

BACCALAUREAT SESSION 2003

SCIENCES PHYSIQUES

SERIES : C - E

EXERCICE 1

3^{ème} loi de Kepler

1. Jupiter, comme la terre sont des planètes du système solaire. Elles tournent autour du soleil de masse M_S sur des orbites quasiment circulaires de rayons R_S et R_T .

La force responsable de ses mouvements est la force de gravitation universelle d'intensité :

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d_{12}^2} \quad (1)$$

Que représente G , m_1 , m_2 et d_{12} dans la formule (1) ?

Quel est le référentiel utilisé pour fournir les données du tableau (A) ?

	Période T en jours	Rayon de l'orbite en 10^6 km
Terre	$T_T = 365$	$R_T = 150$
Jupiter	$T_J = 4333$	R_J

Tableau (A)

Dans ce référentiel établir l'expression de la période T_T du mouvement de la terre sur son orbite en fonction de G , M_S et R_T .

Calculer la valeur du rapport $\frac{T_T^2}{R_T^3}$.

Ecrire l'expression de la période T_J du mouvement de Jupiter sur son orbite en fonction de G , M_S et R_J .

En déduire la valeur de R_J .

2. Jupiter possède des satellites qui tournent autour d'elle sur des orbites considérées comme circulaires de rayon r .

Données :

	IO	EUROPE	GANYMEDE	CALLISTO
Période T en heures	42,5	85,2	172	400
Rayon de l'orbite r (10^6 kilomètres)	0,42	0,67	1,07	1,88
T^2 ($10^{11} s^2$)	0,23	0,94	3,8	20,64
r^3 ($10^{26} m^3$)	0,74	3	12,2	66,4

Tableau (B)

2.1 Quel est le référentiel utilisé pour fournir les données du tableau (B) ?

2.2 Dans ce référentiel, donner l'expression littérale de la période d'un satellite en fonction de G , M_J (masse de Jupiter) et de r .

2.3 Représenter le graphe donnant les variations de T^2 en fonction de r^3 .

Echelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 10^{11} s^2$; $1 \text{ cm} \leftrightarrow 4 \cdot 10^{26} m^3$.

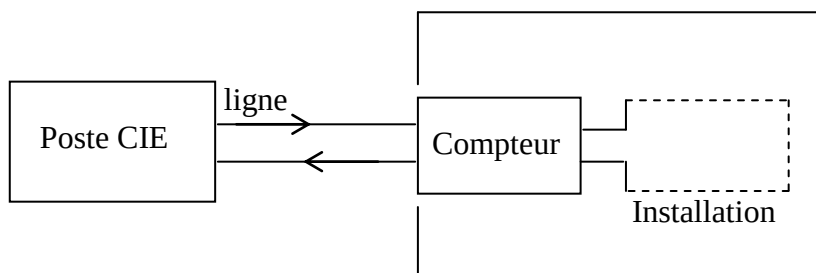
2.4 Utiliser le graphe pour calculer la masse de Jupiter.

On donne : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$.

EXERCICE 2

Une installation est alimentée en courant alternatif par une ligne CIE comportant deux fils. La résistance totale de la ligne est $r = 3 \, \Omega$.

Dans tout l'exercice, les énergies seront exprimées en kWh. ($1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$)



1. L'utilisateur branche un fer à repasser de puissance 2,2 kW pendant 4 heures. La tension efficace aux bornes de cet appareil est 220 V.
Calculer :
 - 1.1 L'intensité efficace du courant dans la ligne.
 - 1.2 L'énergie perdue par effet Joule dans la ligne.
 - 1.3 L'énergie facturée à l'utilisateur.
 - 1.4 L'énergie fournie par le poste de distribution CIE.
 - 1.5 Le rapport de l'énergie facturée à l'énergie fournie par la CIE.
2. L'utilisateur branche pendant 4 heures un moteur de 2,2 kW, de facteur de puissance $\cos\phi = 0,6$. La tension efficace de fonctionnement du moteur est 220 V.
 - 2.1 Répondre aux mêmes questions qu'en 1.
 - 2.2 Pourquoi la CIE impose-t-elle aux utilisateurs industriels un facteur de voisin de 1 ?

EXERCICE 3

1. On dose un volume $V_a = 10 \text{ mL}$ d'une solution A d'acide chlorhydrique, par une solution B d'hydroxyde de sodium de concentration $c_b = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ en présence du bleu de bromothymol. L'indicateur coloré vire pour un volume $v_{bE} = 13 \text{ mL}$ de solution B versé.
 - 1.1 Schématiser le dispositif expérimental.
 - 1.2 Établir l'expression de la concentration c_a de la solution A en fonction des autres données.
 - 1.3 Calculer la valeur de c_a .
 - 1.4 Calculer la valeur du pH de la solution A.
2. Au cours du dosage, le pH évolue en fonction du volume de solution B versée.
 - 2.1 Représenter l'allure de la courbe de neutralisation $\text{pH} = f(v_b)$.
Préciser les coordonnées du point d'équivalence.
 - 2.2 Calculer le volume v_b de solution B versée lorsque le mélange réactionnel a un pH de valeur 3.
3. On souhaite disposer de 1 litre d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $c_E = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
Calculer le volume de solution A à utiliser.

EXERCICE 4

Au cours d'une expérience on fait réagir un composé A de formule semi-développée : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{matrix} \text{=O} \\ \text{Cl} \end{matrix}$

avec un composé B de formule semi-développée $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$

1.
 - 1.1 Donner les fonctions chimiques de A et B.
 - 1.2 Nommer les composés A et B.
2. La réaction conduit à un composé C et du chlorure d'hydrogène.
 - 2.1 Écrire l'équation-bilan de la réaction donnant le composé C
 - 2.2 Comment appelle-t-on cette réaction ? Donner ses caractéristiques.
3. La masse du composé A ayant réagi pour cette réaction est de 4,1 g.
 - 3.1 Calculer la masse de B nécessaire.
 - 3.2 Calculer la masse du produit C formé.
4. Le composé C peut réagir avec de l'eau pour donner le composé B et un autre composé D.
 - 4.1 Écrire l'équation-bilan de cette réaction et nommer le corps D.
 - 4.2 Donner les caractéristiques de cette réaction.

On donne : masses molaires atomiques (en g.mol^{-1})

$$\text{M(H)} = 1 \quad \text{M(C)} = 12 \quad \text{M(O)} = 16 \quad \text{M(Cl)} = 35,5$$