

Physique-Chimie - EXERCICE I (13 points)

Les parties A, B et C sont indépendantes.

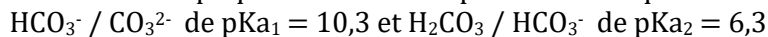
Partie A : L'hydrogénocarbonate de sodium, connu aussi sous l'appellation bicarbonate de soude, est un composé minéral de formule NaHCO_3 aux multiples usages. Soluble dans l'eau, il se décompose en deux espèces ioniques : l'ion sodium Na^+ et l'ion hydrogénocarbonate HCO_3^- .

Données :

Masses molaires : $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g.mol}^{-1}$.
Volume molaire d'un gaz parfait dans les conditions de l'expérience : $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$.

I-1- Donner le schéma de Lewis de l'ion hydrogénocarbonate.

L'ion hydrogénocarbonate est impliqué dans deux couples acidobasiques :



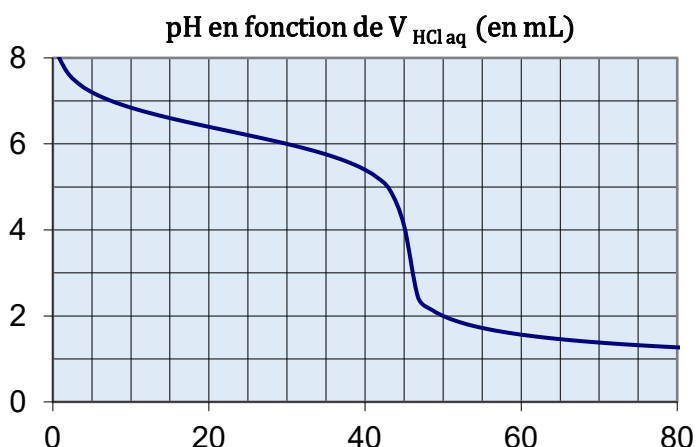
I-2- Quel terme permet de qualifier une telle espèce qui peut jouer le rôle d'un acide ou d'une base ?

I-3- Indiquer les espèces chimiques dominantes en fonction du pH (diagramme de prédominance).

Partie B : On dispose d'une solution aqueuse d'hydrogénocarbonate de sodium commerciale dont on veut vérifier la concentration.

On se propose de doser un échantillon de volume $V_1 = 50,0 \text{ mL}$ par une solution d'acide chlorhydrique (monoacide fort) de concentration $2,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ selon la réaction : $\text{HCO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

On suit la valeur du pH en fonction du volume de la solution d'acide ajouté comme le montre la courbe de dosage ci-contre.

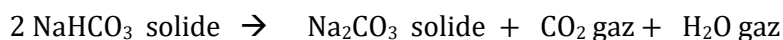


I-4- Calculer le pH de la solution titrante d'acide chlorhydrique.

I-5- La concentration massique indiquée sur le flacon commercial de la solution d'hydrogénocarbonate de sodium à titrer est : 16 g.L^{-1} , déterminer la concentration molaire correspondante.

I-6- D'après la courbe de dosage $\text{pH} = f(V_{\text{HCl aq}})$, mesurer le volume équivalent puis en déduire la concentration réelle de la solution d'hydrogénocarbonate de sodium.

Partie C : L'hydrogénocarbonate de sodium se décompose sous l'effet de la chaleur pour donner du carbonate de sodium, du dioxyde de carbone (gaz) et de l'eau (gaz) selon l'équation-bilan :



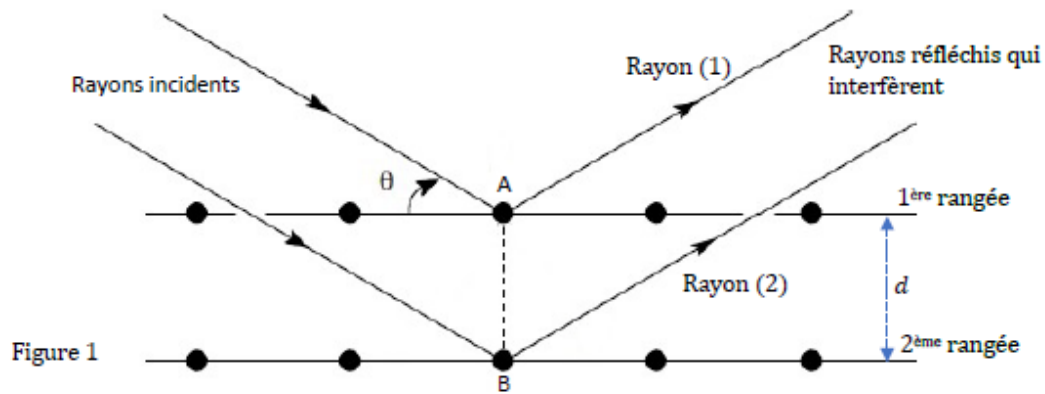
On chauffe un échantillon de $0,050 \text{ mol}$ d'hydrogénocarbonate de sodium jusqu'à obtenir une masse constante de solide blanc.

I-7- Déterminer le volume de gaz dégagé lors de l'expérience.

I-8- Déterminer la masse finale de produit solide à l'issue du traitement thermique

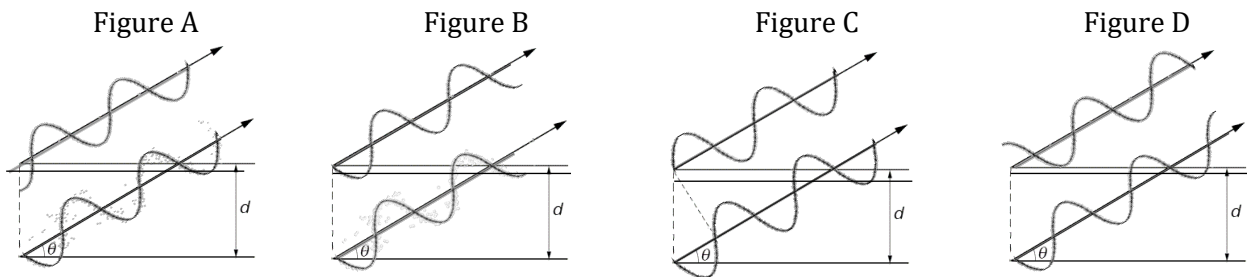
Physique-Chimie - EXERCICE II (12 points)

L'électrification du parc automobile mondial à l'horizon 2050 devrait entraîner une multiplication par 4 de la demande de nickel entrant dans la fabrication des batteries. On se propose ici d'analyser un cristal de nickel en déterminant la distance entre les plans d'atomes. Pour simplifier, on considère deux rangées d'atomes séparées par du vide et éloignées l'une de l'autre d'une distance d (voir figure 1). Lorsqu'on envoie une onde de longueur d'onde $\lambda = 0,154 \text{ nm}$ sur le cristal, les rayons réfléchis par les atomes interfèrent. Ici, on ne considère que les ondes qui vont interférer avec l'atome situé au point A d'une première rangée et l'atome situé au point B d'une deuxième rangée (voir figure 2). Les rayons incidents sont parallèles entre eux et forment un angle θ avec les rangées d'atomes. Après avoir été réfléchis par les atomes, ils repartent parallèles entre eux et forment à nouveau le même angle θ avec les rangées. Les ondes réfléchies vont alors interférer entre elles pour une valeur particulière de cet angle θ .



II-1- Afin que les interférences soient constructives, comment doivent vibrer les ondes correspondant aux rayons (1) et (2) ?

II-2- Afin d'illustrer la question précédente, choisir la situation correspondant à des interférences constructives



II-3- Donner l'expression de la différence de chemin optique δ à partir des longueurs des segments pertinents entre les points de la figure 2 ci-dessous.

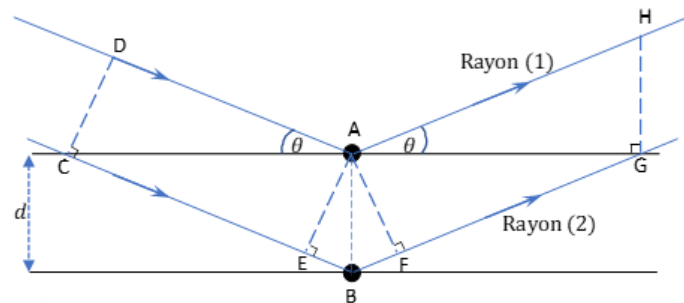


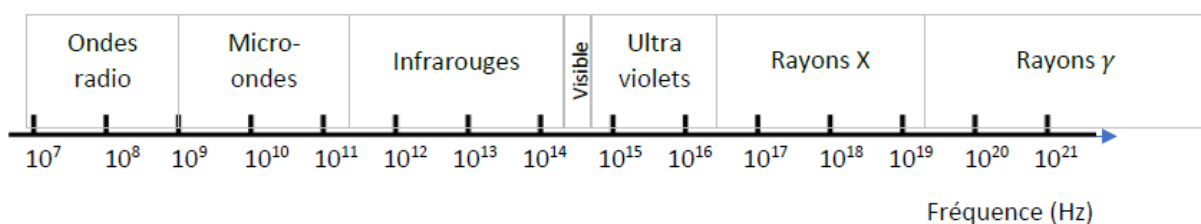
Figure 2

II-4- Cocher la réponse donnant l'expression de la différence de chemin optique

II-5- Quelle relation doit-il y avoir entre le chemin optique et la longueur d'onde pour que les interférences soient constructives ?

II-6- On obtient des interférences constructives pour un angle $\theta = 25,9^\circ$. Dans le cas où la valeur de δ est la plus petite, calculer la valeur de d .

II-7- Le tableau ci-dessous représente le spectre en fréquence des ondes électromagnétiques. Montrer que l'onde utilisée appartient au domaine spectral des rayons X.



Physique-Chimie - EXERCICE III (15 points)

Lors de la mise au point de nouveaux pneumatiques, des tests d'adhérence sur circuit sont effectués. On étudie alors la force exercée par le sol sur le véhicule, qui est directement liée au contact des pneus sur la piste. Un véhicule d'essai de masse $m = 700 \text{ kg}$ repéré par le point M se déplace sur la portion de circuit horizontale représentée sur la figure 1. La trajectoire du véhicule y est représentée en pointillés. On donne sur la figure 2 l'évolution au cours du temps de sa vitesse $v(t)$ entre les points M_1 et M_4 . L'accélération de la pesanteur est notée $\vec{g} = -g \vec{k}$ avec $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$ avec le vecteur \vec{k} , vertical ascendant (non représenté).

Fig. 1 : Trajectoire du véhicule en vue de dessus.

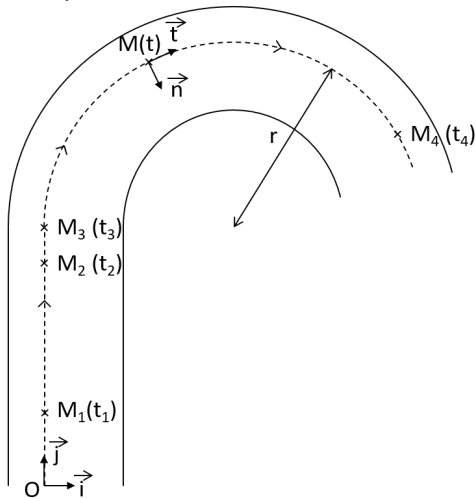
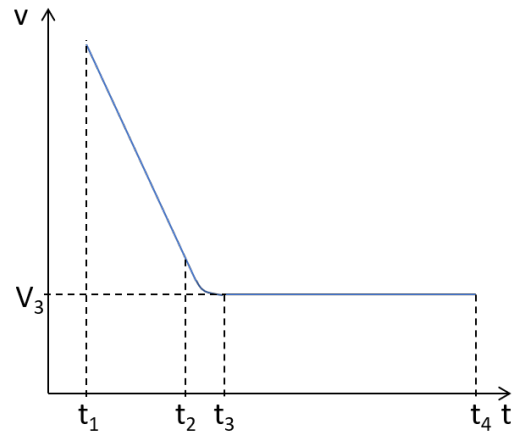


Fig. 2 : Evolution de la vitesse du véhicule au cours du temps



Mouvement dans la ligne droite entre M_1 et M_2 : étude dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$

III-1- Donner les coordonnées du vecteur vitesse $\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} + v_z \vec{k}$ du véhicule entre M_1 et M_2 .

Le temps t est exprimé en secondes, et les vitesses en mètres par seconde. On donne les constantes A, B et C dans les unités du système international : $A = 4,90$; $B = 3,00$; $C = 35,0$.

III-2- A partir de vos réponses à la question 1, déduire les expressions des coordonnées du vecteur accélération $\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$ du véhicule, entre les points M_1 et M_2 :

En plus de son poids \vec{P} , le véhicule subit la réaction \vec{R} du sol, qui se décompose en deux forces $\vec{R} = \vec{R}_\perp + \vec{R}_\parallel$. La réaction normale \vec{R}_\perp est perpendiculaire au sol. La réaction tangentielle \vec{R}_\parallel , tangente au sol, est due aux frottements des pneus sur la piste.

Les frottements du véhicule avec l'air sont négligés.

III-3- A l'aide de la relation fondamentale de la dynamique appliquée au véhicule dans le référentiel terrestre, donner la relation entre \vec{R}_\perp , \vec{R}_\parallel , \vec{P} , \vec{a} et m .

III-4- Le mouvement du véhicule d'essai s'effectue dans un plan horizontal. Compléter le schéma en représentant les forces \vec{R}_\perp , \vec{R}_\parallel et \vec{P} appliquées au véhicule au point M_2 .

III-5- En déduire les expressions littérales puis les valeurs des forces R_\parallel et R_\perp au point M_2 .

Mouvement dans la courbe : étude dans le repère de Frenet (M, \vec{t}, \vec{n})

A partir du point M_3 , le pilote d'essai maintient une vitesse constante $v(t) = V_3 = 10,0 \text{ m/s}$ et suit jusqu'au point M_4 une trajectoire de rayon constant $r = 16,0 \text{ m}$.

Dans toute la suite, on ne considère plus les forces \vec{R}_\perp et \vec{P} : tout se passe comme si le véhicule n'est soumis qu'à la force \vec{R}_\parallel au cours de son mouvement.

III-6- Comment appelle-t-on le mouvement de la voiture entre M_3 et M_4 ?

On rappelle les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a} = a_t \vec{t} + a_n \vec{n}$ du véhicule dans le repère de Frenet (M, \vec{t}, \vec{n}) : $a_t = \frac{dv}{dt}$ et $a_n = \frac{v^2}{r}$

III-7- Déduire les caractéristiques de la réaction tangentielle \vec{R}_\parallel subie par le véhicule d'essai au cours de son mouvement entre les points M_3 et M_4 .

Pour les pneus testés, la force \vec{R}_\parallel , due aux frottements avec la piste, ne peut pas dépasser la valeur $R_{\parallel \max} = 9200 \text{ N}$. Si le mouvement du véhicule nécessite une valeur de R_\parallel supérieure à $R_{\parallel \max}$, alors le véhicule dérape. Pour un rayon $r = 16,0 \text{ m}$, R_\parallel vaut $4,38 \cdot 10^3 \text{ N}$.

III-8- Quelles autres trajectoires de rayon constant le pilote pourrait-il suivre à vitesse V_3 constante dans la courbe sans risquer de déraeper ?

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)



Prénom(s) :

Numéro
Candidat :

Né(e) le :

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) ; éviter le stylo plume à encre noire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

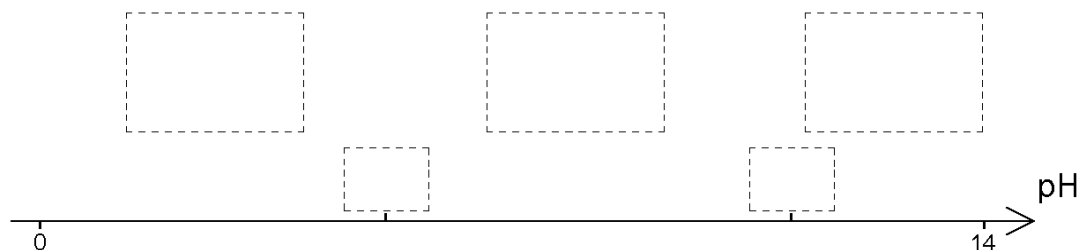
concours
Geipi PolytechDocument réponse de : ☐☒ PHYS☐ SVT☐ NSI☐ SI☐ MATHS

Document réponses Physique-Chimie EXERCICE I

I-1- Schéma de Lewis :

I-2- L'ion hydrogénocarbonate est une espèce :

I-3- Diagramme de prédominance : (remplir les 5 cases)



I-4- pH =

I-5- $[\text{NaHCO}_3]_{\text{théorique}} =$ I-6- Volume à l'équivalence : $V_{\text{HCl aq}} =$ $[\text{NaHCO}_3]_{\text{mesurée}} =$ I-7- Volume de gaz : $V_{\text{gaz}} =$ I-8- Masse solide : $m_{\text{sol}} =$

EXERCICE II

II-1- Interférences constructives :
(cocher la ou les réponses exactes)

- ☐ Décalées l'une de l'autre de $\lambda/4$
☐ Décalées l'une de l'autre de $\lambda/2$
☐ Décalées l'une de l'autre de $3\lambda/4$
☐ Décalées l'une de l'autre de λ
☐ En phase
☐ En opposition de phase

II-2- Interférences constructives :
(cocher la réponse exacte)

- ☐ Figure A
☐ Figure B
☐ Figure C
☐ Figure D

II-3- Différence : $\delta =$

II-4- (cocher la réponse exacte)

- ☐ $\delta = d \sin(\theta)$ ☐ $\delta = d \cos(\theta)$ ☐ $\delta = 2d \sin(\theta)$
☐ $\delta = 2d \cos(\theta)$ ☐ $\delta = \frac{2d}{\sin(\theta)}$ ☐ $\delta = \frac{2 \sin(\theta)}{d}$

NE RIEN ÉCRIRE

DANS CE CADRE

II-5- Relation :

II-6- Distance : $d =$

II-7- Démonstration :

EXERCICE III

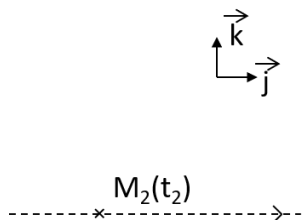
III-1- Coordonnées du vecteur vitesse : (cocher la réponse exacte pour chaque coordonnée)

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> $v_x(t) = At^2 + Bt + C$ | <input type="checkbox"/> $v_y(t) = At^2 + Bt + C$ | <input type="checkbox"/> $v_z(t) = At^2 + Bt + C$ |
| <input type="checkbox"/> $v_x(t) = -At^2 + Bt + C$ | <input type="checkbox"/> $v_y(t) = -At^2 + Bt + C$ | <input type="checkbox"/> $v_z(t) = -At^2 + Bt + C$ |
| <input type="checkbox"/> $v_x(t) = Bt + C$ | <input type="checkbox"/> $v_y(t) = Bt + C$ | <input type="checkbox"/> $v_z(t) = Bt + C$ |
| <input type="checkbox"/> $v_x(t) = -Bt + C$ | <input type="checkbox"/> $v_y(t) = -Bt + C$ | <input type="checkbox"/> $v_z(t) = -Bt + C$ |
| <input type="checkbox"/> $v_x(t) = 0$ | <input type="checkbox"/> $v_y(t) = 0$ | <input type="checkbox"/> $v_z(t) = 0$ |

III-2- Vecteur accélération : $a_x =$ $a_y =$ $a_z =$

III-3- Relation :

III-4- Tracé des forces :



III-5-

Expression littérale : $R_{//} =$

Application numérique : $R_{//} =$

Expression littérale : $R_{\perp} =$

Application numérique : $R_{\perp} =$

III-6- Mouvement :

III-7- Direction et sens de $\vec{R}_{//}$: ☐ \vec{t} ☐ $-\vec{t}$ ☐ \vec{n} ☐ $-\vec{n}$ (cocher la réponse exacte)

Expression littérale : $R_{//} =$

III-8- Trajectoire possible (cocher la ou les réponses exactes)

- ☐ Aucune
- ☐ Toutes les trajectoires de rayons supérieurs à 16,0 m
- ☐ Toutes les trajectoires de rayons inférieurs à 16,0 m
- ☐ Toutes les trajectoires de rayons supérieurs à 8,0 m
- ☐ Toutes les trajectoires de rayons inférieurs à 8,0 m

Physique-Chimie - EXERCICE I (11 points)

La microfiltration des eaux usées représente de nos jours un enjeu sanitaire et écologique majeur. Le liquide à dépolluer s'écoule dans des membranes microporeuses. Pour simplifier, on peut considérer qu'une membrane est une plaque percée de trous circulaires de diamètre a et espacés les uns des autres d'une distance b . On se propose ici de déterminer expérimentalement a et b par un dispositif optique mettant en jeu les phénomènes de diffraction et d'interférences de la lumière.

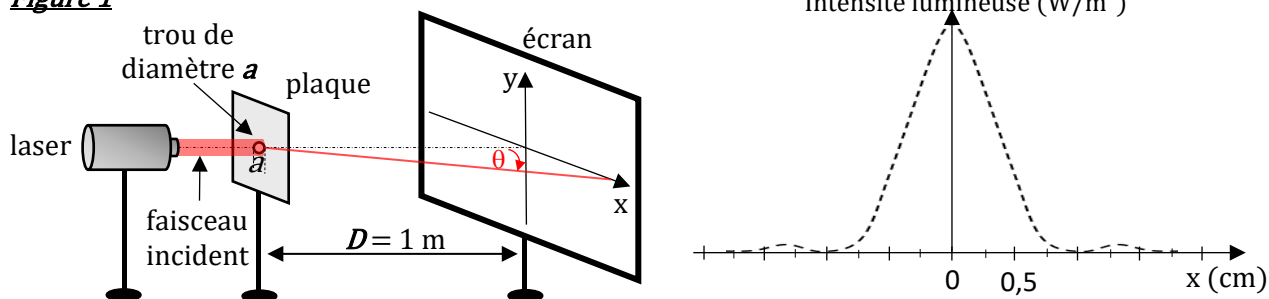
Partie 1 : Questions préliminaires. Un laser produisant une radiation électromagnétique monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 500 \text{ nm}$ est utilisé dans le dispositif optique.

I-1- Donner l'expression littérale reliant la fréquence f et λ . En déduire la valeur numérique de f .

I-2- Terminer la phrase suivante en cochant la bonne réponse sur le document réponse : « Les expériences de diffraction et d'interférences apportent la preuve que la lumière a une nature ... »

Partie 2 : Diffraction. On éclaire un trou circulaire de diamètre a par le laser selon le protocole expérimental décrit sur la figure 1. Un phénomène de diffraction se produit. La figure de diffraction est observée sur un écran placé à une distance D de la plaque percée. Dans le cas de la diffraction par un trou circulaire, l'écart angulaire de diffraction θ a pour expression littérale : $\theta = 1,2 \frac{\lambda}{a}$.

Figure 1



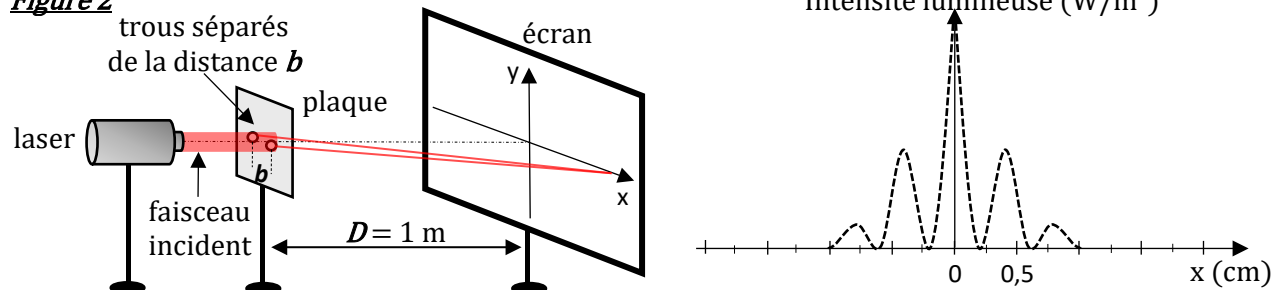
I-3- Parmi les exemples de figures de diffraction proposées dans le document réponse, choisir celle correspondant à la diffraction obtenue avec un trou circulaire.

I-4- Le graphique de la figure 1 représente les variations de l'intensité lumineuse mesurées sur l'écran en fonction de l'axe x . Donner la valeur numérique de la largeur L de la tache centrale.

I-5- En faisant l'approximation des petits angles ($\theta \approx \frac{L}{2D}$), donner l'expression littérale du diamètre du trou circulaire a en fonction de λ , D et L . En déduire sa valeur numérique.

Partie 3 : Interférences. On éclaire deux trous circulaires de diamètre a et séparés par la distance b selon le protocole expérimental décrit à la figure 2. En plus du phénomène de diffraction, un phénomène d'interférences se produit également. La figure d'interférences s'observe sur l'écran.

Figure 2



I-6- Parmi les exemples de figures d'interférences proposées dans le document réponse, choisir celle correspondant aux interférences obtenues avec des trous circulaires (cas des trous d'Young).

I-7- Le graphique de la figure 2 représente les variations de l'intensité lumineuse mesurées sur l'écran en fonction de l'axe x . Donner la valeur numérique de l'interfrange i .

I-8- A partir d'une analyse dimensionnelle, choisir sur le document réponse l'expression littérale liant l'espacement b entre les deux trous, λ , D et i . En déduire la valeur numérique de l'espacement b .

Physique-Chimie - EXERCICE II (13 points)

Le lactate d'éthyle est un composé de formule semi-développée $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ que l'on retrouve dans différents secteurs industriels, notamment utilisé comme solvant, décapant, additif alimentaire ; on le retrouve aussi dans la formulation de produits cosmétiques ou encore la synthèse de médicaments.

Données :

Masse molaire du lactate d'éthyle : $118,0 \text{ g.mol}^{-1}$;

Masse molaire de l'acide lactique : $90,0 \text{ g.mol}^{-1}$;

Masse molaire de l'éthanol : $46,0 \text{ g.mol}^{-1}$

II-1- Donner la formule brute du lactate d'éthyle.

II-2- Représenter le schéma de Lewis du lactate d'éthyle. Entourer les groupements fonctionnels présents dans la molécule et nommer les fonctions correspondantes.

La synthèse du lactate d'éthyle peut être obtenue par réaction de l'acide lactique $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ sur l'éthanol $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}$, selon l'équation-bilan :



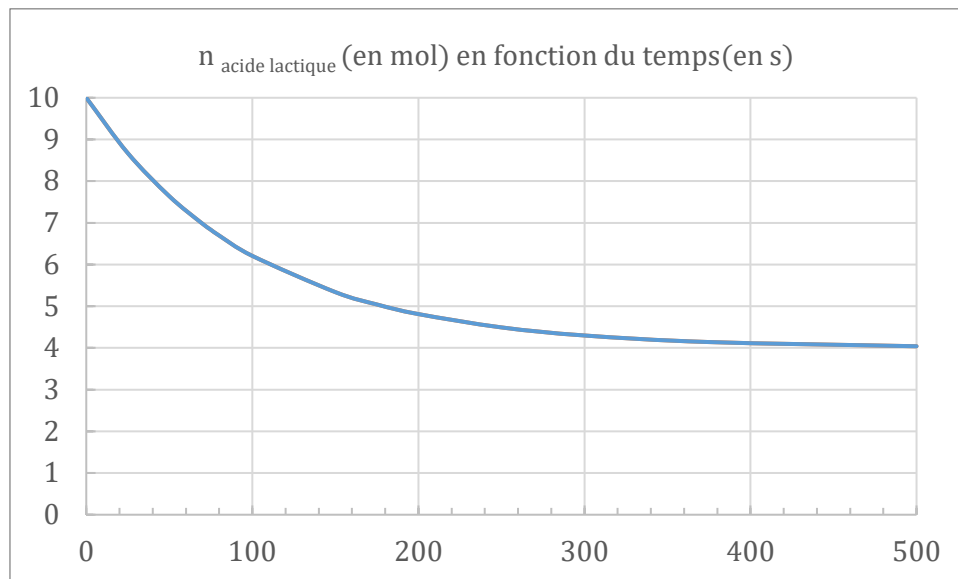
On réalise pour la mettre en œuvre un mélange équimolaire $10,0 \text{ mol}$ d'acide lactique + $10,0 \text{ mol}$ d'éthanol, auquel on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique. On considère le volume constant.

II-3- Donner les valeurs des masses d'acide lactique et d'éthanol qu'il faut introduire dans le réacteur pour obtenir le mélange initial désiré.

II-4- Identifier le composé X qui se forme au cours de la synthèse.

II-5- Préciser le rôle de l'acide sulfurique.

La quantité d'acide lactique en fonction du temps est suivie expérimentalement et donne les mesures suivantes :



II-6- Représenter sur le même graphique l'évolution de la quantité de lactate d'éthyle formé au cours du temps.

II-7- Déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

II-8- Déterminer la vitesse instantanée de disparition de l'acide lactique (en mol.s^{-1}) ainsi que le quotient réactionnel Q_r aux dates $t = 0 \text{ s}$ et $t = 500 \text{ s}$:

$$Q_r = \frac{[\text{H}_3\text{CCH}(\text{OH})\text{COOCH}_2\text{CH}_3] \cdot [\text{X}]}{[\text{H}_3\text{CCH}(\text{OH})\text{COOH}] \cdot [\text{H}_3\text{CCH}_2\text{OH}]}$$

On choisira les réponses des questions 8 et 9 parmi les valeurs numériques suivantes :

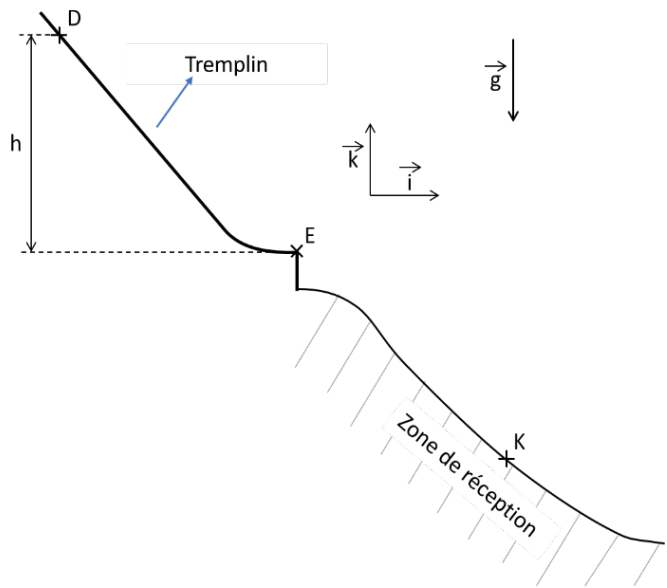
$-6,0 \times 10^3$; $-22,5$; -1 ; $-6,0 \times 10^{-3}$; 0 ; $2,25 \times 10^{-3}$; $0,06$; 1 ; $2,25$; $2,25 \times 10^3$

II-9- Donner la valeur de la constante d'équilibre de la réaction.

Physique-Chimie - EXERCICE III (16 points)

Au cours d'une épreuve de saut à ski, le skieur démarre sa prise d'élan sur un tremplin (schéma ci-contre) au point D pour prendre son envol au point E, à l'extrémité inférieure du tremplin. Pour ne pas être pénalisé sur la note de saut, le sportif doit atterrir au point K, ou plus loin dans la zone de réception. La hauteur du tremplin est notée h .

Dans tout l'exercice, l'accélération de la pesanteur est $\vec{g} = -g \vec{k}$ avec $g = 10 \text{ m/s}^2$. On assimilera le skieur à un point G qui se déplace le long du tremplin pendant la prise d'élan, puis dans l'air au cours du vol ; sa masse est $m = 50 \text{ kg}$.



Les parties 1 et 2 sont indépendantes.

Partie 1 : Prise d'élan sur le tremplin

Le départ s'effectue sans vitesse initiale ; la vitesse du skieur au point d'envol E est notée V_E . Les frottements avec l'air et la piste sont négligés : le skieur n'est soumis qu'à son poids et à la réaction normale de la piste.

III-1- Exprimer la variation d'énergie potentielle de pesanteur du skieur entre les points D et E, en fonction des paramètres pertinents parmi g , h , m , V_E .

III-2- Exprimer variation d'énergie cinétique du skieur entre D et E en fonction des paramètres pertinents parmi g , h , m , V_E .

III-3- En appliquant la conservation de l'énergie mécanique, donner l'expression de la vitesse V_E en fonction des paramètres pertinents parmi m , g et h . Faire l'application numérique pour $h = 45 \text{ m}$.

Partie 2 : Etude d'un saut dans le repère (E, \vec{i}, \vec{k})

Dans cette partie, on étudie un saut effectué avec une vitesse initiale horizontale : $\vec{V}_E = V_E \vec{i}$ avec $V_E = 20 \text{ m/s}$.

L'instant $t = 0$ est défini comme l'instant d'envol du skieur depuis le point E, origine du repère. On note $\vec{v}(t) = v_x(t) \vec{i} + v_z(t) \vec{k}$ et $\vec{a}(t) = a_x(t) \vec{i} + a_z(t) \vec{k}$ les vecteurs vitesse et accélération du point G à l'instant t .

Afin d'atterrir le plus loin possible dans la zone de réception, le skieur adopte une position « en V ». Les frottements avec l'air ne peuvent plus être négligés et l'on considérera que le skieur subit une force de réaction de l'air constante au cours de son vol : $\vec{R} = R_x \vec{i} + R_z \vec{k}$ avec $R_x = -100 \text{ N}$ et $R_z = 50 \text{ N}$.

III-4- Calculer la valeur du poids \vec{P} du skieur.

III-5- Représenter sur le schéma les forces \vec{R} et \vec{P} appliquées au point G en respectant l'échelle.

III-6- Ecrire la 2^e loi de Newton (principe fondamental de la dynamique) appliquée au skieur pendant le vol.

III-7- En déduire les expressions littérales des coordonnées du vecteur accélération à l'instant t .

III-8- Déterminer les expressions littérales des coordonnées du vecteur vitesse à l'instant t .

III-9- Montrer que les coordonnées $x(t)$ et $z(t)$ du skieur, exprimées en mètres dans le repère (E, \vec{i}, \vec{k}) , ont pour expressions $x(t) = (20 - t)t$ et $z(t) = -4,5t^2$ avec t exprimé en secondes. Justifier en donnant les expressions littérales de $x(t)$ et $z(t)$.

III-10- Application numérique : calculer les coordonnées théoriques du skieur à l'instant $t = 2 \text{ s}$.

III-11- Sachant que le point K a pour coordonnées $x_K = 36 \text{ m}$ et $y_K = -17 \text{ m}$, où le skieur atterrit-il à la fin de son saut ? (Choisir la réponse correcte)

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)



Prénom(s) :

Numéro
Candidat :

Né(e) le :

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) ; éviter le stylo plume à encre noire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

concours
Geipi PolytechDocument réponse de : ☐☒ PHYS☐ SVT☐ NSI☐ SI☐ MATHS

Document réponses Physique-Chimie EXERCICE I

I-1- Exp. Litt. : $f =$ Appl. Num. : $f =$

I-2- ☐ Corpusculaire ☐ Modulaire ☐ Ondulatoire (cocher la réponse exacte)
☐ Particulaire ☐ Réfléchissante ☐ Réfractaire

I-3- (cocher la réponse exacte)

I-4- Largeur : $L =$ I-5- Exp. Litt. : $a =$ Appl. Num. : $a =$

I-6- (cocher la réponse exacte)

I-7- Interfrange : $i =$

I-8- ☐ $\frac{i}{b} = \lambda D$ ☐ $ib = \lambda^2 D$ ☐ $\frac{b}{\lambda} = \frac{D}{i}$ ☐ $i = \sqrt{\frac{b}{\lambda D}}$ ☐ $2\lambda = \frac{iD}{b^2}$
 Appl. Num. : $b =$ (cocher la réponse exacte)

EXERCICE II

II-1- Formule brute :

II-2- Schéma de Lewis et groupes fonctionnels

II-3- $m_{\text{éthanol}} =$ $m_{\text{acide lactique}} =$

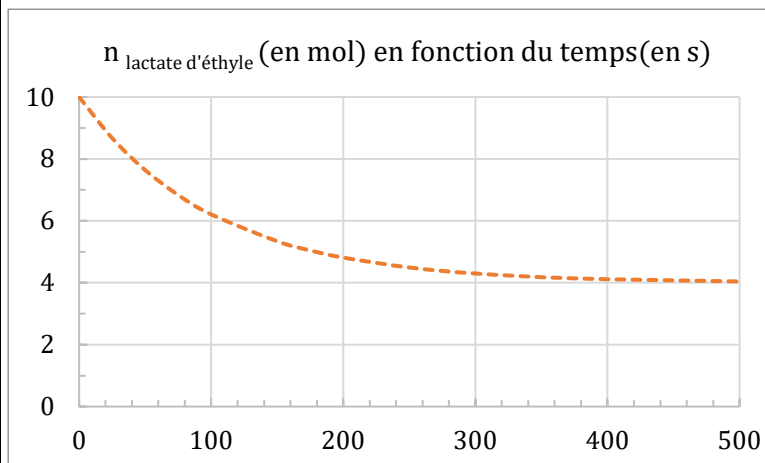
II-4- Composé X :

II-5- Rôle :

NE RIEN ÉCRIRE

DANS CE CADRE

II-6-



II-7- $t_{1/2} =$

II-8-

	Vitesse instantanée (mol.s ⁻¹)	Quotient réactionnel Qr
$t = 0s$		
$t = 500s$		

II-9- Constante d'équilibre : $K =$

EXERCICE III

III-1- $\Delta E_{pp} =$

III-2- $\Delta E_c =$

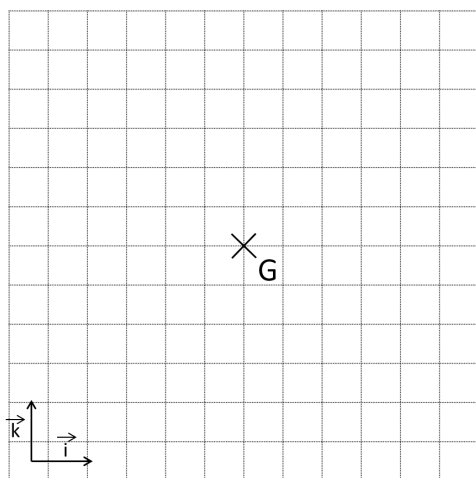
III-3- Exp. Litt. : $V_E =$

Appl. Num. : $V_E =$

III-4- Exp. Litt. : $P =$

Appl. Num. : $P =$

III-5- Représentation des 2 vecteurs



Echelle : 1 carreau pour 100 N

III-6- Relation :

III-7- $a_x(t) =$

$a_z(t) =$

III-8- $v_x(t) =$

$v_z(t) =$

III-9- Expressions littérales

$x(t) =$

$z(t) =$

III-10- Appl. Num. :

$x(2s) =$

$z(2s) =$

III-11- ☐ Avant le point K ☐ exactement en K ☐ après le point K (cocher la réponse exacte)