

**Physique 12 points**

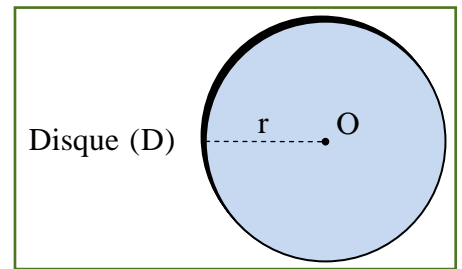
L'exercice comporte deux parties et a pour objectif l'étude d'équilibre d'un disque homogène (D) de masse  $m$  et de rayon  $r$  dans deux situations différentes.

Données :

Intensité de pesanteur :  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

Masse du disque :  $m = 4 \text{ g}$

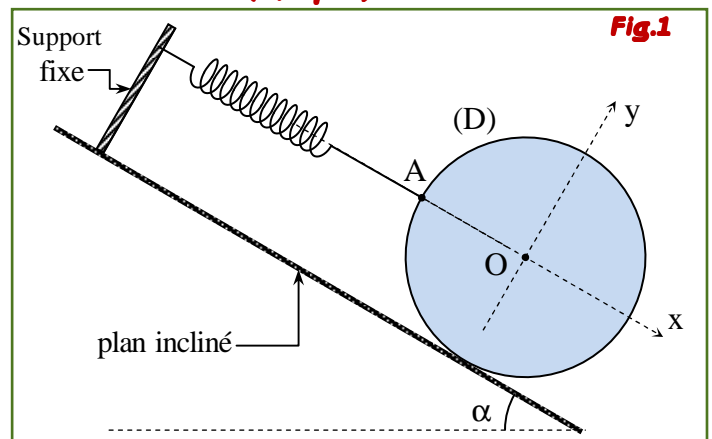
🔊 On néglige le poids du disque dans la deuxième partie



Barème

**Partie 1 : Equilibre d'un disque sur un plan incliné (6,0 pts)**

On réalise l'équilibre verticale du disque (D) sur un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale à l'aide d'un ressort, de longueur à vide  $\ell_0 = 10 \text{ cm}$ , et d'axe parallèle au plan incliné. **Fig.1.**



1,00

1 - Rappeler les conditions d'équilibre d'un solide soumis à l'action de trois forces.

1,00

2 - Représenter, sans souci d'échelle, les forces appliquées au disque (D). Et déduire que le contact entre le disque et le plan incliné s'effectue sans frottement.

1,00

3 - **Méthode géométrique**

1,00

1.3- Construire le polygone des forces exercées sur le disque.

1,00

2.3- Exprimer l'intensité du ressort en fonction de  $m$ ,  $g$  et  $\alpha$ . Calculer sa valeur

1,00

3.3- Calculer la raideur  $K$  du ressort sachant que sa longueur à l'équilibre est  $\ell = 15 \text{ cm}$ .

1,00

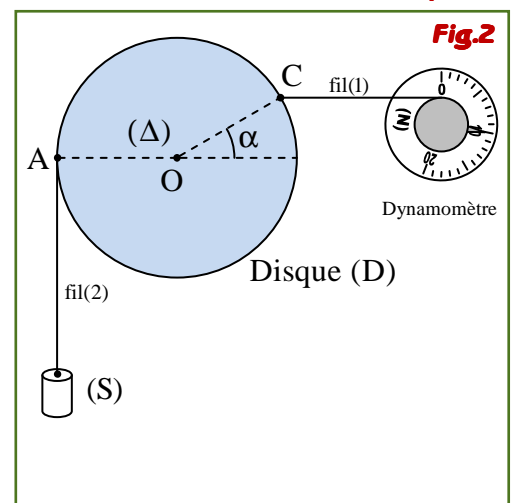
4 - **Méthode analytique**

Exprimer l'intensité  $R$  de la réaction du plan incliné sur le disque en fonction de  $m$ ,  $g$  et  $\alpha$ . Calculer sa valeur.

**Partie 2 : Equilibre d'un disque susceptible de tourner autour d'un axe fixe (6,0pts)**

Le disque, pouvant tourner autour d'un axe horizontale, fixe et passant par son centre  $O$ , est en équilibre comme c'est indiqué sur la **fig.2** ci contre.

- Le fil (1) du dynamomètre fixé en C est horizontale.
- Le fil (2) fixé en A est verticale et porte à son autre extrémité un corps (S) de masse  $m_0$ .
- Les poids des fils seront considéré négligeables.
- On donne :  $\alpha = 30^\circ$ .



0,50

1 - Donner la valeur de l'intensité du fil (1).

0,50

2 - Montrer que le poids du disque est bien négligeable.

1,00

3 - Etablir le bilan des forces appliquées au disque.

1,00

4 - Représenter sans souci d'échelle ces forces.

1,50

5 - En appliquant le théorème des moments exprimer l'intensité du fil (2) et calculer sa valeur.

0,50

6 - Etablir le bilan des forces appliquées au corps (S) et déduire sa masse.

1,00

7 - en exploitant les expressions précédemment établie. Trouver l'expression de l'intensité  $T_1$  du fil (1) en fonction de  $\alpha$ ;  $m_0$  et  $g$ .

**Chimie 6,0 points**

Données :

- Masses molaires atomiques de quelques éléments chimiques :

$$M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1} \quad ; \quad M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1} \quad ; \quad M(\text{Ni}) = 58,7 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1} \quad ; \quad M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$$

- Masse volumique de l'éthanol :  $\rho = 0,79 \text{ g.mL}^{-1}$
- Constante des gaz parfaits :  $R = 8,314 \text{ Pa.m}^3.\text{mol}^{-1}$
- Constante d'Avogadro :  $N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- Volume d'un cylindre de rayon  $r$  et de hauteur  $h$  :  $V = \pi.r^2.h$

**Partie 1 : les trois états physiques (4,0 pts)**

Calculer les quantités de matière contenues dans les échantillons suivants

Barème

1,00

1 - Un échantillon de nickel Ni, de masse égale à 7,37 g

1,00

2 - Un échantillon d'hydroxyde de sodium NaOH de masse égale 25,0 kg .

1,00

3 - Un échantillon d'éthanol liquide  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  , de volume égal à 14 mL

1,00

4 - Un échantillon de dioxygène gazeux  $\text{O}_2$ , de volume égal à 1,0 L à  $1,013.10^5 \text{ Pa}$  et  $0^\circ\text{C}$ **Partie 2 : Application de l'équation d'état d'un gaz parfait (2,0 pts)**

Une bouteille cylindrique de diamètre  $d = 5,5 \text{ cm}$  et de hauteur  $h = 41 \text{ cm}$  contient du dioxygène gazeux sous une pression de  $15.10^5 \text{ Pa}$  à la température de  $\theta = 25^\circ\text{C}$ .

1,00

5 - Calculer la quantité de matière en dioxygène présente dans la bouteille.

1,00

6 - Déduire le nombre d'atomes d'oxygène présents dans la bouteille.

**Exercice Bonus 2,0 points****Partie 3 : Détermination de la formule statistique d'un composé ionique (2,0 pts)**

Données :

Masses molaires atomiques :  $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

Soit un oxyde de fer de formule  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ . Le pourcentage massique en fer est de 70 % .

1,00

1 - Sachant qu'une mole de cet oxyde a une masse de 159,6 g donner la formule de cet oxyde.

1,00

2 - Donner le pourcentage molaire de fer dans cet oxyde.