

Collège Juan Carlos II Gohitafla



Année scolaire : 2025-2026

DEVOIR DE NIVEAU
NIVEAU : TERMINALE
Coefficient : 4
Durée : 3 heures

PHYSIQUE-CHIMIE

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.
L'usage de la calculatrice scientifique est autorisé.

Série :D

EXERCICE 1 (5 points)

Chimie (3 points)

A- Complète les phrases suivantes par les mots, groupes de mots ou expressions qui conviennent en utilisant les chiffres : **basique ; électrophile ; nucléophile ; tertiaire ; doublet d'électron ; ion tétraéthylammonium ; ammonium quaternaire ; $(C_2H_5)_3N$; capter**

Les amines ont des propriétés basiques et nucléophiles. Grâce au(1)..... non liants portés par l'atome d'azote, les amines peuvent(2)..... un proton H^+ pour donner un ion(3)..... Les solutions aqueuses d'amine sont(4)..... La réaction entre une amine(5)..... notamment la triméthylamine de formule(6)..... et un halogénures d'alkyle tel que l'iodure d'éthyle (CH_3-CH_2I), produit un précipité blanc nommé (7)..... de formule $(C_2H_5)_4N^+$. Le doublet non liant porté par l'atome d'azote constitue un site(8)..... Dans cette réaction, le doublet non liant attaque le site(9)..... de l'iodure d'éthyle. Si on utilise des amines primaire ou secondaire la réaction conduit à un mélange d'amine de différente classe.

B- Recopie et complète le tableau ci – dessous :

Formule brute	Formule semi – développée	Nom	Classe
	$(C_2H_5)_3N$		
		N – méthylphénylamine	
	$CH_3 - CH_2 - \underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH} - CH_3$		
$C_4H_{11}N$			Amine tertiaire

C. Reproduis le diagramme ci-dessous et relie par un trait chaque amine à sa classe.

Triméthylamine	•		•	Amine primaire
Diéthylamine	•		•	Amine secondaire
N-éthyl-N-méthylpropylamine	•		•	Amine tertiaire

Physique (2 points)

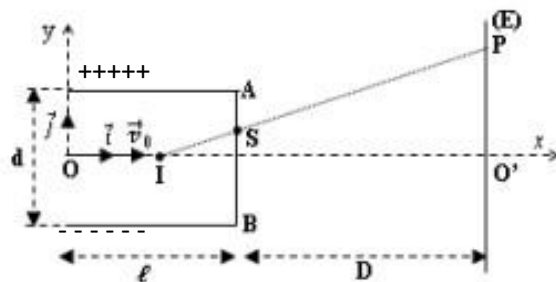
A. Associe chaque théorème à son expression en utilisant les chiffres et les lettres.

Théorème	
Théorème de l'énergie cinétique	1
Théorème du centre d'inertie	2

Expression	
a	$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$
b	$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt}$
c	$\Delta E_C = \sum W(\vec{F}_{ext})$

B. On maintient entre les plaques une différence de potentiel (d.d.p) U . la longueur de ces plaques est ℓ et leur distance est d . un ion oxygène (O^{2-}) est injecté dans une direction perpendiculaire au champ avec une vitesse \vec{v}_0 , au point I milieu des plaques. (voir figure).

Donnés : $\ell = 2 \text{ cm}$; $d = 1 \text{ cm}$; $D = 50 \text{ cm}$; $U = V_A - V_B = 100 \text{ V}$; $v_0 = 10^7 \text{ m.s}^{-1}$; $e = 1,6. 10^{-19} \text{ C}$; masse de l'ion est $m = 1,9. 10^{-26} \text{ kg}$. On néglige le poids de l'ion.



- La valeur du champ électrostatique \vec{E} est :
 - $E = 10000 \text{ V/m}$
 - $E = 1000 \text{ V/m}$
 - $E = 100 \text{ V/m}$
- L'équation cartésienne de la trajectoire de l'ion est :
 - $y = \frac{eE}{mv_0^2} x^2$
 - $y = -\frac{eE}{mv_0^2} x^2$
 - $y = \frac{eE}{2mv_0^2} x^2$
- Les coordonnées de points de sortie S de l'ion sont :
 - $y_s = \frac{eE}{mv_0^2} \ell^2$ et $x_s = \ell$
 - $y_s = -\frac{eE}{mv_0^2} \ell^2$ et $x_s = \ell$
 - $y_s = \frac{eE}{mv_0^2} \ell^2$ et $x_s = 2\ell$
- La valeur de l'ordonnée du point S est :
 - $y_s = 3,4. 10^{-7}$
 - $y_s = 3,4. 10^{-5}$
 - $y_s = 3,4. 10^{-4}$

Recopie le numéro de chaque question suivie de la lettre correspondant à la bonne réponse.

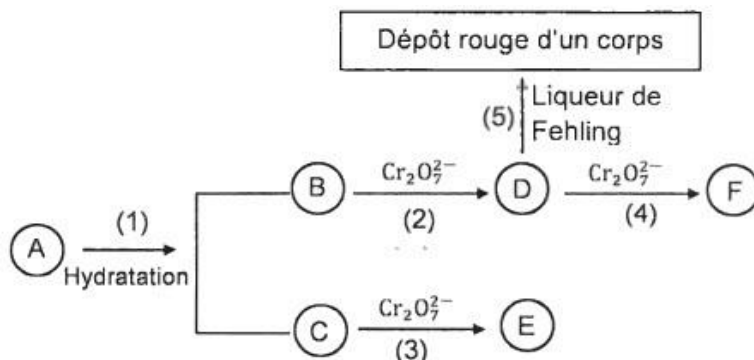
EXERCICE 2 (5 points)

En vue de vous faire exploiter des réactions d'oxydo-réductions, le professeur de physique - chimie vous soumet un alcène A de masse molaire moléculaire 70 g/mol et vous propose le schéma réactionnel ci-dessous où (A), (B), (C), (D), (E) et (F) sont des composés organiques. Les réactions chimiques sont représentées par des flèches numérotées de 1 à 5.

- Le composé B est le 3-méthylbutan-1-ol ;
- La réaction $9,2 \text{ g}$ de sodium pur sur le composé B utilisé en excès donne un corps I et du dihydrogène, avec un rendement de 80% .

Données :

- Les masses molaires en g/mol : C : 12 ; H : 1 ; Na : 23 .
- Volume molaire gazeux : $V_m = 24 \text{ L/mol}$.



Ils te désignent comme rapporteur du groupe, pour présenter votre solution au professeur afin qu'il sache que vous bien compris son cours.

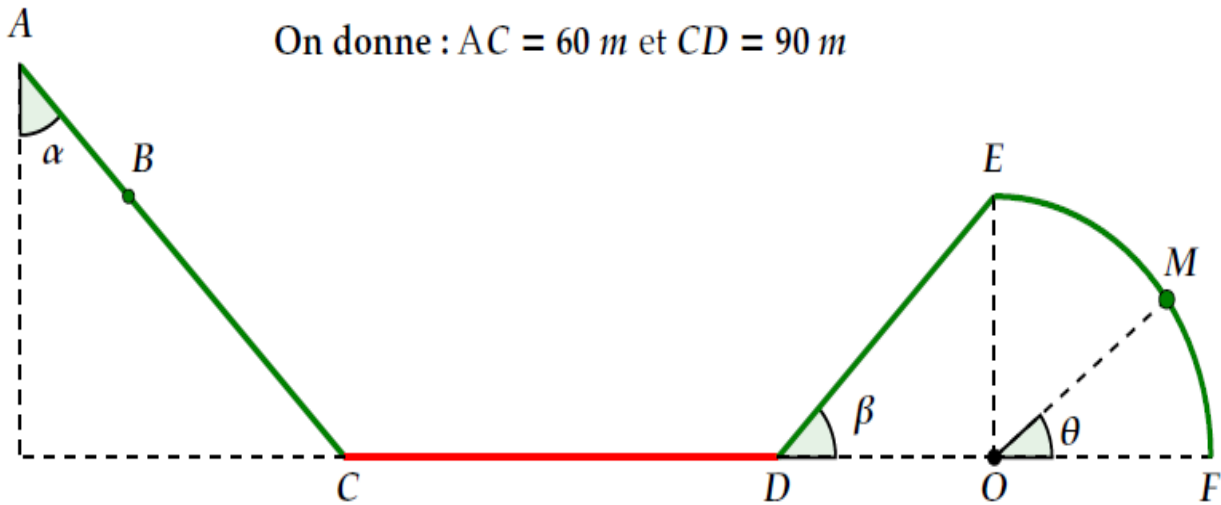
- Détermine :
 - la formule brute de A.
 - les formules semi - développées et les noms des isomères ramifiés de A.
- Ecris la formule semi -développée de B et identifie A.
- Après analyse du schéma réactionnel,
 - détermine la formule semi-développée et le nom de chacun des composés (C), (D), (E), (F).
 - écris l'équation bilan des réactions 3 et 5.
 - donne le nom et la formule brute de G.
- On fait réagir pur. On obtient un corps I et du dihydrogène.

- 4.1) Ecris l'équation bilan de la réaction de B sur le sodium et donner le nom de I.
- 4.2) Calcule le volume de dihydrogène que l'on peut espérer recueillir.

EXERCICE 3 (5 points)

Lors de la préparation du prochain devoir, ton groupe d'étude décide de traiter un exercice sur le mouvement du centre d'inertie. Pour cela, l'un des membres du groupe propose le sujet ci-dessous, qu'il a trouvé dans un fascicule de physique-chimie.

Un mobile de masse $m = 500 \text{ g}$ se déplace sur le trajet ayant la forme donnée par la figure ci-dessous. Le mobile commence sa course au sommet A de la partie rectiligne AC qui fait un angle $\alpha = 60^\circ$ avec la verticale et arrive au point B avec une vitesse $v_B = 10 \text{ m.s}^{-1}$. Entre B et C s'exerce une force de frottement \vec{f}_1 qui ralentit le mouvement. Le mobile aborde la partie DE qui fait un angle $\beta = 10^\circ$ avec l'horizontale. Arrivé au point E le mobile glisse sans frottement sur le quart du cercle EF de rayon r et de centre O situé sur la même horizontale CDF. La position du mobile est repérée par l'angle $\theta = (\overrightarrow{OF}, \overrightarrow{OM})$



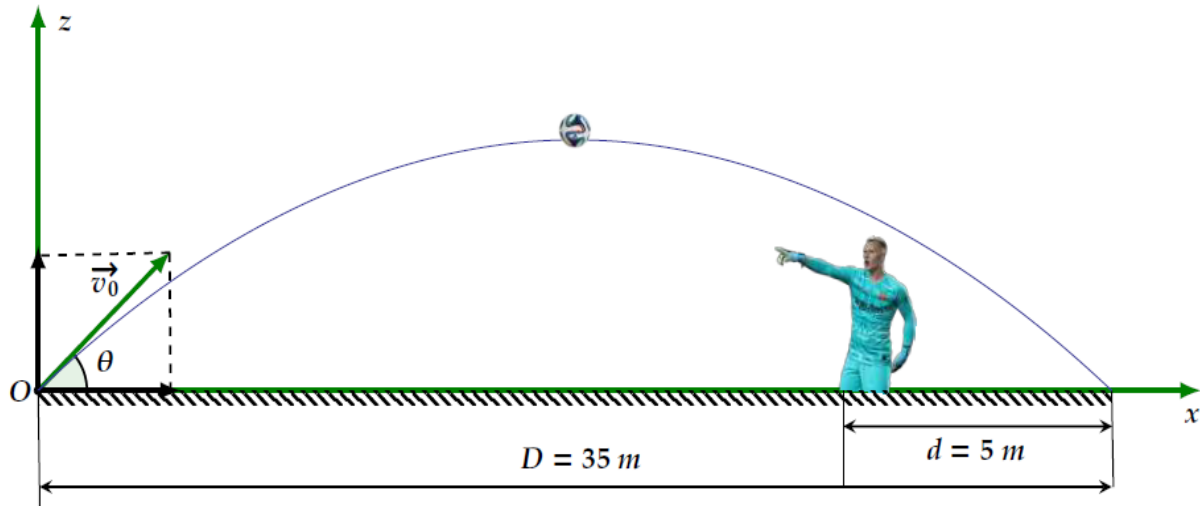
Les forces de frottements ne s'exercent qu'entre B et D. on prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

Étant le chef du groupe, tu décides de diriger l'étude.

- 1- Détermine l'intensité de cette force \vec{f}_1 pour que le mobile arrive en C avec une vitesse de valeur double de v_B .
- 2- Détermine la valeur de la vitesse au point D si la force de frottement s'exerçant sur la partie horizontale CD représente le sixième du poids du mobile.
- 3- Détermine la longueur l de cette partie pour que le mobile arrive en E avec une vitesse pratiquement nulle.
- 4- Exprime :
 - 4-1. la vitesse au point M en fonction de θ, l, β et g ;
 - 4-2. la valeur de la réaction de la piste sur le mobile au point M en fonction de θ, m et g .

EXERCICE 4 (5 points)

Lors de la préparation du prochain devoir, un groupe d'étude décide de traiter un exercice sur le mouvement d'un solide dans un champ \vec{g} . Pour cela, l'un des membres du groupe propose le sujet ci-dessous, qu'il a trouvé dans un fascicule de physique-chimie. Au cours d'un match de football Barça contre CD Leganés en 2019, le phénomène **Martin Braithwaite**, l'attaquant de Leganés voyant la position avancée du gardien de Barça a tenté de marquer un but en lobant ce dernier. Le gardien de but (Stegen) se trouve à une distance $d = 5 \text{ m}$ de la ligne de but voir figure suivante :



Brathwaite communique au ballon placé au point O , à une distance $D = 35 \text{ m}$ de la ligne de but, une vitesse \vec{v}_0 dont la direction fait un angle $\theta = 30^\circ$ avec le plan horizontal. On prendra comme origine des dates l'instant où **le phénomène** frappe le ballon et comme origine des espaces le point O . À la date $t = 0$ où **Brathwaite** frappe le ballon, un défenseur de Barça (le phénomène Lenglet) qui se trouvait sur la même ligne que lui à la distance d de la ligne de but, s'élanche sans vitesse initiale vers les buts avec une accélération $a = 3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Il voudrait empêcher le but. Pour cela, il faut qu'il arrive avant le ballon sur la ligne de but. Son mouvement est rectiligne suivant l'axe (Ox) . Les forces de frottements dues à l'air sont négligées et le ballon est assimilé à un point matériel de masse m .

Données : $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $\theta = 30^\circ$; $v_0 = 21 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $D = 35 \text{ m}$; $d = 5 \text{ m}$.

Rencontrant des difficultés à résoudre le sujet, ils te sollicitent pour les aider.

- 1- Établis les équations horaires $x(t)$ et $z(t)$ fonction de v_0 , g et θ du mouvement du centre d'inertie G du ballon dans le repère (O, \vec{i}, \vec{k}) et fais l'application numérique.
- 2- Déduis-en l'équation cartésienne de la trajectoire et donne sa nature.
- 3- Détermine :
 - 3-1. la date t à laquelle le ballon arrive sur la ligne de but.
 - 3-2. la hauteur h par rapport au sol à cette date t_1 .
- 4-
 - 4-1. Montre que l'équation horaire du mouvement du centre d'inertie du défenseur selon l'axe (Ox) est : $x(t) = 1,5t^2 + 30$.
 - 4-2. Détermine la date t_2 à laquelle le défenseur arrive sur la ligne de but.
 - 4-3. Le but est-il marqué ? justifie ta réponse.