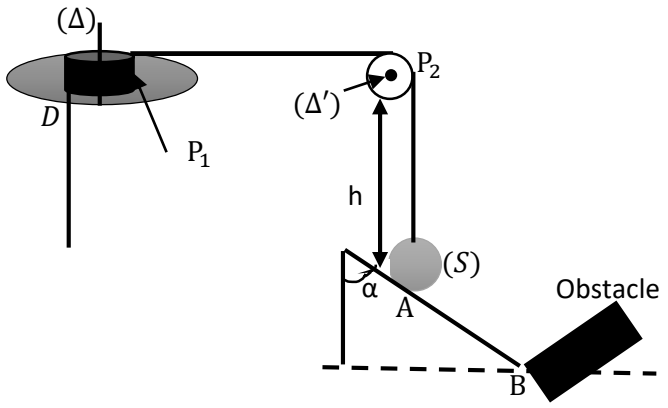
DRE GRAND LOMÉ	COMPOSITION RÉGIONALE DU 1er SEMESTRE	Classe : Première C4
Année scolaire : 2024-2025	ÉPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE	Durée : 4H Coef : 4

Exercice 1 (8pts)

Partie A (4pts)

Kodjo a conçu le dispositif de levage (monte-charge) constitué de :

- un disque D homogène de masse m, de rayon r de centre O pouvant tourner autour de son axe (Δ) ;
- une poulie P_1 cylindrique plein homogène de masse $m_1 = \frac{m}{3}$, de rayon $r_1 = \frac{r}{2}$ solidaire du disque et lui est coaxiale ;
- un fil inextensible de masse négligeable se déroulant sans glisser autour de la poulie P_1, passe sur une autre poulie P_2 de masse négligeable de rayon $r_2 = r_1$ mobile autour d'un axe (Δ') horizontal et supporte à son extrémité un solide (S) (voire figure ci-contre)



En phase expérimentale, Kodjo fait monter le solide (S) sphérique en béton de masse M de rayon R à une hauteur h du point A du plan incliné d'un angle α par rapport à la verticale. Par inadvertance, il abandonne le système sans vitesse initiale. Après un parcours de hauteur h, le solide (S) ayant acquis une vitesse de 5,28 $m.s^{-1}$, se détache du fil et roule sans glisser sur le plan incliné puis heurte au point B un obstacle rigide. La vitesse du solide à l'instant où il entre en contact avec le plan au point A est égale à sa vitesse à l'instant où il s'est détaché du fil.

Les forces de frottement sur le plan incliné sont équivalentes à une force $\vec{f}$ d'intensité f= 5N.

Kodjo a été surpris que le solide (S) ne soit pas émietté alors qu'un tel solide s'émiette si sa vitesse juste avant le choc est supérieur à $6m.s^{-1}$.

AB= L= 1m h = 2m g =10N/kg m = 2kg r = 10cm α = 60°

Consigne :

Par une démarche analytique, justifier que le solide (S) ne pouvait pas s'émietter dans ces conditions

Pertinence : 1,25pts Correction : 1,25pts Cohérence : 1pt Perfectionnement : 0,5pt

Partie B (4pts)

Le musc xylène est un composé chimique synthétique utilisé comme parfum et fixateur dans divers produits, notamment les parfums, les lotions après-rasage, les savons et les détergents. Il s'agit d'un composé nitré, un agent parfumant et masquant avec une odeur de musc classique. Son utilisation a diminué en raison de préoccupations environnementales et de santé, car il est très persistant, bioaccumulable et peut être nocif pour l'environnement. Sa fabrication se fait à partir du métaxylène (nom usuel du 1,3-diméthylbenzène) :

On obtient préférentiellement un composé A, à partir d'hydrochloration (action de $HC\ell$) sur le propène. Traité par le composé A en présence du chlorure d'aluminium anhydre, le métaxylène donne majoritairement un composé B compte tenu de l'encombrement du groupe isopropyle . La nitration de B conduit à un produit au nom du musc xylène renfermant en masse 4,6% d'hydrogène.

Masse molaire atomique en $g.mol^{-1}$: C : 12 H : 1 ; O : 16 N : 14

Consigne : Identifier le musc xylène par sa formule semi-développée.

Pertinence : 1,25pts Correction : 1,25pts Cohérence : 1pt Perfectionnement : 0,5pt

Exercice 2 (6pts)

A) Choisir la proposition correcte parmi les propositions suivantes : (0,5pt×7)

1) Un pendule constitué d'un fil inextensible de masse négligeable et d'une boule de masse m heurte à son passage par la position d'équilibre stable un solide S de masse M = 2m au repos. La vitesse du solide S juste après le choc est 2m/s.

1.1) La vitesse de la boule juste avant le choc est a) 3m/s b) 6m/s c) -6m/s d) 2m/s

1.2) Après le choc, le pendule : a) s'immobilise b) recule c) avance

2) $20cm^3$ d'un alcane gazeux A, réagit avec du dioxygène. Il se forme $40cm^3$ de dioxyde de carbone dans les mêmes conditions de pression et de température. L'alcane A est :

a) le butane b) le pentane c) l'éthane d) le méthane

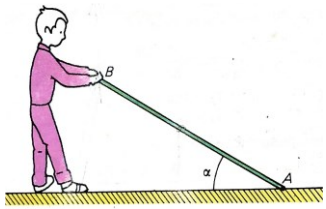
3) On lâche une bille sans vitesse initiale à 5m au-dessus du sol à l'instant t = 0s. Après 0,2 seconde, on lâche une seconde bille dans les mêmes conditions. La résistance de l'air est négligeable et g = 10N/kg. La distance qui sépare les deux billes à l'instant t = 0,5 seconde est a) 0,45m b) 0,2m c) 1,25m d) 0,8m

4) La chloration du butane donne un composé organique qui renferme en masse 55,90% de chlore. Ce composé organique est : a) dérivé dichloré b) dérivé monochloré c) dérivé trichloré d) aucune bonne réponse

5) Un seau de dimensions négligeable est suspendu dans un puit à 3m au-dessus du sol ; sa masse vaut 1kg. La profondeur du puit est 5m. g = 9,8N/kg. On prend le niveau de l'eau comme position de référence. L'énergie potentielle du seau vide au niveau du sol est : a) 0J b) 29,4J c) 19,6J d) 49 J

6) Un ouvrier soulève un poteau de football homogène de longueur l = 2,44m de masse m =10kg de la position horizontale à la position d'angle α = 60° par rapport à l'horizontale. On donne : g = 9,8N/kg. Le travail effectué par le poids du poteau est :

a)103,54J b) 59,78J c) -103,54J d) 207,08J f) -207,08J



B) Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes : (1pt)

7) Le moment d'inertie d'un système est une grandeur additive.

8) En présence du palladium l'hydrogénation des alcynes conduit aux alcanes.

9) Dans le vide (en absence d'air), un corps de 50kg tombe plus vite qu'un corps de 1g.

10) Le phényléthylène est le monomère du polystyrène.

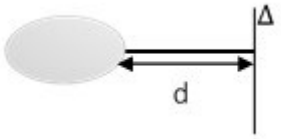
C) Réarrangement : Ordonner les mots suivants afin d'obtenir une phrase correcte. (0,5pt)

11) / absolue /de la force / charges / entre/ deux /L'intensité /électrostatique/ électriques est proportionnelle /des deux charges/ et est inversement /au produit /proportionnelle / de la distance/ entre/ les deux charges. /au carré / de la valeur/

D) Questions à réponse courte (0,5 pt × 2)

12) Nommer le cyclane comportant cinq atomes de carbone et qui possède deux ramifications fixés sur différent atome de carbone.

13) Écrire l'expression du moment d'inertie d'un disque homogène de masse m et de rayon r en rotation autour d'un axe fixe (Δ) passant par un point situé à une distance d de sa périphérie.



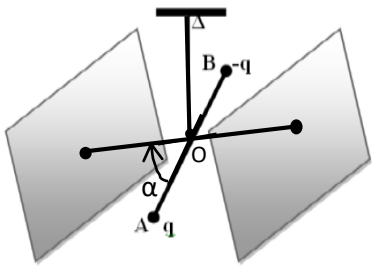
Données : $g.mol^{-1}$: C : 12 H : 1 ; O :16 ; Br : 80 ; Cl :35,5

<u>Exercice 3</u> (6pts)

I) Deux petites sphères métalliques et identiques sont fixées aux extrémités A et B d'une barre.

On a : AO = OB = L. Les sphères sont chargées et portent respectivement les charges q et –q (avec $q > 0$)

On introduit ce dispositif entre deux plaques parallèles. Lorsque les plaques sont branchées à la terre, la barre AOB est parallèle aux plaques, et le fil n'est pas tordu. Lorsque les plaques sont branchées à un générateur haute tension, il existe un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$ perpendiculaire aux plaques. La barre AOB fait alors un angle α avec la direction précédente et reste horizontale



1) Calculer en fonction de L, α, q et E le moment des forces électrostatiques par rapport à l'axe de rotation du dispositif. **(0,75pt)**

2)Calculer le moment du poids du système par rapport à l'axe de rotation. **(0,5pt)**

3) Le dispositif étant en équilibre, Calculer q. **(0,75pt)**

La constante de torsion du fil est C = $13{,}5\cdot10^{-7}$N·m·rad^{-1} ; E = 272V·m^{-1} ; L = 15cm ; $\alpha = \frac{\pi}{6}$.

II) Pour vérifier les paramètres caractéristiques (f.c.é.m. E' et résistance interne r') d'un moteur on l'insère dans un circuit électrique série comprenant un générateur de tension continu de f.é.m. E = 30V et de résistance interne r = 2Ω, un résistor de résistance R = 20Ω et un interrupteur. Le résistor est plongé dans un dispositif (calorimètre) permettant la mesure de l'énergie dissipée par effet Joule dans le résistor.

1) Dans une première expérience, on bloque le moteur et on ferme l'interrupteur pendant 10minutes.
L'énergie dissipée vaut 18kj.
Déterminer l'intensité I de courant qui traverse le circuit puis en déduire r'. **(1pt)**

2) Dans une deuxième expérience, après refroidissement du circuit, on débloque le moteur et on ferme l'interrupteur. Le moteur tourne pendant 10minutes. L'énergie dissipée vaut 3kj.
Déterminer la force contre électromotrice du moteur. **(0,75pt)**

3) Pourquoi n'a –t– on pas intérêt à bloquer un moteur dans un circuit électrique ? **(0,25pt)**

III)

1) Le 1-phénylprop-1-ène est un composé organique (un alcène aromatique) principalement utilisé comme intermédiaire de synthèse dans l'industrie chimique, notamment pour la production d'arômes et de parfums ou de produits pharmaceutiques.

a) 1-phénylprop-1-ène admet-il l'isomérie Z/E ? Justifier **(0,25pt)**

b) 11,8g de phénylprop-1-ène réagit avec 2,4L de dihydrogène en présence de nickel selon $C_9H_{10} + xH_2 \rightarrow A$.
déterminer x, la formule semi-développée et le nom de A. **(0,75pt)**

2) Afin d'identifier un alcène B, on ajoute l'eau de brome contenant 8g de dibrome à une quantité de l'alcène B. Lorsque le mélange est complètement décoloré, on obtient 10,1g d'un composé organique liquide incolore légèrement jaune avec une odeur douceâtre.

a) Ecrire l'équation bilan de la réaction produite**.** **(0,25pt)**

b) Identifier l'alcène B par sa formule semi-développée et son nom. **(0,75pt)**

volume molaire V_m = 24Lmol^{-1} ; masse molaire atomique en g.mol^{-1} : C : 12 H : 1 ; O :16 ; Br : 80