme. Justifier.
2.	
2.	
2.	
2.	
2.	
2.	
2.	
2.	