

**CONCOURS POUR L'ADMISSION EN FORMATION INITIALE
POUR L'OBTENTION DES DIPLOMES D'OFFICIER CHEF DE
QUART MACHINE ET DE CHEF MECANICIEN 8000 kW**

PHYSIQUE

(Durée : 2 heures)

1^{re} QUESTION (valeur = 6)

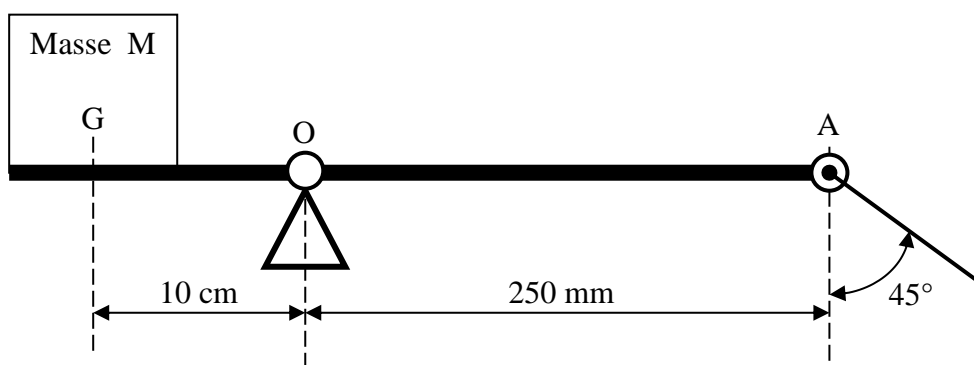
Le schéma ci-dessous représente une masse M fixée sur un levier rigide, sans masse et articulé sur un axe appelé O . Le levier est maintenu en équilibre par un câble fixé en un point, A , articulé à son extrémité opposée à la masse. L'angle formé par le câble et la perpendiculaire au levier est de 45° . La distance entre la perpendiculaire au centre de gravité de la masse et le point O est de 10 cm, celle entre le point O et le point A est de 250 mm

Après avoir recopié le schéma sur la feuille d'examen :

1. indiquer et représenter sur ce schéma toutes les forces auxquelles le levier est soumis ;
2. calculer le module de ces forces ;
3. en déduire la valeur de la tension exercée sur le câble.

On donne :

- la valeur de la masse : $M = 200 \text{ kg}$;
- l'accélération de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.



Tourner la page SVP

2^e QUESTION (valeur = 5)

On étudie un satellite, S, de masse M_S qui est en orbite autour de la Terre, décrivant un mouvement circulaire avec un rayon R à l'altitude Z . La Terre est assimilable à une sphère dont la masse, M_T , est répartie de façon homogène. Il n'y a pas de frottement entre le satellite et le reste de l'univers. On étudie le mouvement du satellite dans un référentiel géocentrique, l'axe Ox passant par le satellite.

1. Représenter les forces auxquelles le satellite est soumis sur un schéma montrant le satellite et la Terre.
2. Exposer pour quelle raison le mouvement du satellite est un mouvement circulaire uniforme.
3. Etablir la vitesse du satellite en fonction du rayon de la trajectoire du satellite, R .
4. Calculer sa vitesse, en $m.s^{-1}$ et en $km.h^{-1}$.
5. Calculer la valeur de la période de révolution autour de la Terre.

Données :

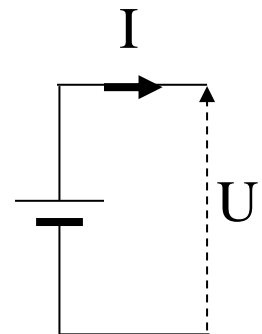
- constante universelle de gravitation : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ USI}$;
- masse de la Terre : $5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$;
- rayon de la Terre : $6\,370 \text{ km}$;
- altitude du satellite : 370 km ;
- masse du satellite : 250 kg .

3^e QUESTION (valeur = 5)

On considère la batterie d'accumulateurs représentée sur le schéma ci-contre.

On fait les deux mesures suivantes :

- la tension U_0 à vide est de 24 volts quand la batterie ne débite pas ;
 - la tension en charge U_C est de 23,85 volts quand la batterie débite un courant d'une intensité de 10 ampères.
1. Représenter le modèle équivalent de Thévenin de cette batterie.
 2. Calculer la valeur de ses constituants.



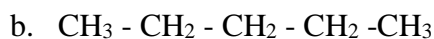
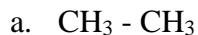
On désire réaliser la charge de la batterie au moyen d'une source de tension continue U_1 égale à 30 V, quel que soit le courant le débité, et d'un rhéostat R_h que l'on place en série.

3. Calculer la valeur du rhéostat pour que le courant de charge, I_1 , soit égal à 20 A.

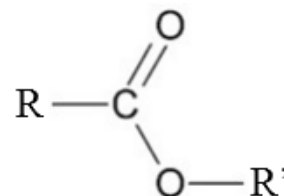
Tourner la page SVP

4^e QUESTION (valeur = 4)

1. Donner le nom des composés suivants :



c. $\text{R} - \text{COO} - \text{R}'$, telle que représentée ci-contre, dans lequel R est un groupe contenant au moins un carbone et R' un groupe carboné.



2. Décrire la réaction de dissolution du gaz carbonique dans de l'eau à pH neutre, le pKa étant de 6.

Nota :

1. Aucun document n'est autorisé.

2. Délits de fraude : "Tout candidat pris en flagrant délit de fraude ou convaincu de tentative de fraude se verra attribuer la note zéro, éliminatoire, sans préjudice de l'application des sanctions prévues par les lois et règlements en vigueur réprimant les fraudes dans les examens et concours publics".