



BACCALAURÉAT BLANC

Janvier 2022

Coefficient 5

DURÉE:3H

SERIE C

Epreuve de

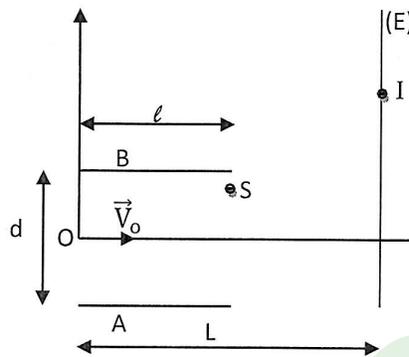
PHYSIQUE-CHIMIE

Cette épreuve comporte quatre pages numérotées page 1/5, 2/5, 3/5, 4/5 et 5/5.
L'usage de la calculatrice scientifique est autorisé.

EXERCICE 1 (5 points)

A -Physique (2 points)

Les ions $^{16}\text{O}^{2-}$ de masse m pénètrent en O avec la même vitesse \vec{V}_0 horizontale entre les armatures planes A et B contenues dans plan de la figure (voir schéma). Une tension $U=V_A-V_B$ leur est appliquée. On veut que les ions traversent cette région pour sortir au point S. Les ions arrivent ensuite en un point I, sur un écran (E) situé à une distance L de l'entrée du condensateur.



- La direction et le sens du vecteur champ électrique \vec{E} qui règne entre les armatures A et B sont:
 - Perpendiculaire aux plaques A et B. Dirigé de A vers B.
 - Perpendiculaire aux plaques A et B. Dirigé de B vers A.
 - Perpendiculaire aux plaques A et B. Dirigé de B vers S.
- La tension U est:
 - Négative
 - Positive
 - tantôt négative, tantôt positive
- Le mouvement des ions est rectiligne et uniforme:
 - à l'intérieur des plaques des A et B.
 - Après l'écran
 - Entre S et I
- L'équation cartésienne et la nature de la trajectoire des ions entre les plaques A et B.
 - $y = \frac{e|U|}{mdV_0^2} x^2$
 - $y = -\frac{e|U|}{mdV_0^2} x^2$
 - $y = \frac{e|U|}{2mdV_0^2} x^2$

Pour chaque proposition ci-dessus, écris le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B -CHIMIE (3 points)

- 1) Des tests suivants sont réalisés sur un composé organique A.
 - A donne un test positif à la 2,4-DNPH
 - A donne un précipité rouge brique à la liqueur de Fehling.
 - A donne l'acide 3-méthylbutanoïque par oxydation ménager

 - a) Donne la fonction chimique de A.
 - b) La formule semi-développée et le nom de A.

- 2) On a additionné de l'eau sur le 2,3-diméthylpent-2-ène. On obtient un mélange de produit organique.
 - 2.a) Donne le nom de cette réaction.
 - 2.b) Ecris les formules semi-développées et le nom des composés organiques obtenus.
 - 2.c) Donne le nom du composé majoritaire en justifiant ta réponse.

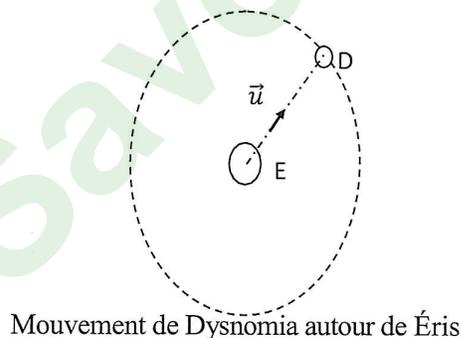
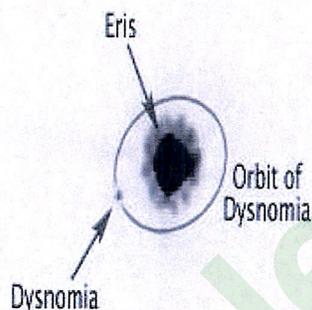
EXERCICE 2 (5 points)

Ton voisin de classe a suivi un documentaire scientifique sur la chaîne de télévision « planète ». Il a appris de ce documentaire que :

La planète Pluton, découverte par l'américain Clyde Tombaugh en 1930 était considérée comme la neuvième planète de notre système solaire. Puis le 5 janvier 2005, une équipe d'astronomes a découvert sur des photographies prises, un nouveau corps gravitant autour du Soleil. Cet astre porte le nom d'Éris. Ils ont découvert ensuite qu'Éris possède un satellite naturel qui a été baptisé Dysnomia.

Au cours d'une assemblée générale, des astronomes ont décidé de déclasser Pluton comme planète pour lui donner le rang de « planète naine » en compagnie d'Éris. Éris parcourt une orbite elliptique autour du Soleil avec une période de révolution T_E valant environ 557 années terrestres. Six nuits d'observation depuis la Terre ont permis de reconstituer l'orbite de Dysnomia. Son mouvement autour d'Éris est supposé circulaire et uniforme.

Les photographies ci-dessous ont été montées lors du documentaire.



Données:

Période de révolution terrestre : $T_T = 1,00$ an

Période de révolution de Pluton : $T_P = 248$ ans

Période de révolution de Dysnomia : $T_D = 15,0$ jours $\approx 1,30 \times 10^6$ s

M_E et M_D sont les masses respectives d'Éris et de Dysnomia considéré comme un objet ponctuel.

Masse de Pluton : $M_P = 1,31 \times 10^{22}$ kg

Rayon de l'orbite circulaire de Dysnomia $R_D = 3,60 \times 10^7$ m

Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \times 10^{-11}$ (SI)

Ton voisin de classe souhaite, à partir de ces données, déterminer la masse d'Éris. Eprouvant des difficultés il te sollicite afin de l'aider.

1) Étude de l'orbite d'Éris

1.1. Énonce la troisième loi de Kepler, relative à la période de révolution d'une planète autour du Soleil, dans le cas d'une orbite elliptique.

1.2. L'orbite d'Éris se situe-t-elle au-delà ou en-deçà de celle de Pluton ? Justifie sans calcul.

2) Étude du mouvement Dysnomia

2.1. Définis le référentiel permettant d'étudier le mouvement de Dysnomia autour d'Éris.

2.2. Énonce la loi d'interaction de gravitation.

2.3. Établis l'expression du vecteur accélération \vec{a} du centre d'inertie de Dysnomia en fonction de G , M_E , R_D et \vec{u} .

2.4. Représente sur un schéma les vecteurs, accélération \vec{a} et force de gravitation \vec{F} (direction et sens)

2.5. Montre que le mouvement de Dysnomia est circulaire uniforme

2.5. Établis l'expression de la période de révolution T_D de Dysnomia en fonction G , M_E , R_D

2.6. Dédus-en la troisième loi de Kepler dans le cas d'un mouvement circulaire.

3) Masse d'Éris

3.1. En déduis de l'expression de T_D celle de la masse M_E d'Éris.

3.2. Calcule sa valeur.

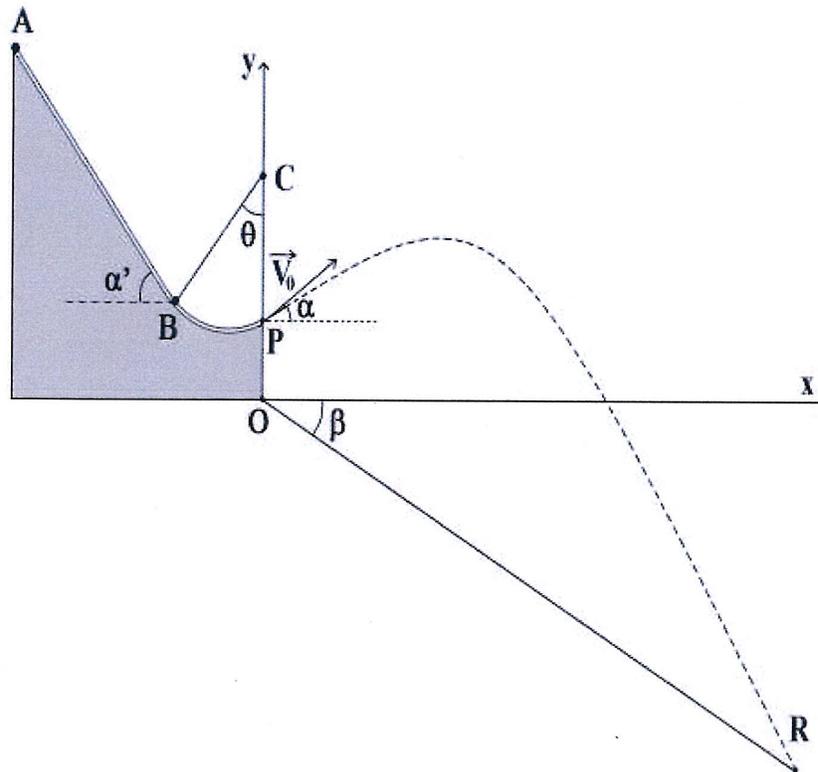
3.3 Calcule le rapport des masses d'Éris et de Pluton $\frac{M_E}{M_P}$ et explique alors pourquoi la découverte d'Éris a remis en cause le statut de planète pour Pluton.

EXERCICE 3 (5 points)

Un élève de ta Classe assiste à la télévision le tour de ski. Lors de ce tour plusieurs skieurs désirent battre le record détenu par le skieur Anders fannemel qui est de 250 mètres. Un skieur S initialement arrêté au point A, s'élance sur le tremplin de saut à ski composé deux parties :

- la partie AB de longueur L , est inclinée d'un angle $\alpha' = 45^\circ$ par rapport au plan horizontal.
- la partie BP est un arc de cercle de rayon $r = 3\text{m}$ et de centre C.

Le bas du tremplin est en outre incliné vers le haut d'un angle α égal 10° par rapport l'horizontal et la piste de réception du skieur après le saut $D=(OR)$ fait un angle $\beta=50^\circ$ vers le bas par rapport à l'axe horizontal (O, x) . Le point P est situé à 6 m à la verticale du point O. (voir figure)



Le skieur (S) quitte le tremplin au point P et au moment d'aborder le saut en ce point, sa vitesse V_0 est égale à 24,12 m/s.

On associe au référentiel terrestre le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) . Le skieur, est assimilable à un corps ponctuel de masse m . Les frottements sont négligeables tout le long du tremplin.

Données: $g=9.81\text{m.s}^{-2}$; masse du skieur $m=64\text{kg}$; $\alpha'=45^\circ$; $\theta = 40^\circ$; $\alpha=10^\circ$

Il t'est demandé de vérifier si le skieur (S) a battu le record de Anders fannemel.

1) Etude du mouvement du skieur avant le saut.

- 1.1. Fais l'inventaire des forces qui s'exercent sur le skieur entre A et B
- 1.2. Représente ces forces sur la piste A et B
- 1.3. Exprime l'intensité a du vecteur accélération de S, en fonction de g et α' et calcule sa valeur.
- 1.4 Détermine,
 - 1.4.1 La vitesse du skieur lorsqu'il passe par le point B.
 - 1.4.2 La distance $AB=L$
- 1.5 Exprime l'intensité R de la réaction du tremplin sur le skieur au point B en fonction de m , g , θ , r et V_B et calcule sa valeur.

2) Etude du saut skieur

Le skieur quitte le tremplin en P et retombe sur la piste de réception en R.

- 2.1. Etablis les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du skieur dans le repère (O, x, y)
- 2.2. Déduis-en la nature de sa trajectoire.
- 2.3. Fais l'application numérique.

3) Résultat du record

3.1 Etablis l'équation de la droite représentant la piste de réception et fais l'application numérique.

3.2. Déduis-en:

3.2.1. Les coordonnées du point de réception (R) du skieur.

3.2.2. La longueur $D=OR$

3.3 Dis si le skieur a battu le record du skieur Anders fannemel

EXERCICE 4 (5 points)

En vue de vous faire exploiter des réactions d'estérification et d'hydrolyse, ton professeur de Physique-Chimie met à la disposition de ton groupe les informations suivantes:

- Un ester E contient en masse, 24,6% d'oxygène.
- L'hydrolyse de l'ester E conduit à la formation de deux composés organiques A et B.

- L'ajout de quelques gouttes de bleu de bromothymol (B.B.T.) dans la solution aqueuse de A donne une coloration jaune. A renferme trois atomes de carbone.

- Le composé B par oxydation ménagée avec le dichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$) donne un produit organique D qui donne un précipité jaune avec la 2,4- D.N.P.H., et réagit avec le réactif de Schiff. B peut être obtenu par hydratation du 2-méthylpropène.

Données: Masses molaires atomiques en $g \cdot mol^{-1}$ C : 12 ; H : 1 ; O: 16

En tant que rapporteur, propose la solution du groupe en répondant aux consignes ci-dessous

1) Détermination de la formule brute de l'ester

1.1) Détermine la masse molaire de l'ester.

1.2) Vérifie que l'ester E a pour formule brute $C_7H_{14}O_2$.

2) Etude du composé organique A;

Donne.

2.1) Sa fonction chimique.

2.2) son groupement fonctionnel

2.3) Sa formule semi-développée et son nom.

3) Etude des composés organiques B et D

3.1) Donne :

3.1.1) les fonctions chimiques des composés B et D.

3.1.2) la formule la semi-développée et le nom de B ;

3.1.3) la formule semi-développée et le nom de D.

3.2) Ecris l'équation bilan de la réaction entre l'ion dichromate et le composé B. Utilise les formules semi-développées de B et D.

4) Synthèse de l'ester E

Soit la réaction : $A + B \longrightarrow E + H_2O$

4.2) Déduis la formule semi-développée et le nom de E

4.2) Ecris l'équation bilan de la réaction en utilisant les formules semi-développées des composés A, B et E.

4.3) Donne le nom et les caractéristiques de cette réaction.