

SUJET N : 1
CHIMIE

Exercice n : 1

On prépare une solution S en mélangeant une solution S₁ de HCl de volume V₁ = 60ml de concentration C₁ = 4.10⁻²mol/l et une solution S₂ de HNO₃ de volume V₂ = 40ml, de concentration C₂ = 10⁻²mol/l.

1. Quel est le pH de la solution S ?
2. Déterminer la concentration des espèces chimiques présentes dans la solution S.
3. Quel volume d'eau faut-il ajouter à la solution S' de pH = 2 ?
4. A la solution S', on ajoute 50ml d'une solution de soude de concentration C = 2.10⁻²mol/l. Quelle est la nature du mélange obtenu ? Justifier votre réponse. Calculer son pH.

Exercice n : 2

L'un des couples réguliers du pH du sang est le couple dihydrogénophosphate/ ionhydrogénophosphate H₂PO₄⁻ / HPO₄²⁻ de pK_A = 6,82 à 37°C. Le pH du sang varie très peu. Il est voisin de 7,4.

1. Calculer le rapport [H₂PO₄⁻]/[HPO₄²⁻] dans le sang.
2. Dans le sang considéré, [HPO₄²⁻] = 0,275mol/l. En déduire [H₂PO₄⁻].
3. Une réaction produit 0,035mol d'acide lactique, C₃H₆O₃ par litre de sang. Acide lactique, C₃H₆O₃(CH₃CHOHCOOH). Ecrire l'équation de la réaction qui se produit entre l'acide lactique et l'ion HPO₄²⁻.
4. En supposant cette réaction totale déterminer les concentrations de H₂PO₄⁻ et HPO₄²⁻, puis vérifier que le pH du sang devient voisin de 7,2.

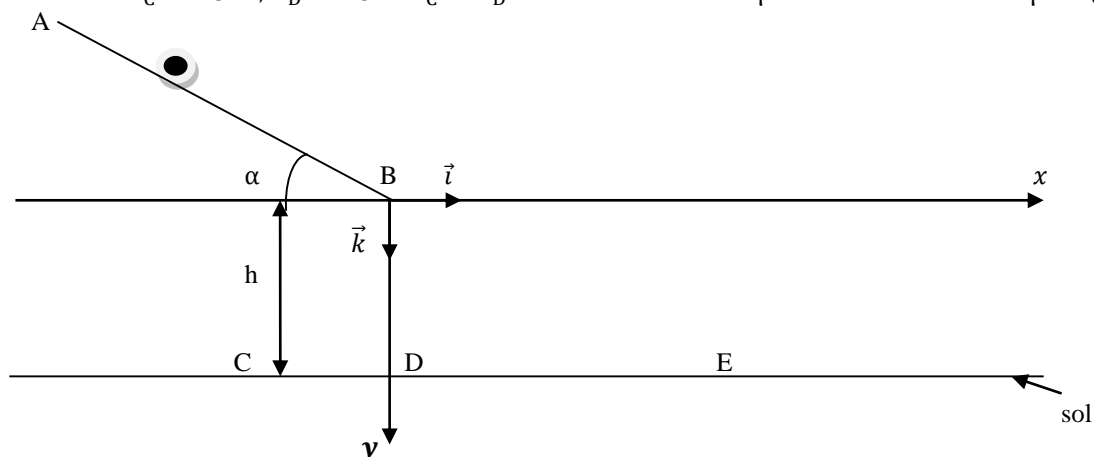
PHYSIQUE

Exercice n : 1

Un plat de riz bien protégé, assimilable à un point matériel est lancé depuis le point A sur un plan incliné d'angle α = 30° par rapport à l'horizontale. On néglige les frottements sur le plan AB. La longueur AB est L = 2m (voir figure ci-dessous). Le plat arrive en B avec un vecteur-vitesse \vec{V}_B de norme V_B = 10m/s. On prendra g = 10m/s²

1. **Etude sur le plan incliné**
 - (a) Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le plat entre A et B et les représenter.
 - (b) Calculer la vitesse V_A de lancement au point A.
 - (c) Représenter le vecteur-vitesse \vec{V}_B au point B
2. A partir du point B, le plat entre dans le champ de pesanteur uniforme. On néglige les frottements de l'air. Le plat de riz tombe au fond d'une classe de la Terminale S du lycée le 'Médaille' à la distance h = 5m en dessous du point B vers midi.
 - (a) Déterminer les équations horaires du plat dans le repère (B, \vec{i} , \vec{k}). En considérant qu'à l'instant initial le plat se trouve au point B.
 - (b) En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire du plat.
 - (c) A quelle date, ce plat arrive-t-il au fond de la classe au point E ? En déduire l'abscisse X_E du point E.
3. Deux élèves très affamés assimilés à des points matériels mobiles C et D luttent pour arriver premier au point E pour prendre ce plat. L'un, animé d'un mouvement rectiligne uniforme arrive au point C avec la vitesse V_C = 12,66m/s au moment précis où l'autre part du point D sans vitesse initiale avec une accélération a = 4m/s². On n'admettra que le plat est au point B au moment où les élèves sont aux points C et D.
 - (a) Donner l'équation horaire du mouvement de chaque élève selon l'axe (B, x).
 - (b) Calculer le temps mis pour chacun pour arriver au point E.
 - (c) Lequel des élèves prendra le plat ? Justifier votre réponse.

On donne : X_C = -8m ; X_D = -5m. X_C et X_D sont les abscisses des points C et D dans le repère (B, \vec{i} , \vec{k})



Exercice n : 2

On considère le circuit électrique fermé comprenant un condensateur AB de capacité C et une bobine d'inductance $L=40\text{mH}$ et de résistance négligeable.

La tension aux bornes du condensateur a pour expression $U_{AB} = 2\cos(5000t)$ (U_{AB} en V et t en s).

1. Donner l'amplitude de la tension bornes du condensateur et la pulsation propre.
2. Calculer la capacité C du condensateur.
3. Etablir successivement les expressions de la charge $q(t)$ portée par l'armature A du condensateur et de l'intensité $i(t)$ du courant circulant dans le circuit.
4. Démontrer que l'énergie électromagnétique emmagasinée dans le circuit est constante. Calculer sa valeur numérique. En déduire la valeur de la tension U_{AB} au moment où l'intensité du courant vaut $i = 8\text{mA}$.
5. Que devient ces oscillants, si la résistance de la bobine n'est pas négligeable.

SUJET N : 2
CHIMIE

Exercice n : 1

On dissout du HCl dans l'eau de façon à obtenir un volume $V_1 = 200\text{ml}$ d'une solution S_1 d'acide chlorhydrique de concentration C_1 . Le pH de la solution est égal à 1,5

1. Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit lors de la dissolution du HCl
2. Déterminer le volume V_{HCl} de HCl gazeux nécessaire (dans les conditions normales de température et de pression) ainsi la concentration C_1 de la solution S_1
3. On prélève $V'_1 = 10\text{ml}$ de la solution S_1 et $V'_2 = 5\text{ml}$ d'une solution S_2 d'acide nitrique de concentration $C_2 = 10^{-2}\text{mol/l}$. On obtient une solution S_3 de volume 15ml . Sachant que l'acide nitrique est totalement ionisé en solution aqueuse et que le fait de mélanger les acides ne modifient pas leurs propriétés.
 - (a) Déterminer la concentration en ions hydronium dans la solution S_3
 - (b) En déduire son pH

Exercice n : 2

Une solution de volume 100ml est préparée en dissolvant $12,2\text{mg}$ d'acide benzoïque $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ dans l'eau pure. Le coefficient d'ionisation α de l'acide benzoïque pour la solution étudiée est égal à 0,22.

1. Calculer la concentration molaire de cette solution.
2. Le k_a du couple acide benzoïque/ion benzoate est $6,30 \cdot 10^{-5}$
 - (a) Calculer les concentrations molaires des espèces $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ et $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ présentes dans cette solution
 - (b) En déduire le pH de la solution
3. A la solution précédente d'acide benzoïque, on ajoute une masse m' d'hydroxyde de sodium pour obtenir une solution de pH égale à 4,2. L'ajout de l'hydroxyde de sodium se fait sans variation notable de volume.
 - (a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu lors de l'ajout de l'hydroxyde de sodium.
 - (b) Montrer qu'il s'agit d'une réaction acido-basique.
 - (c) Déterminer la valeur de m'

PHYSIQUE

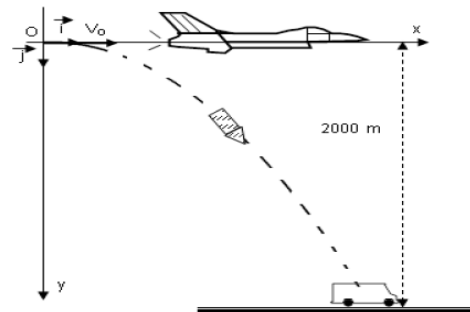
Exercice n : 1

Un avion de guerre supersonique animé d'un mouvement rectiligne uniforme à la vitesse $v_0 = 400\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vole à une altitude de 2000m , son radar a détecté un véhicule de transport de soldats ennemis supposé ponctuel, immobile au point A, le pilote a décidé de les attaquer, malgré l'interdiction de ce fait par la loi du Tchad.

En passant par O, origine du repère (O, \vec{i}, \vec{j}) , l'avion a lâché, à une date prise comme origine de temps, une bombe qui après quelques secondes a détérioré complètement le véhicule et a tué tous les soldats.

On néglige la force résistante de l'air sur la bombe.

1. Etablir les lois horaires du mouvement de la bombe selon les deux axes.
2. En déduire l'équation de la trajectoire de la bombe relativement au repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .
 - (a) A quelle distance de la verticale passant par O se trouvait le véhicule ?
 - (b) Déterminer la date d'arrivée de la bombe au véhicule.
3. Où se trouver l'avion à la date d'arrivée de la bombe au véhicule ?
4. Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse de la bombe lorsqu'il se trouvait à 1000m au-dessus du sol.

**Exercice n : 2**

On considère le circuit électrique fermé comprenant un condensateur AB de capacité C et une bobine d'inductance $L = 40\text{mH}$ et de résistance négligeable.

La tension aux bornes du condensateur a pour expression $U_{AB} = 2\cos(5000t)$ (U_{AB} en V et t en s).

6. Donner l'amplitude de la tension bornes du condensateur et la pulsation propre.
7. Calculer la capacité C du condensateur.
8. Etablir successivement les expressions de la charge $q(t)$ portée par l'armature A du condensateur et de l'intensité $i(t)$ du courant circulant dans le circuit.
9. Démontrer que l'énergie électromagnétique emmagasinée dans le circuit est constante. Calculer sa valeur numérique. En déduire la valeur de la tension U_{AB} au moment où l'intensité du courant vaut $i = 8\text{mA}$.
10. Que devient ces oscillants, si la résistance de la bobine n'est pas négligeable.

SUJET N : 3
CHIMIE

Exercice n : 1

Le couple $\text{CH}_2\text{ClCOOH}/\text{CH}_2\text{ClCOO}^-$ a pour $k_a = 1,10 \cdot 10^{-3}$ à 25°C .

- On a prélevé dans un produit pur de commerce une masse m d'acide chloroéthanoïque pour préparer un litre de solution aqueuse S de cet acide. La mesure du pH de la solution préparée donne $\text{pH} = 2,0$ à 25°C .
 - Définir la constante d'un couple acide/base.
 - Recenser les différentes espèces chimiques présentes à l'équilibre dans S , puis calculer leurs concentrations molaires.
 - En déduire la concentration initiale d'acide et la masse m qui a été pesée pour préparer la solution S .
- Donner la définition du coefficient de dissociation ou d'ionisation α d'un acide.
 - Exprimer la constante d'acidité k_a en fonction de α .
 - Le $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ a pour constante d'acidité $k_a = 1,70 \cdot 10^{-5}$ à 25°C . En utilisant cette donnée, comparer la force des acides éthanoïque et chloroéthanoïque.
 - Quelle interprétation proposer ?

Exercice n : 2

- Quelle est la formule générale d'un alcool dérivant d'un alcane à n atomes de carbone ?
- L'analyse centésimale d'un alcool A donne les pourcentages en masse suivants : carbone 64,85% et hydrogène 13,51%
 - Déduire la formule brute de A . Est-il nécessaire pour établir la formule brute de A , de connaître les deux pourcentages fournis ? Justifier votre réponse.
 - Donner les formules semi-développées et les noms de tous les alcools isomères.
- L'oxydation ménagée de A par une solution de dichromate de potassium utilisé en défaut fournit un corps B qui rosit le réactif de schiff et forme un précipité jaune avec la 2, 4 – DNPH. Lorsqu'on fait passer les vapeurs de l'alcool A sur l'alumine à 300°C on observe la formation d'un alcène ramifiée C . En déduire :
 - Le nom et la formule semi-développée de l'alcool A ;
 - Les noms et les formules semi-développées du composé B et de l'alcène C .

PHYSIQUE

Exercice n : 1

On considère un circuit électrique par la mise en série :

- D'un condensateur de capacité C ;
- D'une bobine de résistance $R = 12\Omega$ et d'inductance L .

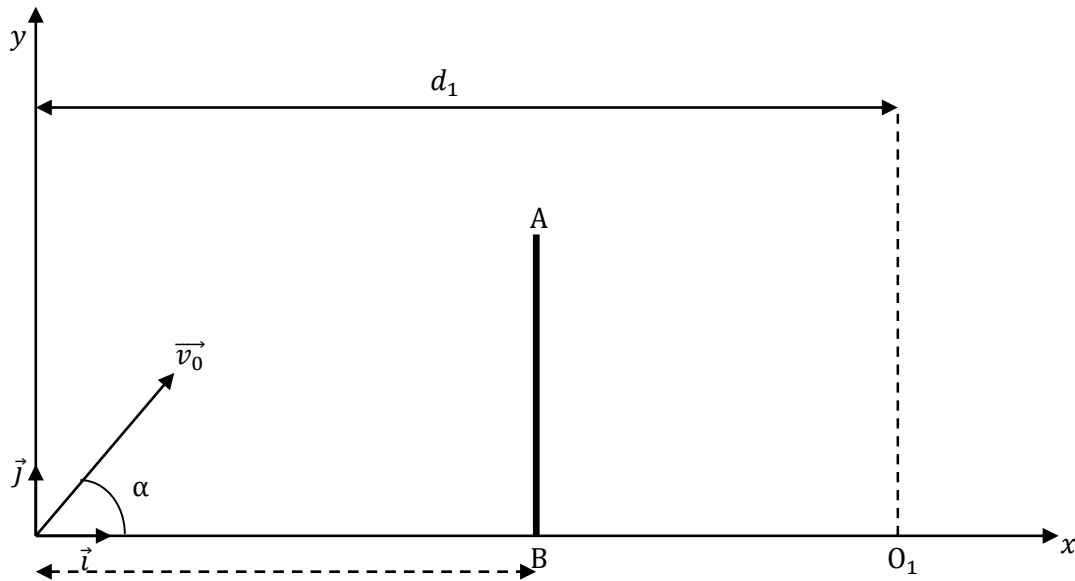
Il est alimenté par une dap sinusoidale de valeur efficace 120V et de fréquence N .

- On donne $L = 0,2\text{H}$; $N = 60\text{Hz}$ et $C = 25\mu\text{F}$. Calculer :
 - L'impédance Z ;
 - L'intensité efficace ;
 - Le déphasage courant-tension φ .
- On fixe toujours $L = 0,2\text{H}$; $C = 25\mu\text{F}$ et on varier la fréquence N . Calculer :
 - La fréquence de résonance N_0 du circuit ;
 - Le facteur de qualité Q de ce circuit ;
 - La bande passant ΔN de ce circuit.
- La fréquence N devenant très faible ($N \rightarrow 0$) ; quelles sont les limites de l'impédance Z du circuit et du déphasage courant-tension φ ?
- La fréquence N devenant très grande ($N \rightarrow +\infty$) ; quelles sont les limites de l'impédance Z du circuit et du déphasage courant-tension φ ?

Exercice n : 2

On étudie de façon approchée la trajectoire d'une balle de golf. Un joueur communique à cette balle, une vitesse \vec{v}_0 à l'aide d'une canne de golf (voir figure). On prendra $g = 10\text{m/s}^2$ et on néglige la résistance de l'air.

1. Montrer que la trajectoire de la balle est dans le plan $(O; \vec{i}; \vec{j})$.
2. Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$.
3. Dans ce lancer, $v_0 = 20\text{m/s}$ et $\alpha = 45^\circ$. A la distance $d = 5,0\text{m}$ de O se trouve un petit arbre AB de hauteur $AB = h = 4\text{m}$. Montrer que la balle peut passer au-dessus de l'arbre.
4. Le trou que doit atteindre la balle est en O_1 . La verticale de O_1 est à $d_1 = 42\text{m}$ de O .
 - (a) Avec les données précédentes calculer l'abscisse du point d'impact de la balle sur le sol.
 - (b) La balle atteindra-t-elle le trou O_1 ?



SUJET N : 4**CHIMIE****Exercice n : 1**

- Un alcène présentant des stéréo-isomères A et A' conduit, par hydratation à un seul composé oxygéné B renferment 21% (en masse) d'oxygène.
 - Déterminer la formule brute de B et écrire toutes les formules semi-développées correspondant à cette formule brute et les nommer.
 - Une seule de ces formules répond aux diverses données de l'énoncé ; Laquelle ? Justifier.
 - Nommer les stéréo-isomères A et A'.
 - Quel autre alcène conduit, par hydratation, principalement au même composé B ?
- Une solution (A) d'acide benzoïque de concentration molaire $C_a = 0,01 \text{ mol/l}$ à un $\text{pH} = 3,1$.
 - L'acide benzoïque est-il un acide fort ou un acide faible ? Justifier.
 - Calculer la concentration de chaque espèce chimique présente dans la solution A.
 - En déduire le pK_a du couple $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$

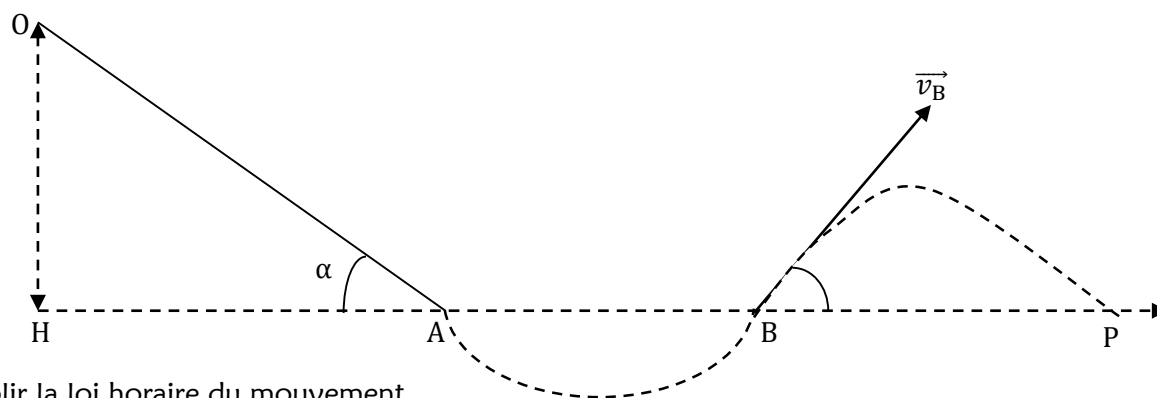
Exercice n : 2

Un composé C a pour formule brute $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$. Il réagit avec l'eau pour donner un acide carboxylique A et un alcool B.

- De quelle réaction s'agit-il ?
- La molécule de B comporte trois atomes de carbone. Ecrire les formules semi-développées des isomères possibles de l'alcool B.
- L'alcool B par oxydation ménagée donne un composé E. E donne un test positif avec la 2,4-DNPH mais pas avec la liqueur de Fehling.
 - Donner la fonction chimique de E, sa formule et son nom.
 - En déduire le nom et la formule semi-développée de B, A et C
 - L'acide A réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5) pour donner un composé X. Donner la formule semi-développée et le nom de X.
- Par action de X sur l'ammoniac, on obtient un composé D. Ecrire la formule semi-développée de D et donnez son nom.

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

Dans l'exercice, les frottements sont négligés. Sur un plan incliné d'angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale, on lâche en un point O, sans vitesse, une bille ponctuelle de masse m . La bille glisse tout d'abord le long de la ligne de plus grande pente du plan.



- Etablir la loi horaire du mouvement.
- Calculer la vitesse de la bille en A tel que $L = OA = 2m$.
- Le plan incliné se raccorde en A à une piste circulaire de rayon r disposé dans le plan verticale contenant la route OA. La piste s'arrête au point B situé à la même axe que A. Déterminer la vitesse de la bille en B.
- En B, le vecteur-vitesse est telle que la bille quitte la piste avant de retourner en P sur le plan horizontal contenant B.
 - Etablir les équations horaires du mouvement du mouvement de la bille.
 - Déterminer l'équation de la trajectoire.
- Exprimer la portée du mouvement et la flèche de la trajectoire en fonction de L et α ; les calculer après avoir démontré que $\beta = \alpha$. On donne $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

Exercice n : 2

Un condensateur de capacité $C = 100\mu\text{F}$, préalablement chargé sous une tension $U_0 = 12\text{V}$, est branché à l'instant $t = 0\text{s}$, aux bornes d'une bobine d'inductance $L = 10\text{mH}$ et de résistance négligeable.

1. Flécher les tensions aux bornes de deux dipôles.
2. (a) Exprimer en fonction de la charge q , les tensions aux bornes du condensateur et de la bobine.
(b) Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de la charge q au cours du temps.
3. Donner l'expression générale des solutions de l'équation différentielle dérivant de la charge q au cours du temps. Expliciter les différents termes de cette équation et préciser les unités S.I
4. Exprimer l'équation particulière donnant l'expression en fonction du temps :
 - (a) De la tension aux bornes du condensateur ;
 - (b) De l'intensité du courant.

SUJET N : 5**CHIMIE****Exercice n : 1**

On dispose d'un alcool de formule générale $C_nH_{2n+2}O$

- (a) Exprimer en fonction de n , le pourcentage en masse de carbone de ce composé.
(b) L'analyse du composé a donné 64,68% en masse de carbone.
 - + Déterminer la formule moléculaire brute du composé.
 - + Ecrire les formules semi-développées des alcools correspondant.
- Par oxydation ménagée d'un alcool secondaire A de formule brute $C_4H_{10}O$, on obtient un composé B.
 - Que signifie : "Oxydation ménagée" ?
 - Donner la formule semi-développée et le nom de B.
- L'action du chlorure d'éthanoyle sur A donne un composé organique C.
 - Donner la formule semi-développée et la fonction chimique de C.
 - Deux autres composés réagissant chacun sur A, permettant d'obtenir le composé C.
 - Donner le nom et la formule semi-développée de ces composés.
 - Ecrire l'équation chimique de chacune de ces réactions.
 - Comparer les caractéristiques de ces deux réactions.

Exercice n : 2

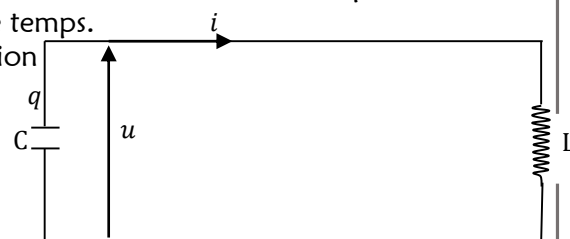
Au cours d'une séance de TP au Lycée-Collège La Médaille, un groupe d'élève dose 10ml d'une solution d'un acide carboxylique de formule $C_xH_y - COOH$ de concentration inconnue C_a par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration C_b égale à $8 \cdot 10^{-2} mol/l$. Le volume d'hydroxyde de sodium versé pour obtenir l'équivalence acido-basique est $v_{bE} = 12,5ml$.

- (a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction du dosage.
(b) Déterminer la concentration C_a de la solution dosée.
- La solution dosée est obtenue en dissolvant une masse $m = 1,83g$ d'acide carboxylique dans $v = 150ml$ d'eau.
 - Déterminer la masse molaire moléculaire de l'acide en admettant que $C_a = 0,1mol/l$.
 - En déduire la formule semi-développée et le nom de l'acide sachant qu'il contient 68,85% en masse de carbone.
- Pour un volume de base versé $v_b = 9,5ml$, la mesure du pH du mélange donne 5,5.
 - Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans ce mélange.
 - Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans le mélange.
 - En déduire la valeur du pK_a du couple acide/base.

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

On réalise un circuit un circuit oscillant en associant comme indique la figure, un condensateur de capacité C et une bobine d'une d'inductance $L = 40mH$ et de résistance négligeable. Le circuit est le siège d'oscillation électrique de fréquence $f_0 = 800Hz$.

- Calculer la pulsation propre ω_0 du circuit et la valeur de la capacité C du condensateur.
- Avec les conventions indiquées à la figure, l'intensité à l'instant $t = 0s$ est maximale et a pour valeur $I_m = 2A$. Donner l'expression de l'intensité $i(t)$ en fonction de temps.
- Exprimer la tension $u(t)$ aux bornes du condensateur en fonction de temps. A quelles dates la charge q est -elle pour la première fois :
 - Positive et maximale ?
 - Négative et minimale ?
- Calculer l'énergie présente dans le circuit à ces deux dates. Sous quelle (s) forme(s) existe-t-elle ?
- Calculer l'énergie électrostatique E_e et l'énergie magnétique E_m aux instants $t' = 6,25 \cdot 10^{-4}s$ et $t'' = 2 \cdot 10^{-4}s$.

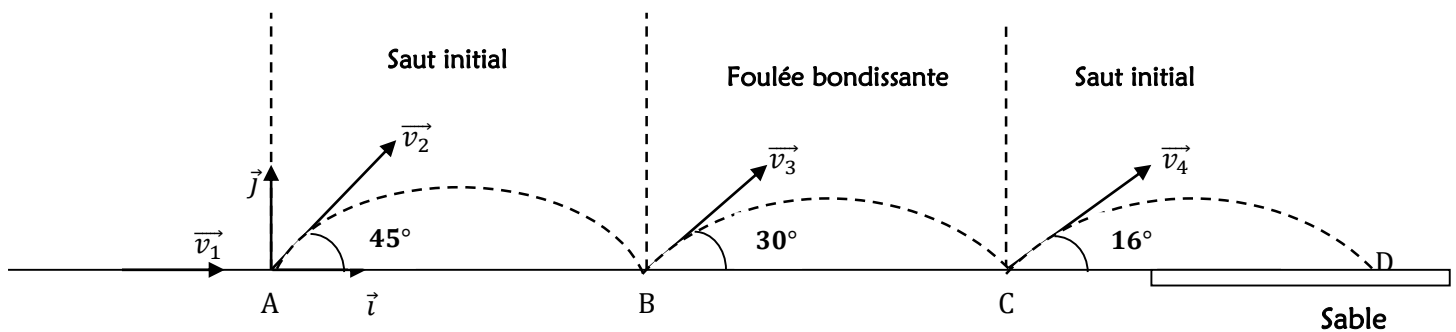


Exercice n : 2

Le triple saut est une discipline sportive appartenant à l'athlétisme, dont le nom donne une indication sur sa pratique. Les athlètes ont une course d'élan pour gagner de la vitesse et prennent leur impulsion avant une planche (située à $13m$, $11m$ ou $9m$ du sable). Ils enchainent trois sauts en ne touchant le sol qu'avec un seul pied ; on a dans l'ordre un « saut à cloche-pied ou saut initial », une « foulée bondissante » et un « saut final ». (Voir figure). On se propose d'étudier la performance de l'athlète sénégalaise **Kène Ndoye** effectuant le triple saut aux Jeux Olympiques de Pékin en 2008. Pour simplifier nous assimilons l'athlète à un corps ponctuel. Le sol est horizontal. On néglige les forces de frottement.

1. La « course d'élan ».

Dans la course d'élan l'athlète, parti sans vitesse initiale, parcourt $32m$ pour arriver au point A de la ligne d'envol avec une vitesse horizontale \vec{v}_1 de norme $8m/s$. Le mouvement est supposé rectiligne uniformément varié pour cette phase. Evaluer l'accélération du mouvement et le temps mis par l'athlète sur ce parcours.

**2. Le « saut initial ».**

Arrivée en A , l'athlète « s'envole » avec une vitesse \vec{v}_2 (de norme $v_2 = 9,13m/s$) faisant un angle $\alpha = 45^\circ$ avec l'horizontale. Dans cette phase le mouvement est rapporté à un repère $(A; \vec{i}; \vec{j})$ de plan vertical. L'origine des espaces est prise en A et l'origine du temps $t = 0s$ au début du saut.

- Etablir les équations horaires du mouvement pendant cette phase. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire du mobile au cours du « saut initial ».
- A l'issue du saut initial l'athlète touche le sol en B .
Calculer la distance AB . En déduire la durée de ce saut.
- Montrer que la valeur de la vitesse finale du « saut initial » est égale à $9,13m/s$.

3. La « foulée bondissante »

On suppose que la valeur de la vitesse \vec{v}_3 , de la « foulée bondissante » est égale à celle de la vitesse finale du « saut initial ». Le vecteur-vitesse \vec{v}_3 fait un angle de 30° avec l'horizontale.

- Quelle est la nature de la trajectoire décrite par le mobile dans la foulée bondissante ?
- A l'issue de la « foulée bondissante » l'athlète touche le sol en un point C tel que $BC = 2m$.
Calculer la durée de cette phase.

4. Le « saut final »

- L'athlète entame le « saut final » avec une vitesse \vec{v}_4 (de norme $9,13m/s$) faisant un angle 16° avec l'horizontale. Calculer la distance totale parcourue par **Kène Ndoye** à l'issue du « triple saut », distance représentant la performance de l'athlète.
- Avec quelle vitesse aurait-elle dû s'élancer dans « le saut final » (l'angle gardant la même valeur) pour égaler le record olympique de $15,39m$ détenu par la camerounaise **Françoise Mbango** ? On donne $g = 9,8m.s^{-2}$

SUJET N : 6**CHIMIE****Exercice n : 1**

Une solution de volume 100ml est préparée en dissolvant $12,2\text{mg}$ d'acide benzoïque $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ dans l'eau pure. Le coefficient d'ionisation α de l'acide benzoïque pour la solution étudiée est égal à $0,22$.

- Calculer la concentration molaire de cette solution.
- Le k_a du couple acide benzoïque/ion benzoate est $6,30 \cdot 10^{-5}$
 - Calculer les concentrations molaires des espèces $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ et $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ présentes dans cette solution
 - En déduire le pH de la solution
- A la solution précédente d'acide benzoïque, on ajoute une masse m' d'hydroxyde de sodium pour obtenir une solution de pH égale à $4,2$. L'ajout de l'hydroxyde de sodium se fait sans variation notable de volume.
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu lors de l'ajout de l'hydroxyde de sodium.
 - Montrer qu'il s'agit d'une réaction acido-basique.
 - Déterminer la valeur de m'

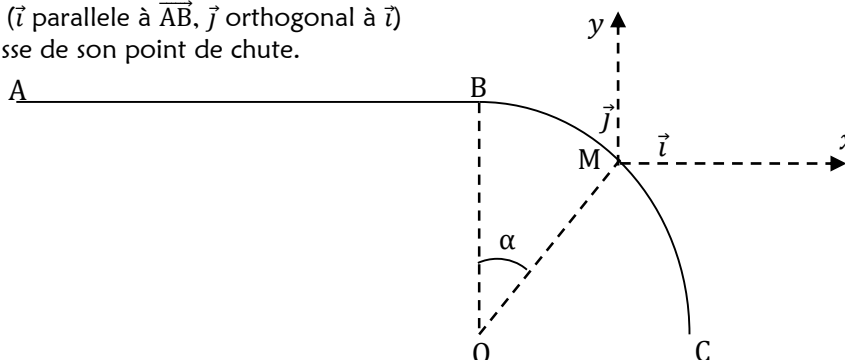
Exercice n : 2

- On dispose d'un corps A de formule $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ dont la chaîne carbonée est linéaire. Il donne un précipité jaune avec la DNPH et réagit avec le nitrate d'argent ammoniacal. Quelle est la formule semi-développée de A ? Quel est son nom ?
- L'oxydation catalytique de A par le dioxygène produit un B. Quelle est sa formule semi-développée ? Quel est son nom ?
- B réagit avec un alcool C pour donner un corps D de masse molaire $M = 116\text{g/mol}$ et de l'eau.
 - Ecrire l'équation bilan de cette réaction.
 - Quels sont les noms et les formules semi-développées de C et D ?
- On fait agir B sur le penta chlorure de phosphore (PCl_5) ou sur le chlorure de thionyle (SOCl_2) ; on obtient un dérivé E. Quelle est sa formule semi-développée ? Quelle est son nom ?

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

Un point matériel de masse $m = 0,30\text{kg}$ glisse sans frottement sur une piste formée de deux parties (voir schéma). AB est une partie rectiligne et horizontale. En B commence une portion de piste circulaire de rayon $r = \text{BO} = \text{OC}$ de centre O, tangente en B à AB, d'ouverture $\theta = \widehat{\text{BOC}} = \frac{\pi}{2}\text{rad}$. OC est horizontal et contenu dans le plan du sol. Toute la trajectoire est dans le plan vertical. Le point matériel glisse avec une vitesse constante sur AB.

- Exprimer la vitesse du point matériel en M en fonction de l'angle $\alpha = \widehat{\text{BOM}}$, de la vitesse V_B au point B, de g et de r
- Quelle est l'expression de l'intensité de la réaction F exercée par la portion de la piste sur le point matériel au point M en fonction de α ? On donne $V_B = 2\text{m/s}$ et $r = 2\text{m}$
 - Pour quelle valeur de α_0 de α le point matériel quitte-t-il la piste ? Soit M_0 le point correspondant.
 - Quelle est la vitesse en ce point M_0 ?
- Déterminer dans le repère $(M_0; \vec{i}; \vec{j})$ la nature de la trajectoire du point matériel après son passage en M_0 parallèlement à M (\vec{i} parallèle à $\overline{\text{AB}}$, \vec{j} orthogonal à \vec{i})
 - Calculer l'abscisse de son point de chute.

**Exercice n : 2**

Un dipôle AB est constitué d'un résistor (ou conducteur ohmique) de résistance $R = 400\Omega$, d'une bobine d'inductance $L = 200\text{mH}$ et de résistance $r = 10\Omega$, associés en série. On applique entre A et B une tension sinusoïdale alternative $u(t) = 80 \cos(100\pi t)$

- Calculer la valeur maximale I_m de l'intensité efficace I du courant dans la bobine.
 - Déterminer l'expression de l'intensité $i(t)$ du courant qui circule dans le dipôle AB ainsi que les expressions des tensions instantanées aux bornes du résistor et de la bobine.
- Calculer la puissance moyenne consommée par le dipôle AB
- On ajoute maintenant dans le circuit un condensateur de capacité C, dissipé en série avec la résistance et la bobine. On constate alors que la tension et le courant sont en phase.
 - Quel est le phénomène observé ? En déduire la valeur de la capacité C du condensateur.
 - Calculer dans ces conditions l'intensité efficace du courant dans le circuit.

SUJET N : 7**CHIMIE****Exercice n : 1**

- On réalise un mélange d'une solution A d'acide formique et d'une solution B de méthanoate de sodium. On donne $v_A = 50\text{cm}^3$; $C_A = 10^{-2}\text{mol/l}$; $v_B = 25\text{cm}^3$ et $C_B = 5 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$
 - La solution obtenue a un pH égal à 4,2. Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques en solution.
 - Calculer le $\text{p}K_a$ du couple acide formique / ion formiate.
- On veut préparer une solution tampon à $\text{pH} = 3,8$
 - Soit en utilisant la solution A et B précédentes. Calculer les volumes v'_A et v'_B des solutions A et B à mélanger pour obtenir 300cm^3 de la solution tampon.
 - Soit en utilisant la solution A et une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_S = 10^{-2}\text{mol/l}$. Calculer les volumes v''_A et v_S d'hydroxyde de sodium à mélanger pour obtenir 300cm^3 de la solution tampon.

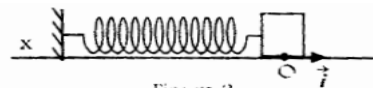
Exercice n : 2

- Une solution S_A d'acide nitrique a un $\text{pH} = 5,9$. L'acide nitrique est un acide fort.
 - Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans les solutions puis calculer leurs concentrations molaires.
 - On prélève 10cm^3 de cette solution S_A et on y ajoute 90cm^3 d'eau. Calculer la nouvelle valeur du pH.
- On prélève une solution S_B en dissolvant une masse m d'hydroxyde de calcium ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dans 500cm^3 d'eau pure.
 - La concentration de la solution S_B ainsi préparée est $C_B = 4 \cdot 10^{-6}\text{mol/l}$. Calculer la masse d'hydroxyde de calcium utilisée pour préparer S_B .
 - Quels volumes V_A de S_A et V_B de S_B faut-il utiliser pour préparer une solution de volume totale $V_T = 120\text{cm}^3$ et de $\text{pH} = 7$?

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

Une tige rigide A_x est fixée en A à un support vertical. Un ressort à spires non jointives, de masse négligeable, de raideur $k = 12\text{N/m}$ est enfilé en A au même support. L'autre extrémité du ressort est liée à un solide S, de masse $m = 10\text{g}$. Le solide S et le ressort peuvent coulisser sans frottement le long de la tige A_x . Le ressort n'étant ni comprimé ni étiré, le centre d'inertie G du solide se trouve en O, position que l'on prendra pour origine des abscisses. L'axe des abscisses A_x est orienté positivement de la gauche vers la droite comme l'indique la figure ci-dessous.

On écarte le solide S de sa position d'équilibre. L'abscisse de son centre d'inertie est alors en $x_0 = 2,0\text{cm}$. A la date $t = 0\text{s}$, on le lance vers A avec une vitesse \vec{v}_0 dont la norme est $v_0 = 1,2\text{m/s}$



- Déterminer la vitesse de S au passage par la position d'équilibre.
- Quelle est l'amplitude du mouvement des oscillations ?
- Etablir l'équation différentielle du mouvement de G. En déduire l'équation horaire du mouvement en prenant pour origine des dates celle précisée plus haut.
- Exprimer, à la date t , l'énergie cinétique $E_C(t)$ et l'énergie potentielle élastique $E_{pe}(t)$ de S lié au ressort. NB : On considère que l'énergie potentielle pour la position d'équilibre du système est nulle.
- On pose $E = E_C(t) + E_{pe}(t)$. Montrer que E est constant et calculer sa valeur. Que représente E pour le système ?

Exercice n : 2

Un circuit comprend en série : un conducteur ohmique de résistance $R = 100\Omega$, une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, un condensateur de capacité C. Une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace $U = 150\text{V}$ et fréquence réglable est appliquées aux bornes du circuit.

- Pour une valeur f_1 de la fréquence f , les tensions efficaces aux bornes des appareils sont telles que : $U_L = U_C = 3U_R$. Déterminer :
 - Les valeurs de U_R , U_L et U_C
 - L'intensité efficace I dans le circuit
 - Le déphasage φ entre la tension appliquée aux bornes du circuit et l'intensité.
- La tension appliquée gardant la valeur efficace $U = 150\text{V}$, on règle la fréquence à la valeur $f_2 = 2f_1$. Déterminer :
 - L'intensité efficace I'
 - Le déphasage φ entre la tension appliquée aux bornes du circuit et l'intensité
 - La tension efficace existant entre les bornes de chaque appareil.

SUJET N : 8**CHIMIE****Exercice n : 1**

Toutes les solutions sont à 25°C. On considère deux solutions S_1 et S_2 de même concentration C .

- S_1 est une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de $\text{pH} = 11,9$
 - S_2 est une solution aqueuse de sulfate d'ammonium de $\text{pH} = 5,5$
1. Calculer la concentration molaire volumique C
 2. Le sulfate d'ammonium est un solide ionique de formule $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ qui en solution aqueuse subit une dispersion totale suivant l'équation : $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2\text{NH}_4^+$
 - (a) Justifier brièvement la nature acide de la solution S_2 .
 - (b) Quels sont les espèces chimiques présentes dans la solution ? Calculer leurs concentrations.
 - (c) Montrer que le $\text{p}K_a$ du couple $(\text{NH}_4^+/\text{NH}_3)$ est 9,2
 3. On prépare un mélange M des solutions S_1 et S_2 . Le pH du mélange M est de 9,2
 - (a) Calculer les volumes v_1 et v_2 qu'il faut prélever pour réaliser un mélange M de volume $v = 200\text{cm}^3$
 - (b) Comment appelle-t-on la solution obtenue ? Donner ses propriétés.

Exercice n : 2

Un alcène a pour formule C_4H_8

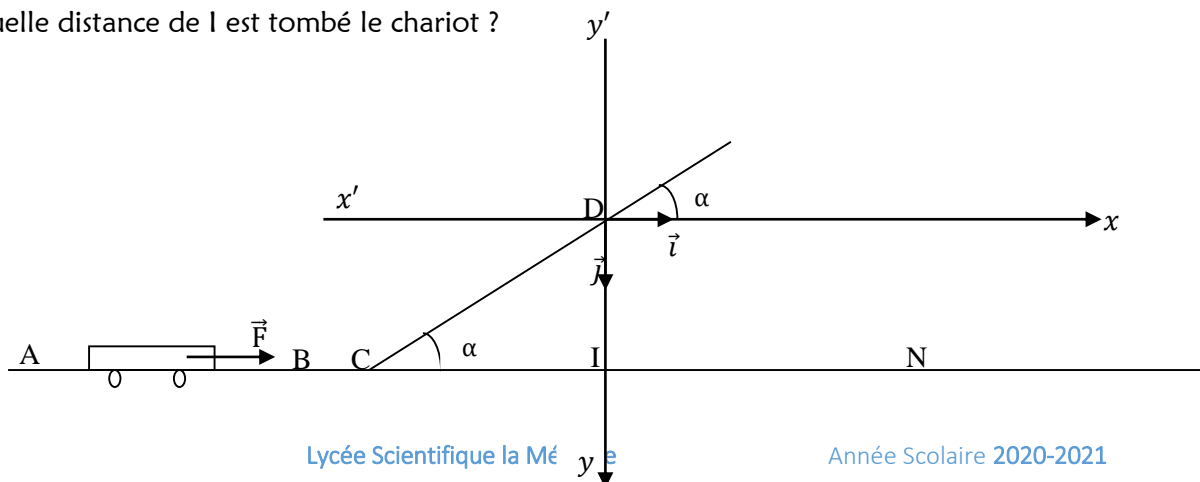
1. Quels sont les isomères possibles ? Donner leur formule semi-développée et leur nom ?
2. On hydrate l'un de ces isomères A et on obtient deux alcools B et C de classes différents. On sépare ces deux alcools et on les soumet à une oxydation ménagée sans excès d'un oxydant. Seul B s'oxyde et donne un composé B' qui réagit positivement avec la D.N.P.H et à la liqueur de Fehling. Identifier B , C et B'
3. On fait réagir B avec un monoacide carboxylique D à chaîne saturée non ramifiée de masse molaire 88g/mol
 - (a) Quel est le composé organique E obtenu ?
 - (b) Ecrire l'équation bilan de la réaction.
4. On fait réagir D avec le pentachlorure de phosphore ou chlorure de thionyle. Quel est le composé F obtenu ?
5. F réagit avec B . Qu'obtient-on ? Quelles comparaisons peut-on faire avec la réaction de la 3^e question ?

Physique**Exercice n : 1**

Un chariot de masse m , considéré comme ponctuel, peut glisser sans frottement sur deux rails. Ces rails sont horizontaux entre A et C , puis inclinés d'un angle α par rapport à l'horizontale entre C et D . La force \vec{F} s'exerce uniquement sur la longueur $d = AB$

Données : $m = 10\text{kg}$; $g = 10\text{m/s}^2$; $F = 800\text{N}$; $\alpha = 30^\circ$; $AB = d = 50\text{cm}$; $CD = 30\text{cm}$

1. Déterminer la vitesse du chariot en B
2. Montrer que la vitesse du chariot en C est égale à celle en B
3. (a) Déterminer la nature du mouvement du chariot entre C et D
(b) Avec quelle vitesse le chariot arrive-t-il en D ?
4. Arrivée en D , le chariot continue sa course dans le vide et tombe au sol au point N
 - (a) Etablir l'équation de la trajectoire du mouvement du chariot dans le repère $(D; \vec{i}; \vec{j})$
 - (b) Déterminer la hauteur maximale par rapport au sol, atteinte par le chariot
 - (c) A quelle distance de I est tombé le chariot ?



Exercice n : 2

Soit un condensateur de capacité $C_1 = 6,28\mu\text{F}$

1. Donner l'expression de la charge q prise par ses armatures quand on établit entre elle une tension constante U_0 . Calculer q pour $U_0 = 50\text{V}$.
2. Le condensateur étant chargé, on isole ses armatures et on le décharge dans une bobine d'inductance $L_1 = 0,318\text{H}$ et de résistance négligeable.
 - (a) Etablir l'équation différentielle des oscillations électriques qui apparaissent dans le circuit et calculer leur fréquence.
 - (b) En déduire les expressions de la charge $q(t)$ et de l'intensité instantanée $i(t)$
 - (c) Montrer que l'énergie électromagnétique du circuit est constante.
3. Entre deux bornes M et N on monte en série une résistance pure $R_1 = 300\Omega$, le condensateur de capacité C_1 et la bobine d'inductance L_1 . On maintient entre M et N une différence de potentiel sinusoïdale de valeur efficace $U = 220\text{V}$ et de fréquence $N = 50\text{Hz}$
 - (a) Construire le diagramme de Fresnel représentant les valeurs instantanées des tensions aux bornes de chaque dipôle.
 - (b) Le circuit est-il capacitif ou inductif ?
 - (c) Calculer l'impédance Z_1 du circuit et l'intensité efficace I_1 du courant qui traverse le circuit.
 - (d) Déterminer le déphasage φ_1 existant entre l'intensité I_1 et la tension u aux bornes du circuit.
 - (e) En déduire les expressions $u = h(t)$ et $i = k(t)$

SUJET N : 9**CHIMIE****Exercice n : 1**

- On mélange 20cm^3 d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $0,1\text{mol/l}$ et 30cm^3 de solution d'hydroxyde de sodium de concentration $2 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$.
 - Calculer le pH du mélange. Ce mélange est-il acide, basique ou neutre ?
 - Calculer les concentrations de toutes les espèces chimiques en solution.
- On mélange 40cm^3 d'une solution d'acide acétique de concentration molaire $0,1\text{mol/l}$ et 20cm^3 de solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $0,1\text{mol/l}$. Le pH du mélange obtenu est de 4,8.
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction.
 - Montrer qu'il s'agit d'une réaction acido-basique.
 - Calculer les concentrations molaires des diverses espèces présentes dans le mélange.
 - En déduire le $\text{p}K_a$ du couple acide acétique / ion acétate. Ce résultat est-il prévisible ? Justifier la réponse.

Exercice n : 2

On considère un alcool saturé, à chaîne linéaire, de formule semi-développée $\text{R} - \text{CH}_2 - \text{OH}$. On transforme complètement une masse m_A de A en son acide carboxylique B et on fait deux parts de masses égales.

- On fait réagir sur B un dérivé chloré (chlorure de thionyle (SOCl_2)). Soit C le composé organique obtenu. Donner la formule semi-développée de A. A quelle famille chimique appartient C ?
 - Par action d'une solution concentrée d'ammoniac sur C, on obtient entre autres un composé organique D. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction et préciser la fonction chimique de D.
 - La détermination expérimentale de la masse molaire de D donne $M_D = 59\text{g/mol}$. En déduire la formule semi-développée de D et le nommer.
- On fait réagir sur la deuxième part de B, une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium, de concentration $C_1 = 1\text{mol/l}$ en présence d'un indicateur coloré approprié. Il faut verser $v = 20\text{cm}^3$ de la solution d'hydroxyde de sodium pour observer le virage de l'indicateur, à l'équivalence.
 - Ecrire l'équation bilan de cette réaction.
 - Calculer le nombre de moles de l'acide B qui a réagi à l'équivalence. En déduire le nombre de moles de A qui a été oxydé en B.
 - Sachant que $m_A = 1,84\text{g}$, donner la formule semi-développée de A et le nommer.

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

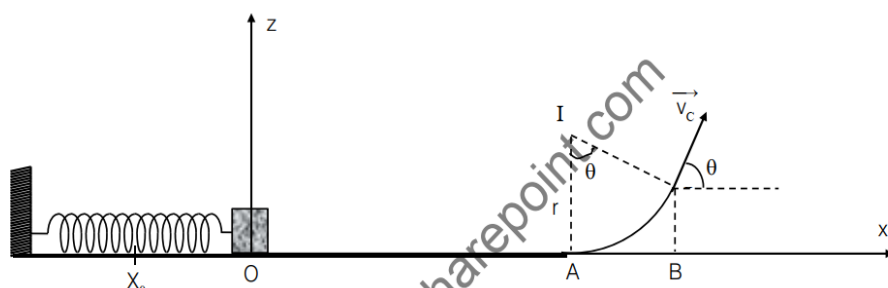
Une piste de lancement est composée :

- D'une portion rectiligne $OB = d$ sur laquelle est disposé un lanceur ;
- D'un arc de cercle \widehat{AC} de rayon r et d'angle au sommet α .

Le lanceur est un ressort à spires non jointives de raideur k au bout duquel on place un solide de masse m .

Données : $m = 100\text{g}$; $d = 15\text{m}$; $r = 5\text{m}$; $k = 360\text{N/m}$; $\theta = 45^\circ$; $x_0 = 10\text{cm}$ et $g = 9,8\text{m/s}^2$

Dans tout l'exercice, on prendra le point O comme origine des espaces et on négligera les frottements. A l'équilibre, le centre d'inertie G_0 du solide est en O. On comprime le ressort de x_0 et on le lâche sans vitesse initiale.



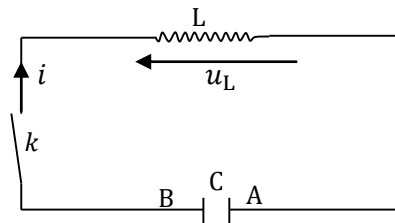
- On suppose que le solide reste accroché au ressort lorsqu'on lâche le système.
 - Etablir l'équation différentielle qui régit le mouvement du solide.
 - Détermination de la solution de l'équation différentielle.
 - Montrer que $x = x_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$ est une solution de l'équation différentielle précédente
 - Calculer ω_0 ; φ et x_m et écrire l'expression de x
 - Montrer que l'énergie mécanique est constante puis calculer sa valeur
- En réalité, arrivé en O, le solide est propulsé avec une vitesse \vec{v}_0 . Il parcourt la distance OA, puis l'arc de cercle \widehat{AC} et quitte la piste en C avec une vitesse \vec{v}_C qui fait avec l'horizontale, un angle θ .
 - Calculer la valeur v_0 de la vitesse \vec{v}_0 .
 - Montrer que $v_A = 6\text{m/s}$
 - Calculer la vitesse v_C du solide en C.
 - On prendra $v_C = 2,7\text{m/s}$.
 - Dans le repère $(0; x; y)$, établir les équations horaires du mouvement du solide.

- (ii) En déduire l'équation de la trajectoire.
 (iii) Déterminer les coordonnées du point d'impact P

Exercice n : 2

Le condensateur est initialement chargé sous une tension U_0 . A un instant pris comme origine des dates, on ferme l'interrupteur k et on suit l'évolution de la charge $q(t)$ portée par l'armature A du condensateur. La résistance interne de la bobine est négligée.

- Exprimer les tensions $u_C(t)$ et $u_L(t)$ en fonction de $q(t)$, L et C. Etablir l'équation différentielle vérifiée par $q(t)$
- (a) Montrer que la fonction $q(t) = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right)$ est une solution de l'équation différentielle, en exprimant T_0 et Q_m . A quoi correspondent ces deux grandeurs ?
 (b) Calculer T_0 et Q_m pour $U_0 = 10V$; $C = 2,0\mu F$ et $L = 20mH$
- (a) Quelle est la valeur de l'intensité du courant pour $t = 0$?
 (b) Donner l'expression littérale de l'intensité du courant pour $t \geq 0$. Exprimer puis calculer la valeur maximale de l'intensité I_{max}
 (c) Comment serait modifiée l'amplitude de l'intensité si la résistance interne de la bobine n'était plus négligée ?



SUJET N : 10**CHIMIE****Exercice n : 1**

Pour obtenir une solution A d'acide monochloroéthanoïque (CH_2ClCOOH), on dissout 1,80g de cet acide dans la quantité d'eau nécessaire pour avoir 2l de solution aqueuse.

- Quelle est la concentration C de cette solution ?
- La mesure du pH de cette solution à 25°C donne 2,5
 - L'acide monochloroéthanoïque est-il un acide fort ou faible ?
 - Ecrire l'équation bilan de cet acide avec l'eau.
 - Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes en solution.
 - En déduire le coefficient de dissociation de l'acide ainsi que le $\text{p}K_a$ du couple Acide/Base considéré.
- On verse progressivement dans 10ml de la solution A une solution B d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_B = 10^{-1}\text{mol/l}$.
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction qui a lieu entre les solutions A et B.
 - Quel volume v_B de la solution B doit on versé pour obtenir l'équivalence acido-basique ?
 - En déduire le volume de la solution B versé à la demi-équivalence ; quel est pour ce volume la valeur du pH du mélange.

Exercice n : 2

- Un alcène subit une hydratation en milieu acide. On obtient deux alcools B et B' (B est majoritaire). Ces deux alcools sont isolés et on cherche à les identifier. B et B' sont mis en présence d'un oxydant. B n'est pas oxydé alors que B' s'oxyde en un composé D qui réagit avec la liqueur Fehling.
 - Préciser la classe des deux alcools B et B'.
 - Sachant que la densité de vapeur de l'alcène A est $d = 2,414$. Déterminer sa formule brute, sa formule semi-développée et son nom.
 - Donner les formules semi-développées et noms de B, B' et D
- L'action de B sur un corps C donne un composé organique E. La formule brute de E est sous la forme $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$. La combustion complète de $m_E = 2,6\text{g}$ de E est $M_E = 130\text{g/mol}$
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion de E.
 - En utilisant cette équation, déterminer la formule brute de E.
 - Identifier le corps E et C.
- On fait réagir C sur le SOCl_2 et on obtient un corps organique F
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction et identifier F.
 - Comparer les actions de C et F sur B.

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

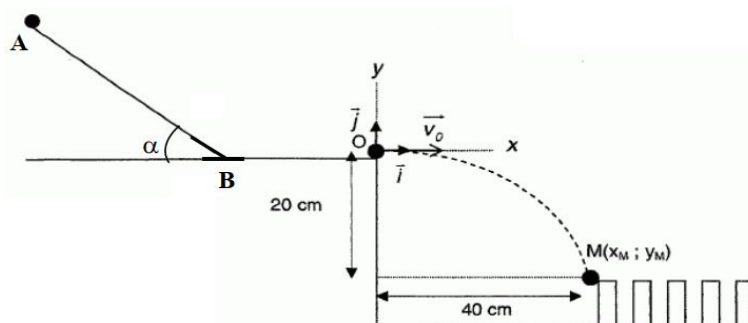
Un jeu d'enfant consiste à faire tomber les « dominos » les uns après les autres. On prépare le départ de la bille pour un « dominos-cascade ». La bille est lâchée sans vitesse initiale d'un point A situé en haut d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 40^\circ$; très rugueux, sur lequel la bille glisse avec frottement. Ensuite, la bille glisse entre les points B et O : sur cette portion on considère que les forces de frottements n'ont pas changé.

Enfin elle doit quitter le plan BO pour atterir sur le premier domino au point M ; ce qui déclenche la chute en cascade est situé à une distance $d_1 = 40\text{cm}$ du point O et à une hauteur $h = 20\text{cm}$ en dessous de O.

On suppose dans l'ensemble de l'exercice que :

- Le référentiel terrestre est galiléen le temps de l'expression ;
- La bille est assimilée à un point matériel et qu'elle glisse sans rouler ;
- Les forces de frottements sur tout le parcours AO sont équivalentes à une force unique, parallèles au déplacement et de valeur $f = \frac{1}{5}P$;
- Les frottements dus à la résistance de l'air sont négligeables.

On prendra $g = 9,8\text{m/s}^2$, la masse de la bille est $m = 60\text{g}$; $\text{BO} = d = 2,10\text{m}$



- Mouvement de la bille entre A et B
 - Préciser sur un schéma les forces qui s'exercent sur la bille entre A et B.

- (b) Etablir l'expression de l'accélération a_1 de la bille en fonction de α et g
- (c) Calculer la valeur de cette accélération.
2. Mouvement sur le tronçon B0
 - (a) Etablir l'expression de l'accélération a_2 de la bille en fonction de g puis calculer sa valeur
 - (b) Etablir l'expression de la vitesse v_B en B en fonction de g , d et v_0 (vitesse de la bille en O)
3. Mouvement de la bille après O
 - (a) Déterminer, dans le repère $(O; x; y)$, les équations horaires du mouvement de la bille.
 - (b) Etablir l'équation cartésienne de sa trajectoire en exprimant y en fonction de v_0 , x et g
 - (c) Etablir en fonction de g , h et d_1 , l'expression de v_0 pour que la bille touche le premier domino au point M
 - (d) Calculer v_0 et v_B
 - (e) Dédire, par application du théorème de l'énergie cinétique, la vitesse v_M de la bille au point M

Exercice n : 2

Un circuit RLC est composé d'un conducteur ohmique de résistance $R = 20\Omega$, d'une bobine de résistance nulle et d'inductance $L = 0,1H$ et d'un condensateur de capacité $C = 8\mu F$ montés en série. On alimente par une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 12V$ et de fréquence N réglable.

1. Pour $N = 200Hz$, calculer :
 - (a) L'impédance du circuit ;
 - (b) La valeur de l'intensité efficace I du courant ;
 - (c) La phase de la tension u par rapport à l'intensité i . Laquelle de ces deux grandeurs est en avance sur l'autre.
 - (d) Si i se met sous la forme $i(t) = I_m \cos(\omega t)$, exprimer numériquement i et u en fonction du temps t .
2. On règle la fréquence pour que le circuit soit dans les conditions de résonance d'intensité.
 - (a) Quelle est la fréquence N_0 correspondant ?
 - (b) Quelle est la tension efficace aux bornes de la bobine ?
 - (c) On remplace la bobine précédente par une bobine d'inductance $L = 0,1H$ et de résistance $r = 50\Omega$, la fréquence étant N_0 , la tension efficace restant $12V$
 - (a) Tracer le diagramme de Fresnel des impédances.
 - (b) En déduire la phase φ' de la tension u_B aux bornes de la bobine par rapport à l'intensité i' du courant
 - (c) Si $i'(t) = I'_m \cos(\omega t)$, exprimer numériquement i' , u_B et u' (tension aux bornes du circuit) en fonction du temps t .

SUJET N : 11**CHIMIE****Exercice n : 1**

On considère une solution aqueuse décimolaire S_A d'acide monochloroéthanóïque de $\text{pH} = 2$ à 25°C

- Quelle masse d'acide pur a-t-on dissous pour obtenir un litre de solution S_A ?
- (a) Ecrire l'équation d'ionisation de l'acide monochloroéthanóïque.
(b) Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution S_A ?
- En déduire les valeurs de k_A et de $\text{p}k_A$
- On donne pour le couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$: $\text{p}k_A = 4,8$. Quel est l'acide le plus fort ?
- On dose 10cm^3 de solution S_A par une solution S_B contenant 5g de soude par litre.
(a) Ecrire l'équation bilan de la réaction.
(b) Définir l'équivalence.
(c) Calculer le volume de la solution S_B versé à l'équivalence.

Exercice n : 2

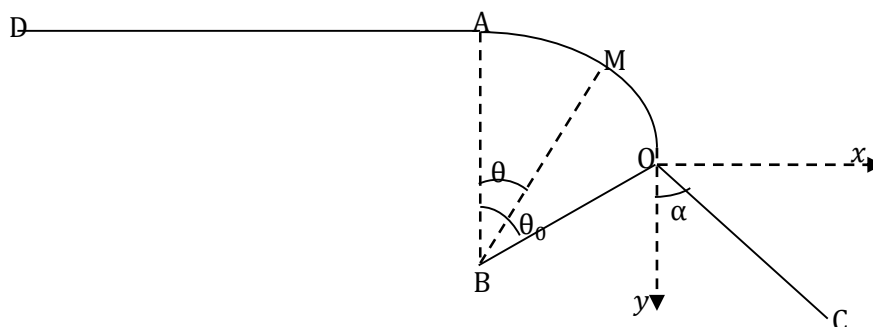
La vapeur d'un composé organique A a pour densité par rapport à l'air $d = 2,07$. Ce corps est constitué en pourcentage 60% de carbone ; 13,3% d'hydrogène et 26,7% d'oxygène.

- Trouver la formule brute de A.
- Quels en sont les isomères et les noms de chacun d'eux ?
- L'oxydation ménagée de A donne un composé B n ayant pas de propriétés réductrices. Déterminer A et B et nommer B.
- On réalise un mélange de A et d'acide éthanóïque auquel on ajoute deux (2) gouttes d'acide sulfurique. La masse de mélange est de 20g . Il est placé dans une enceinte où règne une température constante de 100°C
(a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu et préciser les caractères.
(b) Quel est le rôle de l'acide sulfurique ? Nommer le composé organique obtenu

Physique**Exercice n : 1**

Un skieur, de masse m , glisse sur une piste horizontale DA à vitesse constante. En A, commence une portion de piste circulaire de rayon $r = \text{BA}$ (B est à la verticale de A). Les frottements sont négligés et on admet que le skieur est assimilable à un point matériel dont la trajectoire suit la forme de la piste (voir figure ci-dessous).

- Etablir l'expression littérale de la vitesse du skieur au point M en fonction de l'angle $\theta = \widehat{\text{ABM}}$, de l'intensité de pesanteur g , du rayon r et de la vitesse V_A .
- Etablir l'expression littérale de la réaction que la piste exerce sur le skieur au point M en fonction de θ , m , r , g et V_A .
- Montrer que le skieur quitte la piste circulaire en un point O pour lequel il est demandé le calcul de l'angle θ (noté θ_0). Données : $V_A = 10\text{m/s}$; $\text{BA} = r = 20\text{m}$; $g = 10\text{N/kg}$
- Au même point O commence une troisième portion de piste rectiligne faisant un angle $\alpha = 45^\circ$ avec la verticale.
(a) Dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$, donner l'équation de la trajectoire de M.
(b) Déterminer la distance OC correspondant au point de rencontre du skieur avec la piste de réception.

**Exercice n : 2**

- Un condensateur ohmique de résistance 2000Ω est branché aux bornes du générateur imposant à ses bornes une tension sinusoïdale d'amplitude $u_m = 311\text{V}$ et de fréquence 50Hz .
Quelle est l'intensité efficace du courant dans le circuit ?
- Quelle est la capacité du condensateur qui, branché aux bornes du générateur précédent, possède la même impédance que celle du conducteur ohmique ?
- On associe en série les trois dipôles précédents : générateur, condensateur et conducteur ohmique. Calculer :
(a) L'impédance du circuit ;
(b) L'intensité efficace du courant ;
(c) La phase de la tension par rapport au courant.

SUJET N : 12**CHIMIE****Exercice n : 1**

On considère trois solutions :

- S_1 est une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$
 - S_2 est une solution d'acide formique de concentration molaire $C_2 = 10^{-1} \text{ mol/l}$
 - S_3 est une solution de méthanoate de sodium de concentration $C_3 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$
1. Le pH de la solution S_1 est égal à 12,7 ; montrer que la valeur de C_1 que l'on peut en déduire est en accord avec celle indiquée ci-dessus.
 2. A 40 cm^3 de la solution S_3 on ajoute 10 cm^3 de solution S_2 ; on obtient une solution dont le pH est égal à 4,1
 - (a) Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques contenues dans la solution finale.
 - (b) En déduire la valeur du constante $\text{p}K_a$ du couple acide méthanoïque / ion méthanoate
 3. A 40 cm^3 de la solution S_1 , on ajoute progressivement un volume v de la solution S_2 . Pour $v = v_e$, on atteint l'équivalence acido-basique.
 - (a) Ecrire l'équation de la réaction entre les solutions S_1 et S_2
 - (b) Montrer qu'il s'agit d'une réaction acido-basique.
 - (c) Que représente l'équivalence acido-basique ?
 - (d) En déduire la valeur de v_e

Exercice n : 2

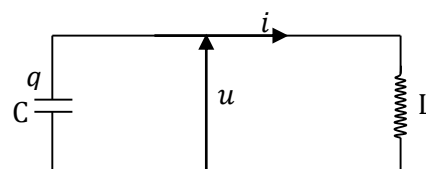
Des analyses ont été effectuées sur un composé organique liquide A afin de déterminer sa formule brute.

- Une première analyse montre que cette substance ne contient que les éléments carbones, hydrogènes et oxygènes
 - Une seconde analyse montre que sa formule brute est C_xH_yO
 - Une troisième analyse montre que $1,44 \text{ g}$ de composé renferme $0,32 \text{ g}$ d'oxygène ;
 - Une quatrième analyse montre que le composé renferme en masse $11,1\%$ d'hydrogène.
1. Déterminer d'après les analyses la masse molaire de ce composé et sa formule brute.
 2. (a) Le composé A donne un précipité jaune orangé avec la D.N.P.H. Quelles sont les formules semi-développées envisageables pour A ? Préciser leur nom.
(b) Le composé A ne réagit pas avec la liqueur de Fehling, ni avec le réactif de Tollens. A quelle famille le produit A appartient-il ? En déduire la formule semi-développée envisageable en 2^e question (a)
 3. A provient de l'oxydation ménagée d'un alcool. Préciser la classe de B, son nom et sa formule semi-développée.

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

On considère un point matériel A, de masse $m = 100 \text{ g}$, suspendu à un point fixe O par un fil inextensible de masse négligeable de longueur $l = 1 \text{ m}$

1. Cet ensemble est mis en mouvement de rotation uniforme autour d'un axe (Δ) vertical passant par O. Le point matériel A décrit alors un cercle dans un plan horizontal et la direction fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'axe (Δ)
 - (a) Quelle est la vitesse angulaire ω de rotation de l'ensemble ?
 - (b) Quelle est la tension du fil ?
 - (c) A partir de quelle vitesse angulaire ω_{\min} la bille A se décolle-t-elle de l'axe ?
 - (d) Pour quelle valeur de ω , l'angle α est égal à 90° ?
2. Le fil suspendu est remplacé par un ressort à spires non jointives de longueur à vide $l_0 = 20 \text{ cm}$, de coefficient de raideur $k = 49 \text{ N/m}$. Le point A décrit un cercle dans le plan horizontal, l'axe du ressort étant incliné sur la verticale d'un angle β
 - (a) Calculer la longueur du ressort lors de ce mouvement
 - (b) En déduire l'angle β

**Exercice n : 2**

Dans le montage de la figure ci-contre ; la charge q évolue, en fonction du temps t (en s) selon la loi : $q(t) = 10^{-4} \cos(2000t)$

1. Rappeler l'équation différentielle qui permet de déterminer la charge $q(t)$ de la charge du condensateur
2. A l'instant $t = 0 \text{ s}$, la tension u entre les armatures est égale à $u_0 = 100 \text{ V}$. En déduire la capacité C du condensateur et celle de l'inductance de la bobine.
3. Donner en unité SI, l'expression de l'intensité i du courant dans la bobine en fonction du temps t .
4. En déduire l'expression de la tension instantanée $u_B(t)$ aux bornes de la bobines en fonction du temps.
5. Exprimer en utilisant les unités SI, l'énergie électrostatique E_e et de l'énergie magnétique E_m en fonction du temps. Que peut-on dire de la somme $E_e + E_m$?
6. Donner la représentation graphique des variations de E_e et E_m en fonction du temps.

SUJET N : 13**CHIMIE****Exercice n : 1**

On donne les masses atomiques en g/mol des éléments chimiques suivants : $M(H) = 1$; $M(C_a) = 40$ et $M(O) = 16$. Tous les solutions sont à $25^\circ C$.

- Une solution aqueuse peut être caractérisée par le rapport : $x = \frac{[H_3O^+]}{[OH^-]}$
 - Exprimer x en fonction du pH de la solution et de la constante pK_e de l'eau.
 - Donner les valeurs limites de x sachant que le pH est compris entre 1 et 13.
 - Le pH d'une solution S_0 d'acide chlorhydrique est égal à 3,7.
Calculer la valeur de x pour cette solution et sa concentration C_0
- Le dihydroxyde de calcium $C_a(OH)_2$ est une dibase forte.
 - Calcule les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans une solution aqueuses S_1 de dihydroxyde de calcium sachant que pour cette solution $x = 10^{-10}$
 - Calcule la concentration molaire C_1 de S_1 et la masse de dihydroxyde de calcium à dissoudre pour obtenir 1,5l de la solution S_1 .
- On dilue 1000 fois la solution S_0 et on obtient une solution S_2 . Calcule :
 - La concentration C_2 de S_2 .
 - Les concentrations des espèces chimiques présentes dans S_2 .
 - Le pH de la solution S_2 .

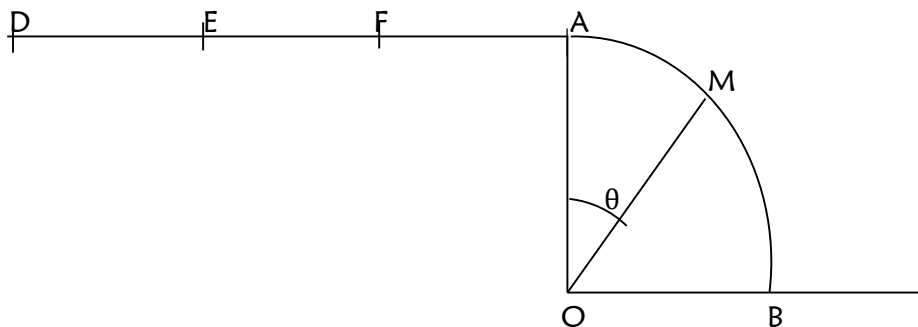
Exercice n : 2

- On dissout 3g d'acide éthanoïque dans l'eau pure pour obtenir 1l de solution S_1 dont le pH est 3,05
 - Calculer la concentration molaire volumique C_1 de S_1
 - Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution
 - Déterminer la valeur de la constante pK_a
- Une solution S_2 d'éthanoate de sodium, de concentration $C_2 = 10^{-1} mol/l$ a un pH = 8,9
 - Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans S_2
 - Vérifier la valeur du pK_a trouvée dans 1.(c).
- A $10cm^3$ de S_1 , on ajoute $V_b(cm^3)$ d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 0,1mol/l$. La solution S_3 ainsi obtenue a un pH égal au pK_a du couple acide éthanoïque / ion éthanoate
 - Calculer V_b
 - Déterminer la concentration molaire volumique en acide éthanoïque et en ion éthanoate dans le mélange
 - Quelle est la particularité de la solution S_3 ?

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

Un sportif dans son véhicule, démarre sans vitesse en un point D un mouvement sur une route rectiligne et horizontale (voir figure ci-dessous). La masse totale (sportif et véhicule) est de 90kg.

- La phase de démarrage, considérée comme une translation rectiligne, a lieu sur un parcours du point D et E d'une longueur de 50m. Au point E, la vitesse la valeur de 5m/s. pendant cette phase, la vitesse est proportionnelle au temps compté à partir de l'instant de démarrage.
 - Quelle est la nature du mouvement sur le parcours DE? Justifier. Vérifier que l'accélération du mouvement sur ce parcours est $0,25m/s^2$ puis établir l'équation horaire du mouvement.
 - Calculer la durée de la phase du démarrage.
 - En admettant que le mouvement est dû à la résultante d'une force motrice constante parallèle du mouvement et d'une force de frottement constante de norme égale au quart de la force de motrice, de sens contraire au mouvement. Calculer la valeur de la force de frottement.



- A partir du point E, le véhicule parcourt la distance $EF = 1100m$ à la vitesse constant de 5m/s. à partir au point F, le sport supprime la force motrice: le véhicule roule alors en roue libre et les frottements ont une valeur constante égale à 7,5N sur le parcours FA. Le véhicule parcourt la distance FA et arrive Au point A avec une vitesse nulle.

- (a) Déterminer la distance FA.
(b) Calculer la durée totale du parcours du point D au point A.
3. Le véhicule aborde en A, sans vitesse initiale. Une piste AB, parfaitement polie, de forme circulaire et plan vertical. Sa position M est repérée par l'angle $\theta = (\overrightarrow{OA}; \overrightarrow{OM})$.
- (a) Exprimer en fonction de m ; g ; et θ , La réaction du plan au point M.
(b) Déterminer la valeur de θ_1 de l'angle $\theta_1 = (\overrightarrow{OA}; \overrightarrow{OM})$ quand le véhicule quitte la piste.
(c) Montrer que le véhicule quitte la piste quand son accélération est égale à l'accélération de la pesanteur.

Exercice n : 2

Entre deux points A et B, on applique une tension $u(t) = U_m \sin(100\pi t)$

- Un résistor de 100Ω branché entre A et B est traversé par une intensité de 1,2A. Calculer U_m
- Une bobine pure placée seule entre A et B laisse passer la même intensité.
 - Calculer l'inductance de la bobine.
 - Exprimer l'intensité $i(t)$ dans la bobine.
- On monte entre A et B un condensateur de capacité $C = 10mF$ et le résistor en plus de la bobine.
 - Calculer l'intensité efficace du courant.
 - Calculer la différence de potentielle aux bornes de chaque appareil.
 - Construire le diagramme des tensions.
- Calculer la puissance consommée par chaque portion du circuit.

SUJET N : 14**CHIMIE****Exercice n : 1**

On dispose des solutions suivantes, prises à 25°C :

- S_1 : solution de chlorure d'hydrogène de concentration $C_1 = 0,1 \text{ mol/l}$ et de volume $V_1 = 50 \text{ ml}$;
 - S_2 : solution de méthylamine de concentration $C_2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$, de volume V_2 inconnu, et pour couple $\text{CH}_3\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{NH}_2$, $\text{p}K_a = 10,72$
 - S_3 : solution d'hydroxyde de sodium : $\text{pH} = 11,2$ et de volume $V_3 = 200 \text{ ml}$;
 - S_4 : solution d'hydroxyde de potassium : $\text{pH} = 12$ et de volume $V_4 = 400 \text{ ml}$;
 - S_5 : solution d'acide benzoïque de concentration $C_5 = 10^{-2} \text{ mol/l}$ et de volume $V_5 = 1 \text{ l}$
1. On réalise les mélanges suivants dans trois béchers différents ; $S_1 + S_2$, $S_1 + S_3$ et $S_5 + \text{eau distillée}$.
Ecrire l'équation de la réaction qui se produit dans chaque bécher
 2. On désire que le mélange $S_1 + S_2$ soit une solution tampon. Déterminer le volume V_2 de S_2 et le pH du mélange.
 3. (a) Calculer les concentrations C_3 et C_4 des solutions S_3 et S_4 .
(b) On mélange S_3 et S_4 . Calculer le pH de ce mélange.
 4. On désire préparer la solution S_5 d'acide benzoïque. Quel volume d'acide pure faut-il prélever et compléter avec l'eau distillée pour obtenir S_5 ? On donne $\rho(\text{de l'acide benzoïque}) = 2155,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.

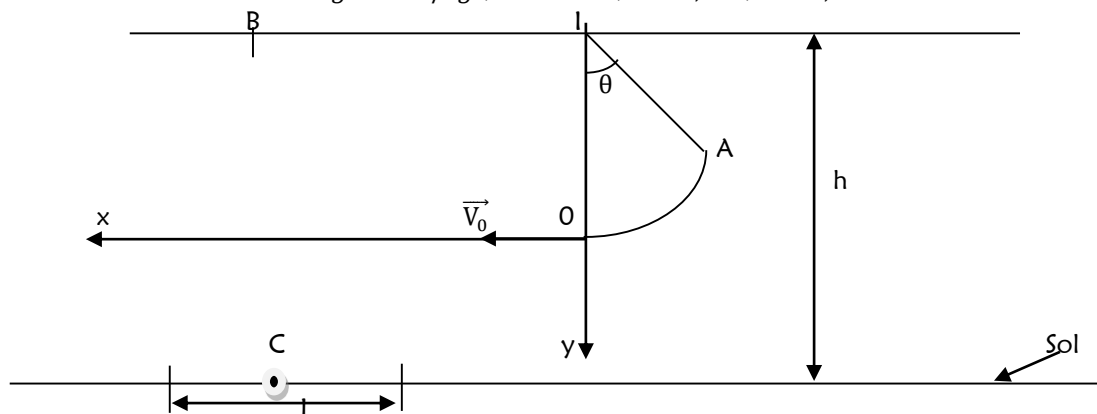
Exercice n : 2

On désigne par A un mono alcool à chaîne non cyclique, ne renfermant ni liaison double, ni liaison triple carbone-carbone

1. (a) Donner la formule générale de cet alcool en fonction de n d'atomes de carbone qu'il renferme
(b) Ecrire l'équation de sa combustion complète dans le dioxygène de l'air
2. La combustion d'un échantillon de A en présence de dioxygène donne 3,52g de dioxyde de carbone et 1,8g d'eau.
(a) Quelle est la formule brute de A ? Quelles sont les formules semi-développées possibles ? Nommez-les
(b) Pour identifier entièrement A, on le soumet à l'action du dichromate de potassium en milieu acide. Le produit B obtenu réagit avec la D.N.P.H en donnant un précipité jaune orangé, mais sans effet sur le réactif de Tollens. En déduire la formule semi-développée de B ainsi que celle de A

PHYSIQUE**Exercice n : 2**

Dans tout l'exercice, on néglige l'action de l'air sur la bille. Un pendule est constitué d'une bille supposé ponctuelle, de masse m , suspendu à un fil de masse négligeable, de longueur l et dont l'autre extrémité est attaché en I, situé à une distance h au-dessus du sol. On donne $g = 10 \text{ N/kg}$; $l = 25 \text{ cm}$; $L = 0,8 \text{ m}$; $h = 1,5 \text{ m}$



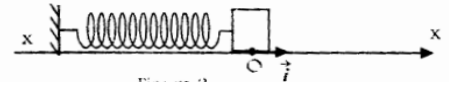
1. On écarte le pendule d'un angle $\theta = 60^\circ$ par rapport à sa position d'équilibre stable et on l'abandonne depuis au point A sans vitesse.
(a) Représenter les forces qui s'exercent sur la bille au point A.
(b) Déterminer la vitesse \vec{V}_0 de la bille à l'instant où elle passe par sa position d'équilibre.
 2. La bille est désormais lancée à la position A avec une vitesse \vec{V}_A . Quel doit être la valeur minimale de cette vitesse pour que le pendule puisse atteindre la position horizontale au point B ?
 3. A l'instant où la bille, lâchée en A sans vitesse, passe par sa position d'équilibre avec une vitesse \vec{V}_0 de valeur V_0 , le fil se détache et la bille poursuit son mouvement sur une trajectoire parabolique dans un repère $(Ox ; Oy)$ de plan vertical d'origine O.
(a) Etablir les équations horaires du mouvement de la bille dans le repère $(Ox ; Oy)$.
(b) La bille tombe en un point C centre d'un point réceptacle d'épaisseur négligeable.
- (i) Trouver l'expression du temps de vol t_1 mis par la bille pour atteindre le point C en fonction de h et g . Faire l'application.

- (j) En déduire l'expression de l'abscisse x_C de la bille au point C en fonction de V_0 , h et g . Faire l'AN
- (k) La bille se détache maintenant du fil au point O avec une vitesse \vec{V}_0' , et tombe à une distance $d = \frac{L}{2}$ au déla du point C. le réceptacle à une longueur L. Calculer la valeur de V_0' .

Exercice n : 2

Un ressort de suspension de voiture de raideur K et à spires non jointives est fixé avec une extrémité sur un banc d'essai. Un solide (S) de masse m fixé à l'autre extrémité du ressort peut glisser sans frottement sur une tige rigide horizontale $x'x$. L'abscisse de centre d'inertie G de (S) est repérée par rapport à la position O de G au repos. On écarte (S) de sa position d'équilibre et on lâche, sans vitesse initiale, à l'instant $t = 0$ s. Son abscisse est alors $x = x_m$. On donne $K=80\text{hN/m}$; $m = 200\text{kg}$ et $x_m = 50\text{mm}$

1. Faire le bilan des forces appliquées au solide (S) et les représenter
2. Etablir l'équation différentielle du mouvement.
3. En déduire l'équation horaire du mouvement de (S)
4. Calculer la période pour les mêmes données numériques
5. Montrer que l'énergie mécanique de l'oscillation est constante et peut se mettre sous la forme $E_m = \frac{1}{2}m\omega_0^2x_m^2$ où x_m est l'amplitude maximale et ω_0 est la pulsation propre
6. Retrouver l'équation différentielle à partir de l'expression de l'énergie mécanique

**Exercice n : 3**

Une bobine de résistance R et d'inductance L est d'abord alimenté par un générateur de tension continue $U_1=6\text{V}$; l'intensité du courant qui la traverse est $I_1=0,3\text{A}$. Si elle est alimentée sous une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 24V , l'intensité efficace vaut $0,12\text{A}$; la fréquence du courant est de 50Hz .

1. Déterminer la résistance, l'impédance et l'inductance de la bobine.
2. On monte en série avec la bobine avec un conducteur de capacité $C=5\mu\text{F}$. L'ensemble est soumis à la tension sinusoïdale précédant.
 - (a) Déterminer l'impédance de l'association.
 - (b) Quelle est l'intensité efficace du courant ?
 - (c) Quelle est la phase de l'intensité par rapport à la tension aux bornes de l'association ?

SUJET N : 15
CHIMIE

Exercice n : 1

On dispose d'une série de solutions aqueuses de même concentration $C = 10^{-2} \text{ mol/l}$

- A : solution d'acide méthanoïque
- B : solution de méthanoate de sodium
- C : solution d'hydroxyde de sodium
- D : solution de chlorure de sodium
- E : solution d'acide chlorhydrique.

Les pH mesurés à 25°C sont, d'ordre croissant : 2,0 ; 2,9 ; 7,0 ; 7,9 ; 12,0

1. Attribuer, en justifiant brièvement votre choix, à chacune des solutions A, B, C, D, E la valeur du pH qui lui correspond
2. Calculer les concentrations, en mol/l , des espèces chimiques présentes dans la solution A et en déduire le pK_a
3. On mélange 20cm^3 de la solution A et 20cm^3 de la solution B. Le pH du mélange F obtenue est de 3,75
Calculer les concentrations, en mol/l , des espèces chimiques contenues dans la solution F
4. On fait tomber progressivement la solution C dans 20cm^3 de la solution A.
 - (a) Quelle est la réaction chimique qui se produit ?
 - (b) Quel volume de la solution C faut-il verser pour obtenir un mélange ayant même pH que le pH du mélange de F ? On rappelle que le pK_a du couple (acide méthanoïque / ion méthanoate) est égal à 3,75

Exercice n : 2

Deux solutions S_1 et S_2 disponibles sont telles que :

- S_1 est une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_1 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$;
 - S_2 est une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_2 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$.
1. Quel volume d'eau V_e doit on ajouter à un volume $V_1 = 40\text{cm}^3$ de S_1 pour avoir une solution de $\text{pH}=2,4$?
 2. Quel volume V_e d'eau distillée doit on ajouté à $V_2 = 50\text{cm}^3$ de S_2 pour avoir solution de $\text{pH}=12,4$ de concentration C_3 .
 3. On dose 10cm^3 d'une solution S_3 d'acide chlorhydrique de concentration C_3 inconnue à l'acide d'une solution S_4 de soude de concentration $C_4 = 10^{-2} \text{ mol/l}$. Au point d'équivalence $V_4 = 10\text{cm}^3$.
Calculer C_3 et son pH.

PHYSIQUE

Exercice n : 1

Un cascadeur veut sauter avec une voiture sur la terrasse horizontale EF d'un immeuble. Il utilise un tremplin BOC formant un angle α avec un le sol horizontal ABCD et placé à une distance CD de l'immeuble (OC et DE sont des parois verticales)

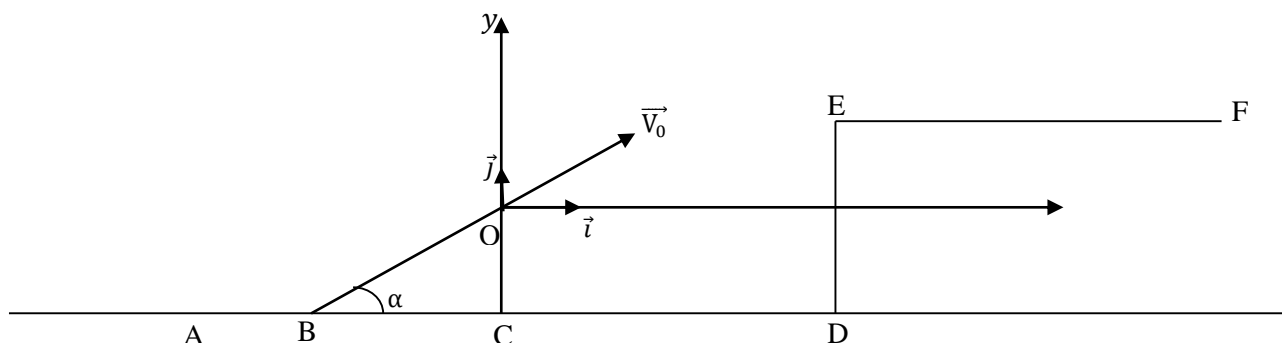
La masse du système {automobile – pilote} est $m = 1000\text{kg}$. Pour simplifier le problème, on considère les frottements comme inexistant dans la phase aérienne et on admettra qu'à la date initiale le centre d'inertie G quitte le point O avec la vitesse \vec{V}_0 et qu'il est confondu avec le point E à l'arrivée. Donnée : $g = 10\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

1. Etablir dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$ avec (Ox) parallèle à (CD) , l'équation de la trajectoire du centre d'inertie G entre O et E
2. (a) Calculer l'angle α ainsi que la vitesse initiale V_0 en m/s et en km/h pour que le système arrive en E avec un vecteur-vitesse \vec{V}_E horizontal

Données : $CD = 15\text{m}$; $DE = 10\text{m}$; $OC = 8\text{m}$

(b) Calculer la vitesse V_E à l'arrivée de l'automobile en E.

3. En considérant qu'une fois l'automobile sur la terrasse, les frottements sont équivalents à une force constante \vec{f} parallèle au déplacement et d'intensité 500N. Calculer l'intensité de la force de freinage \vec{f}' qui permettra au véhicule de s'arrêter après le trajet $EF = L = 100\text{m}$



Exercice n : 2

1. Une bobine est mise en série avec un ampèremètre thermique. Lorsque l'ensemble est monté entre les bornes d'une batterie d'accumulateur de force électromotrice $E_0 = 12V$ et de résistance négligeable. L'ampèremètre indique un courant $I_0 = 0,24A$. lorsqu'on le monte entre les bornes d'une prise de courant alternatif ($f = 50Hz$) présentant une tension alternatif $U = 225V$.
L'ampèremètre indique $I_1 = 2A$. On demande :
 - (a) La résistance de la bobine
 - (b) Son impédance Z_1
 - (c) Son inductance L
 - (d) le déphasage φ_1 et le facteur de puissance
2. On remplace la bobine par un condensateur, l'ampèremètre indique $I_2 = 0,9A$. on demande :
 - (a) Impédance Z_2 du condensateur
 - (b) Sa capacité C
 - (c) Le déphasage φ_2 et le facteur de puissance.
3. On monte maintenant la bobine et le condensateur en série avec un ampèremètre. On demande :
 - (a) L'impédance Z de l'ensemble
 - (b) L'intensité efficace I qui indique l'ampèremètre.
 - (c) Le déphasage φ et le facteur de puissance.

SUJET N : 16**CHIMIE****Exercice n : 1**

Deux solutions S_1 et S_2 , l'une d'acide chlorhydrique et l'autre monochloroéthanoïque (CH_2ClCOOH) sont contenues dans les flacons dépourvus d'étiquettes. Pour les identifier, on réalise diverses expériences à 25°C . On mesure les pH :

- Pour S_1 : $\text{pH}_1 = 2,15$
- Pour S_2 : $\text{pH}_2 = 2,7$

On dose $V_a = 10\text{cm}^3$ de chaque solution par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration C_b . L'équivalence est atteinte pour un volume versé égal à $V_{b1} = 50\text{cm}^3$ pour S_1 et $V_{b2} = 2\text{cm}^3$ pour S_2 .

On dilue 10 fois chacune des deux solutions et on mesure le pH : pour S_1 $\text{pH}=2,7$ et pour S_2 $\text{pH}=3,7$

1. Identifier les solutions S_1 et S_2
2. Calculer les concentrations de la solution d'acide chlorhydrique, de la solution d'hydroxyde de sodium et de la solution d'acide monochloroéthanoïque
3. Quelle est la base conjuguée de l'acide monochloroéthanoïque ? Calculer le $\text{p}K_a$ du couple acide monochloroéthanoïque / ion monochloroéthanoate.

Exercice n : 2

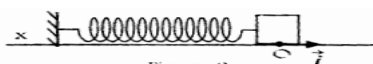
Un composé C a pour formule brute $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$. Il réagit avec l'eau pour donner un acide carboxylique A et un alcool B.

5. De quelle réaction s'agit-il ?
6. La molécule de B comporte trois atomes de carbone.
Ecrire les formules semi-développées des isomères possibles de l'alcool B.
7. L'alcool B par oxydation ménagée donne un composé E. E donne un test positif avec la 2,4-DNPH mais pas avec la liqueur de Fehling.
(a) Donner la fonction chimique de E, sa formule et son nom.
(b) En déduire le nom et la formule semi-développée de B, A et C.
8. L'acide A réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5) pour donner un composé X.
Donner la formule semi-développée et le nom de X.
9. Par action de X sur l'ammoniac, on obtient un composé D. Ecrire la formule semi-développée de D et donnez son nom.

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

Un pendule élastique, constitué d'un solide S de masse 200g et d'un ressort de raideur 5N/m , effectue des oscillations libres sur un banc à coussin d'air horizontal. L'axe des abscisses est confondu à l'axe du ressort. L'origine des abscisses est la position du centre d'inertie G du solide lorsque celui est au repos.

1. L'origine des dates correspond au passage de G par l'origine des abscisses avec une vitesse de $0,6\text{m/s}$ dirigé dans le sens négatif de l'axe.
(a) Etablir l'équation différentielle qui régit le mouvement du centre d'inertie G du solide.
(b) Déterminer l'équation horaire qui décrit le mouvement de G . On admet que les solutions sont sous la forme : $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$
(c) Déterminer au cours du mouvement l'accélération maximale de G
2. (a) Tracer qualitativement le graphe de la variation de x en fonction du temps, sur au moins deux périodes du mouvement.
(b) Déduire à quelles dates le centre d'inertie G du solide repasse-t-il pour la première et pour la deuxième fois par le point d'abscisse $x = 0$
3. (a) Calculer l'énergie mécanique du pendule à la date $t=0\text{s}$
(b) Enduire la valeur de la vitesse du centre G du solide au point d'abscisse $x = 3\text{cm}$

**Exercice n : 2**

1. On branche un voltmètre aux bornes d'une source de courant alternatif. Il indique 220V . La fréquence du courant est 50Hz . Quelle est la valeur maximale de la tension de la source ?
2. On dispose en série, aux bornes de la source précédente, une résistance pure r , une bobine B de résistance R et de coefficient d'induction L et un ampèremètre. Celui-ci indique alors $3,5\text{A}$; un voltmètre branché aux bornes de la seule résistance r indique $U_r = 140\text{V}$ et aux bornes de la bobine B , $U_B = 120,8\text{V}$.
(a) Déterminer les impédances Z_r de la résistance, Z_B de la bobine et Z de l'ensemble.
(b) Calculer les valeurs de r , R et L .
(c) Déterminer le déphasage entre la tension aux bornes de la source et l'intensité du courant.
(d) Ecrire l'expression de l'intensité du courant en prenant comme origine des temps l'instant où la tension est maximum.

SUJET N : 17**CHIMIE****Exercice n : 1**

L'un des couples réguliers du pH du sang est le couple dihydrogénophosphate/ ionhydrogénophosphate $\text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HPO}_4^{2-}$ de pK_A est égale à 6,82 à 37°C. Le pH du sang varie très peu. Il est voisin de 7,4.

- Calculer le rapport $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] / [\text{HPO}_4^{2-}]$ dans le sang
- Dans le sang considéré, $[\text{HPO}_4^{2-}] = 0,275 \text{ mol/l}$. En déduire $[\text{H}_2\text{PO}_4^-]$
- Une réaction produit 0,035 mol d'acide lactique, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ par litre de sang. Acide lactique, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ($\text{CH}_3\text{CHOHCO}_2\text{H}$). Ecrire l'équation de la réaction qui se produit entre l'acide lactique et l'ion HPO_4^{2-} .
- En supposant cette réaction totale déterminer les concentrations de H_2PO_4^- et HPO_4^{2-} , puis vérifier que le pH du sang devient voisin de 7,2.

Exercice n : 2

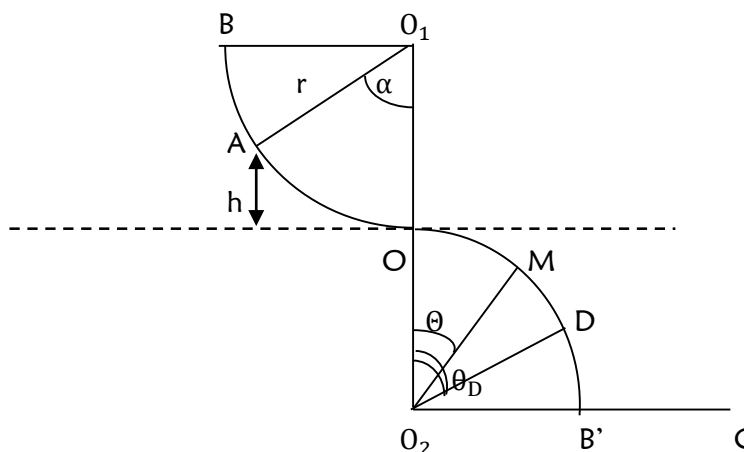
On dispose de deux solutions d'acides forts : l'une S_1 d'acide chlorhydrique HCl de $\text{pH}=2,2$ et de concentration C_1 , l'autre S_2 d'acide sulfurique de $\text{pH}=3,4$ de concentration C_2 .

- Calculer les concentrations C_1 et C_2 de S_1 et S_2 .
- Le mélange d'un volume V_1 de S_1 avec un volume V_2 de S_2 conduit à une solution S de volume $V = 500 \text{ cm}^3$ et $\text{pH} = 3$. Faire l'inventaire des espèces présentes en solution et calculer V_1 et V_2 .

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

Une portion de gouttière BO de forme circulaire de rayon $r = 1 \text{ m}$ se situe dans un plan vertical. Elle se raccorde en O à une autre gouttière identique OB' situé dans le même plan. Les centres O_1 et O_2 se trouvent sur la même verticale. Un solide ponctuel de masse $m = 100 \text{ g}$ est lâché sans vitesse du point A situé à une hauteur $h = 0,3 \text{ m}$ par rapport au plan horizontal passant par O . Les frottements sont supposés négligeables et $g = 10 \text{ N/kg}$.

- En choisissant O le milieu de O_1O_2 comme origine des altitudes et comme position de référence, calculer l'énergie mécanique du solide.
- Exprimer puis calculer la vitesse V_0 du solide au passage en O .
- Sur le parcours OD , le solide reste en contact avec la surface de la gouttière et sa position est repéré par l'angle $\theta = (\text{O}_1\text{O}_2; \text{O}_2\text{M})$. Etablir l'expression de la vitesse V du solide en un point M quelconque du trajet OD en fonction de h , r , g et θ .



- Etablir l'expression de la réaction R au point D en fonction de m , g , r , h et θ_D .
 - Au point D , le solide perd le contact avec la gouttière et suit le trajet DC .
 - ✓ Déterminer la valeur θ_D de θ et celle de la vitesse V_D au point D .
 - ✓ Déterminer dans le repère $(\text{D}, \vec{i}, \vec{j})$ les coordonnées du point C . (Dy) est vertical descendant et (Dx) horizontal et a même le sens que $\vec{\text{B}'\text{C}}$.
- Avec quelle vitesse le solide touche-t-il le sol en C ?
- En réalité, la vitesse du solide au passage en D vaut $V_2 = 2 \text{ m/s}$.
 - Déterminer la valeur de l'angle α puis celle de la longueur du trajet AD .
 - Calculer la variation de l'énergie mécanique du solide entre A et D .
 - En déduire l'intensité f supposée constante de la force de frottement qui s'exerce sur le solide entre A et D .

Exercice n : 2

1. Une tension instantanée $u(t) = 2,5 \cos(3700t)$, en volts, est établie aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance $R = 220\Omega$.
 - (a) Calculer la période de la tension appliquée au dipôle.
 - (b) Donner l'expression de l'intensité du courant électrique qui traverse le conducteur ohmique.
 - (c) Calculer l'intensité efficace du courant.
2. On remplace le conducteur ohmique par un condensateur de capacité $C = 1,00\mu\text{F}$.
 - (a) Donner l'expression de l'intensité instantanée du courant électrique qui traverse le condensateur.
 - (b) Calculer l'intensité efficace du courant.
3. On remplace maintenant le conducteur par une petite bobine supposé non résistive dont l'auto-inductance $L = 20\text{mH}$.
 - (a) Donner l'expression de l'intensité instantanée du courant électrique qui traverse la bobine.
 - (b) Calculer l'intensité efficace du courant.
4. Pour les 3 cas étudiés, représenter le vecteur de Fresnel de l'intensité et de la tension aux bornes du dipôle considéré.

SUJET N : 18**CHIMIE****Exercice n : 1**

On dissout du HCl dans l'eau de façon à obtenir un volume $V_1 = 200\text{ml}$ d'une solution S_1 d'acide chlorhydrique de concentration C_1 . Le pH de la solution est égal à 1,5

4. Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit lors de la dissolution du HCl
5. Déterminer le volume V_{HCl} de HCl gazeux nécessaire (dans les conditions normales de température et de pression) ainsi la concentration C_1 de la solution S_1
6. On prélève $V'_1 = 10\text{ml}$ de la solution S_1 et $V'_2 = 5\text{ml}$ d'une solution S_2 d'acide nitrique de concentration $C_2 = 10^{-2}\text{mol/l}$. On obtient une solution S_3 de volume 15ml . Sachant que l'acide nitrique est totalement ionisé en solution aqueuse et que le fait de mélanger les acides ne modifient pas leurs propriétés.
 - (c) Déterminer la concentration en ions hydronium dans la solution S_3
 - (d) En déduire son pH

Exercice n : 1

Une solution S est un mélange d'acide chlorhydrique (concentration C_a inconnue) et de chlorure de sodium (concentration C_1 inconnue). On prélève 10ml de S et on ajoute progressivement de l'hydroxyde de sodium de concentration $4 \cdot 10^{-3}\text{mol/l}$, jusqu'à atteindre l'équivalence acido-basique, obtenue pour $V_0 = 20\text{ml}$. On appelle S' la solution à l'équivalence. On ajoute à 20ml de S' du nitrate d'argent en excès. Il se forme un précipité blanc de masse $m = 478\text{mg}$

1. Quel est le pH de S' ?
2. Calculer C_a et C_1
3. Quel est le pH de S ? Données : $M(\text{Ag}) = 107,9\text{g/mol}$; $M(\text{Cl}) = 35,5\text{g/mol}$

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

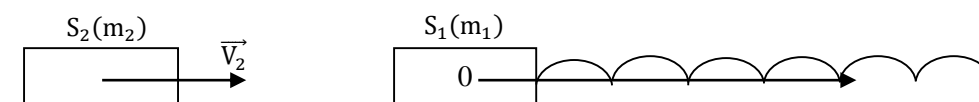
1. Une bille B_1 est lancée verticalement vers le haut à partir de l'origine O d'un repère $(O; \vec{i})$, avec une vitesse initiale d'intensité $V_0 = 15,00\text{m/s}$; son vecteur-accelération est \vec{a} , dirigé vers le bas (On prendra $a = 10\text{m/s}^2$) ; le repère $(O; \vec{i})$ est vertical ascendant.
 - (a) Ecrire l'équation horaire du mouvement de B_1 en prenant comme origine des temps l'instant du lancement.
 - (b) Quelle est la hauteur maximale atteinte ? Quelle est la durée de l'ascension ?
2. Une seconde après le départ de B_1 , on lance une bille B_2 d'un point A situé à 3m au-dessus de O avec la même vitesse et la même accélération.
 - (a) Ecrire l'équation horaire du mouvement de B_2 dans le même repère.
 - (b) A quel instant et à quelle altitude B_1 et B_2 se rencontrent-elles ?
 - (c) Quelles sont les vitesses de B_1 et B_2 juste avant la rencontre ?
 - (d) Dans quel sens évolue chaque bille juste avant le choc ?

Exercice n : 2

Un ressort à spires non jointives, de masse m négligeable et de raideur $k = 10\text{N/m}$, a une longueur à vide $l_0 = 0,2\text{m}$. Le ressort est enfilé sur une tige horizontale (figure ci-dessous). L'une de ses extrémités est fixe, l'autre est attaché à un solide S_1 , de masse $m_1 = 75\text{g}$. Un axe positif convenable, non représenté, assure un \vec{i} de l'ensemble. Le solide S_1 n'effectue ainsi une des mouvements de translation le long de l'axe $(O; \vec{i})$ axe du ressort. Au repos, le centre d'inertie G de S_1 est en O .

Le solide S_2 , de masse $m_2 = 25\text{g}$, heurte le solide S_1 avec une vitesse \vec{V}_2 dirigée vers la droite suivant l'axe du ressort. Après le choc S_2 reste accroché à S_1 .

1. Déterminer la vitesse \vec{V}_1 , immédiatement après le choc, de l'ensemble S de deux solides S_1 et S_2 accrochés sachant que $V_2 = 2\text{m/s}$
2. Etablir l'équation différentielle qui régit le mouvement de S . On prend comme origine des espaces le point O
3. Calculer :
 - (a) La pulsation propre de l'oscillateur
 - (b) Sa période propre
 - (c) Sa fréquence propre
4. On prend comme origine des temps l'instant du choc. Etablir l'équation horaire du mouvement de S .



SUJET N : 19
CHIMIE

Exercice n : 1

Trois solutions aqueuses ont un pH identique de valeur égale à 2,7.

- La première est une solution de concentration $0,005\text{mol/l}$ d'acide monochloro-éthanique.
 - La seconde est une solution de concentration $0,25\text{mol/l}$ d'acide éthanique.
 - La troisième est une solution de concentration $0,002\text{mol/l}$ d'acide chlorhydrique.
1. Calculer la concentration des ions H_3O^+ dans ces solutions. A partir de ce résultat, classer ces trois acides par force croissante en justifiant, le plus simplement possible cette classification.
 2. Calculer le pK_A pour l'acide monochloroéthanique.
 3. On rappelle que le pK_A pour l'acide éthanique a pour valeur 4,8.
 - (a) Le comparer à pK_A pour l'acide monochloro-éthanique.
 - (b) Ce résultat est-il en accord avec le classement établi à la première question ?
 4. Ecrire la formule développée de l'acide monochloro-éthanique, et dire l'influence, sur ses propriétés acides, de la présence de l'atome de chlore dans la solution.

Exercice n : 2

L'hydrolyse d'un Ester a fourni un acide A et un alcool B.

1. Détermination de la formule de l'alcool B

L'analyse élémentaire a permis la détermination de la formule brute de B : $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

- (a) L'oxydation ménagée de B par une solution du dichromate de potassium en milieu acide fournit un composé B'. Ce composé B' :
 - Réagit avec une solution de DNPH
 - Ne réagit ni avec une solution de nitrate d'argent ammoniacal (ou réactif de Tollens), ni avec la liqueur de Fehling.
 - (i) Que peut-on en conclure pour B ? Donner la formule semi-développée de B ainsi que celle du composé B'.
 - (ii) A quelle fonction B' appartient-il ? Donner le nom de B'.
- (b) La molécule de B est-elle chirale ? Justifier votre réponse.

2. Détermination de la formule de A.

La composition centésimale massique du composé A est la suivante : %C=48,6% ; %H=8,1% et %O=43,2%
Sachant que la masse molaire moléculaire du composé A est $M = 74\text{g/mol}$.

- (a) Déterminer sa formule brute, sa formule semi-développée et son nom.
- (b) En déduire la formule semi-développée de l'ester E.

Données : $M(\text{H}) = 1\text{g/mol}$; $M(\text{C}) = 12\text{g/mol}$ et $M(\text{O}) = 16\text{g/mol}$

PHYSIQUE

Exercice n : 2

Une bobine est alimentée par une tension sinusoïdale dont la fréquence est $f = 100\text{Hz}$. Elle est traversée par une intensité dont la valeur efficace est $I = 0,28\text{A}$. La puissance moyenne fournie à la bobine est alors $P=3,5\text{W}$. Le facteur de puissance de la bobine mesure à la phase mètre est 0,74.

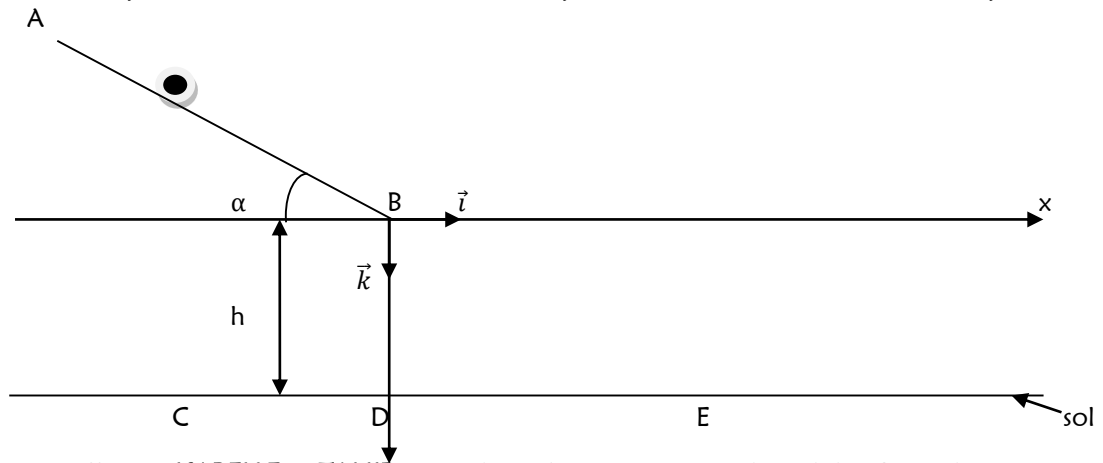
- 1) Quelle est la tension efficace U existant aux bornes de la bobine ?
- 2) Calculer la résistance R et l'inductance L de la bobine.
- 3) On place en série avec la bobine un condensateur de capacité variable C tel que l'ensemble ait un facteur de puissance égal à 0,9. Quelles sont les valeurs possibles de C ?
- 4) Quelle doit être alors la valeur efficace U' de la tension aux bornes de l'ensemble si l'on veut que l'intensité traversant la bobine et le condensateur soit à nouveau $I = 0,28\text{A}$?

Exercice n : 2

Un plat de riz bien protégé, assimilable à un point matériel est lancé depuis le point A sur un plan incliné d'angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. On néglige les frottements sur le plan AB. La longueur AB est $L = 2\text{m}$ (voir figure ci-dessous). Le plat arrive en B avec un vecteur-vitesse \vec{V}_B de norme $V_B = 10\text{m/s}$. On prendra $g = 10\text{m/s}^2$

1. Etude sur le plan incliné
 - (a) Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le plat entre A et B et les représenter.
 - (b) Calculer la vitesse V_A de lancement au point A.
 - (c) Représenter le vecteur-vitesse \vec{V}_B au point B
2. A partir du point B, le plat entre dans le champ de pesanteur uniforme. On néglige les frottements de l'air. Le plat de riz tombe au fond d'une classe de la **Terminale S du lycée « Scientifique la Médaille »** à la distance $h=5\text{m}$ en dessous du point B vers midi.

- (a) Déterminer les équations horaires du plat dans le repère (B, \vec{i}, \vec{k}) . En considérant qu'à l'instant initial le plat se trouve au point A.
- (b) En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire du plat.
- (c) A quelle date, ce plat arrive-t-il au fond de la classe au point E ? En déduire l'abscisse X_E du point E.



3. Deux élèves très affamés, **ISABELLE** et **TAHIR**, assimilés à des points matériels mobiles C et D luttent pour arriver premier au point E pour prendre ce plat. L'un, animé d'un mouvement rectiligne uniforme arrive au point C avec la vitesse $V_C = 12,66\text{m/s}$ au moment précis où l'autre part du point D sans vitesse initiale avec une accélération $a = 4\text{m/s}^2$. On admettra que le plat est au point B au moment où les élèves sont aux points C et D.
- (a) Donner l'équation horaire du mouvement de chaque élève selon l'axe (B, x) .
- (b) Calculer le temps mis pour chacun pour arriver au point E.
- (c) Lequel des élèves prendra le plat ? Justifier votre réponse.
- On donne : $X_C = -8\text{m}$; $X_D = -5\text{m}$. X_C et X_D sont les abscisses des points C et D dans le repère (B, \vec{i}, \vec{k})

SUJET N : 20**CHIMIE****Exercice n : 1**

Un volume $V = 100\text{cm}^3$ d'acide chlorhydrique à $5 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$ est obtenu en dissolvant un volume V_0 de chlorure d'hydrogène gazeux dans l'eau. La dissolution se fait sans variation de volume.

- Calculer le volume V_0 de gaz de chlorure d'hydrogène utilisé (volume molaire $22,4\text{l/mol}$ dans les conditions de l'expérience).
- L'acide chlorhydrique ainsi préparé est ajouté progressivement à 20cm^3 d'une solution d'hydroxyde de sodium. On constate que l'équivalence acido-basique est atteinte pour un volume V_a d'acide versé égal à 40cm^3 .
 - Que représente l'équivalence acido-basique ?
 - Expliquer, en quelques lignes, de façon dont il faut procéder pour le dosage. Représenter le dispositif nécessaire.
 - Calculer la concentration molaire de la solution d'hydroxyde de sodium.
- Quelle masse d'hydroxyde de sodium faut-il dissoudre dans l'eau pour obtenir $V' = 1\text{l}$ de solution ayant cette concentration ?

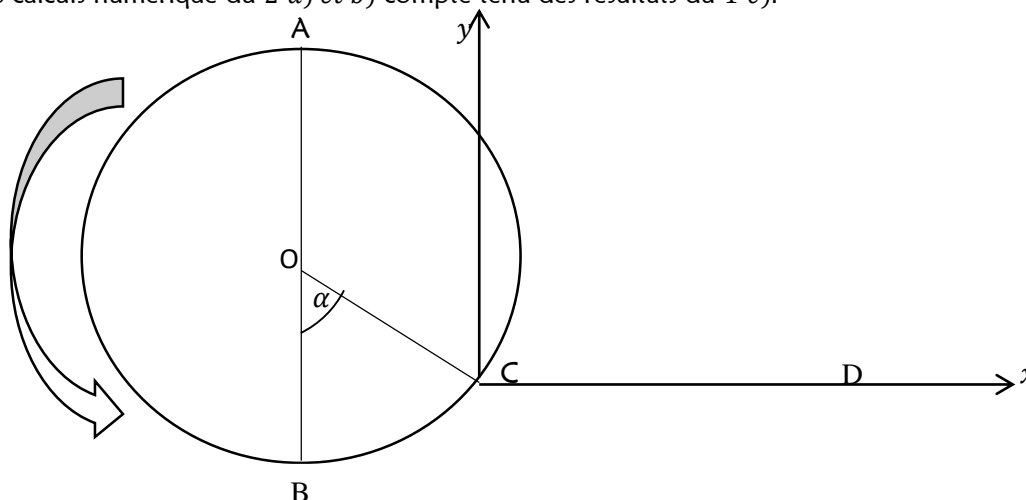
Exercice n : 2

On dispose d'un litre d'une solution aqueuse contenant de l'ammoniac et de chlorure d'ammonium. Cette solution à un $\text{pH} = 9,5$ à 25°C et sa concentration molaire totale est de $0,5\text{mol/l}$ ($[\text{NH}_3] + [\text{NH}_4^+] = 0,5\text{mol/l}$). Le $\text{p}K_a$ du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ est de $9,3$.

- Quelles sont les espèces chimiques présentes en solution ?
- Calculer les concentrations $[\text{H}_3\text{O}^+]$ et $[\text{HO}^-]$
 - A partir de la constante d'acidité K_a , déduire le rapport $\frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$
 - Déterminer les concentrations $[\text{NH}_3]$ et $[\text{NH}_4^+]$
- On ajoute $0,02\text{mol/l}$ d'acide chlorhydrique à la solution précédente (Sans variation de volume)
- Quelle réaction chimique se produit après l'addition de l'acide ?
 - Ecrire son équation-bilan
 - Déduire les concentrations $[\text{NH}_3]$ et $[\text{NH}_4^+]$
 - Déterminer la concentration $[\text{H}_3\text{O}^+]$ à partir de K_a
 - En déduire le pH de la solution obtenue.

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

- La pierre tourne sur un cercle de centre O et de rayon $r = 0,6\text{m}$. elle passe en A , point le plus haut du cercle, avec la vitesse $V_A = 20\text{m/s}$.
 - Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.
 - Calculer la vitesse V_B de passage en B point le plus bas du cercle.
 - En continuant à tourner, elle arrive en C déterminé par l'angle $\alpha = 30^\circ$. Donner la direction du vecteur-vitesse par rapport à l'horizontal et la valeur de vitesse V_C de la pierre en C .
- On libère la pierre en C .
 - La trajectoire étant plane, établir dans le repère $(C; \vec{i}; \vec{j})$ l'expression littérale de l'équation de la trajectoire en fonction de g , V_C et α .
 - Si D est le point de la trajectoire où la pierre coupe l'horizontale passant par C (voir schéma), exprimer de façon littérale CD . Exprimer également la valeur de la vitesse en D .
 - Faire les calculs numériques du 2^a) et b) compte tenu des résultats du 1^{er}).



Exercice n : 2

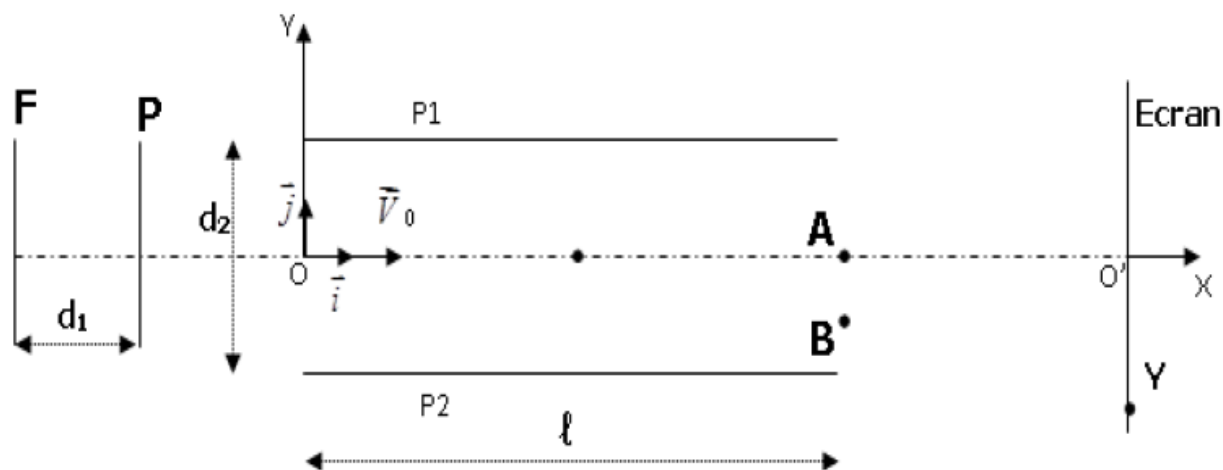
On suppose que la terre possède une répartition sphérique de masse.

1. Etablir l'expression du champ de gravitation G de la terre à l'altitude Z en fonction de g , M , R_T et Z .
2. Montrer qu'à l'altitude Z le champ de gravitation G est donnée par la relation : $G = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T+Z)^2}$ avec $g_0 =$ champ de gravitation au sol.
3. On place à l'aide d'une fusée un satellite assimilable à un point matériel de masse m sur une orbite circulaire à l'altitude Z .
 - (a) Montrer que le mouvement du satellite est uniforme.
 - (b) Etablir l'expression de la vitesse du satellite en fonction de g_0 du rayon de la terre R_T et de l'altitude Z
 - (c) Calculer la valeur de la vitesse du satellite pour $Z=1000\text{km}$.
4. Quelle est la période d'un satellite ?
5. Un satellite géostationnaire reste constamment à la verticale d'un même point de la surface de la terre.
 - (a) Quelle est la période d'un tel satellite ?
 - (b) Exprimer l'altitude du satellite en fonction de la période T , du champ g_0 et du rayon R_T de la terre. Calculer la valeur de l'altitude du satellite.

Exercice n : 3

Des électrons sont émis avec une vitesse négligeable par un filament F chauffé.

1. On établit une tension $U_1 = V_P - V_F$ entre le filament et une plaque disposée parallèlement à celui-ci. Il en résulte un champ électrostatique uniforme de vecteur \vec{E}_1 entre F et P , de valeur $E_1 = 10^6 \text{V/m}$. Les électrons arrivent alors en P avec une vitesse V_0 de module $V_0 = 0,53 \cdot 10^8 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
 - (a) Préciser le sens de \vec{E}_1 et le signe de U_1
 - (b) Quelles est la nature du mouvement des électrons entre F et P ?
 - (c) Déduire la distance d_1 entre F et P et calculer U_1 . Quelle est la durée du parcours ?
On donne : $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$; $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$
2. La plaque a un trou qui laisse passer les électrons. On dispose deux plaques P_1 et P_2 perpendiculairement au plan (xOy) . Les électrons pénètrent entre les deux plaques en O animés de la vitesse V_0 parallèle au plan (xOy) . On applique entre P_1 et P_2 une tension : $U_2 = V_{P_1} - V_{P_2} = 300\text{V}$ et on donne : $l = 6\text{cm}$; $d_2 = 1,5\text{cm}$
 - (a) Déterminer les équations horaires du mouvement d'un électron entre P_1 et P_2 ainsi que l'équation de la trajectoire.
 - (b) Quelle est la déviation linéaire AB des électrons à la sortie des plaques ? Quelle est leur déviation angulaire θ ?
 - (c) On place un écran E parallèle à (Oy) à 46cm de A . Quelles sont, dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$, les coordonnées du point d'impact du faisceau d'électrons sur l'écran ?



SUJET N : 21**CHIMIE****Exercice n : 1**

- On mesure le pH d'une solution S_1 d'acide benzoïque centimolaire. Le pH-mètre indique 3,1
 - Pourquoi cette mesure permet-elle d'affirmer que l'acide benzoïque est un acide faible dans l'eau ? Justifier.
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction de l'acide benzoïque avec l'eau.
 - Calculer la concentration molaire des espèces chimiques présentes dans la solution S_1 .
 - Déterminer le pK_a du couple acide benzoïque/ ion benzoate.
- On mesure ensuite le pH d'une solution S_2 de benzoate de sodium centimolaire. On trouve $pH = 8,1$. Le benzoate de sodium est un corps pur ionique dont les ions se dispersent totalement en solution.
 - Pourquoi la mesure du pH réalisée permet-elle d'affirmer que l'ion benzoate est une base faible dans l'eau ?
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'ion benzoate avec l'eau.
 - Calculer la concentration molaire des espèces chimiques présentes dans la solution S_2 .
 - Exprimer la constante réduite de cette réaction et calculer sa valeur.
- On ajoute à la solution S_1 quelques gouttes d'une solution de soude. Le pH prend la valeur 5,2. Indiquer, sans calcul, en utilisant une échelle de pH, quelle est l'espèce du couple qui prédomine dans la solution obtenue.

Exercice n : 2

Un alcène ramifiée (A) a pour masse moléculaire $M = 56 \text{ g/mol}$

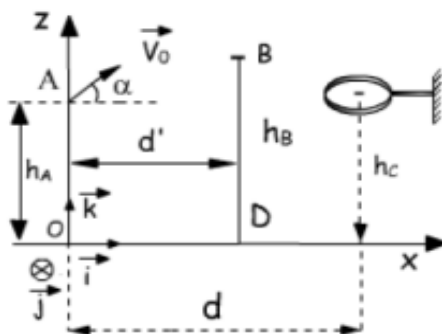
- Déterminer sa formule brute
- Ecrire sa formule semi-développée et son nom
- On réalise l'hydratation de (A) en milieu acide. On obtient deux produits (B) et (C) : (B) est majoritaire
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction
 - Identifier (B) et (C)
- On réalise l'oxydation ménagée du mélange contenant toutes les quantités de (B) et (C) dans un excès d'ions dichromates, on obtient un seul produit (D)
 - Définir l'oxydation ménagée
 - Explique pourquoi un seul produit est obtenu
 - Donner la fonction chimique, la formule semi-développée et le nom de (D)
 - Ecrire les demi-équations redox puis en déduire l'équation bilan de la réaction d'oxydation ménagée. On donne en g/mol : $M(C) = 12$; $M(H) = 1$; $M(O) = 16$

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

On étudie la trajectoire d'un ballon de basket-ball lancé vers le centre du panier de l'équipe adverse par le joueur attaquant. On ne tiendra pas compte ni la rotation du ballon ni de la résistance de l'air. Le lancé effectué vers le haut, on lâche le ballon lorsque son centre d'inertie est en A. Sa vitesse initiale faisant un angle $\alpha = 40^\circ$ dans le plan (xOz)

- Etablir les équations horaires du mouvement.
- En déduire l'équation de la trajectoire.
- Calculer la vitesse v_0 pour que le ballon passe exactement au centre C de panier
- Un défenseur **BD** placé entre l'attaquant et le panier saute verticalement pour intercepter le ballon l'extrémité de sa main se trouve en B à une hauteur $h_B = 3,10 \text{ m}$. A quelle distance horizontale maximale d' de l'attaquant doit-t-il se trouver pour toucher le ballon du bout du doigt ?

On donne : $h_A = 2,10 \text{ m}$; $h_B = 3,10 \text{ m}$; $h_C = 3,05 \text{ m}$; $d = 6,25 \text{ m}$

**Exercice n : 2**

On place une bobine d'inductance L et de résistance négligeable entre les points A et B d'un circuit électrique parcouru par un courant d'intensité i .



- Cette bobine emmagasine une énergie $E = 3 \cdot 10^{-3} \text{ J}$. Lorsqu'elle est parcourue par un courant d'intensité $I = 0,1 \text{ A}$.
 - Calculer l'inductance de la bobine.

(b) Un condensateur de capacité C soumis à une tension $U=10V$ peut stocker la même énergie.

(i) Calculer la capacité C de ce condensateur

(ii) Calculer sa charge maximale Q_m

2. Le condensateur chargé est relié à la bobine selon le schéma ci-dessous :

(a) Donner les expressions de la tension :

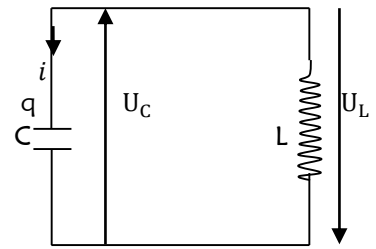
- U_C aux bornes du condensateur ;

- U_L aux bornes de la bobine

(b) Déterminer l'équation différentielle du circuit oscillant.

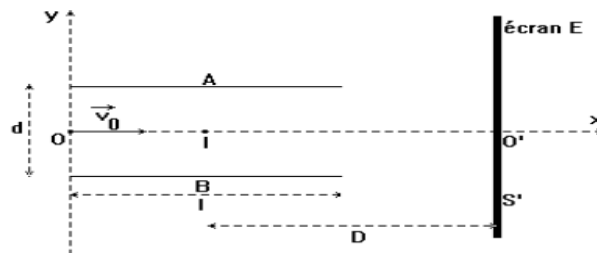
(c) En déduire la pulsation propre ω_0

(d) Déterminer l'expression de la charge en fonction du temps, sachant qu'à la date $t = 0$, la charge du condensateur est maximale



Exercice n : 3

Des particules de charge q et de masse m sont envoyées avec une vitesse \vec{v}_0 entre deux plaques métalliques, parallèles soumises à une $d.d.p$ $U_{BA} = U > 0$. Les plaques ont une longueur l et sont distantes de d . Ces particules sont recueillies sur un écran E où se forme un spot S' . Le centre des plaques est noté I et la distance du centre des plaques à l'écran est noté D ; ($D = 1m$; $l = 0,2m$; $d = 10cm$; $U = 2 \cdot 10^4V$)



1. Etablir en fonction des divers paramètres l'équation de la trajectoire des particules entre les plaques.
2. En déduire en fonction des divers paramètres la déviation angulaire à la sortie des plaques.
3. Calculer en fonction des divers paramètres la déviation linéaire $y_0 = O'S'$ observée sur l'écran.
4. En fait les particules envoyées en O sont des électrons de vitesse $v_0 = 2,5 \cdot 10^8 m/s$
Calculer la déviation y_0 des électrons sur l'écran. On donne $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$

SUJET N : 22**CHIMIE****Exercice n : 1**

On prépare une solution S en mélangeant une solution S_1 d'acide chlorhydrique (HCl) de volume $V_1 = 60\text{ml}$ de concentration $C_1 = 4 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$ et une solution S_2 d'acide nitrique (HNO_3) de volume $V_2 = 40\text{ml}$, de concentration $C_2 = 10^{-2}\text{mol/l}$.

5. Quel est le pH de la solution S ?
6. Déterminer la concentration des espèces chimiques présentes dans la solution S.
7. Quel volume d'eau faut-il ajouter à la solution S' de pH=2 ?
8. A la solution S', on ajoute 50ml d'une solution de soude de concentration $C = 2 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$.
 - (a) Quelle est la nature du mélange obtenu ? Justifier votre réponse.
 - (b) Calculer son pH.

Exercice n : 2

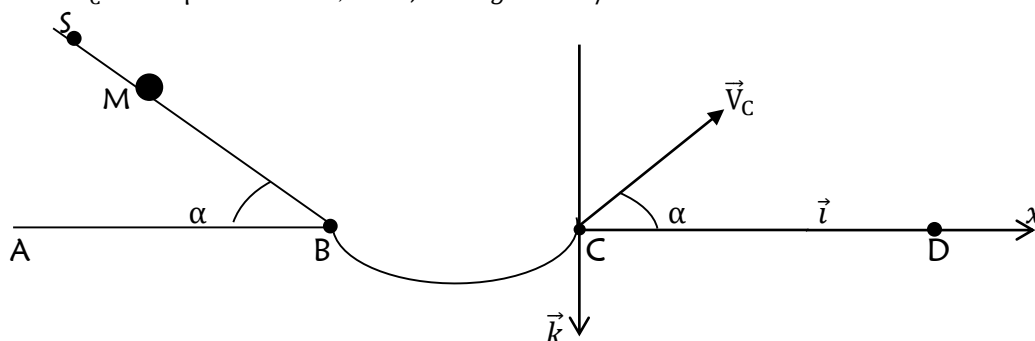
On effectue l'oxydation ménagée d'un monoalcool saturé A dont le pourcentage massique en oxygène est **26,66%**, par une solution acidifiée de permanganate de potassium. On obtient un produit B qui réagit avec la liqueur de Fehling et la DNPH

1. (a) Déterminer la masse molaire moléculaire de A
(b) En déduire la formule brute de A
(c) Quelles sont les formules semi-développées possibles pour cet alcool ?
2. Déduire des tests effectués sur B, la classe de l'alcool A, sa formule semi-développée et son nom.
3. L'oxydation ménagée de B par une solution de permanganate de potassium en milieu acide conduit au produit organique C
 - (a) Donner la formule semi-développée et le nom de C
 - (b) Ecrire l'équation bilan de la réaction entre le permanganate de potassium et B
4. On réalise la déshydratation de l'alcool A à une température de **180°C** et on obtient un composé D
 - (a) Ecrire l'équation bilan de cette réaction en précisant le catalyseur utilisé.
 - (b) Donner le nom et la famille du composé D

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

Dans tout le problème, les forces de frottement seront négligées. Du point S d'un plan incliné de l'angle α sur le plan horizontal ABCD, on abandonne sans vitesse initiale un corps assimilable à un point matériel M de masse m. Il glisse selon la ligne de plus grande pente SB du plan et arrive en B avec vitesse V_B . Le plan incliné se raccorde tangentiellement en B avec une piste circulaire de rayon r. Au-delà du point C, le solide quitte la piste et retombe en D sur le plan horizontal. Le vecteur-vitesse \vec{V}_C du mobile en C fait, avec le horizontal, les mêmes angles α .

- (a) Etablir l'équation horaire du mouvement du solide sur le plan incliné : $SM = f(t)$.
- (b) Exprimer sa vitesse V_B en B en fonction de α , g et de la distance $SB = l$.
- (c) Montrer que $V_B = V_C$
- (d) Etablir en fonction de α , V_C et g l'équation de la trajectoire du mobile entre C et D dans le repère $(C; \vec{i}; \vec{j})$.
- (e) Donner l'expression de la portée CD en fonction de V_C , α et g , puis de l et α
- (f) Calculer V_C et CD pour $\alpha = 40^\circ$, $l = 1,8\text{m}$ et $g = 10\text{m/s}^2$

**Exercice n : 2**

1. Une bobine est traversée par un courant de 11A quand on applique entre ses bornes une tension continue de 220V. La bobine étant branchée sur une prise de courant alternatif de secteur ($U = 220\text{V}, 50\text{Hz}$), l'intensité efficace dans la bobine tombe à 5,5A.
Expliquer le phénomène et donner les valeurs de la résistance R et de l'inductance L de la bobine.
2. On branche cette bobine en série avec un condensateur de capacité variable C, sur la même prise du secteur que précédemment.
Etablir l'expression de l'impédance Z de l'ensemble et du déphasage φ de la tension par rapport à l'intensité. On augmente la valeur de C ; on observe que l'intensité passe par un maximum. Expliquer ce phénomène, et calculer la valeur de C correspondant à ce maximum

SUJET N : 23**CHIMIE****Exercice n : 1**

On dispose d'une solution A contenant de l'acide éthanóique de concentration $0,1\text{mol/l}$ et d'une solution B contenant de l'acide chlorhydrique de concentration 10^{-3}mol/l .

- Le pH de la solution A est 2,9. En déduire les concentrations des espèces chimiques et calculer le coefficient α de l'acide.
- On mélange 50cm^3 de la solution A et 50cm^3 de la solution B. Le pH du mélange vaut 3. Calculer les concentrations des différentes espèces chimiques présentes dans le mélange ainsi que le nouveau coefficient d'ionisation α' de l'acide éthanóique dans ce mélange.
- A un volume V de la solution A, on ajoute le même volume d'eau. Le pH du mélange vaut 3,05. Calculer le nouveau coefficient d'ionisation α'' d'acide éthanóique dans la solution obtenue.
- En comparant les valeurs α , α' et α'' , que peut dire sur l'équilibre d'ionisation de l'acide éthanóique dans l'eau ?

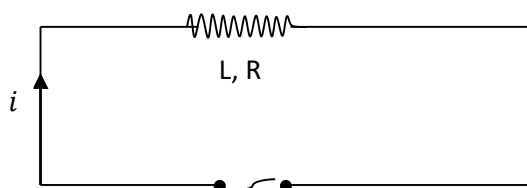
Exercice n : 2

- L'analyse d'un corps indique les pourcentages des masses suivants : %C = 85,71 et %H = 14,29. La densité de vapeur de corps est $d = 1,93$. Donner :
 - Sa formule brute ;
 - Ses isomères et leurs noms.
- L'hydratation de l'un des isomères en présence d'un catalyseur approprié conduit à deux alcools A et B. On notera A l'alcool qui correspond à la classe la plus élevée. On réalise l'oxydation ménagée de A à l'aide d'une solution aqueuse de permanganate de potassium en milieu acide. On constate un changement de couleur. On obtient un seul produit C et l'oxydation ménagée de B conduit à deux (2) produits E et D.
 - Identifier l'isomère en question et donner son nom.
 - Donner les formules semi-développées et les noms de A, B, C, D et E. Ecrire l'équation bilan de la réaction chimique qui conduit de A à C.
 - Préciser la couleur du milieu réactionnel avant et après réaction.
- On fait subir aux produits C et D différents tests dans le but de vérifier leurs fonctions chimiques.
 - Que donne le test du 2,4-dinitrophénylhydrazine ?
 - Que donne le test de la liqueur de Fehling ?

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

Une bobine de résistance R et d'inductance L est connecté à un générateur G qui délivre entre bornes une tension alternative sinusoïdale instantanée $u = U\sqrt{2}\cos(2\pi t)$ de valeur efficace $U = 5\text{V}$ et de fréquence f

- Donner, sans démonstration, l'expression de l'impédance Z de la bobine en fonction de R , L et f
- La tension efficace U étant maintenue constante égale à 5V , on fait varier f . Lorsque cette fréquence est $f_1 = 50\text{Hz}$, l'intensité efficace du courant traversant la bobine $I_1 = 1\text{A}$ et lorsqu'elle devient $f_2 = 100\text{Hz}$, l'intensité efficace prend la valeur $I_2 = 0,625\text{A}$
 - En vous servant de ces deux expériences, déterminer la résistance R et l'inductance L de la bobine
 - Donner l'expression numérique de l'intensité instantanée i du courant en fonction du temps t , pour chacune des deux expériences réalisées.
 - Quelles est la puissance électrique moyenne dans la bobine au cours de chacune des expériences ?

**Exercice n : 2**

- Une automobile décrit une trajectoire rectiligne dans un repère $(O; \vec{i})$. Son accélération est constante. A l'instant $t_0 = 0\text{s}$, l'automobile part d'un point M_0 . A l'instant $t_1 = 3\text{s}$, l'automobile passe par le point M_1 d'abscisse $X_1 = 59\text{m}$ à la vitesse algébrique $V_{1x} = 6\text{m/s}$. Elle arrive ensuite au point M_2 d'abscisse $X_2 = 150\text{m}$ à la vitesse algébrique $V_{2x} = 20\text{m/s}$.
 - Etablir l'équation horaire du mouvement de l'automobile.
 - A quel instant t_2 l'automobile passe-t-elle par le point M_2 ?
 - Calculer la longueur l du trajet effectué par l'automobile pendant la phase d'accélération dont la durée est fixée à 20s .
- A la date $t = 1\text{s}$, une moto se déplaçant sur la même droite à la vitesse constant $V'_x = 20\text{m/s}$ passe par le point M' d'abscisse $x' = -5\text{m}$. Pendant toute la durée du mouvement fixée à 20s , la moto va d'abord dépasser l'automobile, ensuite l'automobile va rattraper la moto. Déterminer :
 - L'équation horaire du mouvement de la moto dans le repère $(O; \vec{i})$.
 - Les dates des dépassements.
 - Les abscisses des dépassements.

(d) La vitesse de l'automobile au moment où elle rattrape la moto.

(e) La distance d parcourue par la moto entre les dates $t = 1s$ et la date où elle dépasse l'automobile.

Exercice n : 3

Un jeu d'enfant consiste à lancer un palet à l'aide d'un lanceur. Le palet doit atterrir dans un réceptacle placé sur le plan horizontal en un point I tel que $O'I = 1,1m$. Le lanceur, constitué d'un ressort à spires non jointives et de constante de raideur $k = 125N/m$ permet de communiquer au palet de masse $m = 50g$, une vitesse v_A au point A (voir figure).

On néglige les forces de frottement. L'origine de l'énergie potentielle de pesanteur est prise suivant l'axe \overline{AI} .

Données : $g = 10m/s^2$; $h = 1m$; $\alpha = 30^\circ$

1. Etude énergétique

Le chef du groupe comprime le ressort d'une distance $x_0 = 10cm$ de sa position initiale A (ressort au repos) et place le palet juste à l'extrémité libre A' du ressort puis le relâche

(a) Nommer la forme d'énergie que possède le système {ressort + palet} au point A' juste avant le relâchement puis donner son expression.

(b) Nommer la forme d'énergie que possède le palet au point A lorsque le ressort reprend sa position initiale puis donner son expression

(c) Calculer alors la vitesse du palet sur ce trajet.

2. Etude du mouvement du centre d'inertie du palet sur BO

(a) Faire le bilan des forces appliquées au palet et représenter-les sur un schéma

(b) On note $\vec{a} = a \cdot \vec{u}$ le vecteur-accélération du centre d'inertie du palet. Etablir l'expression de l'accélération a

(c) En déduire la nature du mouvement du palet sur ce trajet.

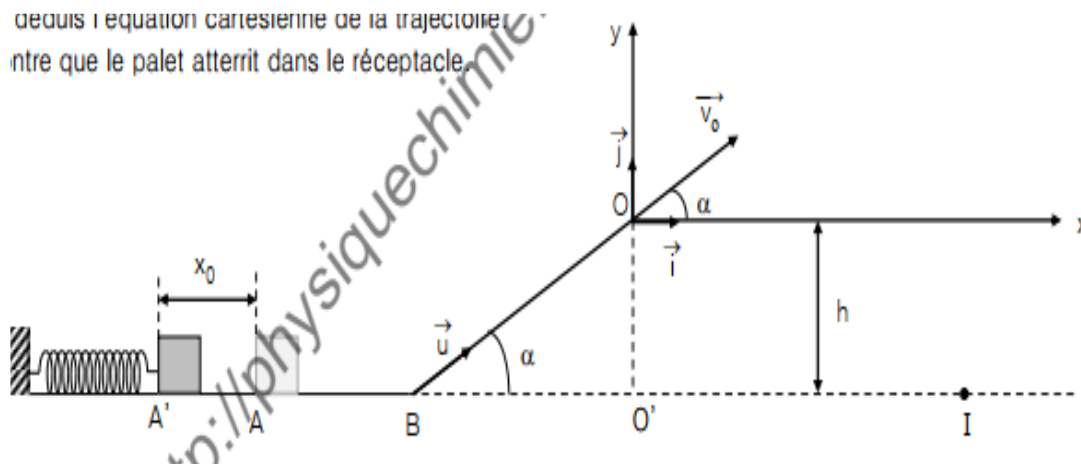
3. Etude du mouvement du centre d'inertie G du palet dans le champ de pesanteur uniforme \vec{g}

Le palet arrive en O, avec une vitesse $v_0 = 2,2m/s$ (voir figure)

Déterminer les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du centre d'inertie G du palet dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$

(a) En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire

(b) Montrer que le palet atterrit dans le réceptacle



SUJET N : 24**CHIMIE****Exercice n : 1**

Une solution d'acide méthanoïque de concentrations $0,10\text{mol/l}$ a un $\text{pH}=2,4$ à 25°C

- Donner la formule de la base conjuguée de l'acide méthanoïque et son nom.
- Recenser toutes les espèces chimiques en solution puis calculer leurs concentrations molaires volumiques
- En déduire le coefficient d'ionisation α de l'acide méthanoïque dans l'eau
- Exprimer puis calculer la constante d'acidité du couple acide méthanoïque/ion méthanoate puis en déduire le pK_a de l'acide méthanoïque dans l'eau.
- On prélève 10ml d'acide méthanoïque et on y ajoute 90ml d'eau. Le pH du mélange devient $2,9$.
 - Calculer les concentrations molaires des espèces dissoutes
 - Déduire le coefficient d'ionisation α' de l'acide méthanoïque dans la nouvelle solution.
 - Comparez les valeurs de α et α' puis conclure.
- Calculer les nouvelles valeurs du K_a et du pK_a de cet acide. Conclure.

Exercice n : 2

On fait réagir du dichlore sur du propane. Au cours de la réaction, il apparait deux isomères monosubstitués.

- Ecrire l'équation bilan de la réaction ainsi que les formules semi-développées de ces deux isomères. Donner leur nom systématique.
- On sépare, par une méthode appropriée, l'isomère le plus abondant noté B_1 . B_1 réagit avec la soude par substitution d'un groupement OH à l'atome de chlore : on obtient du chlorure de sodium et un alcool B_2 . Par oxydation ménagée, B_2 donne un composé B_3 qui réagit avec le réactif de Schiff. Ecrire les formules semi-développées des composés B_3 , B_2 et B_1 en justifiant le choix des formules retenues.
- L'oxydation de B_3 donne un acide carboxylique B_4 . Ecrire la formule développée de B_4 .

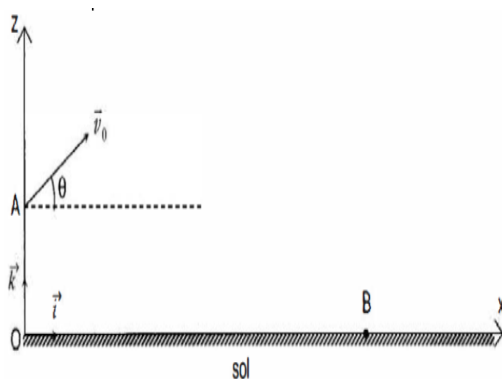
PHYSIQUE**Exercice n : 1**

Au cours d'une séance d'Education Physique et Sportive (EPS) au Lycée le « **Scientifique la Médaille** », un élève de la Terminale S, CARINE est choisi comme premier lanceur. Elle soulève le « poids » de masse $m = 5,00\text{kg}$, de centre d'inertie G et le lance dans l'espace de réception. Lorsque l'objet quitte sa main :

- Le centre d'inertie G se trouve au point A tel que $OA = h = 1,70\text{m}$;
- Le vecteur-vitesse \vec{V}_0 fait un angle θ avec l'horizontal

Lorsque le « poids » arrive au sol, G coïncide avec le point B . On prendra $t=0\text{s}$ l'instant où le « poids » quitte la main au point A . On négligera l'action de l'air et on prendra $g = 9,8\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$

- Etablir les équations horaires du mouvement de G dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{k})$, puis l'équation cartésienne de la trajectoire.
- Donner la nature de la trajectoire et la tracer qualitativement.



- CARINE effectue trois essais et on retient la meilleure performance.
 - Premier essai** : $\theta = 30^\circ$; $OB = X_1 = 8,74\text{m}$
 - Déterminer l'expression de :
 - La vitesse V_0 en fonction de g , X_1 , θ et h
 - La hauteur maximale H_{max} , par rapport au sol atteinte par le « poids »
 - Calculer la valeur numérique de V_0 et de H_{max}
 - Deuxième essai** : $\theta = 45^\circ$, V_0 a la même valeur qu'au premier lancer et $OB = X_2$
Déterminer X_2 . Comparer X_1 et X_2
 - Troisième essai** : $\theta = 60^\circ$; $V_0 = 8,60\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ et $OB = X_3$
 - Déterminer X_3
 - Comparer X_2 et X_3
- (a) Quel est le meilleur essai ?

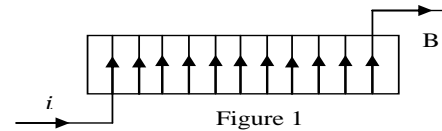
- (b) Pour une vitesse initiale donnée, comment doit-on lancer le « poids » pour obtenir la meilleure performance ?
 (c) Déterminer les caractéristiques de la vitesse en B pour le meilleur essai.

Exercice n : 2

On considère un solénoïde AB dont les caractéristiques sont les suivants : Longueur $l = 50\text{cm}$; Nombre de spires $N = 2000$; Rayon $r = 10\text{cm}$; Résistance négligeable. Ce solénoïde est parcouru de A vers B par un courant d'intensité $I=10\text{A}$ (voir figure 1). On prendra : $\pi^2 = 10$ et $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{SI}$

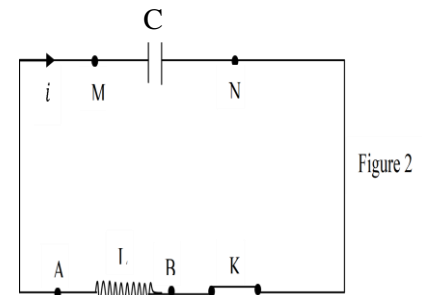
1. Donner les caractéristiques du champ magnétique créé dans la région centrale du solénoïde. On supposera uniforme le champ magnétique à l'intérieur du solénoïde.

2. Montrer que son inductance a pour expression : $L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$
 Avec S l'aire d'une spire. Calculer L



3. Les armatures d'un condensateur de capacité $C = 10^{-6}\text{F}$, chargé sous une tension $U=10\text{V}$, sont reliées au solénoïde (A, B). A l'instant $t=0\text{s}$ pris comme origine des temps, on ferme l'interrupteur K. L'intensité $i(t)$ du courant est comptée positivement quand le courant circule dans le sens indiqué la figure 2. On désigne respectivement par q_0 et par E_0 la charge et l'énergie du condensateur à l'instant $t=0\text{s}$. On appelle q la charge de l'armature reliée au point M à une date t quelconque. On précise qu'à l'instant $t=0\text{s}$ cette armature est chargée positivement.

- (a) Exprimer et calculer la charge q_0 du condensateur.
 (b) Exprimer et calculer E_0 emmagasinée par le condensateur.
 (c) Etablir l'équation différentielle de ce circuit oscillant.
 (d) En déduire la pulsation propre ω_0
 (e) Déterminer l'expression de la charge q en fonction du temps.



SUJET N : 25**CHIMIE****Exercice n : 1**

- Un bécher contient $V = 100\text{cm}^3$ de benzoate de sodium de concentration $C = 1,0 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$. On mesure le pH et on trouve 8,1.
 - Ecrire l'équation bilan qui traduirait la dissolution totale de sodium dans l'eau (le benzoate de sodium pur, de formule $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$, se présente sous forme de cristaux blancs).
 - Pourquoi la mesure du pH permet-elle d'affirmer que l'ion benzoate est une base faible dans l'eau ? Justifier. Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'ion benzoate avec l'eau. Exprimer la constante K de cette réaction et en déterminer un ordre de grandeur.
- On ajoute à cette solution un volume $V' = 5,0\text{cm}^3$ de solution d'acide chlorhydrique de concentration $C' = 1,0 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$. Le pH vaut alors 5,5. En déduire quelle est l'espèce du couple acide benzoïque/ion benzoate qui prédomine ?

Exercice n : 2

Un composé organique A a une densité $d = 3,034$ contient en masse environ 68,2% de carbone ; 13,6% d'hydrogène.

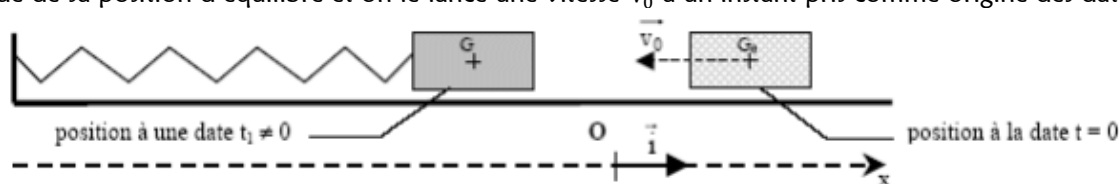
- Déterminer la formule brute du composé A.
- Le composé A est un alcool à chaîne ramifiée. Montrer qu'il existe cinq formules développées possibles pour A. On nommera les différents isomères ainsi trouvés.
- On fait subir à A une oxydation ménagée qui conduit à un composant B. B réagit sur la DNPH pour donner un précipité jaune.
 - Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ?
 - Cette seule expérience suffit-elle de déterminer la formule semi-développée de A ? Justifier votre réponse.
 - Le composé B ne réagit pas sur la liqueur de Fehling. Cette expérience permet-elle de lever l'ambiguïté de la question b) ? Donner les formules semi-développées des corps A et B. Nommer B.
- Ecrire l'équation de l'oxydation de A par dichromate de potassium en milieu acide. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

- Entre deux points M et N, on branche en série une bobine d'inductance $L=10^{-3}\text{H}$ une résistance $R=0,2\Omega$ et un condensateur de capacité C variable. On produit entre ces deux points une tension sinusoïdale de fréquence $f=10^5\text{Hz}$ et de valeur efficace $U=10^{-4}\text{V}$. quelle valeur C_1 faut donner à la capacité du condensateur pour que l'intensité efficace du courant dans le circuit soit maximale. Calculer cette intensité I_1 .
- Le condensateur ayant la capacité C_1 , la tension appliquée entre M et N devient : $U(t) = 10^{-4}\sqrt{2}\sin(2,5 \cdot 10^5\pi t)$. Calculer l'intensité efficace I_2 dans le circuit.
- Exprimer en fonction du temps la valeur instantanée de l'intensité du courant $i_2(t)$.
- Comparer les valeurs I_1 et I_2 . Indiquer ce que l'on pourrait faire pour redonner à l'intensité efficace I_2 une valeur égale à I_1 .
- Quelle application pratique peut-on envisager pour ce montage. Pour tout problème, on prendra $\pi^2 = 10$.

Exercice n : 2

Un pendule élastique est constitué d'un mobile de masse $m = 100\text{g}$ pouvant se déplacer sur un banc à coussin d'air horizontal. Ce mobile est attaché à un point fixe par rapport un ressort à spires non jointes de raideur $k = 10\text{N/m}$. A l'équilibre, la position du centre d'inertie du mobile coïncide avec le point O, origine du repère $(0; \vec{i})$. On écarte le solide de sa position d'équilibre et on le lance une vitesse V_0 à un instant pris comme origine des dates.



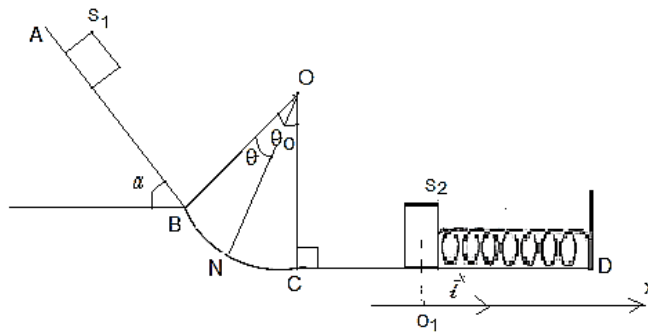
Le référentiel terrestre est considéré comme galiléen pendant la durée de l'étude. Les frottements exercés par l'air peuvent être modélisés par une force \vec{f} colinéaire et de sens opposé au vecteur vitesse \vec{v} du centre d'inertie G du mobile telle que la valeur de f soit $\vec{f} = -\alpha\vec{v}$ avec α étant une constante positive.

- Etablir l'équation différentielle vérifiée par l'abscisse x du centre d'inertie G du mobile, par une étude dynamique.
- On suppose maintenant que les frottements exercés par l'air sont négligeables.
 - Dans ce cas, en déduire l'équation différentielle du mouvement.
 - L'équation différentielle admet une solution de la forme $x = x_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi_0)$. Donner l'expression littérale de la période propre T_0 en fonction des grandeurs caractéristiques de l'oscillateur. Calculer T_0 .
 - Calculer les valeurs de x_m et de φ_0 sachant que : $x(t=0) = x_0 = +2,0\text{cm}$ et $v_x(0) = v_{0x} = -0,2\text{m/s}$.
 - Etablir les expressions de l'énergie cinétique E_c et de l'énergie potentielle E_p de l'oscillateur en fonction du temps, puis en déduire l'expression de son énergie mécanique E en fonction de k et x_m . Calculer E .
 - Tracer, dans un même système d'axes, les graphes $E_c(t) = f(t)$ et $E_p(t) = f(t)$.

Exercice n : 3

Une piste AB est constituée par un plan de longueur $\ell = 0,4 \text{ m}$ incliné d'un angle $\alpha = 50^\circ$ sur l'horizontale en raccordant tangentiellement à une surface cylindrique BC de centre O et de rayon $r = OB = 0,5 \text{ m}$ et d'angle au centre $\widehat{BOC} = \theta_0 = 60^\circ$; le tronçon est raccordé tangentiellement en C à une pente rectiligne horizontale CD 'voir fig. Un solide ponctuel S_1 de masse $m_1 = 50 \text{ g}$ est abandonné sans vitesse initiale au point A. Les frottements sont négligeables. On donne $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

- Déterminer la valeur V_B de la vitesse de S_1 en B.
- Donner l'expression de V_N de S_1 lors de son passage par la position N de BC définie par l'angle $\widehat{BON} = \theta$. En déduire l'expression de V_C puis calculer.
- Le solide S_1 aborde en C le tronçon CD horizontal et vient heurter, avec une vitesse V_0 , un solide S_2 ponctuel, de masse $m_2 = 150 \text{ g}$, soudé à l'extrémité O_1 d'un ressort horizontal à spires non jointives et de raideur $K = 10 \text{ N.m}^{-1}$ dont l'autre extrémité est attaché au point D. Après le choc supposé mou et très bref, les solides S_1 et S_2 restent collés l'un à l'autre.
 - Déterminer les vitesses V_0 et V_G du centre d'inertie respectivement juste avant et après le choc.
 - Après le choc, le ressort subit une compression maximale X_m . Déterminer X_m et la période propre T_0 des oscillations



SUJET N : 26**CHIMIE****Exercice n : 1**

Une solution d'ammoniac de concentration $C = 10^{-2} \text{ mol/l}$ a un $\text{pH} = 10,65$

1. Ecrire l'équation de l'ionisation de l'ammoniac dans l'eau. Quel est l'acide conjugué de l'ammoniac ?
2. Calculer les concentrations de toutes les espèces dissoutes en solution. En déduire la constante d'acidité k_a ainsi que son pk_a du couple.
3. Calculer le coefficient d'ionisation α de l'ammoniac dans l'eau.
4. A 40 ml de la solution précédente, on ajoute 10 ml de solution de chlorure d'ammonium à $0,1 \text{ mol/l}$. Le pH du mélange vaut alors $8,9$.
 - (a) Calculer les concentrations de toutes les espèces dissoutes.
 - (b) En déduire la constante d'acidité k_a ainsi que pk_a du couple. Comparer les deux valeurs du pk_a calculées en 1) et 4). Conclure.
5. Des deux bases suivantes NH_3 et $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$, laquelle est la plus forte. On donne $\text{pk}_a(\text{CH}_3\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{NH}_2) = 10,6$

Exercice n : 2

Afin d'identifier un alcool A de formule $\text{C}_n\text{H}_{2n+1} - \text{OH}$. On prélève deux échantillon de ce même alcool de masses respectives $m_1 = 3,7 \text{ g}$ et $m_2 = 7,4 \text{ g}$ et on réalise les expériences suivantes :

Expérience 1 : La combustion complète de l'échantillon de masse $m_1 = 3,7 \text{ g}$ fournit $8,8 \text{ g}$ de dioxyde de carbone.

1. Ecrire l'équation générale de la réaction de complète.
2. Montrer que la masse molaire de l'alcool A est de la forme $M(\text{A}) = 18,5n$
3. En déduire alors la formule brute de A.
4. Donner la formule semi-développée, le nom et la classe de tous les alcools isomères de A.

Expérience 2 : L'oxydation ménagée de l'échantillon de masse $m_2 = 7,4 \text{ g}$ par une solution acidifiée de permanganate de potassium de concentration $C = 0,8 \text{ mol/l}$ fournit un composé B qui réagit avec la 2,4 - DNPH mais est sans effet sur le réactif de Tollens

1. Identifier A, on précisera sa formule semi-développée, classe et son nom.
2. Préciser la formule semi-développée et le nom de B.
3. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de l'oxydation de A par le permanganate de potassium.
4. Quel volume de KM_nO_4 a-t-on utilisé pour oxyder tout l'échantillon de masse m_2 de l'alcool A ?

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

Soit un circuit excité par une tension sinusoïdale de fréquence f et de pulsation ω

1. Donner l'expression de l'impédance du circuit et l'expression du déphasage φ du courant sur la tension.
2. Exprimer la valeur f_0 de la fréquence pour laquelle l'intensité est en phase avec la tension.
3. Montrer qu'il existe deux valeurs f_1 et f_2 de la fréquence pour lesquelles le déphasage φ du courant sur la tension à la même valeur absolue.
4. Etablir de deux façons que $f_1 f_2 = f_0^2$
5. Soit un circuit tel que : $L = 2 \text{ H}$; $C = 10 \mu\text{F}$; $f = 50 \text{ Hz}$.

(a) Calculer la résistance du circuit sachant que le déphasage de la tension sur l'intensité est $\varphi = \frac{\pi}{4}$

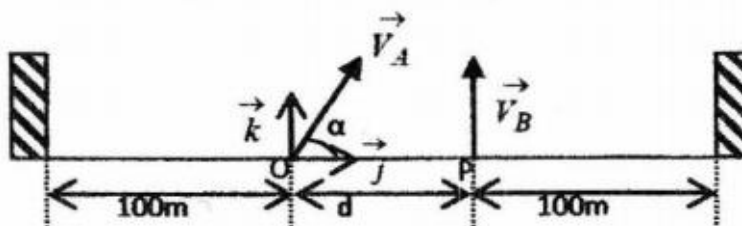
(b) Calculer la fréquence propre du circuit.

(c) En déduire la fréquence f à imposer au **GBF** pour que le déphasage entre la tension et l'intensité soit de $-\frac{\pi}{4}$

Exercice n : 2

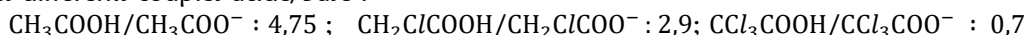
Deux fusées A et B doivent être tirées simultanément à partir de deux points O et P situés au sol et distants de $d = 30 \text{ m}$. Les fusées vont exploser à la date $t_1 = 4 \text{ s}$ après leur lancement. B est tirée de P avec une vitesse \vec{v}_B verticale. A est tirée de O avec une vitesse \vec{v}_A inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale et située dans le plan verticale que \vec{v}_B . On donne $v_B = 50 \text{ m/s}$; $v_A = 51,4 \text{ m/s}$

1. Dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$ établir, sous forme littérale uniquement, les équations horaires des mouvements de chaque fusée après leur lancement, instant qui sera choisi comme instant initial. Préciser la nature de leur trajectoire ; en donner l'allure.
2. Déterminer l'inclinaison α de la vitesse \vec{v}_A de A pour que l'explosion ait lieu à la verticale de P.
3. Quelle la distance qui sépare les deux fusées au moment de l'explosion ?
4. Les barrières de sécurité pour les spectateurs sont installées de façon à respecter la distance de 100 m des points de lancement O et P, Ces spectateurs sont-ils en sécurité lors de la retombée des fusées en cas de non explosion en altitude ?



SUJET N : 27**CHIMIE****Exercice n : 1**

Voici les pK_A des différents couples acide/Base :



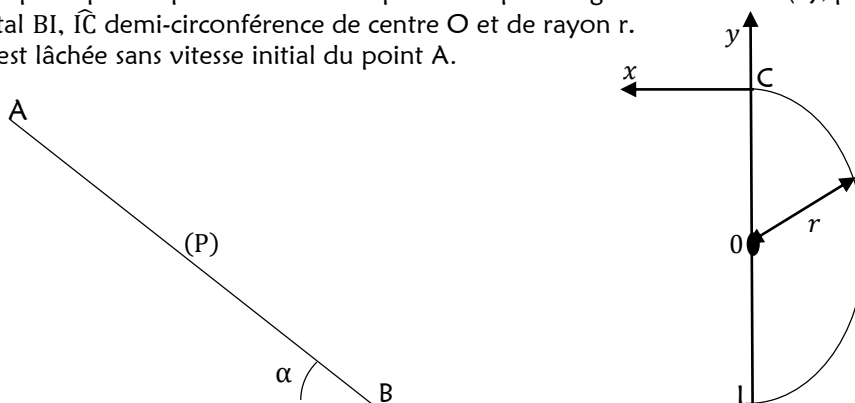
- 1) Quel est l'acide le plus fort ? Quel est l'acide le plus faible ? Quelle est la base la plus forte ?
- 2) On prend 100cm^3 d'une solution de méthanoate de sodium (HCOONa) dont la concentration est de 10^{-2}mol/l et on ajoute 50cm^3 d'acide chlorhydrique de concentration 10^{-2}mol/l . Le pH de la solution est de 3,8.
 - a- Préciser la nature et la concentration des espèces chimiques en solution.
 - b- En déduire le pK_A du couple $\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-$.

Exercice n : 2

1. L'alcène $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}_2$ est hydraté en présence de l'acide sulfurique. Quels sont les deux composés successibles d'être obtenus ?
2. Pratiquement, on considère qu'un seul composé se forme. Soit A ce composé. On fait réagir 20g de A dans une solution de dichromate de potassium et d'acide sulfurique. Le composé B obtenu de masse molaire $M = 58\text{g/mol}$ donne un précipité avec la DNPH mais ne réduit pas la liqueur de Fehling. En déduire la nature de B et de A. Ecrire leurs formules et donner leur nom.
3. Ecrire l'équation de la réaction entre le composé A et l'ion dichromate.
4. Quel volume minimal de solution de dichromate de potassium de concentration $C = 1\text{mol/l}$ faut-il utiliser pour que la totalité du composé A soit oxydée ?

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

1. Un solide (S), assimilable à un point matériel de masse $m = 1,25\text{kg}$ se déplace sans frottement sur une piste dont la coupe passe par un plan vertical est représentée par la figure ci-dessous : (P), plan incliné d'un angle α sur l'horizontal BI, \widehat{IC} demi-circonférence de centre O et de rayon r. Le solide (S) est lâché sans vitesse initial du point A.



- (a) En utilisant le théorème de l'énergie cinétique l'on énoncera, déterminer la vitesse du solide en B en fonction de g , d et α . Calculer V_B pour $d = 5\text{m}$.
- (b) Exprimer en fonction de d et α , la valeur maximale de r pour que le solide ne décolle pas de la piste en C. Calculer sa valeur.
2. La piste s'arrête en C. on donne $r = 1\text{m}$.
 - (a) Calculer la valeur de la vitesse en C.
 - (b) Dans le repère (C_x, C_y) , établir l'équation cartésienne de la trajectoire du solide.
 - (c) A quelle date le solide arrive-t-il sur l'horizontale BI de longueur suffisante ?
 - (d) Donner en ce point, les caractéristiques de sa vitesse.

Données : $\alpha = 30^\circ$; $AB = d = 5\text{m}$; $g = 10\text{m/s}^2$; $\pi^2 = 10$

Exercice n : 2

Un générateur délivrant une tension sinusoïdale $U(t)$ de valeur efficace $U = 6\text{V}$ et de fréquence N , est branché aux bornes A et B d'un circuit comprenant, montés en série :

- Un résistor $R = 23\Omega$.
 - Un condensateur de capacité $C = 2,5\mu\text{F}$.
 - Une bobine inductive de coefficient d'auto-induction L et de résistance inconnus.
 - Un ampèremètre d'impédance négligeable.
1. Pour la pulsation correspondant à la fréquence N , donner l'expression de l'impédance Z_{AB} du dipôle AB.
 2. On fait varier la fréquence N et on note les valeurs correspondantes de 1). on constate que l'intensité du courant est maximale ($I_0 = 0,2\text{A}$) pour la fréquence $N_0 = 100\text{Hz}$.
 - (a) Calculer alors l'impédance Z_{AB} .
 - (b) En déduire les caractéristiques r et L de la bobine.
 3. La fréquence vaut maintenant $N_1 = 80\text{Hz}$. Représenter l'allure du diagramme de Fresnel correspondant sur lequel on fera apparaître la phase φ de la tension U en prenant l'intensité I comme origine des phases.

SUJET N : 26**CHIMIE****Exercice n : 1**

On dispose deux solutions aqueuses décimolaires d'ammoniac et de diéthylamine dont les pH respectifs sont 11,1 et 11,7.

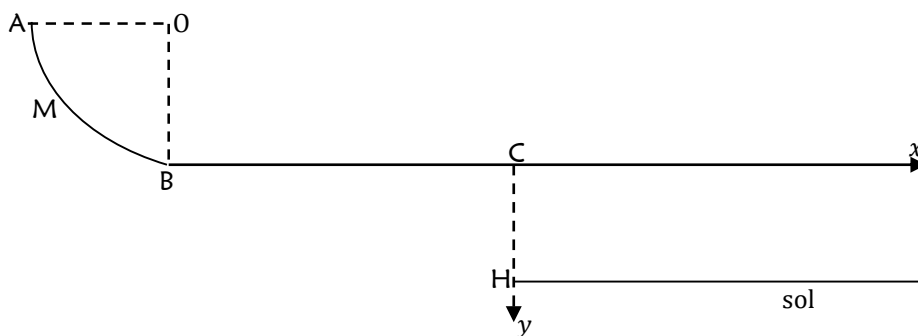
1. Ecrire les équations des réactions avec l'eau, de l'ammoniac et de la diéthylamine.
2. Quels sont les couples acide-base correspondant à l'ammoniac et à la diéthylamine ?
3. Quelles sont les concentrations molaires des différentes espèces présentes dans ces solutions ?
4. En déduire les constantes pK_a de ces deux couples acide-base. Quel est l'acide le plus fort ? Quelle est la base la plus forte ?

Exercice n : 2

1. On prépare un alcool A par de l'eau sur un alcène B de formule C_nH_{2n} . Ecrire l'équation de la réaction.
2. La combustion complète de $m(g)$ de A donne $m'(g)$ de dioxyde de carbone et $m''(g)$ de l'eau tel que $\frac{m'}{m''} = \frac{11}{6}$
 - (a) Ecrire l'équation de combustion de A.
 - (b) En déduire la valeur de n et les formules de A et B.
 - (c) Ecrire les formules semi-développées possibles de A et B.
3. L'alcool A donne, par oxydation au dichromate en défaut, un composé qui réagit avec la DNPH, mais n'a aucun effet sur la liqueur de Fehling.
 - (a) Quelle est la formule développée de A ? Quel est son nom ?
 - (b) Ecrire la réaction d'oxydation de A dans le dichromate.
 - (c) Quelle masse de dichromate de potassium faut-il pour l'oxydation de 100g de cet alcool ? Quelle est la masse du produit obtenu sachant que le rendement de la réaction est de 85% ? On donne en g/mol : $M(H) = 1$; $M(C) = 12$; $M(O) = 16$; $M(K) = 39$; $M(Cr) = 52$

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

Une gouttière ABC sert de parcours à un mobile supposé ponctuel de masse $m = 0,1kg$. Le mouvement a lieu dans le plan vertical (voir figure ci-dessus). $OB = OA = r = 1m$; $CH = d = 1,25m$; $BC = L = 1,5m$; $g = 10m/s^2$.

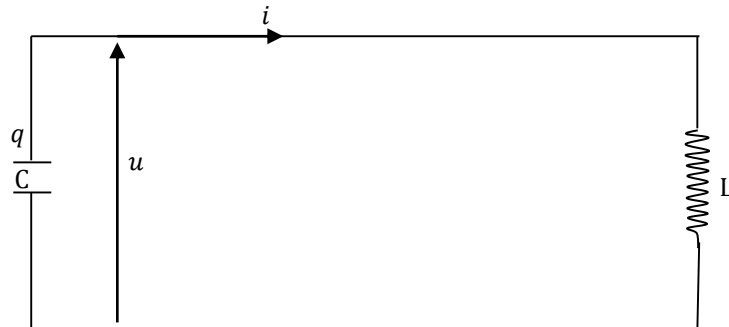


1. Sa partie curviligne AB est un arc de cercle parfaitement lisse. Le mobile est lancée en A avec une vitesse $v_A = 5m/s$ verticale dirigée vers le bas et glisse sur la portion curviligne AB.
 - (a) Etablir l'expression de la vitesse v_M du mobile en point M, tel que l'angle $(\vec{OM}; \vec{OB}) = \theta$, en fonction de v_A ; g ; r et θ . Calculer numériquement pour $\theta = 0^\circ$, la vitesse v_M au point B.
 - (b) Etablir l'expression de la réaction R_M de la piste sur le mobile en M en fonction de m , g , r ; v_A et θ . Calculer numériquement R_M en B
2. La portion BC rectiligne et horizontale est rugueuse, les frottements sont assimilables à une force unique \vec{f} constante opposée au mouvement d'intensité f . Sachant que le mobile arrive en C avec une vitesse $v_C = 5m/s$, déterminer l'intensité de la force f , et l'équation horaire du mobile sur la portion BC.
3. (a) Au point C situé à une hauteur $d = CH = 1,25m$ du sol horizontal, le solide quitte la gouttière avec la vitesse v_C précédente. Déterminer l'équation trajectoire du mobile dans le repère $(C; \vec{i}; \vec{j})$
 - (b) Calculer l'abscisse du point d'impact du mobile sur le sol.
 - (c) Donner les caractéristiques du vecteur-vitesse du mobile au sol.

Exercice n : 2

On réalise un circuit un circuit oscillant en associant comme indique la figure, un condensateur de capacité C et une bobine d'une d'inductance $L = 40\text{mH}$ et de résistance négligeable. Le circuit est le siège d'oscillation électrique de fréquence $f_0 = 800\text{Hz}$.

6. Calculer la pulsation propre ω_0 du circuit et la valeur de la capacité C du condensateur.
7. Avec les conventions indiquées à la figure, l'intensité à l'instant $t = 0\text{s}$ est maximale et a pour valeur $I_m = 2\text{A}$. Donner l'expression de l'intensité $i(t)$ en fonction de temps.
8. Exprimer la tension $u(t)$ aux bornes du condensateur en fonction de temps. A quelles dates la charge q est -elle pour la première fois :
 - Positive et maximale ?
 - Négative et minimale ?
9. Calculer l'énergie présente dans le circuit à ces deux dates. Sous quelle (s) forme(s) existe-t-elle ?
10. Calculer l'énergie électrostatique E_e et l'énergie magnétique E_m aux instants $t' = 6,25 \cdot 10^{-4}\text{s}$ et $t'' = 2 \cdot 10^{-4}\text{s}$.



SUJET N : 29**CHIMIE****Exercice n : 1**

Un chimiste décide d'identifier un ester E à odeur de banane mure. Il veut utiliser cet ester pour la synthèse de quelques produits cosmétiques.

- L'hydrolyse de E conduit à un mélange de deux composés organiques A et B. Le composé B a pour formule semi-développée :
$$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$$
 - Donner le nom de B
 - Donner la fonction chimique de A.
- La formule brute de A est $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_2$. Sa composition massique centésimale donne les résultats suivants : **40%** de carbone, **53,33%** d'oxygène et **6,67%** d'hydrogène.
 - Déterminer x et y .
 - Ecrire la formule semi-développée de A.
- Le composé A réagit avec le chlorure de thionyle et donne un composé organique D.
 - Donner le nom de D.
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction chimique de synthèse de D à partir de l'action de A sur le chlorure de thionyle.
- Identification de la structure de E.
 - Donner la formule semi-développée et le nom de E.
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction chimique d'hydrolyse de E.
 - Donner les caractéristiques de la réaction d'hydrolyse.
- Le composé B subit une oxydation ménagée par un oxydant en défaut. Il se forme un composé organique C. L'action de C sur le réactif de Tollens en milieu basique produit un dépôt d'argent métallique.
 - Donner la formule semi-développée et le nom de C.
 - Préciser la propriété chimique de C mise en évidence par le réactif de Tollens.
 - Etablir l'équation-bilan de la réaction de formation du dépôt métallique à partir des demi-équations.

Données : masses molaires atomiques en g/mol : **C : 12 ; H : 1 ; O : 16**

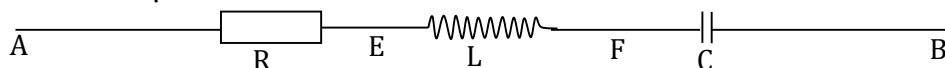
Exercice n : 2

- Soit une solution commerciale A_0 d'acide sulfurique de densité par rapport à l'eau égale à **1,815** et contenant **90%** en masse d'acide sulfurique pur.
 - Calculer la quantité de matière de l'acide sulfurique pur dans un litre de solution commerciale.
 - En déduire sa concentration molaire.
- On souhaite préparer un litre d'une solution A_1 de l'acide sulfurique à **4 mol/l**. Quel volume de solution commerciale A_0 faudrait-il prélever ?
- Ecrire l'équation de la réaction de l'acide sulfurique avec l'eau.
- La solution A_1 précédemment obtenue sert à préparer deux solutions plus diluées : **500ml** d'une solution A_2 de $\text{pH} = 1,5$ et **250ml** d'une solution A_3 de $\text{pH} = 1$. Quels volume de la solution mère A_1 faudrait-il utiliser pour cela ?
- Le mélange de A_2 et de A_3 donne une solution A_4 . Quel est le pH de cette solution ?
- On ajoute à la solution A_4 :
 - **100ml** d'une solution B de HCl de $\text{pH} = 3$;
 - **200ml** d'une solution C de NaCl de concentration **0,025 mol/l** ;
 - **150ml** d'une solution D de sulfate de sodium (Na_2SO_4) de concentration **0,1 mol/l**.

Calculer le pH de la solution finale E ainsi que la concentration de tous les ions présentes dans cette solution.

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

Entre deux points A et B, on relie en série, un conducteur ohmique de résistance $R = 15\Omega$, une bobine de résistance négligeable et d'inductance $L = 0,08\text{H}$ et un condensateur de capacité $C = 3,8\mu\text{F}$. On néglige la résistance des fils de jonction. On applique entre les bornes A et B une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 220\text{V}$ et de fréquence $N = 50\text{Hz}$.



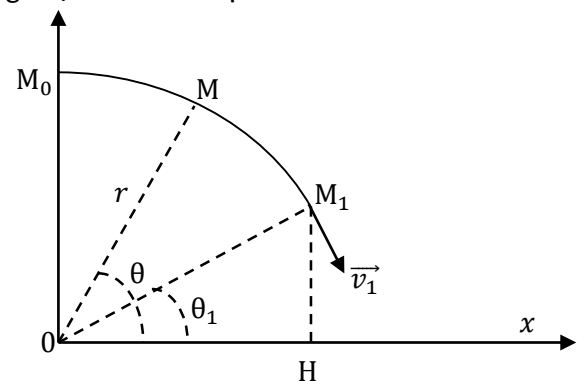
- Vérifier que l'impédance du circuit entre A et B est environ $Z = 813\Omega$.

2. En déduire la valeur de l'intensité efficace I du courant dans le circuit.
3. Calculer la phase φ de la tension par rapport à l'intensité du courant. En déduire la nature du circuit.
4. Calculer la tension efficace U_{AF} entre les points A et F.
5. Calculer le facteur de puissance du dipôle RLC

Exercice n : 1

On considère un dispositif servant de lancement d'objets qui à la forme d'une portion de cercle de plan vertical, de longueur $\widehat{M_0M_1}$, de centre O et de rayon (voir figure). Son revêtement rend les frottements négligeables. On étudie, dans le référentiel terrestre galiléen, le mouvement d'un ballon de masse m supposé ponctuel posé sur le dispositif. Dans toute la suite on rapporte le mouvement du ballon au repère cartésien orthonormé $(Ox; Oy)$; l'axe Ox étant horizontal.

1. Le ballon est abandonné sur le dispositif à partir du point M_0 qu'il quitte avec une vitesse initiale nulle pour aller en M_1 .
 - (a) Faire le bilan des forces agissant sur le ballon lorsqu'il arrive en un point M de l'arc (Voir figure); reproduire le document et représenter ces forces en M .
 - (b) Par application du théorème du centre d'inertie, trouver l'expression de réaction au point M en fonction du module v de la vitesse, de l'angle θ , de la masse m , du rayon r et de l'intensité de la pesanteur g .
 - (c) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, montrer que la vitesse du ballon en M est telle que $v^2 = 2gr(1 - \sin \theta)$
 - (d) Le mobile quitte la piste au point M_1 de l'élongation angulaire $\theta_1 = (\overrightarrow{OX}; \overrightarrow{OM_1})$. Déterminer la valeur de l'angle θ_1 . En déduire l'expression de la vitesse v_1 du ballon au point M_1 en fonction de g et r .
2. Dans la deuxième phase du mouvement, le mobile effectue une chute libre qui se termine par une réception au point H sur un plan d'eau horizontale (voir figure). Dans cette phase, on choisit une nouvelle origine des dates $t = 0s$ au point M_1 .
 - (a) Exprimer les composantes du vecteur-vitesse \vec{v}_1 en M_1 dans le repère $(Ox; Oy)$ en fonction de θ_1 et v_1
 - (b) Ecrire les équations horaires du mouvement durant cette phase et en déduire l'équation de la trajectoire du ballon.
 - (c) Exprimer la distance OH en fonction de r



6.

SUJET N : 30**CHIMIE****Exercice n : 1**

- Le pH d'une solution S_1 d'hydroxyde de sodium est 12. Combien de moles de soude a-t-on dissout dans un litre d'eau pour préparer cette solution ?
- L'acide éthanóique est un acide faible de constante d'acidité $k_a = 1,6 \cdot 10^{-5}$. La mesure du pH d'une solution S_2 de cet acide donne 3,4.
 - Ecrire l'équation bilan de cet acide avec l'eau.
 - Calculer les concentrations des différentes espèces chimique présentes dans la solution et en déduire la concentration initiale de la solution S_2 .
 - Calculer le coefficient d'ionisation α de cet acide.
- On mélange le volume $v_1 = 20\text{cm}^3$ de la solution S_1 avec un volume $v_2 = 40\text{cm}^3$ de la solution S_2 .
 - Quel est le pH de ce mélange ? Comment appelle-t-on ce genre de solution ? Quelle propriété remarquable possède ce mélange ?
 - On ajout une masse m de soude au mélange précédent, le pH devient alors 4,9. Déterminer la valeur de cette masse si on néglige la variation du volume.
On donne en g/mol : $M(\text{Na}) = 23$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{H}) = 1$

Exercice n : 2

- Donner les formules semi-développées des composés suivants :
 - 3 - éthyl - 3,4 - diméthylhexanal ;
 - 3,5,5 - triméthylheptan-2-one ;
 - N - éthyl, N - méthylpranamine ;
 - Acide - 2 - amino, 3 - méthylpentanoïque
- L'hydrolyse d'un Ester a fourni un acide A et un alcool B.

(1) Détermination de la formule de l'alcool B

L'analyse élémentaire a permis la détermination de la formule brute de B : $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

 - L'oxydation ménagée de B par une solution du dichromate de potassium en milieu acide fournit un composé B'. Ce composé B' :
 - Réagit avec une solution de DNPH
 - Ne réagit ni avec une solution de nitrate d'argent ammoniacal (ou réactif de Tollens), ni avec la liqueur de Fehling.
 - Que peut-on en conclure pour B ? Donner la formule semi-développée de B ainsi que celle du composé B'.
 - A quelle fonction B' appartient-il ? Donner le nom de B'.
 - La molécule de B est-elle chirale ? Justifier votre réponse.

(2) Détermination de la formule de A.

La composition centésimale massique du composé A est la suivante : %C = 48,6% ; %H = 8,1% et %O = 43,2%
Sachant que la masse molaire moléculaire du composé A est $M = 74\text{g/mol}$.

 - Déterminer sa formule brute, sa formule semi-développée et son nom.
 - En déduire la formule semi-développée de l'ester E.

Données : $M(\text{H}) = 1\text{g/mol}$; $M(\text{C}) = 12\text{g/mol}$ et $M(\text{O}) = 16\text{g/mol}$

PHYSIQUE**Exercice n : 1**

- Une bobine assimilable à un solénoïde de longueur $l = 1,5\text{m}$, de rayon $r = 10\text{cm}$ et d'inductance $L = 0,1\text{H}$ et de résistance $r = 5\Omega$ traversé par un courant d'intensité $i = 300\text{mA}$.
 - Calculer le flux d'auto-inductance à travers la bobine.
 - Donner les caractéristiques du champ magnétique \vec{B} créé à l'intérieur du solénoïde.
 - Le courant est continu, d'intensité constant I . Calculer la tension aux bornes de cette bobine.
 - L'intensité du courant varie maintenant au cours du temps. A l'instant t_1 : $i = 300\text{mA}$ et $\frac{di}{dt} = 2\text{A/s}$. Calculer la tension aux bornes de la bobine à l'instant t_1 .
 - Calculer l'énergie emmagasinée par la bobine à l'instant t_1 .
- On relie les bornes de la bobine précédente, de résistance négligeable et d'inductance $L = 0,1\text{H}$ à un condensateur de capacité $C = 10\mu\text{F}$. A l'instant $t = 0\text{s}$, l'intensité est nulle et la tension aux bornes est $U = 10\text{V}$.
 - Quel phénomène physique se produit-il dans le circuit ? Calculer la charge initiale Q_0 du condensateur.
 - Etablir la relation différentielle liant $\frac{d^2u}{dt^2}$, u , L et C . En déduire la pulsation propre ω_0 des oscillations électriques.
Exprimer en fonction du temps t , les variations de la tension $u(t)$ et de l'intensité $i(t)$ du courant.
 - Ecrire l'énergie électromagnétique totale du courant puis retrouver l'équation différentielle précédente.

Exercice n : 2

Une bille de masse $m = 50g$ se déplace sans frottement dans un plan vertical suivant une piste circulaire ABC de rayon $r = 0,5m$. Un système de guidage permet de maintenir en contact permanent avec la piste. On donne $\alpha = 30^\circ$ et on prendra $g = 10m/s^2$.

- La bille lancée avec une vitesse \vec{v}_A au point A, arrive en C avec une vitesse $v_C = 3,75m/s$
 - Calculer la vitesse v_A .
 - Avec quelle vitesse v_B la bille passe-t-elle au point B ?
 - Calculer la réaction R_B qu'exerce la piste sur la bille en B.
- On suppose que les frottements entre A et C sont équivalents à une force unique \vec{F} parallèle et de sens contraire au vecteur-vitesse de la bille. Sachant que la bille part en A avec la même vitesse v_A calculée précédemment, calculer la vitesse v_C de la bille en C sachant que $F = 0,1N$.
- On néglige à nouveau les frottements et la bille quitte la piste au point C avec la vitesse précédente v_C .
 - Donner l'équation de la trajectoire de la bille dans le repère $(Cx; Cy)$
 - Déterminer les coordonnées du point Q où la bille touche le sol, sachant que le sol horizontal se trouve à une distance $r = 0,5m$ du point B.
 - En déduire la distance CQ et la vitesse de la bille lorsqu'elle touche le horizontal en Q.

