

**Contrôle de physique N°3**

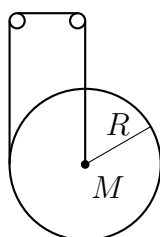
Durée : 1 heure 15 minutes. Barème sur 10 points.

NOM : \_\_\_\_\_

Groupe

PRENOM : \_\_\_\_\_

1.

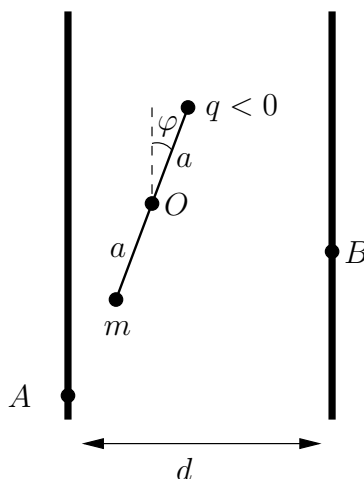


Un fil est enroulé sur un cylindre plein de rayon  $R$  et de masse  $M$ . Le fil passe sur deux petites poulies fixes de masses négligeables et est attaché sur l'axe horizontal (non fixe) du cylindre. Déterminer l'accélération du cylindre.

3 pts

2. Un condensateur plan est formé de deux plaques verticales séparées d'une distance  $d = 20$  cm. L'intensité du champ électrique régnant à l'intérieur est  $E = 10^5$  V/m. A l'intérieur du condensateur, une tige de masse négligeable et de longueur  $2a = 18$  cm peut tourner autour d'un point  $O$  sur un axe horizontal et parallèle aux plaques. Une masse  $m = 10$  g est fixée à l'extrémité inférieure de la tige et l'extrémité supérieure porte une charge négative  $q$  de masse négligeable.

A l'équilibre, on observe que la tige fait un angle  $\varphi = 30^\circ$  avec la verticale.



Déterminer

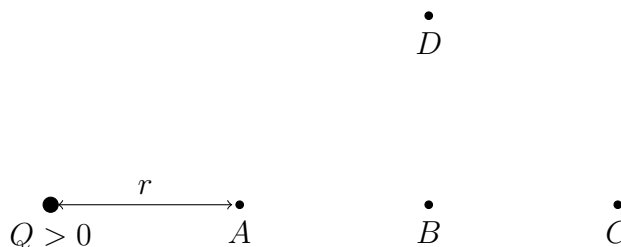
- la direction et le sens du champ électrique  $\vec{E}$ ;
- la tension  $U_{AB}$  entre les points  $A$  et  $B$ ;
- la valeur de la charge  $q$ .

On prendra  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

3 pts

**Tourner la page svp**

3. On considère une charge ponctuelle positive  $Q$  fixe et quatre points  $A$ ,  $B$ ,  $C$  et  $D$ : la charge  $Q$  et les points  $A$ ,  $B$  et  $C$  sont alignés et séparés régulièrement d'une distance  $r = 2.5 \text{ cm}$ . Le point  $D$  est à une distance  $r$  de  $B$ , sur la normale à  $AC$  passant par  $B$ .



- (a) Esquisser le champ électrique en  $A$  en lui donnant une longueur de  $2 \text{ cm}$ . Dans la suite, la norme de ce champ sera notée  $E_0$ .

Une particule de charge négative  $q = -Q$  et de masse  $m$  est envoyée depuis  $A$  vers  $B$ .

- (b) Quelle doit être la vitesse de  $q$  en  $A$  pour qu'elle s'arrête en  $B$  ?

La charge  $q$  est alors maintenue immobile en  $B$ .

- (c) Représenter alors graphiquement, avec précision et justification, le champ électrique en  $A$ , en  $C$  et en  $D$  avec  $E_0$  pour unité.
- (d) Esquisser les lignes de champ et les équipotentielles dans la région autour des charges  $Q$  et  $q$ .
- (e) Le potentiel en  $A$  est-il supérieur à celui en  $D$  ? Justifier.

4 pts

Total 10 pts