

BACCALAURÉAT
SESSION 2025

Coefficient : 5
Durée : 3 h

PHYSIQUE-CHIMIE

SÉRIES : C-E

*Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.
La candidate ou le candidat recevra une (01) feuille annexe à rendre avec la copie
Toute calculatrice est autorisée.*

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

A.

Écris l'équation-bilan de la réaction chimique qui a lieu lorsqu'on mélange une solution d'acide nitrique et une solution d'hydroxyde de sodium.

B.

On te donne les pK_A des couples acide/base suivants :

- acide méthanoïque/ion méthanoate : $pK_{A1} = 3,75$;
- acide éthanoïque/ion éthanoate : $pK_{A2} = 4,8$;
- acide fluorhydrique/ion fluorure : $pK_{A3} = 3,17$.

1. De ces trois acides :

- a. l'acide méthanoïque est plus fort que l'acide fluorhydrique ;
- b. l'acide fluorhydrique est plus fort que l'acide éthanoïque ;
- c. l'acide éthanoïque est plus fort que l'acide méthanoïque.

2. La relation liant le pH d'une solution d'acide fluorhydrique au pK_A du couple acide fluorhydrique/ion fluorure est :

a. $pH = pK_{A3} + \log \frac{[F^-]}{[HF]}$; b. $pH = pK_{A3} + \log \frac{[HF]}{[F^-]}$; c. $pH + pK_{A3} = \log \frac{[F^-]}{[HF]}$.

Recopie, pour chaque proposition, le numéro suivi de la lettre qui correspond à la bonne option.

C

1. Cite :

- 1.1 deux méthodes de préparation d'une solution tampon ;
- 1.2 deux méthodes de dosage acido-basique.

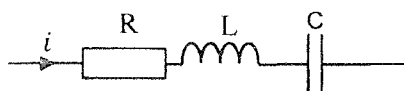
2. Donne les propriétés d'une solution tampon.

3. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique entre l'ion éthanolate et l'eau.

PHYSIQUE (2 points)

A.

Un circuit RLC série est constitué d'une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, d'un condensateur de capacité C et d'un conducteur ohmique de résistance R (voir figure ci-dessous).



À la résonance d'intensité :

1. l'intensité efficace du courant électrique dans le circuit :
 - a. est minimale ;
 - b. est maximale ;
 - c. reste inchangée.
2. la fréquence N du circuit est :
 - a. inférieure à la fréquence imposée par le générateur ;
 - b. supérieure à la fréquence imposée par le générateur ;
 - c. égale à la fréquence imposée par le générateur.
3. l'impédance Z du circuit a pour expression :
 - a. $Z = L\omega$;
 - b. $Z = R$;
 - c. $Z = \frac{1}{C\omega}$.

Recopie, pour chaque proposition, le numéro suivi de la lettre qui correspond à la bonne option.

B.

Le circuit RLC série schématisé ci-dessous (figure 1) est alimenté par un générateur qui délivre une tension alternative et sinusoïdale $u(t)$. Un oscilloscope bicourbe a permis de visualiser l'oscillogramme de la figure 2.

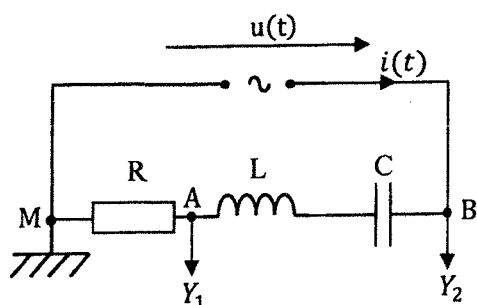


Figure 1

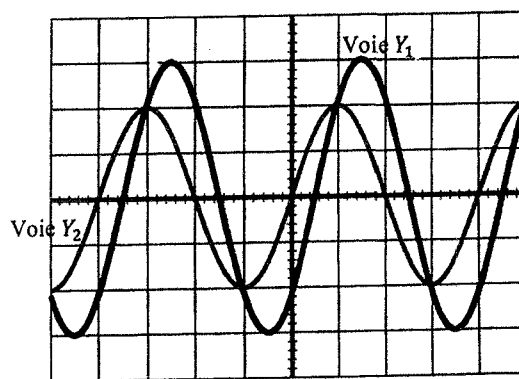


Figure 2 Sensibilité horizontale : 5 ms/div.

1. La tension $u(t)$ aux bornes du générateur est :
 - a. en avance sur l'intensité $i(t)$ du courant électrique dans le circuit ;
 - b. en retard sur l'intensité $i(t)$ du courant électrique dans le circuit ;
 - c. en phase avec l'intensité $i(t)$ du courant électrique dans le circuit.
2. La période de la tension délivrée par le générateur est :
 - a. $T = 4 \cdot 10^{-2}$ s ;
 - b. $T = 2 \cdot 10^{-2}$ s ;
 - c. $T = 10^{-2}$ s.
3. La phase de la tension $u(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$ est :
 - a. $\varphi_{u/i} = \frac{\pi}{2}$ rad ;
 - b. $\varphi_{u/i} = \frac{\pi}{4}$ rad ;
 - c. $\varphi_{u/i} = \frac{3\pi}{4}$ rad.

Recopie, pour chaque proposition, le numéro suivi de la lettre qui correspond à la bonne option.

EXERCICE 2 (5 points)

Dans le but de vérifier vos acquis, votre Professeur de Physique-Chimie vous demande d'identifier un alcène A, à chaîne carbonée ramifiée, de formule C_5H_{10} et d'exploiter quelques réactions chimiques à partir de A.

À cet effet, il vous fournit les informations suivantes :

- l'hydratation de A conduit à la formation de deux composés A_1 et A_2 ;
- l'action d'une solution de permanganate de potassium en défaut acidifiée sur A_1 conduit à la formation d'un composé B_1 . Avec un excès de la même solution oxydante sur A_1 , on obtient un composé B_2 .

- l'action d'une solution de permanganate de potassium sur A_2 ne donne rien ;
- le composé B_1 réagit positivement avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH) et avec la liqueur de Fehling en milieu basique tandis que B_2 est sans action avec ces deux réactifs ;
- un échantillon de B_2 réagit avec A_2 pour donner un composé organique D.

1. Précise la fonction chimique de chacun des composés A_1 , A_2 , B_1 , B_2 et D.
2. Écris :
 - 2.1. les formules semi-développées et les noms des composés A_1 , A_2 , B_1 , B_2 et D ;
 - 2.2. la formule semi-développée et le nom de A.
3. Donne les caractéristiques de la réaction chimique entre les composés B_2 et A_2 .
4. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique entre le composé B_1 et la liqueur de Fehling en milieu basique.

EXERCICE 3 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre professeur de Physique-Chimie vous demande de déterminer par deux méthodes l'intensité du courant induit parcourant une bobine. Pour cela, il met à votre disposition : un générateur de basses fréquences ; une bobine b_1 de longueur ℓ comportant N_1 spires ; une bobine b_2 de section s comportant N_2 spires ; deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 et un oscilloscope bicourbe.

Vous réalisez le montage de la figure 1 et vous obtenez l'oscillogramme de la figure 2.

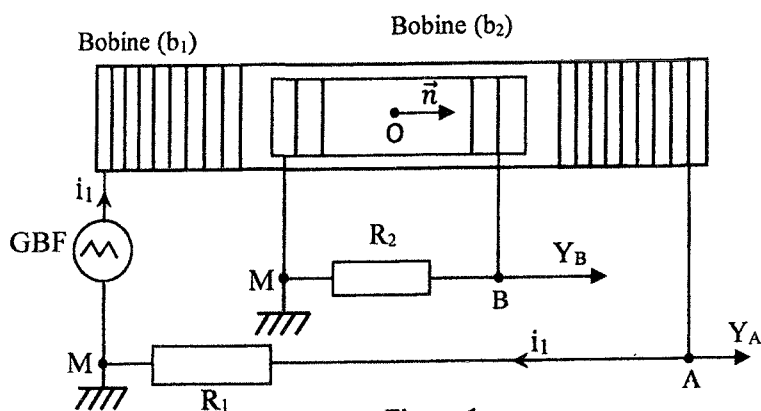


Figure 1

\vec{n} est le vecteur unitaire qui oriente la surface de la bobine induite.

Données : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ SI ; $\ell = 45$ cm ; $N_1 = 2\,000$ spires ;
 $s = 20$ cm² ; $N_2 = 1\,200$ spires ; $R_1 = 1$ k Ω et $R_2 = 10$ k Ω .

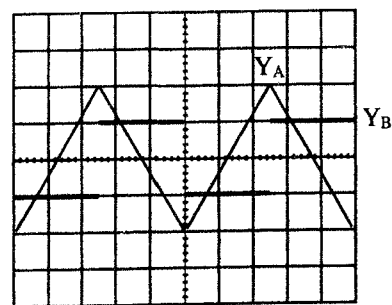


Figure 2

Base de temps : 0,5 ms/div
 Sensibilité verticale de la voie Y_A : 5 V/div
 Sensibilité verticale de la voie Y_B : 0,2 V/div

1. Calcule :
 - 1.1. la valeur maximale $U_{AM\max}$ de la tension u_{AM} ;
 - 1.2. la période T des tensions u_{AM} et u_{BM} .
2. Établis l'expression de la force électromotrice (f.é.m.) induite e en fonction de N_1 , N_2 , s , ℓ , μ_0 et $\frac{di_1}{dt}$.
3. Représente, sur la feuille annexe, au centre des bobines au point O pour $t \in \left[0 ; \frac{T}{2}\right]$:
 - 3.1 le champ magnétique \vec{B}_1 créé par le courant d'intensité i_1 parcourant la bobine b_1 ;
 - 3.2 le champ magnétique \vec{B}_2 créé par le courant d'intensité i_2 parcourant la bobine b_2 .
4. Détermine, pour $t \in \left[0 ; \frac{T}{2}\right]$:
 - 4.1 les grandeurs $\frac{du_{AM}}{dt}$, $\frac{di_1}{dt}$ et u_{BM} ;
 - 4.2 de deux façons différentes l'intensité i_2 du courant électrique induit qui circule dans la bobine b_2 .

EXERCICE 4 (5 points)

Au cours d'une kermesse organisée par le conseil scolaire, tu assistes à un jeu. Ce jeu consiste à communiquer une vitesse à un solide (S) supposé ponctuel, de masse m , pour qu'il atteigne l'un des lots L_1 , L_2 et L_3 situés derrière une barrière transparente de hauteur h .

La piste de jeu est constituée de trois parties :

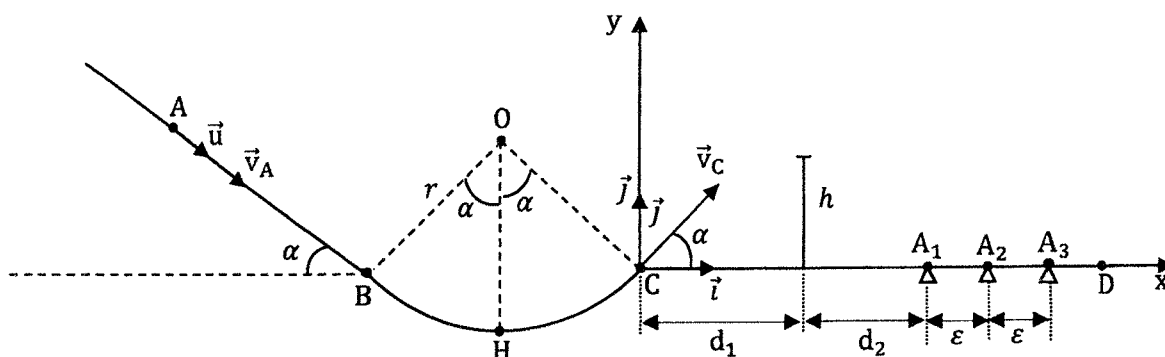
- la partie AB, de longueur ℓ , est un plan incliné dont la ligne de plus grande pente fait un angle α avec l'horizontale. La valeur des forces de frottements opposées au déplacement est f ;
- la partie BC est un arc de cercle de centre O et de rayon $r = OB$. Sur cette partie, les forces de frottement sont négligées. Les points B et C sont situés sur la même horizontale ;
- la partie CD est rectiligne et horizontale. Sur cette partie, sont disposés la barrière transparente de hauteur h et les lots L_1 , L_2 et L_3 à gagner. Ces lots sont respectivement disposés aux points A_1 , A_2 et A_3 . L_2 est le gros lot (voir figure ci-dessous).

Un joueur communique au solide de masse m , une vitesse v_A .

Données : $d_1 = 1,5 \text{ m}$; $d_2 = 1,25 \text{ m}$; $\varepsilon = 0,47 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$; $m = 200 \text{ g}$; $v_A = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

$h = 40 \text{ cm}$; $\alpha = 30^\circ$; $f = 0,45 \text{ N}$; $\ell = 2 \text{ m}$.

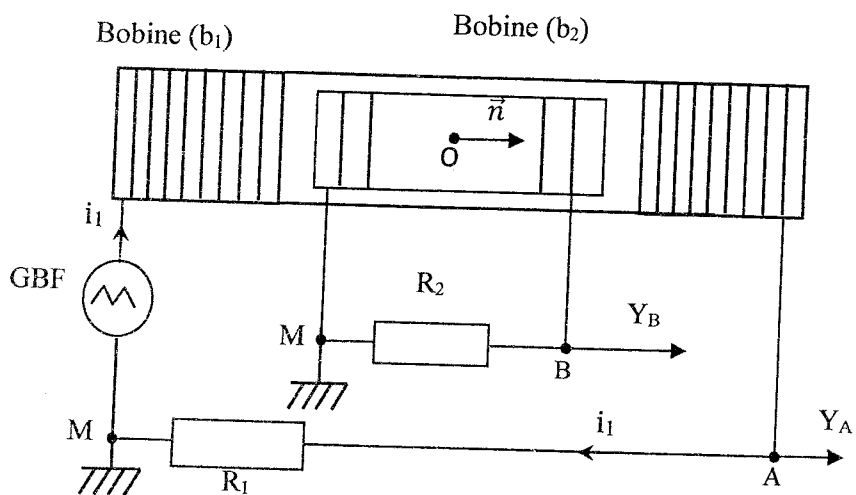
Tu es sollicité(e) pour trouver le lot gagné par le joueur.



1. Énonce le théorème du centre d'inertie.
2. Établis l'expression :
 - 2.1. de la valeur algébrique a_u du vecteur-accélération \vec{a} du solide, dans le repère (A, \vec{u}) , en fonction de m , g , f , et α ;
 - 2.2. de la vitesse v_B du solide au point B en fonction de m , g , f , α , v_A et ℓ ;
 - 2.3. de la vitesse v_C du solide au point C en fonction de m , g , f , α , v_A et ℓ .
3. Établis dans le repère (C, \vec{i}, \vec{j}) :
 - 3.1. les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du solide ;
 - 3.2. l'équation cartésienne de la trajectoire du solide en fonction de m , g , f , α , v_A et ℓ .
4. Montre que :
 - 4.1. l'équation littérale de la trajectoire du solide est $y = -0,18x^2 + 0,58x$;
 - 4.2. le solide passe au-dessus de la barrière transparente ;
 - 4.3. le joueur remporte le gros lot.

ANNEXE DE L'EXERCICE 3
(À RENDRE AVEC LA COPIE)

3.1 et 3.2



DIRECTION DES EXAMENS ET CONCOURS

SOUS-DIRECTION DES EXAMENS SCOLAIRES

SERVICE BACCALAUREAT

BACCALAUREAT – SESSION 2025

ÉPREUVE : ...PHYSIQUE...-CHIMIE..... DATE : ...19/06/2025... HEURE : ...3H...

CORRIGE ET BAREME

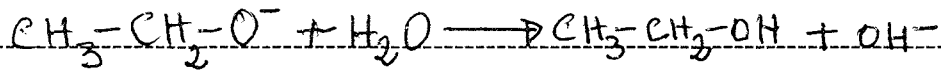
SERIE(S) : C-E

CORRIGE * → 0,25 pt	BAREME
<u>Exercice 1</u> CHIMIE (3 points)	
A- $H_3O^+ + OH^- \longrightarrow 2H_2O$	* *
B- 1-b	*
2-a	*
C- 1	
1.1	
* Mélange d'un acide faible et d'une base forte à la demi-équivalence	} * * 2 réponses sur 3 à prendre en compte
* Mélange d'une base faible et d'un acide fort à la demi-équivalence	
* Mélange équimolaire d'un acide faible et de sa base conjuguée	
1.2	
• Méthode pH-métrique	*
• Méthode colorimétrique	*
2. Le pH d'une solution tampon	
- augmente peu au cours de l'addition modérée d'une base forte	*
- diminue peu au cours de l'addition modérée d'un acide fort	*
- Varie peu lors d'une dilution modérée	*

CORRIGE * → 0,25 pt

BAREME

3.



*

L PHYSIQUE (2 points)

A 1-b

*

2-c

*

3-b

*

B 1-a

*

2-b

* *

3-b

* *

CORRIGE

BAREME

EXERCICE 2 (5 points)

1 - Fonctions chimiques de A₁; A₂; B₁; B₂ et D

A₁ : alcool primaire

A₂ : alcool tertiaire

B₁ : aldéhyde

B₂ : acide carboxylique

D : Ester

*
*
*
*
*

2-

2-1. Formules semi-développées et noms

A₁: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{OH}$ 2-méthylbutan-1-ol

**

A₂: $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 2-méthylbutan-2-ol

**

B₁: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H}$: 2-méthylbutanal

**

B₂: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{OH}$: acide 2-méthylbutanoïque.

**

D: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{O}} - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

*

2-méthylbutanoate de 1,1-diméthylpropane

*

2-2 Formule semi-développée de A:

A: $\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 2-méthylbut-1-ène

**

CORRIGE

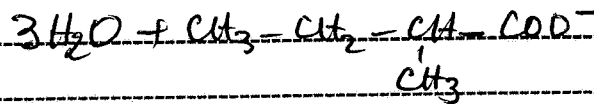
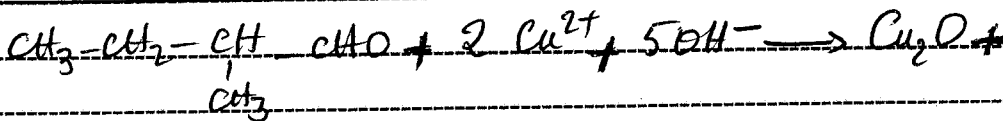
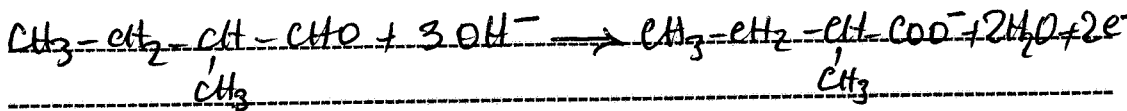
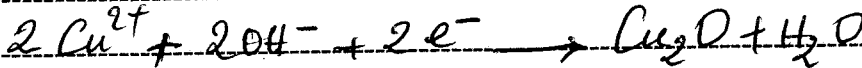
BAREME

Exercice 2 (suite)

3. Caractéristiques de la réaction :

Réaction lente, limitée et athermique *

4. Equation-bilan de la réaction :



CORRIGE

BAREME

EXERCICE 3

1

1-1 Tension maximale: $U_{AM} = 2 \times 5 = 10 \text{ V}$

**

1-2 période T des tensions U_{AM} et U_{BM}

$T = 5 \times 0,5 = 2,5 \text{ ms} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$

**

2 Expression de la f.e.m.

$e = - \frac{d\phi}{dt}$ avec $\phi = N_2 \vec{B}_1 \cdot \vec{S} = N_2 B_1 S$

*
*

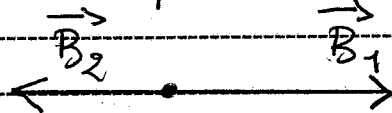
$\phi = N_2 \left(\mu_0 \frac{N_1 i_1}{l} \right) S = \frac{N_1 N_2 \mu_0 S}{l} i_1$

$e = - \frac{d\phi}{dt} = - \frac{N_1 N_2 \mu_0 S}{l} \frac{di_1}{dt}$

} **

3 Représentation de \vec{B}_2 et \vec{B}_1

3-1) et 3-2)



**

(une pastille pour chaque champ)

4

4-1 $\frac{dU_{AM}}{dt} = \frac{\Delta U_{AM}}{\Delta t} = \frac{(10+10)}{\frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{2}}$

$\frac{dU_{AM}}{dt} = \frac{20}{1,25 \cdot 10^{-3}} = 1,6 \cdot 10^4 \text{ V/s}$

**

$\frac{di_1}{dt} = \frac{\Delta i_1}{\Delta t} = \frac{1}{R_1} \frac{\Delta U_{AM}}{\Delta t} = \frac{1,6 \cdot 10^4}{10^3} = 16 \text{ V/s}$

$\frac{di_1}{dt} = 16 \text{ V/s}$

**

$U_{BM} = -1 \times 0,2 = -0,2 \text{ V}$

*

CORRIGE

BAREME

SUITE EXERCICE 3

4-2 1^{ere} Méthode de détermination de i_2

$$i_2 - \frac{e}{R_2} = \frac{(-N_1 N_2 \mu_0 \cdot \frac{di_1}{dt})}{L \times R_2}$$

$$i_2 = \frac{-2000 \times 1200 \times 4 \times \pi \cdot 10^{-7} \times 20 \times 10^{-4}}{0,45 \times 10^{-3}}$$

$$i_2 = -2,14 \cdot 10^{-5} = -21,4 \mu A$$

2^e Méthode de détermination de i_2

$$i_2 = \frac{U_{BT}}{R_2} = \frac{-0,2}{10^4} = -2 \cdot 10^{-5} A$$

$$i_2 = -20 \mu A$$

**

CORRIGE

BAREME

EXERCICE 4 (5 points)

1. Énoncé du théorème du centre d'inertie

Dans un référentiel galiléen, la somme vectorielle des forces extérieures appliquées à un système est égale au produit de la masse du système par le vecteur accélération de son centre d'inertie.

*

2.

2.1 Expression de la valeur a_x de \vec{a}

système : le solide S

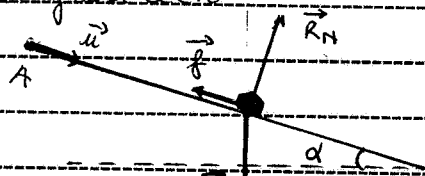
Référentiel : terrestre supposé galiléen

Bilan des forces :

\vec{P} poids du solide

\vec{f} force de frottement

\vec{R}_N réaction normale du plan incliné



(1* par force)

D'après le théorème du centre d'inertie :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{f} + \vec{R}_N = m\vec{a}$$

Sur l'axe : $P \sin \alpha - f + 0 = m a_x$

$$mg \sin \alpha - f = m a_x$$

*

$$a_x = g \sin \alpha - \frac{f}{m}$$

*

2.2 Vitesse v_B

D'après le théorème de l'énergie cinétique

$$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}_{ext}}$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}_N} + W_{\vec{f}}$$

) *

$$\frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = mgl \sin \alpha + 0 - fl$$

CORRIGE

BAREME

$$v_B = \sqrt{v_A^2 + 2l(g \sin \alpha - \frac{f}{m})}$$

*

2.3 vitesse v_C

Entre B et C, les forces de frottements sont négligeables. Du fait de la conservation de l'énergie mécanique: $m a v_C = v_B$

*

donc
$$v_C = \sqrt{v_A^2 + 2l(g \sin \alpha - \frac{f}{m})}$$

*

3.

3.1 Equations horaires du mouvement

Système : le solide

Référentiel : terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : \vec{P} poids du solide

Théorème du centre d'inertie: $\sum \vec{F} = m\vec{a}$

$$\vec{P} = m\vec{a}$$

$$m\vec{g} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$$

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

$$\vec{v} \begin{cases} v_x = v_C \cos \alpha \\ v_y = -gt + v_C \sin \alpha \end{cases}$$

$$\vec{CG} \begin{cases} x = v_C \cdot t \cdot \cos \alpha \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_C t \sin \alpha \end{cases}$$

*

*

3.2 Equatim cartésienne de la trajectoire

$$x = v_C t \cos \alpha \Rightarrow t = \frac{x}{v_C \cos \alpha}$$

$$y = -\frac{1}{2} g \left(\frac{x}{v_C \cos \alpha} \right)^2 + v_C \left(\frac{x}{v_C \cos \alpha} \right) \sin \alpha$$

$$y = -\frac{1}{2} g \left[\frac{x^2}{v_C^2 \cos^2 \alpha} + 2x \tan \alpha \right]$$

**

CORRIGE

BAREME

A

4.1 Equation littérale de la trajectoire

$$y = -\frac{1}{2} \frac{10^2}{\left[5^2 + 2 \times 2 \left(10 \sin 30^\circ - \frac{0,45}{0,2}\right)\right] \cos^2 30^\circ} + x \tan 30^\circ$$

$$y = -0,18x^2 + 0,58x$$

**

4.2 Vérification du passage du solide au dessus

À la verticale de la barrière : on a $x = d_1$

$$y = y(d_1) = -0,18d_1^2 + 0,58d_1$$

*

$$\text{Soit } y(d_1) = -0,18 \times 1,5^2 + 0,58 \times 1,5$$

$$y(d_1) = 0,465 \text{ m soit } y(d_1) = 46,5 \text{ cm}$$

 $y(d_1) > h$: le solide passe au dessus de la barrière

*

4.3 Vérification que le joueur gagne le gros lot

Coordonnées du point de chute : $y = 0$

$$-0,18x^2 + 0,58x = 0$$

$$-0,18x + 0,58 = 0 \Rightarrow x = \frac{0,58}{0,18}$$

$$\text{soit } \underline{x = 3,22 \text{ m}}$$

*

$$\text{or } x(A_2) = d_1 + d_2 + E \quad \text{soit } x(A_2) = 1,25 + 1,5 + 0,47$$

$$x(A_2) = 3,22 \text{ m}$$

Donc le joueur remporte le gros lot.

*