Nom :

.....

Prénoms :

.....

Lieu d'étude :

.....

Classe :

.....

Nom du prof:

.....

Année scolaire :

.....

Proverbe :

.....

.....

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Avant – propos

La physique et la chimie participent à l'acquisition de culture scientifique indispensable à la compréhension de notre environnement immédiatement et à une adaptation à l'évolution de la société.

Ces disciplines étant des sciences expérimentales, les leçons doivent comporter des activités devant amener l'apprenant à la démarche expérimentale, savoir :

- l'observation des phénomènes ;
- la formulation d'hypothèses ;
- l'expérimentation ;
- l'acquisition des habiletés ;
- la recherche et le contrôle des variables ;
- la mesure des résultats ;
- la formulation des conclusions ;
- l'établissement des lois fondamentales de la physique et de la chimie.

La collection **''LE VALIDEUR''** est un ouvrage des encadreurs de la structure GEA (Groupe Excellences Académique) dans le but de faciliter l'apprentissage et la compréhension des différentes leçons.

Il est organisé sur le modèle pédagogique **APC**. Les activités d'application et les exercices sont formulés en des tests objectifs et des tests subjectifs tels que :

- les questions à choix unique,
- les questions à choix multiples,
- les tests à réponses du type alternatif,
- les tests à réponses du type réarrangement,
- les tests d'appariement,
- les items à réponses courtes et élaborées,
- et les situations d'évaluation.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Nous sommes reconnaissants aux personnes ressources ayant contribué à l'élaboration de ce manuel, remercient d'avance les collègues de l'intérêt qu'ils voudront bien accorder à ce volume et **souhaitons vivement recevoir toutes leurs observations à ce sujet.**

PHYSIQUE-CHIMIE : PROGRESSION DE Tle D

Mois	Semaine	Physique			Chimie		
		Thème	Leçon	Durée	Thème	Leçon	Durée
SEPT.	1	MECANIQUE	Cinématique du point	10h	CHIMIE ORGANIQUE	Les alcools	8h
	2						
	3						
OCT.	4		Mouvement du centre d'inertie d'un solide	6h		Composés carbonylés : aldéhydes et cétones	3h
	5						
	6		Mouvements dans les champs ($\vec{g}$et $\vec{E}$) uniformes	1h		Les amines	2h
	7		**Évaluation/Remédiation**	3h		**Évaluation/Remédiation**	2h
NOV.			**Congés de la Toussaint**			**Congés de la Toussaint**	
	8		Mouvements dans les champs ($\vec{g}$et $\vec{E}$) uniformes (suite et fin)	7h		Acides carboxyliques et dérivés	4h
	9						
	10		Oscillations mécaniques libres	6h		Fabrication d'un savon	2h
DEC.	11					Les acides α aminés	2h
	12		**Évaluation/Remédiation**	3h		**Évaluation/Remédiation**	2h
	13	ELECTROMAGNETISME	Champ magnétique	4h		Solutions aqueuses. Notion de pH	1h
			Congés de Noël				
JANV.							
	14		Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme	6h	CHIMIE GENERALE	Solutions aqueuses. Notion de pH (suite et fin)	3h
	15						
	16		Loi de Laplace	4h		Acide fort – Base forte	4h
FEV.	17		Auto-induction	4h			
	18					Acide faible – Base faible	2h
			Congés de février			**Congés de février**	
	19		Montages dérivateur et intégrateur	2h		Acide faible – Base faible (suite et fin)	2h
	20		**Évaluation/Remédiation**	3h		**Évaluation/Remédiation**	2h
MARS	21	ELECTRICITE	Oscillations électriques libres dans un circuit LC	6h		Couples acide/base-Classification	5h
	22						
	23		Circuit RLC en régime sinusoïdal forcé	4h			
AVRIL	24		Résonance d'intensité d'un circuit RLC série	2h		Réactions acido-basiques. Solutions tampons	4h
			Congés de Pâques			**Congés de Pâques**	
	25		Résonance d'intensité d'un circuit RLC série (suite et fin)	2h		Réactions acido-basiques. Solutions tampons (suite et fin)	6h
			Puissance en courant alternatif	2h			
MAI	26	PHYSIQUE NUCLEAIRE	Réactions nucléaires spontanées	6h			
	27						
	28					Dosage acido-basique	2h
	29		Réactions nucléaires provoquées	4h			
JUIN	30		**Évaluation/Remédiation**	2h		**Évaluation/Remédiation**	2h
	31		**Révisions**	6h		**Révisions**	4h
	32						

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

SOMMAIRE

	Page
Leçon 1 : Cinématique du point	6
Leçon 2 : Mouvement du centre d'inertie d'un solide	10
Leçon 3 : Mouvements dans les champs ($\vec{g}$ et $\vec{E}$) uniformes	15
Leçon 4 : Oscillations mécaniques libres	25
Leçon 5 : Champ magnétique	35
Leçon 6 : Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme	40
Leçon 7 : Loi de Laplace	42
Leçon 8 : Auto-induction	46
Leçon 9 : Montages dérivateur et intégrateur	49
Leçon 10 : Oscillations électriques libres dans un circuit LC	52
Leçon 11 : Circuit RLC série en régime sinusoïdal forcé	59
Leçon 12 : Réactions nucléaires spontanées et provoquées	62
Leçon 13 : Les alcools et Composés carbonylés : aldéhydes et cétones	66
Leçon 14 : Les amines	68
Leçon 15 : Acides carboxyliques et dérivés	71
Leçon 16 : Fabrication d'un savon	73
Leçon 17 : Les acides α aminés	76
Leçon 18 : Solutions aqueuses. Notion de pH	84
Leçon 19 : Acide fort – Base forte	88
Leçon 20 : Acide faible – Base faible	90
Leçon 21 : Couples acide/base- Classification	97
Leçon 22 : Réactions acido-basiques, Solutions tampons et Dosage acido-basique.	99
DEVOIR DE NIVEAAU	100
BAC BLANC REGIONAL DRENA ABIDJAN 1	
BAC NATIONAL SESSION 2022	

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

MECANIQUE

La mécanique est la branche de la science qui étudie le mouvement des systèmes matériels et leurs déformations, en relation avec les forces qui provoquent ou modifient ce mouvement ou ces déformations.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 1

CINEMATIQUE DU POINT

ACTIVITE D'APPLICATION 1

1. Recopie et complète les phrases suivantes en lui donnant un sens :

Le mouvement d'un point mobile est dit rectiligne et uniforme si ……

Le mouvement d'un point mobile est dit rectiligne et uniformément accéléré si ……

Le mouvement d'un point mobile est dit circulaire et uniforme si ……

2. Un mobile décrit une trajectoire rectiligne. La figure ci – dessous représente le diagramme des vitesses de ce mobile.

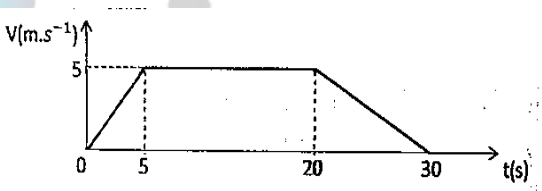
Complète chaque phrase suivante par le mot qui convient : **accéléré, décélère, uniforme, croit, décroit, constant.**

La réponse sera donnée comme ci : 2 – a – **constant** ou 2 – b – **décélère.**

a- Entre 0 s et 5 s, le mouvement est rectiligne ……

b- Entre 5 s et 20 s, le mouvement est rectiligne ……..

c- Entre 20 s et 30 s, la vitesse du mobile ……



ACTIVITE D'APPLICATION 2

1. Au cours d'un mouvement rectiligne retardé, la valeur du vecteur accélération diminue.
2. La dérivée seconde du vecteur – position d'un mobile qui a un mouvement rectiligne et uniforme est nulle.
3. Dans un mouvement circulaire et uniforme, le vecteur – accélération normale est constant.
4. Un mouvement est rectiligne et uniformément accéléré si $\vec{a}.\vec{v} < 0$.
5. Un point mobile M est repéré dans l'espace par son vecteur position $\overrightarrow{OM} = (2-t)\vec{\imath} + (3-t^2)\vec{\jmath} - 2\vec{k}$.
   L'équation cartésienne de la trajectoire du mobile M est $y = -x^2 + 4x - 1$.

Pour chacune des affirmations ci – dessus, recopie le numéro de la proposition et écris Vrai si la proposition est vraie ou Faux si la proposition est fausse.

ACTIVITE D'APPLICATION 3

Dans une course de relais 4x100m, un coureur A arrivé avec un mouvement uniforme de vitesse $v_A = 9{,}9$ m/s.

A 15m de lui son coéquipier B s'élance avec un mouvement uniformément varié d'accélération $a = 3\ m/s^2$.

On suppose que le passage de témoin s'effectue en ligne droite.

En prenant comme origine des espaces la position du coéquipier B et comme origine des dates l'instant où celui – ci s'élance.

1- L'équation horaire du mouvement du coureur A est :

a- $x_A = 9{,}9t - 15$; b- $x_A = 9{,}9t + 15$; c- $x_A = 9{,}9t$.

2- L'équation horaire du mouvement du coureur B est :

a- $x_B = 1{,}5t^2 - 15$; b- $x_B = 1{,}5t^2 + 15$; c- $x_B = 1{,}5t^2$

3- L'instant du passage du témoin est :

a- t = 1,5 s ; b- t = 2,35 s ; c- t = 4,24 s.

Recopie le numéro de chaque proposition et écris à la suite la lettre correspondant à la bonne réponse.

SITUATION D'EVALUATION 1

Dans un repère cartésien $(O;\vec{\imath};\vec{\jmath};\vec{k})$, la position M d'un mobile ponctuel est donnée à la date t par :

$\overrightarrow{OM} = (\vec{\jmath} - 2\vec{k})t^2 + (4\vec{k} - 2\vec{\jmath})t + 4\vec{\imath} + 5\vec{k}$. Les unités de mesures sont celles du système international (S.I).

1. Détermine à t = 0s, les vecteurs $\overrightarrow{OM_0}$ et $\overrightarrow{v_0}$.
2. Ecris $\overrightarrow{OM}$ sous la forme $\overrightarrow{OM} = x\vec{\imath} + y\vec{\jmath} + z\vec{k}$.
3. En déduis les équations horaires x(t) ; y(t) et z(t).

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

4. Montre que le mouvement est plan et précise ce plan.
5. Etablis l'équation de la trajectoire et donne sa nature.

SITUATION D'EVALUATION 2

On considère les équations horaires du mouvement d'un point mobile dans un référentiel muni du repère orthonormé $(O;\vec{\imath};\vec{\jmath};\vec{k})$: $\begin{cases} x = 2t - 6 \\ y = 2t^2 - t + 4 \\ z = 0 \end{cases}$

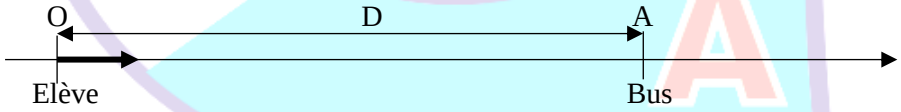
1. Montrer que le mouvement est plan.
2. Ecrire les expressions du vecteur – position $\overrightarrow{OM}$, du vecteur – vitesse $\vec{v}$ et du vecteur – accélération $\vec{a}$ du mobile dans le repère $(O;\vec{\imath};\vec{\jmath};\vec{k})$.
3. Déterminer ces vecteurs à la date $t_1 = 1\ s$. Calculer leurs valeurs.
4. Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire. Donner sa nature.
5. A quelle date t_2 le mobile rencontre – t – il l'axe y'y ?
6. Ecrire à cette date le vecteur – position $\overrightarrow{OM_2}$ et le vecteur – vitesse $\vec{v}_2$. Calculer leurs valeurs.
7. Déterminer les coordonnées du point P maximale de la trajectoire.

SITUATION D'EVALUATION 3

Un élève court à la vitesse constante V = 8 m/s pour rattraper un bus. Lorsqu'il arrive à la distance D = 18m du bus, celui – ci démarre avec une accélération constante de valeur $a = 2m/s^2$.

Les deux mobiles ont la même trajectoire rectiligne. **On prendra comme origine des dates t = 0s, l'instant de démarrage du bus et origine des espaces la position de l'élève.**

1. Déterminer les équations horaires $x_e(t)$ de l'élève et $x_b(t)$ du bus.
2. Calculer les abscisses des positions de l'élève et du bus a la date t = 2s.
   En déduire la distance qui sépare l'élève et le bus.
3. Exprimer la distance d séparant l'élève du bus en fonction du temps t.
4. L'élève rattrape le bus si d = 0. Montrer que l'élève ne rattrape pas le bus.
5. Déterminer la date t_m à laquelle la distance d est minimale. Calculer la distance maximale d_m.



SITUATION D'EVALUATION 4

Un mobile M décrit une trajectoire rectiligne munie d'un repère d'espace (O, $\vec{\imath}$) ; son vecteur accélération est constante pendant toute la durée du mouvement qui est fixée à t = 7 s.

A la date t = 0 s, le mobile part du point M_0 d'abscisse $x_0 = -1\ m$ avec une vitesse $v_0 = -2\ m/s$. Ensuite il passe au point M_1 d'abscisse $x_1 = 2\ m$ avec la vitesse $v_1 = 4\ m/s$.

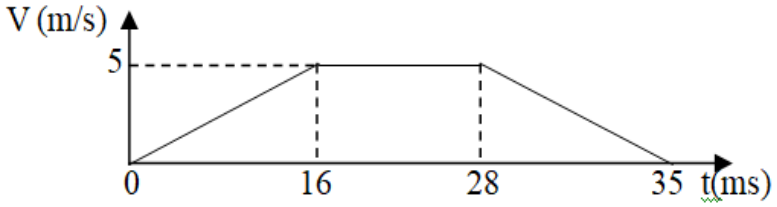
1. Montre que l'accélération a du mobile est $a = 2\ m/s$.
2. Calcule la date t_1 à laquelle le mobile M passe au point M_1.
3. Détermine le vecteur – position $\overrightarrow{OM}$.
4. En déduire que l'équation horaire du mobile à un instant t est : $x = t^2 - 2t - 1$.
5. A la date t = 2 s, un deuxième mobile M'part de l'abscisse $x'_0 = 7\ m$ avec un mouvement uniforme dont la vitesse $v' = 4\ m/s$.
   5.1. Détermine l'équation horaire du mouvement de M'.
   5.2. Calcule la date à laquelle les deux mobiles se rencontrent.
   5.3. Calcule l'abscisse x où aura lieu cette rencontre.

NB : **On prendra comme origine des espaces, le point O et comme origine des temps, l'instant du départ du point mobile M.**

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 5

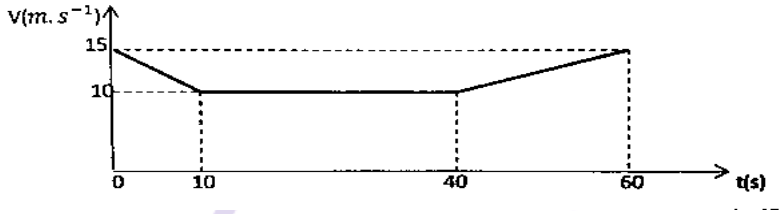
Un mobile décrit une trajectoire rectiligne. On donne la représentation graphique de sa vitesse en fonction du temps.



1. Calculer l'accélération du mobile sur chacune des trois phases du mouvement.
2. Etablir les équations horaires x(t) et v(t) du mouvement du mobile au cours des trois phases. **(On prendra comme origine des dates l'instant de départ et origine des espaces sa position à cet instant)**
3. Calculer la distance totale parcourue par le mobile jusqu'à son arrêt.

SITUATION D'EVALUATION 6

Un mobile décrit une trajectoire rectiligne. On représente sur la figure ci – dessous le diagramme des vitesses en trait plein.



1. Détermine les équations horaires $x(t)$ et $v(t)$ du mouvement du mobile durant ces trois phases.
2. Calcule la distance totale parcourue par ce mobile.

NB : **On prendra comme origine des espaces, le point de départ de chaque phase et comme origine des temps, l'instant du démarrage de la phase.**

SITUATION D'EVALUATION 7

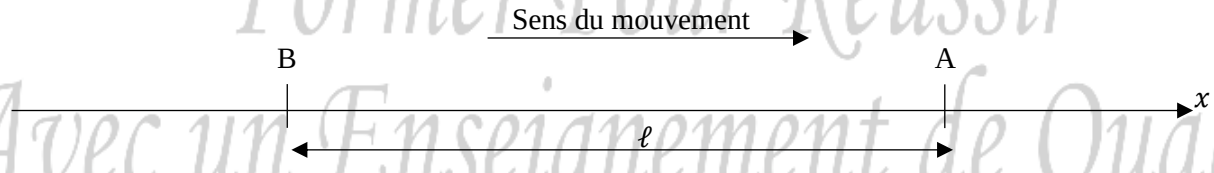
Pour mieux préparer leur devoir de niveau, un groupe d'élèves du Lycée classique se propose de traiter l'exercice suivant :

Sur une autoroute deux véhicules A et B se suivent sur une même voie rectiligne. Ils roulent à la même vitesse constante $v = 40\ m/s$. Le véhicule B est à une distance $\ell = 40\ m$ derrière le véhicule A.

Le chauffeur du véhicule A freine avec une décélération de valeur $5\ m/s^2$. Le chauffeur du véhicule B distrait, freine à $t = 2\ s$ après avec la même décélération que le véhicule A.

Le choc entre les deux véhicules à lieu à une date t_R.

Il leur est demandé de déterminer t_R.



1.
   1.1. Vérifie que la distance parcourue par le véhicule A au cours des deux (2) secondes de freinage est $d_1 = 70\ m$.
   1.2. Détermine la distance d_2 parcourue par le véhicule B pendant cette même durée.
2. Montre que :
   2.1. La distance séparant les deux véhicules lorsque le véhicule B commence à freiner est $d = 30\ m$.
   2.2. La vitesse du véhicule A après deux (2) secondes de freinage est $v_A = 30\ m/s$.
3. Etablis l'équation horaire :
   3.1. $x_A(t)$ du mouvement du véhicule A.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

3.2. $x_B(t)$ du mouvement du véhicule B.

Tu prends comme origine des dates, instant de freinage du véhicule B et comme origine des espaces la position du véhicule B à cet instant.

4. Détermine la date t_R où le choc a lieu.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 2

MOUVEMENT DU CENTRE D'INERTIE D'UN SOLIDE

ACTIVITE D'APPLICATION 1

a- / par / occupées successivement / d'un point mobile / l'ensemble / ce point mobile / au / mouvement. / est / de son / positions / au cours / La trajectoire / des /

b- / est constant. / une droite / rectiligne et / si / Un mouvement est / et le vecteur – vitesse / la trajectoire / uniforme / est / du mobile /

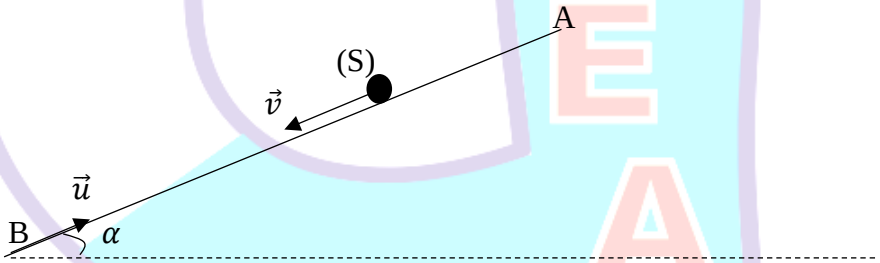
c- / un cercle et / uniforme, / la trajectoire / est constante. / circulaire et / Dans / la valeur / un mouvement / est / du vecteur – vitesse /

Remets les mots et groupes de mots suivants dans le bon ordre de manière à obtenir dans chaque cas, une phrase qui a du sens.

ACTIVITE D'APPLICATION 2

Un solide (S) de masse $m = 50\ g$; assimilable à un point matériel descend le long d'un plan incliné AB faisant un angle $\alpha = 30°$ avec l'horizontale. Il part du point A avec une vitesse initiale nulle. Il est soumis à l'action d'une force de frottement $\vec{f}$. L'accélération du solide est notée $\vec{a} = a_u.\vec{u}$.

On donne : g = 10m/s² ; $f = 0{,}1\ N$.



1. La valeur algébrique de l'accélération a_u du solide est :
   a. Negative b. Positive c. Nulle
2. L'accélération a_u de ce solide a pour expression :
   a. $g.\sin\alpha - \frac{f}{m}$ b. $-g.\sin\alpha + \frac{f}{m}$ c. $g.\sin\alpha + \frac{f}{m}$
3. Le solide met une durée $\Delta t = 2s$ pour arriver au point B. La valeur de la vitesse v_B est :
   a. $0m/s$ b. $-6m/s$ c. $6m/s$
4. La longueur AB est :
   a. $4m$ b. $6m$ c. $8m$

Pour chaque proposition ci – dessus, associe chaque numéro à la lettre correspondant à la bonne réponse.

SITUATION D'EVALUATION 1

Dans tout l'exercice, on suppose que les frottements sont négligeables. On donne : g = 10m/s².

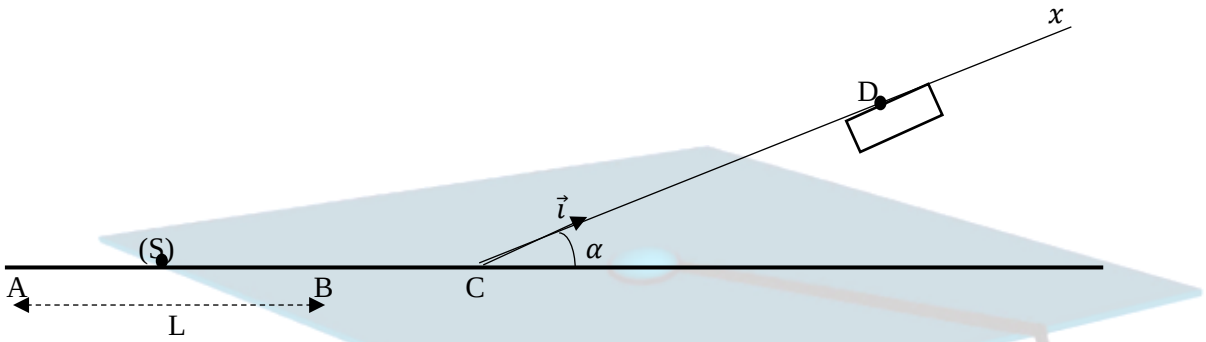
Une piste de jeu de kermesse est constituée de deux parties :

- La partie AC est horizontale ;
- La partie CD de longueur ℓ = 1 m, fait un angle $\alpha = 30°$ avec l'horizontale.

Pour gagner, le joueur doit faire arriver le solide (S) de masse m = 5kg dans le réceptacle en D en partant du point A.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Un élève de Terminale pousse le solide (S) à partir du point A sur une distance L = AB = 4,5 m, en exerçant une force $\vec{F}$ constante et horizontale pendant une durée $\Delta t = 3s$. Le solide part du point A sans vitesse (voir figure ci – dessous).



1. **Etude du mouvement du solide sur le trajet AB**

Le mouvement du solide sur le trajet AB est uniformément accéléré.

1.1. Déterminer la valeur algébrique a de l'accélération du mouvement du solide (S).

1.2. Calculer la valeur v_B de la vitesse au point B.

1.3. Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au solide (S) et les représenter sur un schéma.

1.4. Déterminer la valeur de la force $\vec{F}$.

2. **Etude du mouvement du solide (S) sur le trajet BC.**

Au point B, l'action de la force $\vec{F}$ cesse, le solide poursuit son mouvement rectiligne.

2.1. Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au solide et les représenter sur un schéma.

2.2. Déterminer la nature du mouvement de (S) en appliquant le théorème du centre d'inertie.

2. 3. En déduire la vitesse v_C du mouvement du solide au point C.

3. **Etude du mouvement du solide (S) sur le trajet CD.**

Le solide (S) aborde le trajet CD avec la vitesse de valeur $v_C = 3m/s$ et s'arrête en un point D'.

L'accélération du mouvement est notée $\overrightarrow{a'} = a'_x.\vec{\imath}$.

3.1. Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au solide et les représenter sur un schéma.

3.2. Déterminer :

3.2.1. La valeur algébrique a'_x de l'accélération du mouvement en fonction de α et g.

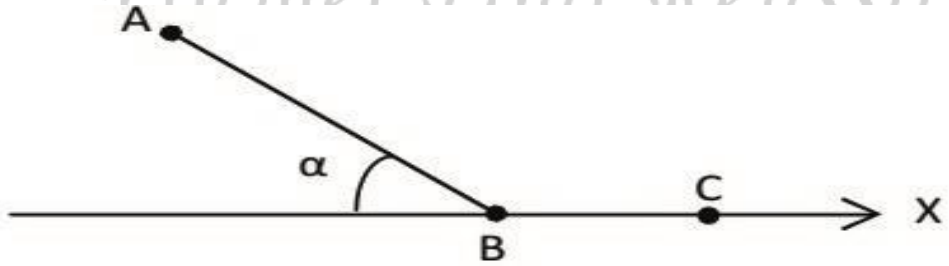
3.2.2. La nature du mouvement.

3.3. Déterminer la longueur ℓ' = CD'.

3.4. Dire si l'élève a gagné à ce jeu. Justifier la réponse.

SITUATION D'EVALUATION 2

Un solide S supposé ponctuel de masse m = 0,25 kg glisse sur un trajet ABC situé dans le plan vertical.



I- ETUDE SUR LE TRAJET AB

La partie AB est incliné d'un angle α par rapport à l'horizontal le solide quitte le sommet A Sans vitesse initiale. Les forces de frottements sont négligeables.

1. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer la vitesse V_B de S en B en fonction de AB, sin α, et g.

2. Vérifier que V_B est égale à 1,2 m.s^{-1}.

Données : AB = 0,18 m ; sin α = 0,4 ; g = 10m. s^{-2}

II- ETUDE SUR LE TRAJET BC. EXISTENCE DE FORCE DE FROTTEMENT

La vitesse de S s'annule au point C. Sur ce trajet existe un vecteur force de frottement de valeur constante et de sens opposé au vecteur vitesse.

1. Représenter toutes les forces qui s'exercent sur le solide en mouvement entre B et C.
2. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprime f en fonction de BC, V_B et m.
3. Vérifie que la valeur de f est de 0,12 N.

Donnée : BC = 1,5 m

III-ETUDE DYNAMIQUE ET CINEMATIQUE DU MOUVEMENT SUR LE TRAJET BC

1. En appliquant le théorème du centre d'inertie au solide S, calcule l'accélération a du solide.
2. On choisit comme origine des dates l'instant de passage de S en B et origine des espaces le point B.

L'accélération a = −0,48 m.s^{-2}.

2-1 Donner les expressions des équations horaires du mouvement (déplacement et vitesse) de S

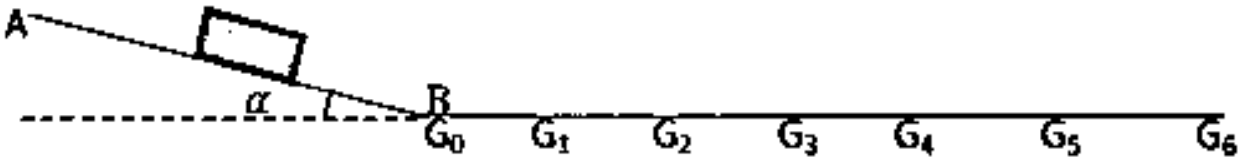
2-2 Calculer la durée du parcours BC.

2-3 Après 1 seconde de parcours, le solide se trouve en un point M entre B et C.
Calcule la position et la vitesse de S en M.

SITUATION D'EVALUATION 3

Une voiture de masse $m = 200$ g est lâchée, moteur coupé, sans frottement, d'un point A sur une table inclinée d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontal (voir figure ci – dessous).

Données : AB $= \ell = 14,4\ cm$; g = 10 m/s^2.



1. **Etude théorique**
   1.1. Etablis l'expression littérale de l'accélération a_1 de son centre d'inertie G sur le plan incliné.
   1.2. Calcule la valeur de a_1 et en déduire la nature du mouvement sur le plan incliné.
2. **Etude expérimentale**
   Une fois sur le plan horizontal (à partir du point B), le moteur est actionné et développe une force motrice $\vec{F}$ horizontale. Un dispositif permet d'enregistrer quelques positions successives G_i du centre d'inertie G de la voiturette à des dates t_i régulièrement espacées de $\tau = 80\ ms$ (voir schéma ci – dessous).

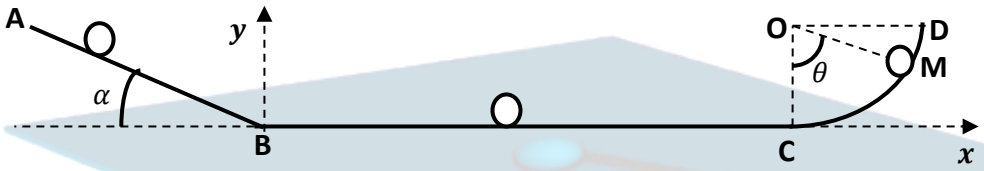
Positions G_i	G_0	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6
$t_i(10^{-3}\ s)$	0	80	160	240	320	400	480
$x_i(m)$	0	0,108	0,240	0,396	0,576	0,780	1,008
$v_i(m/s)$							

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

   2.1. Calcule les vitesses v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5. On donne :$v_i = \frac{G_{i-1}G_{i+1}}{2\tau} = \frac{x_{i+1}-x_{i-1}}{2\tau}$
   2.2. Trace le diagramme $v = f(t)$. Echelle : $\begin{cases} 1\ cm \rightarrow 40\ ms \\ 1\ cm \rightarrow 0,5\ m/s \end{cases}$
   2.3. Déduis de la courbe, la valeur de l'accélération a_2 de la voiturette sur le plan horizontal.
   2.4. Calcule l'intensité de la force motrice.
   2.5. Détermine graphiquement la valeur de la vitesse v_0 à la position G_0.
   2.6. Détermine la vitesse avec laquelle la voiturette a été lâchée en A. Ce résultat est – il physiquement acceptable ? Si oui, justifie ta réponse.

SITUATION D'EVALUATION 4

Un solide de masse m = 250g se déplace sur la piste ABCD située dans le plan vertical. Des frottements équivalents à une force $\vec{f}$ oppose au deplacement existent sur la portion ABC. Abandonne en A sans vitesse, le solide arrive en B avec la vitesse $v_B = 3m/s$ pris en C avec la vitesse $v_C = 1{,}8m/s$.
On donne : $\mathbf{g = 10m/s^2}$, $\boldsymbol{\alpha = 30°}$.



1. Etude sur le plan incliné AB long de 1,5 m.

1.1. Calculer l'accélération a_1 du solide.
1.2. Calculer la durée Δt du parcours.
1.3. Calculer l'intensité de la force de frottement $\vec{f}$.

2. Etude sur la portion horizontale BC.

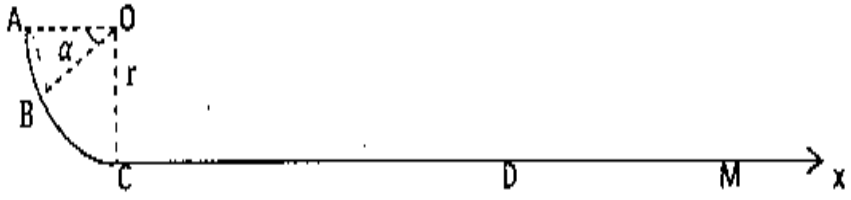
On admet que l'intensité de la force de frottement est f = 0,5 N.
2.1. Calculer l'accélération a_2 du solide.
2.2. Calculer la valeur de la réaction normale $\overrightarrow{R_n}$ de la piste.
2.3. Exprimer la réaction totale $\vec{R}$ de la piste en fonction de $\vec{f}$ et $\overrightarrow{R_n}$.
2.4. En déduire les composantes R_x et R_y de la reaction $\vec{R}$ et calculer sa valeur.
2.5. Représenter qualitativement $\vec{R}$ et calculer l'angle qu'il fait avec $\overrightarrow{R_n}$.
2.6. Calculer la distance BC.

3. Etude sur la portion circulaire $\widehat{CD}$ de rayon r = 50 cm.

Les forces de frottements sont négligeables sur cette portion. Le solide s'élève jusqu'au point D en passant par le point M tel que l'angle $(\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OM}) = \theta = 30°$. Exprimer en fonction de v_C, r, g, θ et m : puis calculer :
3.1. La vitesse v_M au point M ;
3.2. La réaction R de la piste au point M.

SITUATION D'EVALUATION 5

Dans un souci de développer leurs capacités en Ski alpin, un sport s'effectuant sur glace, un groupe d'élèves de la terminale scientifique d'un Lycée d'Abidjan a eu la chance grâce à l'ambassade de la Corée du Sud en Côte d'Ivoire, d'assister aux épreuves de Ski alpin aux jeux olympiques d'hiver qui ont eu lieu à Pyeongchang en février 2018.
La trajectoire de ces sportifs en compétition est formée de ABCDM constituée d'une piste AC circulaire de centre O et rayon $r = 1\ m$, d'une autre CM horizontale.
Le groupe suit en particulier la course du vainqueur, l'Autrichien Herscher de masse 50 kg, qui part du point A sans vitesse et parcourt le trajet sur glace en surmontant tous les obstacles naturels. Il est soumis à des forces de frottements qui sont négligeables sur AD, mais pas sur DM = 1,73 m.
Sa position sur la partie circulaire en B fait un angle $\alpha = 60°$ avec l'horizontal.
Il aborde en C la partie horizontale jusqu'en M où il s'arrête.



Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Tu es désigné comme le rapporteur du groupe et tu prendras pour tout besoin : g = 10 m/s^2.

1. Exprime la vitesse v_B du skieur en B en fonction de r, α et g.
2. Calcule la valeur de v_B.
3. Déduis – en la valeur en C.
4. Exprime l'intensité de la réaction R_n du support en B fonction de m, r, α et g.
5. Calcule la valeur de R_n en B puis en C.
6. Montre que la vitesse du skieur en D est $v_D = 4{,}47\ m/s$.
7. Sans calcul, donne la nature de son mouvement sur DM et établis son équation horaire.
8. Calcule le temps où il est en M.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 3

MOUVEMENT DANS LES CHAMPS ($\vec{g}$ et $\vec{E}$) UNIFORMES

ACTIVITE D'APPLICATION 1

Recopie et complète le texte ci – dessous avec les mots et groupes de mots suivants en utilisant les chiffres dans les parenthèses : **le théorème de l'énergie cinétique ; des référentiels galiléens ; le théorème du centre d'inertie ; théorèmes.**

Un solide de masse m tombe en chute libre. En appliquant ……(1)……. Dans le référentiel terrestre, on montre que son vecteur accélération $\vec{a} = \vec{g}$. Après une chute d'une hauteur h, on établit en appliquant ……(2)…… que sa vitesse v est telle que $v^2 = 2gh$. Ces deux ……(3)……. qui ne s'appliquent que dans ……(4)…… sont très utilisés en mécanique.

ACTIVITE D'APPLICATION 2

A. Recopie et relie par un trait, chaque grandeur du diagramme de gauche, en rapport avec un projectile lancé dans le champ de pesanteur avec un vecteur – vitesse initiale $\vec{v}_0$ faisant un angle α avec l'horizontale, à son expression dans le diagramme de droite.

Portée horizontale	• $\frac{{v^2}_0 sin^2(\alpha)}{2g}$
	• $\frac{{v^2}_0 \sin(2\alpha)}{2g}$
Flèche	• $\frac{{v^2}_0 \sin(2\alpha)}{g}$
	• $\frac{{v^2}_0 sin^2(\alpha)}{g}$

B. Les équations horaires du mouvement d'un projectile dans un repère d'espace $(O, \vec{\imath}, \vec{j}, \vec{k})$ sont :

$$\begin{cases} x = v_0 t \cos\alpha \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 t \sin\alpha \\ z = 0 \end{cases}$$

L'équation cartésienne de la trajectoire de ce projectile est :

a- $y = -\frac{g}{2{v_0}^2(\cos\alpha)^2} x^2 + x\tan\alpha$

b- $y = -\frac{g}{2{v_0}^2(\sin\alpha)^2} x^2 + x\tan\alpha$

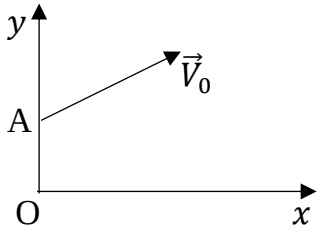
c- $y = -\frac{g}{2{v_0}^2(\cos\alpha)^2} x^2 + x\,\text{cotan}\,\alpha$

d- $y = -\frac{g}{2{v_0}^2(\sin\alpha)^2} x^2 + x\,\text{cotan}\,\alpha$

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse

ACTIVITE D'APPLICATION 3

Soit la figure ci – contre.



Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Un solide est lancé à partir du point A avec une vitesse $\vec{V}_0$ faisant un angle α avec l'horizontale dans le champ de pesanteur uniforme.

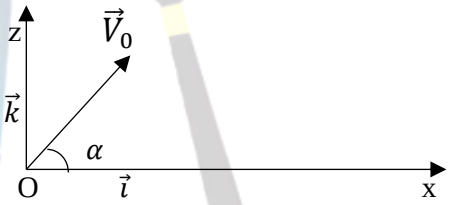
1) L'accélération du solide dépend de sa masse.
2) Le mouvement du solide est rectiligne et uniforme suivant l'axe (Ox).
3) Le mouvement du solide est rectiligne uniformément accéléré suivant l'axe (Oy).
4) La trajectoire du solide est un arc de parabole.

Pour chacune des affirmations ci – dessus, recopie le numéro de la proposition et écris Vrai si la proposition est vraie ou Faux si la proposition est fausse.

SITUATION D'EVALUATION 1

Dans le plan vertical du repère orthonormé $(O,\vec{\imath},\vec{k})$ lié à la terre, un projectile de masse m = 1,6kg est lance à partir du point O avec un vecteur – vitesse $\vec{V}_0$ faisant un angle α avec l'axe $(O,\vec{\imath})$, a une date prise comme origine.
On négligera la résistance de l'air. $v_0 = 200m/s$ pour tout le problème et g = 10N/kg.

1. Etablir les équations horaires $x(t)$ et $z(t)$ du mouvement du projectile.



En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire.

2. Donner la nature de la trajectoire et tracer son allure.

On donne : $\alpha = 55°$.

3.1. Déterminer la portée horizontale x_P du lancer.

3.2. Il existe une deuxième valeur α_2 de l'angle α pour laquelle le projectile tombe également au point P d'abscisse x_P. Calculer l'angle α_2.

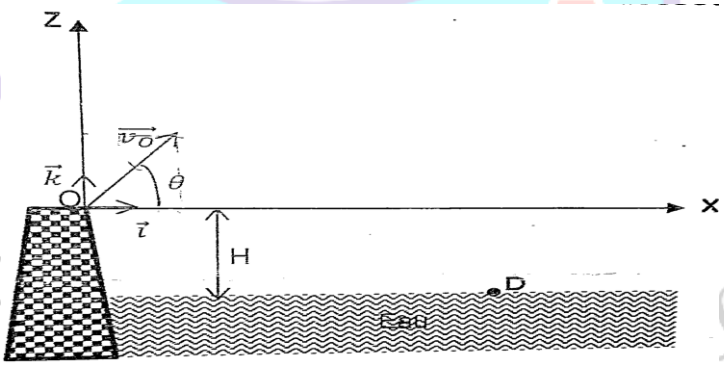
3.3. Déterminer la flèche h du lancer.

3.4. Calculer la vitesse v_S du projectile quand il passe par le sommet S de la trajectoire.

4. Calculer la durée du lancer et en déduire la vitesse du projectile lorsqu'il frappe le sol en P.

SITUATION D'EVALUATION 2

Lors de la préparation du baccalauréat série D session 2021, ton groupe de travail de ta classe se propose d'étudier le mouvement du centre d'inertie d'un plongeur dans le champ de pesanteur uniforme pour déterminer sa vitesse au contact de l'eau. Les étapes du mouvement du plongeur sont schématisées ci – dessous :



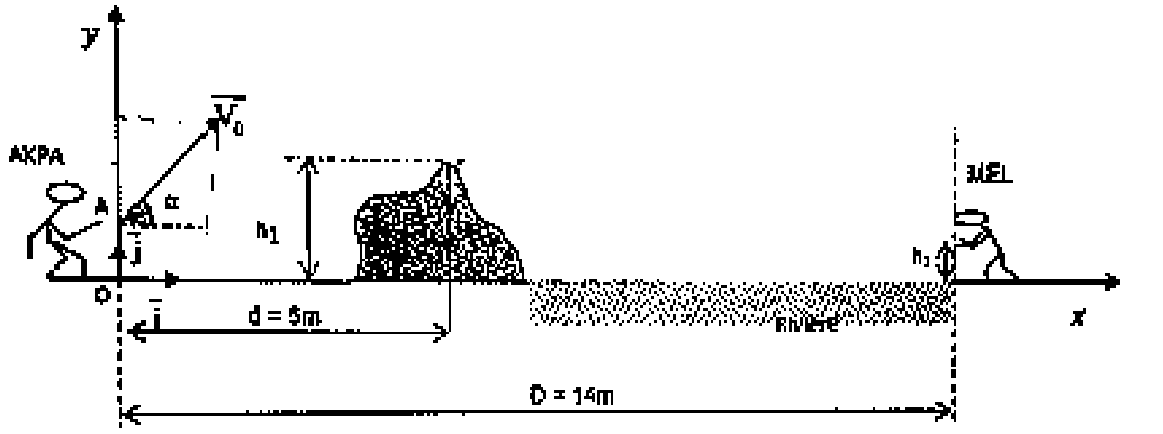
Le plongeur quitte le tremplin à l'instant t = 0 s et au point O avec un vecteur vitesse initial $\vec{v}_0$ incliné d'un angle $\theta = 30°$ par rapport à l'horizontale pour atterrir au point D. Les frottements dus à l'air sont négligés.
Tu es choisi par ton groupe de travail pour le compte rendu et pour tout besoin, tu prendras :
$\theta = 30°$; H = 3,2 m ; g = 10 $m.s^{-2}$; $v_0 = 10\ m.s^{-1}$.

1. Enonce le théorème du centre d'inertie.
2. En t'appuyant sur le schéma :
   a. Etablis les équations horaires x(t) et z(t) du mouvement du centre d'inertie G du plongeur dans le repère $(O,\vec{\imath},\vec{k})$.
   b. Déduis – en l'équation cartésienne de la trajectoire du centre d'inertie G du plongeur ;
   c. Indique la nature de la trajectoire puis trace l'allure.
3. Détermine :

a. Les coordonnées x_D et z_D du point de chute D du plongeur dans l'eau.
b. La vitesse v_D du plongeur au contact de l'eau.
c. Le temps t_D mis par le plongeur pour arriver au point D.

SITUATION D'EVALUATION 3

AKPA lance à son ami MEL, une orange de masse m = 200g. MEL se trouve au bord d'une rivière derrière une termitière (voir figure ci – dessous). L'orange est lancée d'un point A, dans un plan vertical avec une vitesse $\overrightarrow{V_0}$ faisant un angle $\alpha = 45°$ avec l'horizontale. On néglige l'action de l'air sur l'orange.
On donne : OA = $h_0 = 2m$.



1. Etablir les équations horaires x(t) et y(t) du centre d'inertie G de l'orange.
L'origine des temps est l'instant du lancer.
2. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire du point G dans le repère $(O,\vec{i},\vec{j})$ et faire l'application numérique.
On donne : g = 10 m/s^2 et $v_0 = 10\ m/s$.
3. La termitière se trouve à une distance d = 5 m du point O et sa hauteur est $h_1 = 4\ m$.
L'équation cartésienne de la trajectoire de G dans le repère $(O,\vec{i},\vec{j})$ s'écrit : y = $-0{,}10x^2 + x + 2$.
3.1. Montrer que l'orange passe au – dessus de la termitière.
3.2. MEL se trouve à 14 m de son ami AKPA.
Pour attraper l'orange, il tend ses mains à une hauteur $h_2 = 1{,}5\ m$ du sol et ne bouge pas.
3.2.1. MEL pourra – t – il intercepter l'orange ?
3.2.2. Sinon tombera – t – elle dans la rivière où derrière lui ?

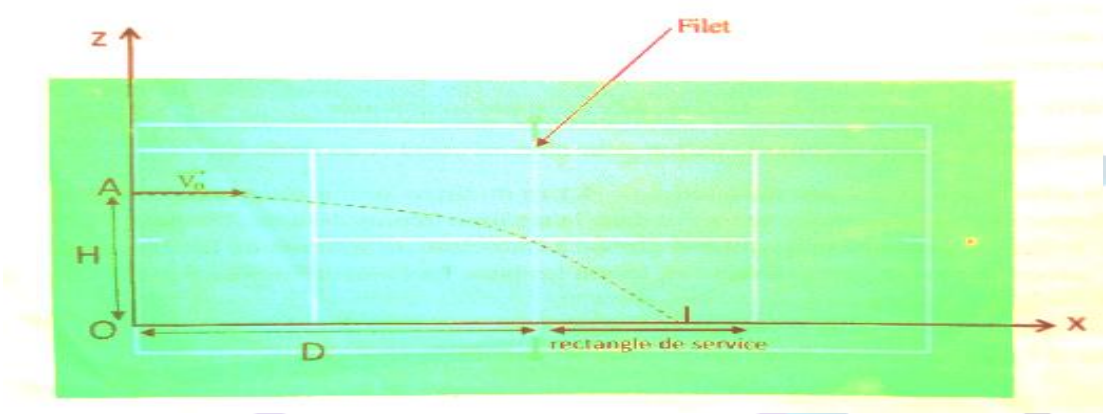
SITUATION D'EVALUATION 4

Un groupe d'élèves de la terminale scientifique du Lycée Moderne de Divo assiste à un match de tennis sur « dur » ; c'est – à – dire le jeu de tennis qui se joue sur le goudron.
Lors d'un service, un joueur de tennis lance la balle verticalement et la frappe avec sa raquette quand elle est à une hauteur H = 2,50 m du sol, en A, à l'instant $t_0 = 0\ s$. Le joueur lui communique alors une vitesse initiale horizontale de valeur $v_0 = 21{,}5\ m/s$. Le filet de hauteur h = 90,0 cm est situé à la distance D = 12 m de la position de lancement.
Lorsque la balle passe le filet, elle doit toucher le sol dans « le rectangle de service » situé entre environ 12 m et 18,5 m de la position de service. (Voir schéma ci – dessous).
La balle de tennis a une masse m = 58,2 g.
Les interactions de la balle de tennis avec l'air sont supposées négligeables dans tout l'exercice.
Tu es désigné comme le rapporteur du groupe et tu prendras : g = 9,8 m. s^{-2}.

1. Donne les coordonnées du vecteur position $\overrightarrow{OG_0}$ de la balle à l'instant $t_0 = 0\ s$ dans le repère (O, x, z).
2. Donne les coordonnées du vecteur vitesse $\vec{v}_0$ à l'instant $t_0 = 0$ s dans le repère (O, x, z).
3. Etablis l'expression du vecteur accélération de la balle de tennis dans le repère (O, x, z) et déduis – en ses coordonnées.

Former Pour Réussir
Accès à l'Enseignement de Qualité

4. Donne les coordonnées du vecteur vitesse $\vec{v}$ de la balle dans le repère (O, x, z) à l'instant t.
5. Donne les coordonnées du vecteur position $\overrightarrow{OG}$ de la balle dans le repere (O, x, z) à l'instant t.
6. Montre que l'équation de la trajectoire de la balle de tennis est $z = -0{,}01x^2 + 2{,}5$.
7. Vérifie si la balle passe au-dessus du filet.
8. Donne les coordonnées du point d'impact I.
9. Vérifie si le service est bon.



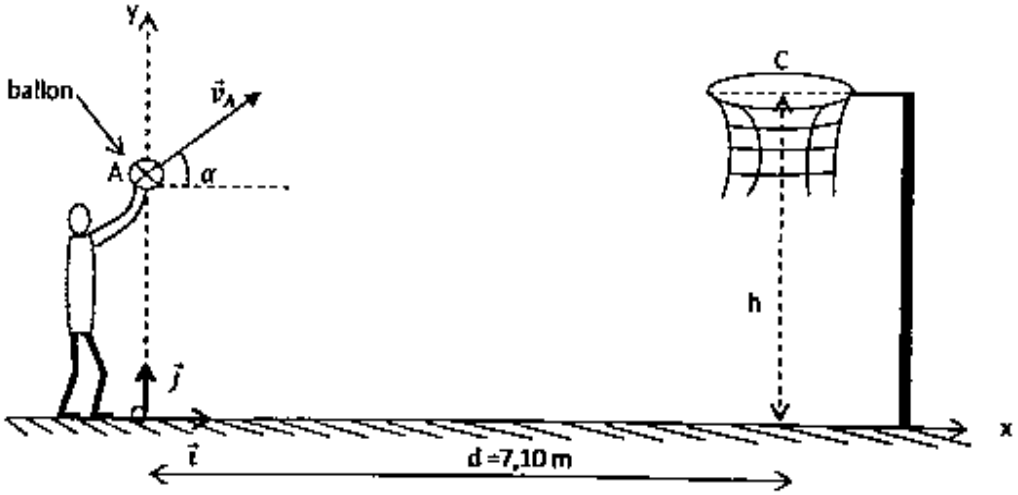
SITUATION D'EVALUATION 5

Dans tout l'exercice, on néglige les frottements dus à l'air on considère le ballon comme un point matériel de masse m. Lors d'un match de basket – ball, pour marquer un panier, il faut que le ballon passe dans un anneau (ou arceau) métallique. L'anneau métallique de centre C est situé dans un plan horizontal, à une hauteur h = 3,05 m du sol. Le centre d'inertie A du ballon et le point central C de l'anneau sont dans le plan vertical (Ox ; Oy).

1.Un basketteur lance le ballon à partir d'un point A, avec une vitesse $\vec{v}_A$ faisant un angle $\alpha = 45°$ avec le plan horizontal. Le point A est situé à une hauteur OA = 2 m du sol

(voir figure ci – dessous). L'origine du temps sera l'instant du lancer du ballon à partir du point A.

On donne : g = 10 m. s^{-2}.



1.1. Faire l'inventaire des forces extérieures s'exerçant sur le ballon.

1.2. Etablir dans le repère $(O;\vec{i};\vec{j})$, les équations horaires x(t) et y(t) du mouvement du centre d'inertie du ballon.

1.3. Montrer que l'équation cartésienne de la trajectoire s'écrit : $y = -\frac{10}{v^2_A}x^2 + x + 2$.

1.4. Les verticales passant par les points A et C sont distantes de d = 7,10 m.

1.4.1. Vérifier que la valeur que doit avoir $\vec{v}_A$ pour que le panier soit réussi est 9,1 m.s^{-1}.

1.4.2. Déterminer le temps t mis par le ballon pour aller du point A au point C.

2. Un adversaire situé à une distance $d_1 = 4{,}1$ m du tireur veut arrêter le ballon.

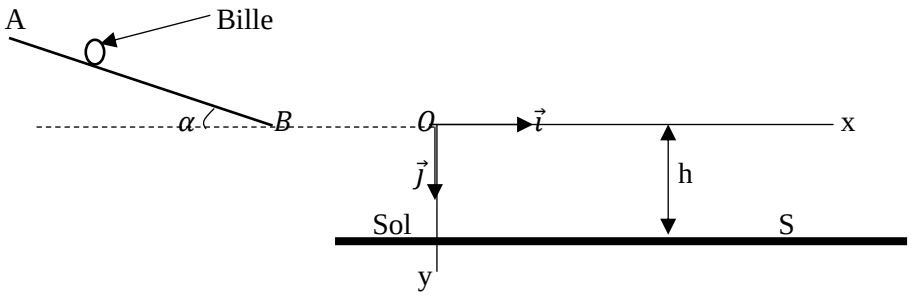
2.1. Montrer que cet adversaire se trouve dans la position la plus défavorable pour intercepter le ballon, c'est – à – dire celle qui correspond à l'abscisse du sommet de la trajectoire.

Avec un Enseignement de Qualité

2.2. L'adversaire saute verticalement en levant les bras. La hauteur atteinte par ses mains est $h_1 = 3m$.
Les valeurs de $\vec{v}_A$ et α restent inchangées.
Dire si l'adversaire peut intercepter le ballon. Justifier la réponse.

SITUATION D'EVALUATION 6

Ton professeur de Physique -Chimie te propose d'étudier le dispositif ci – dessous en vue d'évaluer les notions vues en classe sur la mécanique.
Ce dispositif est constitué d'un tronçon rectiligne AB incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale et d'un tronçon horizontal BO. Les points A, B et O sont dans le même plan vertical.



Une bille, supposée ponctuelle de masse m, lâchée en A sans vitesse initiale. Elle parcourt le trajet ABO et arrive en O avec une vitesse $\vec{v}_O$ horizontale. La bille quitte le point O à la date t = 0 s, tombe dans le vide sous l'action de son poids et atterrit au sol au point S. L'altitude du point O par rapport au sol est h **(voir figure).**
Données : AB = L = 2,5 m ; $\alpha = 30°$; h = 0,5 m ; $v_O = 5\ m.s^{-1}$; g = 10 $m.s^{-2}$.

1.**Etude du mouvement de la bille sur le tronçon AB.**
1.1. Fais le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur la bille.
1.2. Représente ces forces sur un schéma.
1.3. Détermine :
1.3.1. La vitesse v_B de la bille au point B ;
1.3.2. L'accélération a_1 de la bille sur le tronçon AB.
1.4. Déduis de ce qui précède la nature du mouvement de la bille.
2. **Etude du mouvement de la bille sur le tronçon BO.**
2.1. Détermine l'accélération a_2 de la bille sur le tronçon BO.
2.2. Déduis – en la nature du mouvement de la bille sur ce tronçon.
3.**Etude du mouvement de la bille dans le repère$(O, \vec{i}, \vec{j})$.**
3.1. Etablis :
3.1.1. Les équations horaires x(t) et y(t) de la bille ;
3.1.2. L'équation cartésienne y(x) de la trajectoire de la bille.
3.2. Détermine les coordonnées y_S et x_S du point de chute S de la bille.

SITUATION D'EVALUATION 7

Au cours d'une foire à l'espace FICGAYO de YOPOUGON, les organisateurs proposent un jeu dont le profil est donné par le schéma ci – contre. Il est constitué d'une glissière ABO formée d'un plan horizontal AB tangent à un arc de cercle $\widehat{BO}$ de rayon r = 1 m, d'angle au centre $\theta = \widehat{BO'O} = 60°$ et d'une potence verticale supposant un cerceau de cercle (C) dont l'altitude h_0 est réglable.
La verticale passant par C est à une distance $d_0 = 1{,}25\ m$ de (Oy).
Sur la partie AB, les frottements se réduisent à une force unique $\vec{f}$ de valeur constante f.
En B, le solide S aborde la partie $\widehat{BO}$ et arrive en O avec une vitesse $\vec{v}_O$.
Sur cette partie les forces de frottements sont négligeables.
Le jeu consiste à lancer habilement un solide (S) de masse m = 100 g pour qu'il entre dans le cerceau au point C

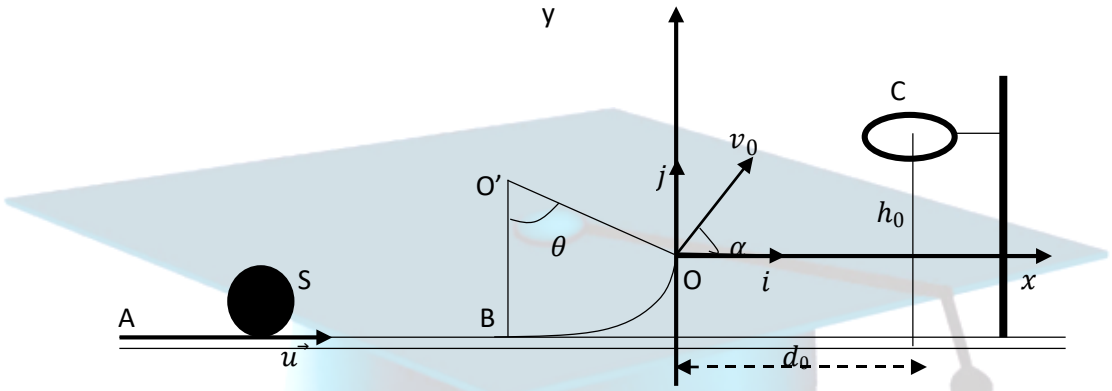
Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

situé à la hauteur $h_0 = 1{,}42\ m$ du sol.

Un élève de la classe qui participe au jeu lance le solide (S) avec une vitesse de $\vec{v}_A$ de valeur $v_A = 8{,}5\ m/s$ en A.

Le solide arrive en B avec une vitesse $\vec{v}_B$ de valeur $v_B = 5\ m/s$ apres un parcours AB = 6 m.

On donne : g = 10 m. s^{-2}..



Tu es sollicité pour savoir si le lancer est réussi.

1. **Etude du mouvement du solide AB.**
   1.1.Fais le bilan des forces extérieures appliquées au solide (S) et représente qualitativement ces forces sur un schéma.
   1.2. Enonce le théorème du centre d'inertie.
   1.3. Calcule la valeur numérique de a_0.
   1.4. Etablis l'expression littérale de l'accélération algébrique a_0 en fonction du mouvement de S en fonction de f et de m.
   1.5. Déduis la valeur f de la force frottement $\vec{f}$.
2. **Etude du mouvement de la boule sur $\widehat{BO}$.**
   2.1. Fais le bilan des forces extérieurs appliquées au solide (S) ;
   2.2. Représente qualitativement sur un schéma, les forces extérieures appliquées à (S).
   2.3. Etablis l'expression littérale de la valeur de la vitesse v_O au point O en fonction de v_B, g, r et θ.
   2.4. Montre que la valeur de la vitesse v_O est 3,87 m/s.
3. **Etude du mouvement du solide au – delà du point O.**
   3.1. Montre que les équations horaires du mouvement de (S) dans le repère$(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$ sont :
   $x(t) = (v_0 \cos\theta)t$ et $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin\theta)t$
   3.2. Déduis l'équation cartésienne de la trajectoire.
   3.3. Détermine les coordonnées du centre C du cerceau dans le repère $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$.
   3.4. Dis si l'élève réussira ou non son lancer.

ACTIVITE D'APPLICATION 4

Dans l'espace situé entre deux plaques métalliques parallèles, soumises à une différence de potentiel U ; règne un champ électrostatique. Ce champ est ……(1)…… car en chacun de ses points, le vecteur – champ $\vec{E}$ est ……(2)…… Une particule de charge q negative qui entre dans ce champ avec un vecetur – vitesse $\vec{v}_O$, voit sa trajectoire ……(3)…… si $\vec{v}_O$ et $\vec{E}$ n'ont pas la même direction.

La particule effectue alors un mouvement ……(4)…… dans le champ électrostatique.

Mais si $\vec{v}_O$ et $\vec{E}$ ont la même direction, la trajectoire de la particule est ……(5)…… Dans ce cas, le mouvement de la particule est ……(6)…… si $\vec{v}_O$ et $\vec{E}$ ont le même sens et ……(7)…….. s'ils sont de sens opposés.

Recopie les chiffres et complète le texte ci – dessous avec les mots et groupes de mots suivants : **dérivée ; rectiligne ; parabolique ; constant ; retardé ; uniforme ; accéléré.**

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

ACTIVITE D'APPLICATION 5

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

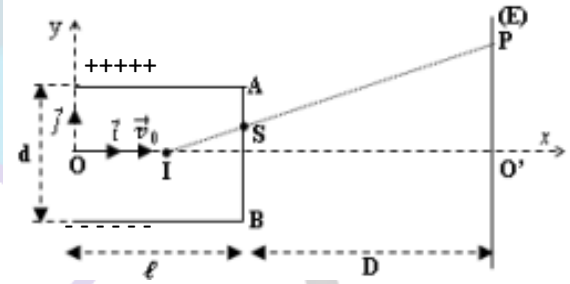
Données : est $\ell = 2$ cm ; $\boldsymbol{d} = 1$ cm ; D $= 50$ cm ;
U $= \boldsymbol{V_A} - V_B = 100$ V ; $\boldsymbol{v_0} = 10^7 \boldsymbol{m.s^{-1}}$; e $= 1{,}6.10^{-19}$ C ;
masse de l'ion est m $= 1{,}9.10^{-26}$kg. On néglige le poids de l'ion.

1. La valeur du champ électrostatique $\vec{E}$ est :

a) E = 10000 V/m b) E = 1000 V/m c) E = 100 V/m

2 . L'équation cartésienne de la trajectoire de l'ion est :

a) $y = \frac{eE}{mv_0^2}x^2$ b) $y = -\frac{eE}{mv_0^2}x^2$ c) $y = \frac{eE}{2mv_0^2}x^2$



3. Les coordonnées de point de sortie S de l'ion est :

$a)\ y_s = \frac{eE}{mv_0^2}\boldsymbol{\ell}^2\ et\ x_s = \ell$ $b)\ y_s = -\frac{eE}{mv_0^2}\boldsymbol{\ell}^2\ et\ x_s = \ell$

$c) y_s = \frac{eE}{2mv_0^2}\boldsymbol{\ell}^2\ et\ x_s = \ell$

4. La valeur de l'ordonnée de point de sortie S est :

a) $y_s = 3{,}4.10^{-7}m$ b) $y_s = 3{,}4.10^{-5}m$ c) $y_s = 3{,}4.10^{-4}m$

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

SITUATION D'EVALUATION 8

Le dispositif étudié se trouve dans une enceinte où règne le vide. L'étude est faite dans le repère orthonormé $(O,\vec{\imath},\vec{\jmath})$ supposé galiléen. Des électrons pénètrent en O, avec un vecteur – vitesse $\overrightarrow{v_0}$ horizontal, à l'intérieur d'un condensateur plan. Entre les deux plaques $P_1\ et\ P_2$ séparés par la distance d, est appliquée une tension constante U = $V_{P_1} - V_{P_2} = 140V$. On admettra que le champ électrostatique qui en réalité agit sur les électrons, sur une distance horizontale ℓ mesurée à partir de O.

1. Comparer le poids d'un électron à la force électrostatique qu'il subit à l'intérieur du condensateur. Conclure.

2/

2.1. Déterminer le vecteur – accélération d'un électron en mouvement entre $P_1\ et\ P_2$.

2.2. Etablir les équations horaires x(t) et y(t) du mouvement de l'électron.

2.3. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire.

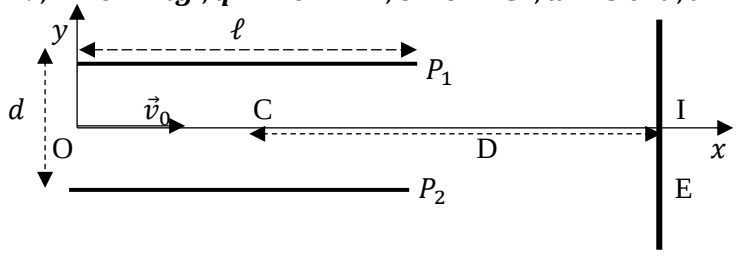
3/

3.1. De quelle distance Y_S les électrons sont – ils déviés à la sortie du condensateur ?

3.2. Donner la condition de sortie de l'électron du condensateur. Cette condition est – elle vérifiée ?

4/ Ces électrons forment un spot sur un écran fluorescent E placé perpendiculairement à l'axe $(O,\vec{\imath})$ à la distance D = 20 cm du centre C du condensateur. Quelle est la distance de ce spot au centre I de l'écran ?

On donne : $\boldsymbol{m = 9{,}1.10^{-31}kg}$; $\boldsymbol{q = -e = -1{,}6.10^{-19}C}$; $\boldsymbol{d = 3\ cm}$; $\boldsymbol{l = 15\ cm}$; $\boldsymbol{v_0 = 30.000\ km/s}$.



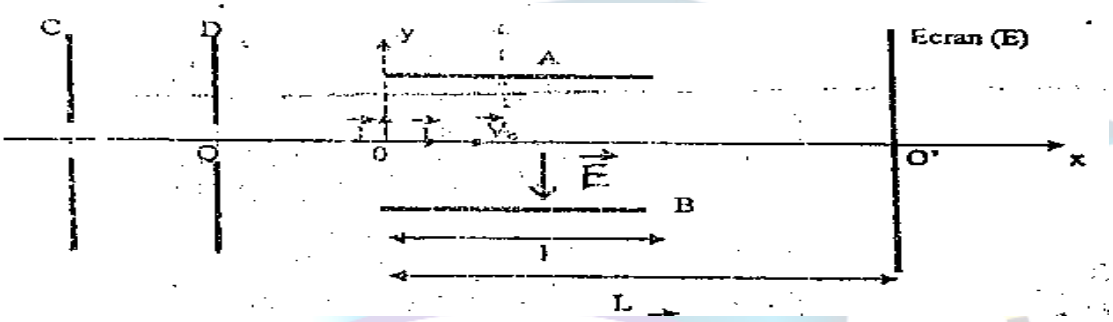
Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 9

Dans tout le problème, on néglige le poids des électrons devant la force électrostatique. Ces électrons sont émis par une cathode C avec une vitesse initiale nulle. Ils sont soumis entre les plaques C et D d'un champ électrostatique uniforme $\overrightarrow{E_0}$ parallèle à (O;x) crée par une différence de potentiel $U_0 = V_C - V_D$ et arrivent en Q avec une vitesse $\overrightarrow{v_0}$.

On donne : $m = 9,1.10^{-31}kg$; $e = 1,6.10^{-19}C$ et $|U_0| = 500V$.

1.



1.1. R

1.2. Etablir l'expression de la valeur de la vitesse $\overrightarrow{v_0}$ des électrons en Q en fonction de U_0, m et e. Calculer v_0.

2. Les électrons venant de Q pénètrent en O avec la vitesse $\overrightarrow{v_0}$ entre les plaques A et B distantes de d et de longueur ℓ. On applique entre les plaques une différence de potentiel $U = V_A - V_B$.

2.1. Préciser et justifier le signe de U_{AB}, sachant que $\vec{E}$ est tel que représenté.

2.2. Etablir l'équation de la trajectoire des électrons sur la figure en fonction de U_0 ; U et d.

Représenter approximativement la trajectoire des électrons.

2.3. Etablir la condition sur U pour que les électrons puissent sortir sans heurter les plaques.

2.4. Déterminer la vitesse de l'électron au point de sortie S.

2.5 Calculer la déviation angulaire des électrons à la sortie des plaques A et B.

On donne : $|U_0| = 500V$; $|U| = 100V$; $\ell = 15$ cm et d = 10 cm.

3. Le faisceau d'électrons donne un spot P sur un écran fluorescent (E) placé perpendiculairement à (Ox) à la distance L de O.

3.1. Déterminer la déviation D = O'P de faisceau en fonction de U, U_0 , d, ℓ et L.

3.2. Calculer D avec L = 40 cm.

SITUATION D'EVALUATION 10

Une particule α (noyau d'hélium He^{2+}) émise en C avec une vitesse nulle est accélérée entre deux plaques P_1 et P_2 par une tension $U_0 = V_{P_2} - V_{P_1} = -4000$ V.

1.1. Représenter le vecteur – champ électrostatique $\overrightarrow{E_0}$ entre les plaques P_1 et P_2. Justifier votre réponse.

1.2. Etablir l'expression de la vitesse v_0 de la particule α en O' en fonction de m ; U_0 et e. Calculer sa valeur.

1.3. Indiquer en justifiant votre réponse, la nature du mouvement de la particule entre O' et O.

2. La particule pénètre en O, avec un vecteur – vitesse horizontal de valeur v_0, entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur. Les armatures de longueurl, sont distantes de d.

On établit entre elles une tension positive $U = V_A - V_B$.

2.1. Etablir les équations horaires du mouvement de la particule dans le champ électrostatique uniforme $\vec{E}$.

2.2. En déduire l'équation cartésienne de sa trajectoire sous la forme $y = kx^2$, où k est une constante fonction de U_0 ; U et d. Calculer la valeur de k.

2.3. Donner la condition pour que la particule sorte du champ $\vec{E}$ sans heurter l'une des plaques.

2.4. Déterminer l'ordonnée y_S du point S à la sortie des armatures.

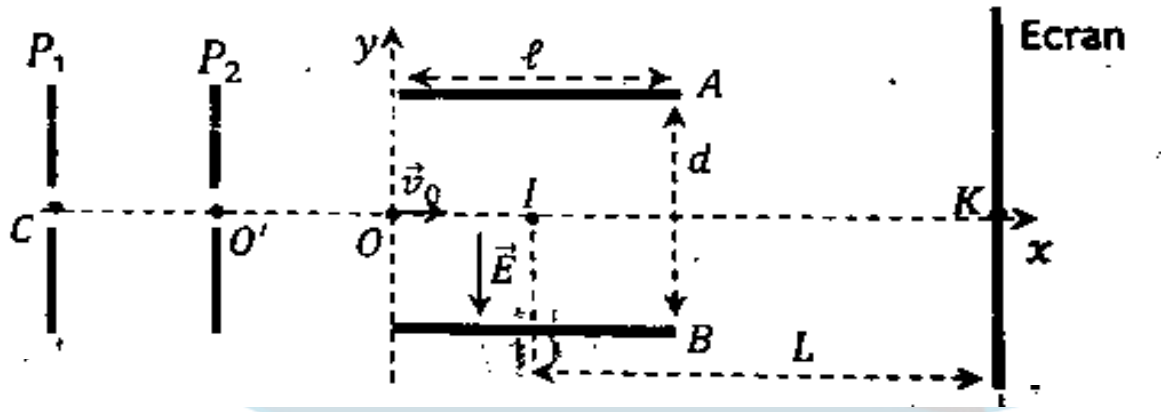
2.5. Préciser en justifiant votre réponse si la particule sort du champ $\vec{E}$.

3. On suppose que la particule sorte du champ $\vec{E}$. Elle arrive ensuite sur un écran fluorescent.

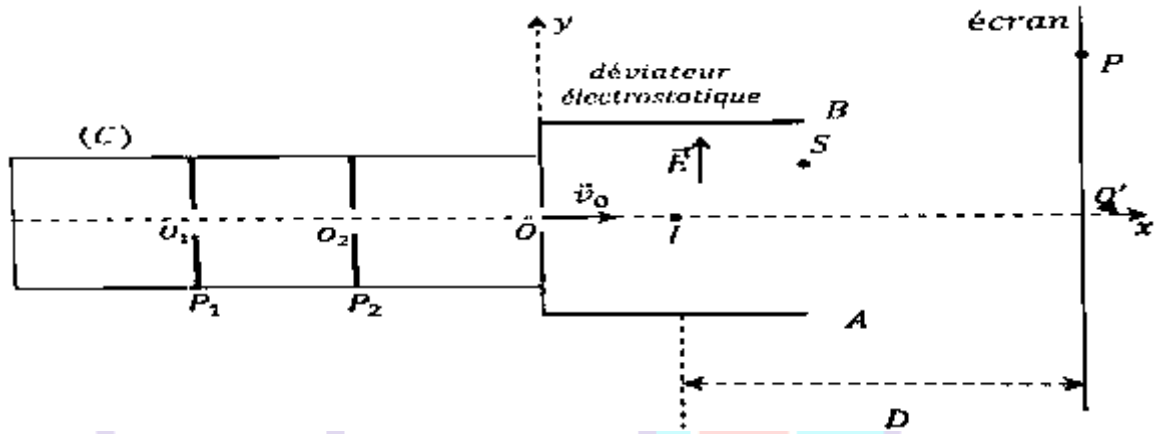
Déterminer la déflexion électrostatique Y_m.

Données : $m = 6,68.10^{-27}$kg ; $e = 1,6.10^{-19}$C ; $\ell = 4$ cm ; d = 2 cm ; L = IK = 40 cm et U = 1500 V.

Former Pour Réussir Avec un Enseignement de Qualité



SITUATION D'EVALUATION 11



Une chambre d'ionisation C produit des particules de charges q et de masse m. Ces particules ; arrivant en O_1 avec une vitesse quasiment nulle, snt accelerees par une tensiion U_0 entre les plques P_1 et P_2.

Elles arrivent au point O avec le vecteur vitesse $\vec{v}_0$.

Ces particules de vitesse horizontale $\vec{v}_0$ passent ensuite entre les plaques A et B d'un condensateur plan.

Ces plaques de longueur ℓ , sont séparées d'une distance d. La tension appliquée entre les plaques A et B est $U = V_A - V_B$. Ces paryicules sortent du champ électrostatique $\vec{E}$ au point S.

A une distance D, du centre I du déviateur électrostatique, on place un écran.

On observe sur cet écran une tache P. L'ordonnée du point d'impact P est y_P.

Tu es désigné pour le compte rendu et tu disposes des données suivantes :

Données : $d = 2\ cm$; $v_S = 5{,}49.10^6 m/s$; $\ell = 10\ cm$; $D = 50\ cm$; $y_P = 4\ cm$; $U = 10^4\ V$

Particule	$H_e{}^{2+}$	$H_e{}^{+}$	e^-	Li^+
$\frac{\|q\|}{m}(C/kg)$	$4{,}7.10^7$	$9{,}6.10^7$	$1{,}7.10^{11}$	$1{,}3.10^7$

Le poids des particules est négligeable par rapport aux autres forces.

1. **En t'appuyant sur le schéma de l'expérience,**
   - 1.1. Précise le signe de la charge q de la particule. Justifie ta réponse.
   - 1.2. Etablis les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement de la particule dans le champ $\vec{E}$.
   - 1.3. Etablis l'équation cartésienne de la trajectoire de la particule.
2. **Dans la zone de déviation,**
   - 2.1. Représente qualitativement au point S, le vecteur – vitesse $\vec{v}_S$.
   - 2.2. Détermine la déviation électrostatique α.
   - 2.3. Détermine la valeur de la vitesse v_S.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

3. **A l'aide des résultats de l'expérience,**

3.1. Exprime l'ordonnée y_S du point S en fonction de q, U, ℓ , m, d et v_0.

3.2. Exprime la déflexion électrostatique y_P du point P en fonction de q, U, ℓ, m, d, D et v_0.

3.3. Détermine le rapport $\frac{|q|}{m}$.

3.4. Identifie la particule.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 4

OSCILLATIONS MECANIQUES LIBRES

ACTIVITE D'APPLICATION 1

Pour chacune des affirmations suivantes, recopie le numéro de l'affirmation et réponds par **Vrai** si elle est vraie ou par **Faux** si elle est fausse.

N°	Affirmations
1	La fréquence des oscillations est d'autant plus grande que la masse du solide est importante.
2	L'énergie potentielle élastique du ressort compressé a pour expression : $E_P = -\frac{1}{2}kx^2$
3	L'énergie cinétique du solide peut s'écrire : $E_C = -\frac{1}{2}m{\omega_0}^2\dot{x}^2$
4	Dans l'expression $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ de l'équation horaire de son mouvement, X_m et φ se déterminent à partir des conditions initiales.
5	L'énergie mécanique est proportionnelle à l'amplitude des oscillations.
6	L'expression de l'énergie mécanique est : $E_m = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 - \frac{1}{2}kx^2$

ACTIVITE D'APPLICATION 2

Un pendule élastique horizontale constitué d'un solide de masse m = 100 g et d'un ressort de constante de raideur k = 10 N/m. A l'instant t = 0 s, le solide est tiré d'une distance d = 10 cm et lâché sans vitesse initiale.

1. L'équation différentielle des oscillations est :
   a) $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$; b) $x + \frac{k}{m}\ddot{x} = 0$; c) $\ddot{x} + \frac{k}{m}\dot{x} = 0$
2. La période T_0 des oscillations est :
   a) $T_0 = 2\pi\frac{m}{k}$; b) $T_0 = \sqrt{2\pi\frac{k}{m}}$; c) $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
3. La valeur de la pulsation propre ω_0 des oscillations est donnée par la relation :
   a) $\omega_0 = 10\,rad/s$; b) $\omega_0 = 100\,rad/s$; c) $\omega_0 = 0{,}1\,rad/s$;
4. La valeur de l'énergie mécanique du pendule élastique est :
   a) $E_m = 5.10^{-2}$J ; b) $E_m = 5.10^{-4}$J ; c) $E_m = 5$ J

Pour chacune des propositions ci – dessus, recopie son numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

ACTIVITE D'APPLICATION 3

L'équation horaire du mouvement d'un pendule élastique horizontal non amorti constitué par un solide de masse m = 0,1 kg fixé à un ressort de raideur k = 10 N/m est : $x(t) = 0{,}05\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ avec x en mètres et t en secondes.

Former Pour Reussir
Avec un Enseignement de Qualité

Amplitude (m) *	* $1{,}25.10^{-2}$
Vite sse maximale (m/s) *	* 10
Abscisse initiale (m) *	* 5.10^{-1}
Vitesse initiale (m/s) *	* $\frac{\pi}{2}$
Energie mécanique totale *	* 5.10^{-2}
	* 0

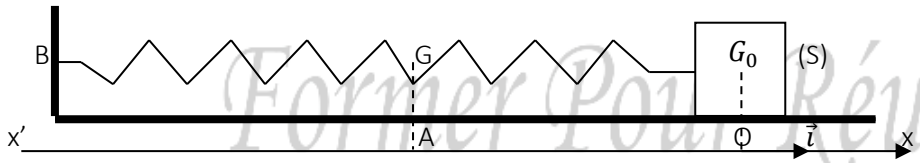
Recopie et relie par un trait, chacune des grandeurs correspondant à cet oscillateur dans le diagramme de gauche à sa valeur numérique dabs le diagramme de droite.

SITUATION D'EVALUATION 1

Un mobile ponctuel M est repéré sur un axe x'x par l'abscisse x = $\overline{OM}$ telle que $\ddot{x} + 1444x = 0$, en unités SI.
A la date t = 0s, le mobile est au point d'abscisse $x_0 = +1$ cm et a pour vitesse $v_0 = -0{,}5 m/s$.
1. Etablir l'équation horaire du mouvement.
2. En déduire les relations v(t) et a(t).
3. Calculer la période propre et la fréquence propre du mouvement.
4. Exprimer en fonction du temps les énergies cinétique et potentielle du système{solide + ressort}.
On considère nulle l'énergie potentielle quand le solide est dans sa position d'équilibre.
On donne m = 50 g.
5. En déduire la valeur de l'énergie mécanique du système.
6. En utilisant l'énergie mécanique du système, établis l'équation différentielle du mouvement.

SITUATION D'EVALUATION 2

Un ressort à spires non jointives de constante de raideur k = 25 N/m dont l'axe à une direction constante, est fixé à un point B par l'une des extrémités.
A l'autre extrémité, est accroché un solide (S) de masse m = 0,25 kg.
Le solide (S) se déplace sans frottements sur le plan horizontal pris comme origine des énergies potentielles de pesanteur (Voir figure).



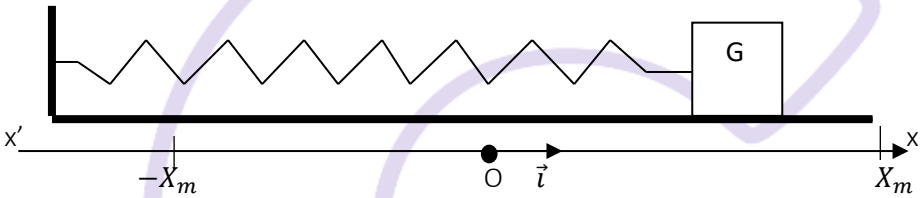
A l'équilibre, le centre d'inertie du solide occupe la position G_0.
1. On comprime le ressort en déplaçant le solide (S). Le centre d'inertie du solide occupe alors la position G telle que $\overline{G_0G} = \overline{OA} = -0{,}14\ m$.
A l'instant t = 0s, on lâche le solide (S) sans vitesse initiale.
1.1. Faire l'inventaire des forces extérieures qui s'exercent sur le solide (S) et les représenter sur un schéma lorsque le solide se trouve entre A et O.
1.2. Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie du solide dans le repère $(O;\vec{i})$.
1.3. A quelle condition l'équation horaire x(t) = $X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ est solution de l'équation différentielle de la question 1.2 ?
1.4/

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

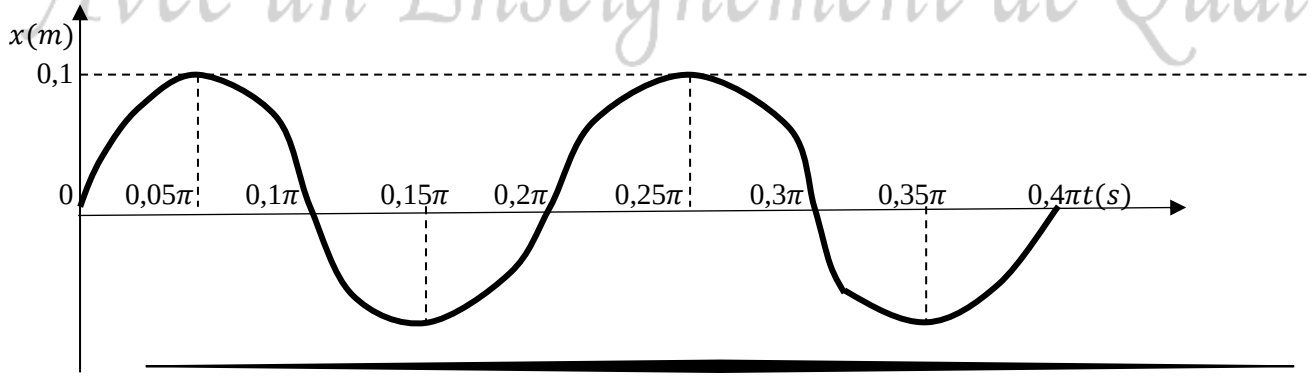
1.4.1. Déduire de ce qui précède les expressions de la pulsation propre ω_0 et la période propre T_0 du mouvement.
1.4.2. Calculer ω_0 et T_0.
1.5. Déterminer :
1.5.1. L'amplitude X_m et la phase φ du mouvement et en déduire l'équation horaire x(t) du mouvement du solide (S).
1.5.2. La valeur maximale V_{max} de la vitesse.
2. Déterminer :
2.1. La valeur de l'énergie mécanique $E_m(0)$ à l'instant t = 0s (On prendra l'énergie potentielle élastique nulle lorsque x = 0) ;
2.2. La valeur maximale de la vitesse du solide en utilisant la conservation de l'énergie mécanique et la comparer au résultat de la question 1.5.2.
On prendra : g = 10 m/s^2.

SITUATION D'EVALUATION 3

Un ressort de masse négligeable, de constante de raideur k est accroché à l'une de ses extrémités au bâti fixe d'un banc a cousin d'air horizontal ; à l'autre extrémité du ressort est accroché un solide de masse m = 250 g. A l'équilibre, le centre d'inertie G du solide occupe la position O de l'axe $(O;\vec{\imath})$. Ecarté de sa position d'équilibre, puis abandonné, le système oscille sans frottement le long de l'axe $(O;\vec{\imath})$ autour du point O.



1. Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide en appliquant le théorème du centre d'inertie à partir du schéma tel que représenté ci – dessus (à reproduire).
2. Un dispositif approprié a permis d'obtenir la variation en fonction du temps de l'abscisse x du centre d'inertie du solide. Déterminer à partir du graphe :
2.1. L'amplitude X_m des oscillations ;
2.2. La position x_0 du solide à la date t = 0s ;
2.3. Le sens dans lequel évolue le solide juste après la date t = 0s et en déduire le signe de la vitesse initiale v_{Ox} à t = 0s.
2.4. La période propre T_0 ; la pulsation propre ω_0 et la constante de raideur k du ressort.
3. Exprimer l'énergie mécanique E_m en fonction de k et X_m et calculer sa valeur.
4. Appliquer la conservation de l'énergie mécanique pour calculer la vitesse initiale v_{Ox} à t = 0s.
5. Etablir l'équation horaire x(t) des oscillations.
6. Considérons l'équation horaire $x(t) = 0{,}2cos\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ et k = 25 N/m. Calculer à la date $t_1 = 0{,}5s$;
6.1. La position x_1 et la vitesse v_1 ;
6.2. L'énergie potentielle élastique Ep_1 et l'énergie cinétique Ec_1 ;
6.3. L'énergie mécanique et comparer avec la valeur calculée à la question 3).



Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 4

Pour pallier le manque de matériel, le garçon de laboratoire de ton lycée décide de fabriquer sur une table un dispositif d'étude de la chute parabolique. Pour ce faire, il utilise un ressort à spires non jointives, de raideur k = 25 N/m et de masse négligeable et une bille B de masse m = 5 g.

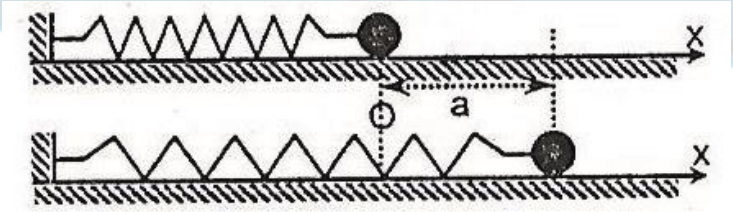
Pour tout l'exercice, on prendra le niveau de la table comme niveau de référence des énergies potentielles de pesanteur.

PHASE I : Etude des oscillations

Le garçon de laboratoire accroche la bille B à l'extrémité libre du ressort.

Il l'écarte de sa position d'équilibre de a = 2 cm et l'abandonne sans vitesse initiale.

Le système (ressort-bille) se met à osciller.



1.

1.1. Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées à la bille et les représenter sur un schéma.

1.2. Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie de la bille B.

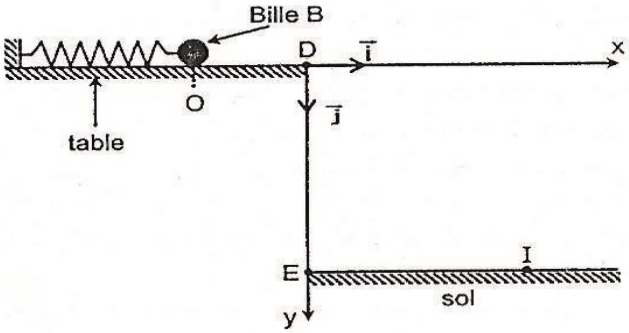
2. Etablir l'équation horaire du mouvement de la bille B

On prendra l'instant du lâcher comme origine des dates.

3- Calculer l'énergie mécanique du système (Terre-bille B-ressort).

PHASE II : Etude de la chute parabolique.

L'expérience consiste à lancer la bille B posée sur la table à l'aide du ressort précédent et à déterminer son point d'impact I sur le sol. Le garçon de laboratoire met la bille B en contact avec l'extrémité libre du ressort. Le ressort est comprimé de 2 cm et l'ensemble (bille B-ressort) est abandonné sans vitesse initiale. La bille B quitte le ressort au point O et arrive au point D. On négligera tous les frottements.



1. Etablir l'expression de la vitesse V_D de la bille B au point D en utilisant la conservation de l'énergie mécanique du système (Terre-bille-ressort).
2. Calculer la valeur de cette vitesse V_D.
3. La bille B quitte le point D avec la vitesse $\vec{V}_D$ horizontale de valeur V_D = 1,4 m/s.

3.1. Faire le bilan des forces extérieures appliquées à la bille et les représenter sur un schéma.

3.2. Etablir les équations horaires du mouvement de la bille B dans le repère $(D, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$.

3.3. Déduire l'équation cartésienne de la trajectoire et donner sa nature.

3.4.

3.4.1. Déterminer le temps t_1 mis par la bille B pour atteindre le sol au point I.

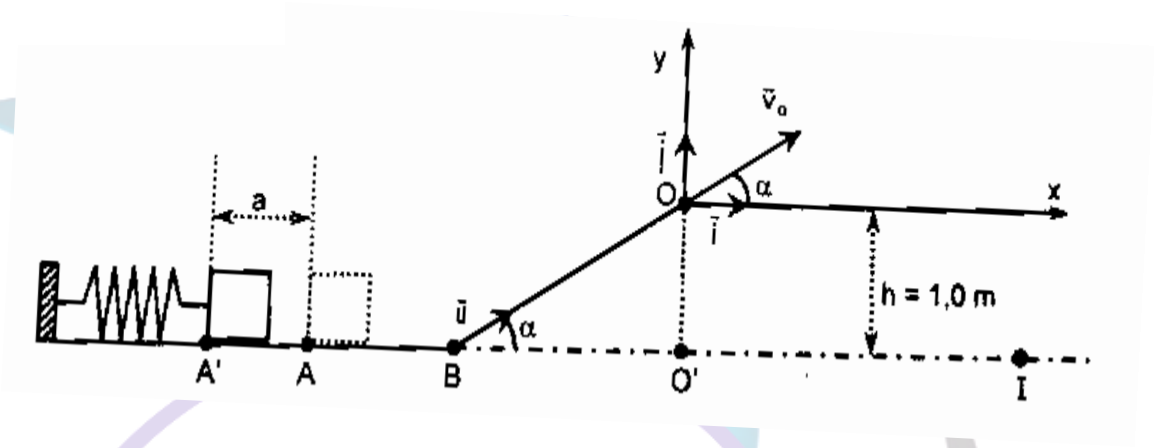
3.4.2. Déterminer les coordonnées du point d'impact I de la bille sur le sol.

On donne : DE = 1 m ; g = 10 m/s^2.

Avec un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 5

Un jeu d'enfant consiste à lancer un palet d'un lanceur. Le palet doit atterrit dans un réceptacle place sur le sol horizontal en un point I tel que O'I = 1,10 m. Le lanceur constitue d'un ressort à spires non jointives et de constante de raideur k = 125 N/m permet de communiquer au palet de masse m = 50 g, une vitesse v_A au point A. (Voir figure). On négligera les forces de frottements. L'origine de l'énergie potentielle de pesanteur est prise suivant l'axe $\overrightarrow{AI}$.



1-Etude énergétique

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

1.1. Nommer la forme d'énergie que possède l'ensemble $(palet - ressort)$ au point A' juste avant le relâchement. Donner l'expression de cette énergie.

1.2. Nommer la forme d'énergie que possède le palet au point lorsque le ressort reprend sa position initiale. Donner l'expression de cette énergie.

1.3. Déterminer alors la vitesse du palet en A.

1.4. Etablir l'équation différentielle du mouvement du palet.

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

Le palet aborde en B, la partie inclinée de la piste de lancement avec la vitesse $v_B = 5\ m/s$.

2.1. Faire le bilan des forces appliquées au palet. Les représenter sur un schéma.

2.2. On note $\vec{a} = a.\vec{u}$ le vecteur – accélération du centre d'inertie du palet.
Etablir l'expression de l'accélération a.

2.3. 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 $v_O = 2{,}2\ m/s$..

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

3.2. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire.

3.3. Donner la nature de cette trajectoire.

3.4. Montrer que le palet atterrit dans le réceptacle.

3.5. Déterminer la vitesse v_I du palet au moment où il tombe dans le réceptacle.

Données : $g = 10\ m/s^2$; $\alpha = 30°$; $h = 1{,}0\ m$.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

ELECTROMAGNETISME

L'électromagnétisme, aussi appelé interaction électromagnétique, est la branche de la physique qui étudie les interactions entre particules charges électriquement, qu'elles soient au repos ou en mouvement, et plus généralement les effets de l'électricité, en utilisant la notion de champ électromagnétique.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 5

CHAMP MAGNETIQUE

ACTIVITE D'APPLICATION 1

Complète le texte ci – dessous avec les mots et groupes de mots suivants : **parallèles ; supérieure ; dépend du sens ; les lignes de champ ; orientées ; uniforme.**

Toute bobine parcourue par un courant électrique est source de champ magnétique. Ce champ est …….. si la longueur de la bobine est au moins …… à dix fois le rayon. Dans ce cas, …….. à l'intérieur de la bobine sont …….. entre elles, à l'axe de la bobine et ……. de la face sud vers la face nord. Le nom des faces d'une bobine ……. du courant électrique dans ses spires.

ACTIVITE D'APPLICATION 2

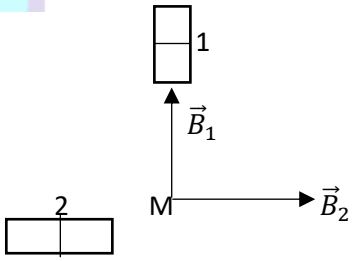
1. Reproduis le schéma ci – dessous et représente le vecteur champ magnétique $\vec{B}$ au centre du solenoide parcouru par un courant d'intensité I.

2. Indique sur le même schéma les faces nord (N) et sud (S) du solénoïde.

ACTIVITE D'APPLICATION 3

En un point M de l'espace se superpose deux champs magnétiques $\overrightarrow{B_1}$ et $\overrightarrow{B_2}$ crées par deux aimants dont les directions sont orthogonales. Leurs intensités sont respectivement $B_1 = 3.10^{-3}$T et $B_2 = 4.10^{-3}$T.

1. Donner les pôles des deux aimants.
2. Représenter graphiquement le champ résultant $\vec{B} = \overrightarrow{B_1} + \overrightarrow{B_2}$.
3. Calculer B et $\alpha = (\overrightarrow{B_1}, \vec{B})$.

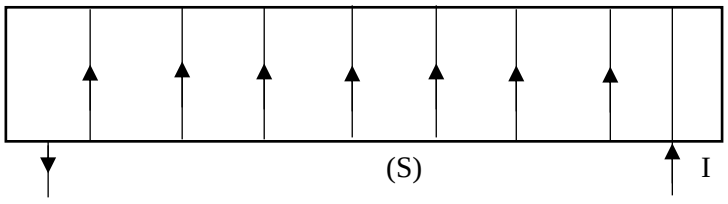


ACTIVITE D'APPLICATION 4

Un solénoïde S est parcouru par un courant électrique.

1. Quelle est la direction du champ magnétique $\vec{B}$ à l'intérieur de S ? Représenter le spectre magnétique de S.
2. Donner le nom de chaque face.
3. Placer devant face de S une aiguille aimantée dont on nommera les pôles. Placer une aiguille aimantée au centre de S et préciser se pôles.
4. Donner la relation qui permet de calculer la valeur du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde en fonction deμ_0, I, N et L. Puis calculer sa valeur.

On donne : n = 500 spires ; I = 4 A et $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$S.I.



Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 1

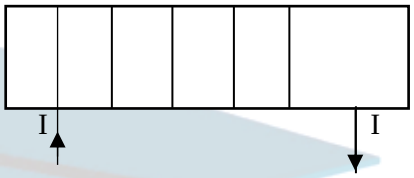
Etude du champ magnétique crée par un solénoïde long.

Les deux parties sont indépendantes.

Partie A

Un solénoïde parcouru par un courant continu d'intensité I crée un champ magnétique $\vec{B}$.

1. Reproduis le schéma du solénoïde ci – dessous et représente :



1.1. Le sens choisi su courant ;

1.2. Les lignes de champ et leurs sens ;

1.3. Le champ magnétique à l'intérieur du solénoïde (direction et sens).

2. Complète le schéma ci – contre en y indiquant les faces du solénoïde.

Partie B

Pour utiliser ce solénoïde, on se propose de déterminer le nombre de spires qui n'est pas malheureusement pas indique. Pour ce faire, on mesure la valeur du champ magnétique $\vec{B}$ à l'intérieur du solénoïde en faisant varier l'intensité du courant I qui le traverse.

1. Fais un schéma annote du dispositif expérimental.

2. Les résultats sont consignes dans le tableau suivant :

I (A)	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
B (mT)	0	0,63	0,94	1,25	1,55	1,89	2,15	2,48	2,80

2.1. Trace la courbe B = f(I). **Echelle : 1cm pour 0,5 A et 1cm pour 0,5 mT.**

2.2. Déduis de la courbe que B est proportionnel à I et déterminer le coefficient de proportionnalité k (en unité S.I).

2.3. Donne l'expression de B en fonction de la longueur du solénoïde ℓ, du nombre de spires N, de l'intensité I du courant et de la perméabilité du vide μ_0.

2.4. Détermine le nombre de spires N.

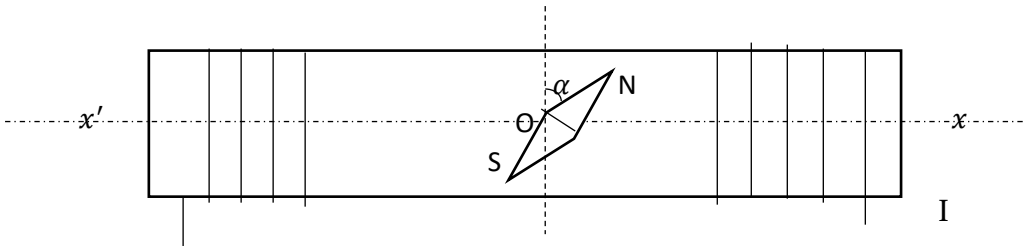
Données : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$S.I ; $\ell = 40\ cm$; section de base S = 20 cm^2

SITUATION D'EVALUATION 2

On dispose d'une aiguille aimantée à l'intérieur d'une bobine. En l'absence de courant électrique, cette aiguille prend une direction horizontale perpendiculaire à l'axe x'x de la bobine horizontale.

1. Quelle est la direction du champ magnétique terrestre $\overrightarrow{B_{th}}$? Faire un schéma.

2. On fait passer un courant électrique d'intensité I. L'aiguille dévie d'un angle α (Voir schéma).



2.1. Tracer sur un même schéma, le champ magnétique terrestre $\overrightarrow{B_{th}}$, le champ magnétique $\vec{B}$ crée par la bobine et le champ magnétique résultant $\overrightarrow{B_r}$.

2.2. Donner le sens du courant électrique dans la bobine.

2.3. Calculer la valeur du champ magnétique crée par la bobine et celle du champ résultant.

On donne : $\alpha = 30°$; $B_{th} = 4.10^{-5}T$.

3. Calculer l'intensité I du courant traversant le solénoïde sachant que : L = 40 cm ; N = 1000 spires ; $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$S.I.

Avec un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 3

Une bobine de longueur 50 cm comporte spires de 2 cm de diamètre. On dispose à l'intérieur de celle – ci une aiguille aimantée. En absence de courant, cette aiguille prend une direction verticale perpendiculaire à l'axe x'x de la bobine. Lui – même horizontal (figure).

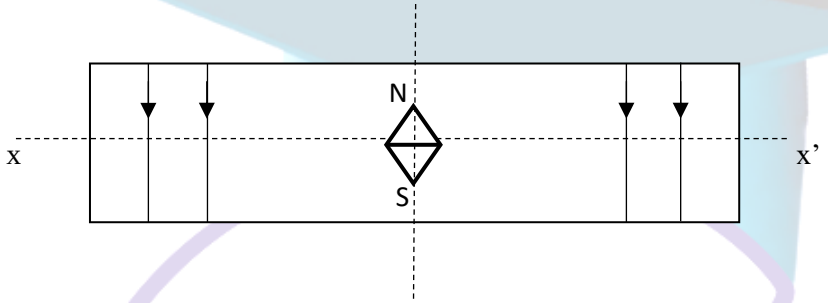
1. Cette bobine peut – être considérée comme un solénoïde ?
2. On fait passer un courant d'intensité I = 15 mA.

2.1. Donner les caractéristiques du champ magnétiques à l'intérieur de cette bobine.

2.2. Faire un schéma donnant l'orientation de l'aiguille aimantée.

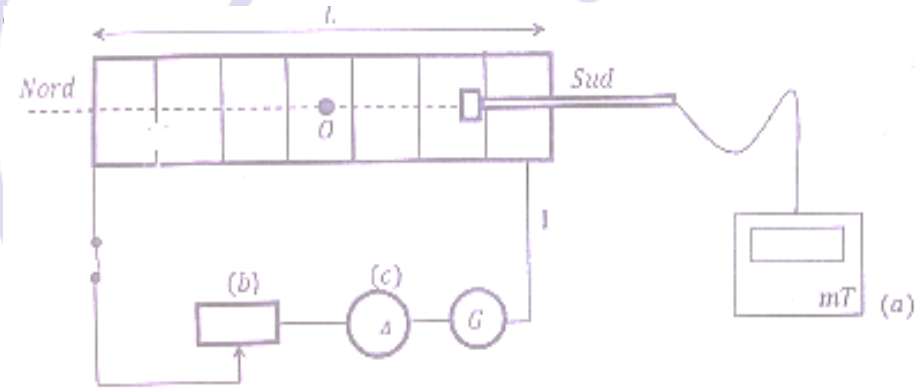
2.3. Donner la valeur du champ résultant et sa direction par rapport à la verticale.

On donne $B_{th} = 2.10^{-5}T$ (composante horizontale du champ magnétique terrestre).



SITUATION D'EVALUATION 4

A la veille des congés de Saint de Valentin 2022, ton établissement a organisé un jeu concours intitulé le ***« CRACK ».***
On a mis à la disposition de chaque candidat les résultats de l'expérience schématisée ci – dessous.



Il s'agit d'un solénoïde de longueur L comportant N spires monté en série avec un générateur G et d'autres appareils. Le générateur fait circuler un courant électrique d'intensité I dans les spires. Il apparait un champ magnétique $\vec{B}$ à l'intérieur du solénoïde.

On fait varier l'intensité I du courant qui passe dans le solénoïde et on a mesuré la valeur du champ magnétique. Les résultats sont consignés dans le tableau ci – dessous :

I(A)	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
B(mT)	0	0,6	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00

L'épreuve consiste à identifier les éléments du montage et à déterminer la relation entre le champ magnétique B et le nombre n de spires par unité de longueur.

Tu es invité par ton professeur de Physique – Chimie à participer à ce jeu concours et pour tout besoin, tu prendras : $\boldsymbol{L = 50\ cm}$; $\boldsymbol{N = 239\ spires}$; **Perméabilité** $\boldsymbol{\mu_0 = 4\pi.10^{-7}S.I}$

Echelle de construction du graphe $\boldsymbol{B = f(I)}$: $\boldsymbol{1\ cm}$ pour $\boldsymbol{0,5\ A}$ $\boldsymbol{et\ 1\ cm}$ **pour** $\boldsymbol{0,20\ mT}$

1. En t'appuyant sur le schéma du montage :
   - 1.1. Nomme les éléments a, b et c.
   - 1.2. Représente le solénoïde et représente :
     - 1.2.1. Le champ magnétique $\vec{B}$ à l'intérieur du solénoïde ;
     - 1.2.2. Le sens du courant I qui le traverse.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

2. En t'appuyant sur le tableau des résultats :
   2.1. Trace sur papier millimétré le graphe $B = f(I)$.
   2.2. Montre que $B = k.I$ avec k avec une constante que l'on déterminera.
   2.3. Détermine le rapport $\frac{k}{n}$ avec n le nombre de spires par unite de longueur.
   2.4. Compare la perméabilité du vide $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}S.I$ et le rapport $\frac{k}{n}$.
   2.5. Déduis – en la relation entre B et n.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 6

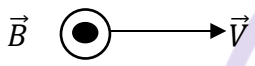
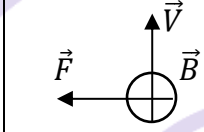
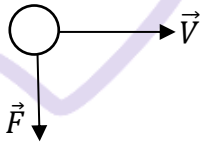
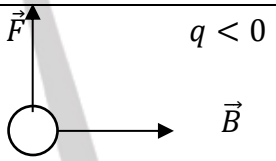
MOUVEMENT D'UNE PARTICULE CHARGEE DANS UN CHAMP MAGNETIQUE UNIFORME

ACTIVITE D'APPLICATION 1

A. Sur les schémas ci – dessous doivent figurer $\vec{V}$, $\vec{B}$ et $\vec{F}$($\vec{F}$ force de Lorentz). Sachant que $\vec{V}$ est orthogonal à $\vec{B}$.

Reproduis le schéma ci – dessous puis représente le vecteur manquant.

Détermine le signe de la charge q si elle n'est pas donnée.

Représentation de $\vec{F}$	Signe de la charge q	Représentation de $\vec{B}$	Représentation de $\vec{V}$
$q > 0$ 	 q … … …	$q < 0$ 	

B. Recopie et relie par un trait le nom de chaque dispositif à sa fonction.

Filtre de Wien	*
Spectrographe de masse	*
Balance de Cotton	*
Cyclotron	*

- Trie les particules en fonction de leurs masses.
- Accélère les particules.
- Trie les particules en fonction de signe de leurs charges.

ACTIVITE D'APPLICATION 2

Une particule de masse m, de charge q, animée d'une vitesse $\vec{V}_0$, est en mouvement dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$.

1) La force qui s'applique à cette particule dans le champ est la force
   a) de Lorentz b) de Laplace c) de pesanteur

2) Lorsque $\vec{V}_0 \parallel \vec{B}$, la trajectoire que décrit la particule est :
   a) Une droite b) une parabole c) un cercle

3) Lorsque $\vec{V}_0 \perp \vec{B}$, la trajectoire que décrit la particule est :
   a) une droite b) une parabole c) un cercle

4) Lorsqu'on double l'intensité du champ magnétique dans le cas d'une trajectoire circulaire, le rayon est :

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

a) multiplié par 4 b) multiplié par 2 c) divisé par 2

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

ACTIVITE D'APPLICATION 3

Recopie et complète le texte ci – dessous avec les mots, groupes de mots et expressions suivants en utilisant les chiffres : **direction, $f = |q|v.B|\sin(\vec{v};\vec{B})|$; force de Lorentz ; trajectoire ; sa valeur ; perpendiculaire ; circulaire ;$\vec{f} = q\vec{v}\wedge\vec{B}$; sens.**

Une particule de charge q qui entre dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ animée d'une vitesse v subit une force $\vec{f}$ d'origine magnétique. Cette force appelée ……(1)…….. a pour expression ……(2)…….. Sa …..…(3)…… est ……(4)…….. sur le plan défini par $\vec{v}$ et $\vec{B}$. Son ……(5)…… est tel que le trièdre $(q\vec{v},\vec{B},\vec{f})$ soit direct. L'expression ……(6)……., permet de déterminer ……(7)……. La ……(8)…..…… décrite par la particule dans le champ $\vec{B}$ dépend de l'angle formé par $\vec{v}$ et $\vec{B}$. Son mouvement est ……(9)…….… si cet angle vaut $\frac{\pi}{2}$.

SITUATION D'EVALUATION 1 (DEFLEXION MAGNETIQUE)

Un faisceau homocinétique d'électrons pénètre en O dans une région où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire à la vitesse $\overrightarrow{v_0}$ des électrons.

1.

1.1. Compte tenu de la déviation représentée sur le schéma, donner le sens du champ magnétique $\vec{B}$.

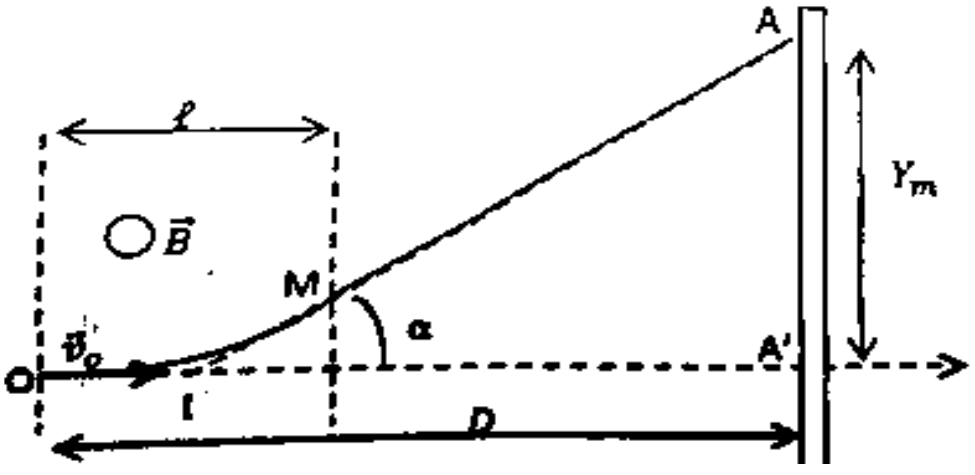
1.2. Représenter en un point quelconque de l'arc $\widehat{OM}$ la force magnétique s'exerçant sur un électron.

2. Donner l'expression du rayon de courbure R de la trajectoire représentée par l'arc $\widehat{OM}$ en fonction de B, m, e et v_0.

3. Donner la nature du mouvement des électrons entre M et A. Justifier.

4. En admettant que ℓ est négligeable devant D et en supposant petit l'angle α, exprimer la déflexion magnétique Y_m en fonction de D, l, B, e, m et v_0.Faire l'application numérique.

Données : $e = 1{,}6.10^{-19}\ C$; $l = 3.10^{-3}\ m$; $OA' = D = 0{,}3m$; $B = 2{,}21\ mT$; $m = 9{,}1.10^{-31}$ kg et $v_0 = 1.10^7 m.s^{-1}$.



SITUATION D'EVALUATION 2 (SPECTROGRAPHE DE MASSE)

On envisage la séparation d'isotopes du zinc à l'aide d'un spectrographe de masse.

On néglige le poids des ions devant les autres forces.

1. Une chambre d'ionisation produite des ions $^{68}Zn^{2+}$ et $^{x}Zn^{2+}$ de masse respectives 68μ et $x.\mu$

($\mu = 1{,}67.10^{-27} kg, x$ entier naturel). Ces ions sont accélérés dans le vide entre deux plaques métalliques parallèles P_1et P_2. La tension accélératrice a pour valeur U = 103V.

On négligera la vitesse des ions quand ils traversent la plaque P_1en O_1.

1.1. Quelle est la plaque qui doit être au potentiel le plus élevé ?

1.2. Calculer la vitesse v_0 des ions $^{68}Zn^{2+}$ lorsqu'ils sont en O_2.

1.3. Exprimer en fonction de x et v_0 la vitesse v'_0 des ions $^{x}Zn^{2+}$ en O_2.

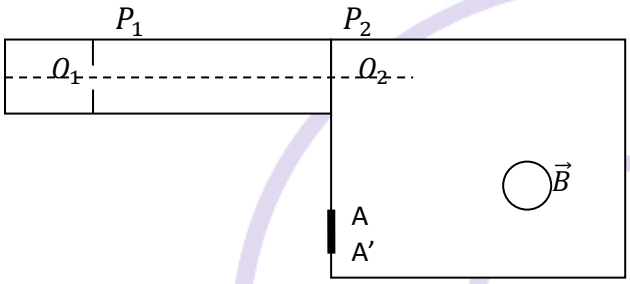
2. Les ions pénètrent ensuite dans une région où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ orthogonal au plan de la figure, de valeur B = 0,1 T.

2.1. Indiquer sur un schéma le vecteur $\vec{B}$ pour que les ions $^{68}Zn^{2+}$ parviennent en A, et les ions $^{x}Zn^{2+}$ parviennent en A'. Justifier la construction.

2.2. Montrer que les trajectoires des ions sont planes.

2.3. Etablir la nature du mouvement ainsi que l'expression de la grandeur caractéristique de la trajectoire. Calculer sa valeur pour les ions $^{68}Zn^{2+}$.

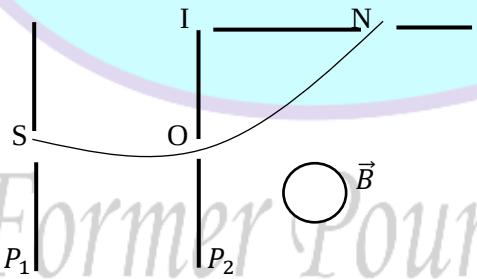
2.4. On donne AA' = 8 mm. Calculer x.



SITUATION D'EVALUATION 3

Des ions $^{x}Mg^{2+}$ sont émis d'un point A. Ils arrivent au point S avec une vitesse suffisamment faible pour être négligée. Ils sont accélérés par une différence de potentiel réglable $U = V_{P_1} - V_{P_2}$ établie entre les plaques P_1 et P_2. Ils parviennent à la fente O. (Voir figure). On négligera le poids devant les autres forces.

On donne : $e = 1{,}6.10^{-19} C$ **,** $\boldsymbol{m(^{x}Mg^{2+}) = 24.m_p}$ **;** $\boldsymbol{U = 100\ V}$ **et** $m_p = 1{,}6.10^{-27}$kg**.**



1)

1.1. Représente la force électrostatique $\vec{F}$ ainsi que le vecteur champ $\vec{E}$ pour que les ions parviennent en O. Justifie.

1.2. Montre que la vitesse des ions au point O est : $v_0 = \sqrt{\frac{e.U}{6.m_p}}$.

1.3. Calcule sa valeur.

2) A la sortie de O, les ions pénètrent dans une région où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire à $\vec{v}_0$.

2.1. Représente le vecteur champ $\vec{B}$ pour que les ions $^{x}Mg^{2+}$ parviennent en N. Justifie la construction.

2.2. Montre que le mouvement des ions est circulaire et uniforme de rayon $R = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{24m_p.U}{e}}$.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

2.3. Détermine la valeur U' de la tension pour que les ions arrivent en N après avoir décrit un quart de cercle de rayon R' = 5cm. On donne : B = 0,1 T.

3) En réglant la tension à $U'' = 92\ V$, on collecte en N des ions $^{x}Mg^{2+}$ isotopes de $^{24}Mg^{2+}$.

3.1. Exprime U'' en fonction de e, R', B, x et m_p.

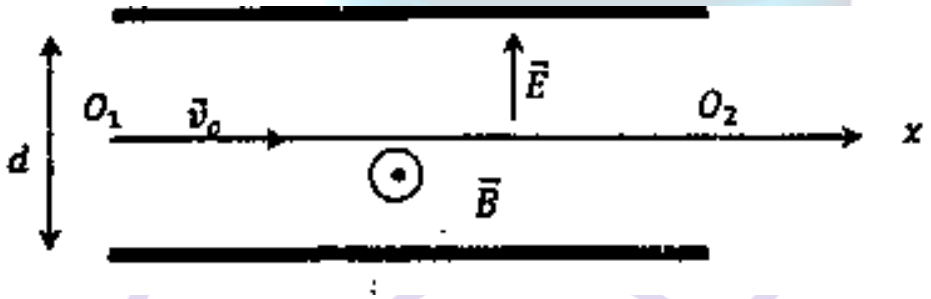
3.2. Exprime le rapport de U' et U''.

3.3. En déduis la valeur de x.

SITUATION D'EVALUATION 4 (FILTRE DE VITESSE)

Des ions sulfates SO_4^{2-} pénètrent en O_1 dans une zone où règne simultanément un champ électrostatique uniforme vertical $\vec{E}$ et un champ magnétique uniforme horizontal $\vec{B}$(figure).

Les vitesses d'entrée des ions en O_1 ont des valeurs différentes, mais les vecteurs – vitesse ont tous la même direction O_1x. Ce dispositif est appelé **filtre de vitesse**. On néglige la pesanteur.



1. Représenter sur le schéma, en O_1, la force de Lorentz $\overrightarrow{F_m}$ et la force électrostatique $\overrightarrow{F_e}$ que subit un ion sulfate.

2. Des ions pénètrent en O_1 avec une vitesse $\overrightarrow{v_0}$ sortant en O_2 n'ayant subit aucune déviation.

2.1. Donner la relation vectorielle entre $\overrightarrow{F_m}$ et $\overrightarrow{F_e}$.

2.2. En déduire l'expression de la vitesse v_0 des ions en fonction de B, d et U (tension électrique entre les deux plaques).

2.3. Calculer v_0 dans le cas où B = 0,1T ; d = 0,5cm et U = 50V.

3. Décrire comment seront déviées les particules de vitesse $v > v_0$ et celles de vitesse $v < v_0$.

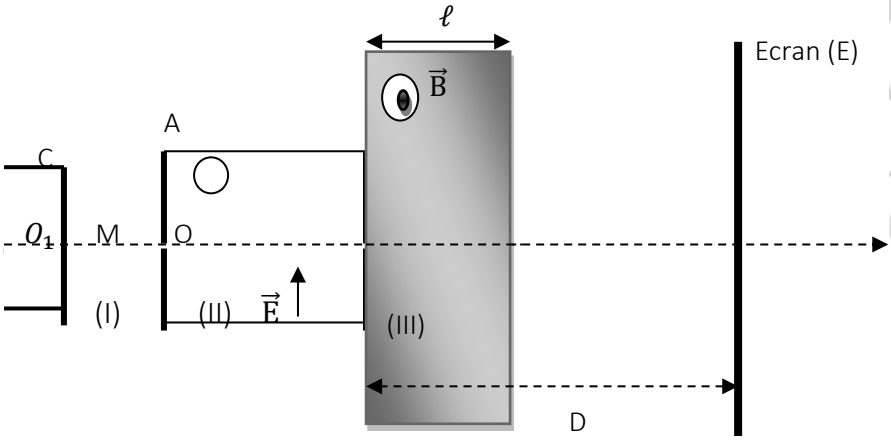
Tracer les allures des trajectoires de l'ion dans ces deux cas.

SITUATION D'EVALUATION 5

Une chambre d'ionisation produit des ions oxygène O^{2-} de masse m= $2{,}67.10^{-26}$kg.

Leurs poids sont négligeables devant les forces électrostatiques et magnétiques qu'ils subissent.

Les ions sortent en C sans vitesse initiale, puis sont accélérés dans une région dans une zone I par une tension accélératrice U_0 (Voir figure ci- dessous).



1. **Etude du mouvement des ions dans la zone I**

1.1. Reproduis le schéma de la zone (I) puis représente dans cette zone le vecteur champ électrostatique $\vec{E}_0$ et la tension accélératrice $U_0 = V_A - V_C$.

1.2. Les ions arrivent en O_1 avec la vitesse $v_1 = 1{,}55.10^5 m.s^{-1}$.

Détermine la tension accélératrice U_0. On donne : $e = 1{,}6.10^{-19} C$.

2. <u>Etude du mouvement des ions dans la zone II</u>

Les ions pénètrent en O_1 dans la zone (II) où règnent simultanément un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$ et un champ magnétique uniforme $\vec{B}$. Ils parviennent en O en n'ayant subi aucune déviation.

2.1. Donne les noms et expressions vectorielles des forces s'exerçant sur les ions dans la zone (II).

2.2. Reproduis le schéma de la zone (II) et représente ces forces au point M.

2.3. Déduis de la question précédente le sens du champ magnétique $\vec{B}$ dans la zone II

2.4. Détermine la valeur du champ magnétique $\vec{B}$.

On donne : $E = 2.10^4 V.m^{-1}$.

3. **<u>Etude du mouvement des ions dans la zone III</u>**

En O, les ions pénètrent dans la zone (III) où règnent le champ magnétique $\vec{B}$ avec le vecteur-vitesse $\vec{v}_0$ horizontal tel que $v_0 = v_1$. Un écran E placé à une distance D de O reçoit les ions en un point P.

3.1. Montre que le mouvement des ions dans la zone (III) est circulaire uniforme.

3.2. Donne l'expression du rayon R du cercle en fonction de v_0, m, B et e.

3.3. Place le point P sur l'écran. Justifie ce choix.

3.4. Donne la nature du mouvement des électrons entre la zone (III) et le point P.

4. **<u>Etude de la déflexion magnétique</u>**

On admet que la largeur ℓ de la zone d'influence du champ B est négligeable devant D et l'angle de déviation α très faible.

4.1. Montre que la déflexion magnétique Y_P à pour expression : $Y_P = \frac{2.e.B.\ell.D}{m.v_0}$.

4.2. Calcul Y_P.

On donne : $\ell = 1\ cm$, $B = 2.10^{-3} T$ et D = 50 cm.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

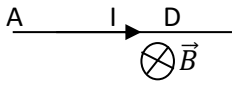
Leçon 7

LOI DE LAPLACE

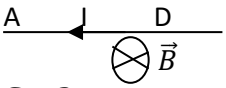
ACTIVITE D'APPLICATION 1

1. Nomme la force $\vec{F}$ qui s'exerce sur un fil conducteur parcouru par un courant d'intensité I et plongé dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$.

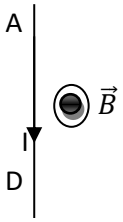
2. Reproduis les schémas ci – dessous et représente la force $\vec{F}$ dans chaque cas.



Cas 1



Cas 2

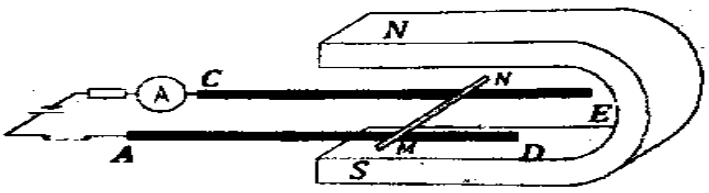


Cas 3

SITUATION D'EVALUATION 1 (Rails de Laplace)

Une tige de cuivre MN, rectiligne et homogène, de masse m, est placée dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, sur une longueur ℓ. La tige est parcourue par un courant constant d'intensité I. On admet que la tige ne peut que glisser sans frottement sur les rails.

1. Faire le bilan des forces extérieures s'exerçant sur la tige de cuivre. Les représenter sur un schéma clair.
On tracera sur le schéma le sens de $\vec{B}$ et de I.
2. Donner le sens de déplacement de la tige.
3. On souhaite garder la tige en équilibre.
Dans quel sens doit – on incliner les rails AD et CE ?
4. Faire le bilan des forces extérieures s'exerçant sur la tige et écrire la condition d'équilibre de la tige.
5. Représenter ces forces sur la tige en équilibre et
calculer l'a angle d'inclinaison α dans les cas suivants ;
5.1. $\vec{B}$ reste orthogonal aux rails.
5.2. $\vec{B}$ reste vertical.
On donne : m = 80g ; g = 10m/s ; I = 2 A ; $\ell = 15\ cm$.

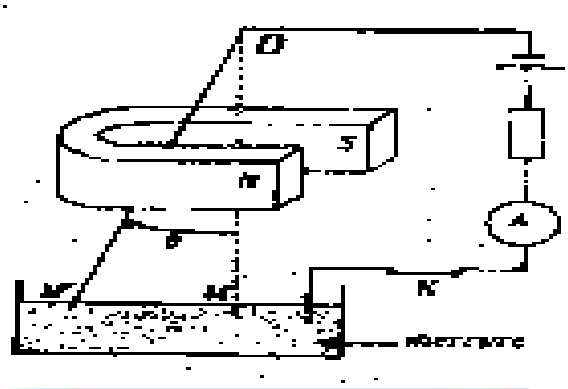


SITUATION D'EVALUATION 2 (Tige de Laplace)

Une tige métallique, rectiligne et homogène, de longueur $\ell = 30cm$ à une masse $m = 10\ g$. Elle est suspendue par son extrémité supérieure à un point O autour duquel il peut tourner librement. Son autre extrémité plonge dans du mercure. Cette tige, parcourue par un courant électrique d'intensité I = 8A, est placée dans un champ magnétique uniforme. Elle s'écarte de la verticale d'un angle de $\alpha = 6°$.
Le champ magnétique agit sur une longueur de 4 cm entre deux points situés à 20 et 24 cm de O.

1. Fais l'inventaire des forces extérieures s'exerçant sur la tige.
2. Ecris les conditions d'équilibre de la tige. Représenter sur le schéma les forces extérieures, le sens du courant électrique et le champ magnétique $\vec{B}$.
3. Détermine l'expression du champ magnétique.
4. Fais l'application numérique. On donne : g = 10 m/s^2.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité



SITUATION D'EVALUATION 3 (Balance de Cotton)

Une balance de Cotton est constituée par un fléau en alliage non métallique rigide DABCOE mobile autour d'un axe fixe O. Les bornes CD et AD sont des arcs de cercle de centre O. A l'équilibre, AB et OE sont sur une même horizontale. Dans la région limitée par les hachures, on crée un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme, orthogonal au plan de la figure et dirigée vers l'arrière. Un fil conducteur est fixé le long de ODABCO ; il correspond à une portion de circuit électrique dans lequel on peut régler l'intensité I d'un courant continu. Par construction $OM = OE = \ell$ où M est le milieu de AB. Quand I = 0s, il n'y a pas de masse dans le plateau et les points B, A, O et E sont sur une même horizontale. On appelle m' la masse de la balance.

1. Précise le sens du courant pour que le dispositif soit en équilibre.
2. Fais l'inventaire des forces agissant sur le dispositif pour une intensité I.
3. Ecris la condition d'équilibre de la balance et en déduire l'expression de m en fonction de B, d, I et g. Pour l'application numérique : d = AB = 2 cm et g = 10 m/s^2.
4. Des mesures donnent le tableau ci – dessous.

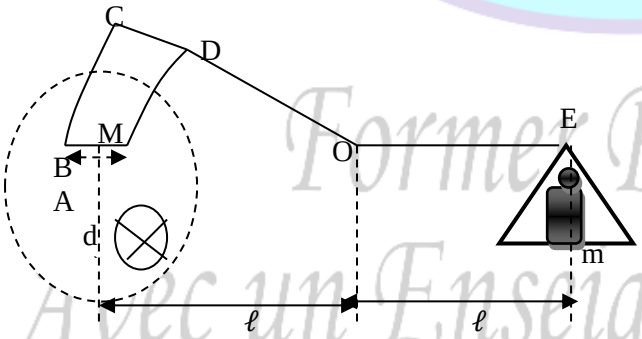
I(A)	0,4	0,8	1,25	1,6	2,1	2,6	2,9	3,3	3,6	4
m(g)	0,25	0,5	0,78	1	1,31	1,62	1,81	2	2,25	2,5

Trace la courbe représentant les variations de m en fonction de I.

Echelle : en abscisse : 1 cm pour 0,2 A

en ordonnée : 1 cm pour 0,2 g.

5. Détermine l'équation de la courbe et en déduire B.



Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 8

AUTO - INDUCTION

ACTIVITE D'APPLICATION 1

Recopie et relie chaque grandeur physique à son expression.

f.é.m. e d'auto – induction	*	* $\frac{\Phi}{i}$
L'inductance L	*	* $ri + L\frac{di}{dt}$
Energie magnétique emmagasinée E_m	*	* $\frac{1}{2}Li^2$
Tension u aux bornes d'une bobine	*	* $-L\frac{di}{dt}$

ACTIVITE D'APPLICATION 2

Une bobine de longueur $\ell = 1\ m$, comportant $N = 1500$ spires de rayon $R = 7\ cm$, est parcourue par un courant d'intensité $I = 1$ A.

a. Cette bobine est un solénoïde
b. L'intensité du champ magnétique est $B = \mu_0 \frac{N}{R} I$
c. L'inductance de la bobine a pour expression $L = \mu_0 \frac{N^2}{\ell} S\ I$
d. L'inductance de la bobine a pour valeur $L = 4{,}4.\ 10^{-2}$ H

Ecris le numéro de chaque proposition suivie de la mention Vrai ou Faux selon que la proposition est vraie ou qu'elle est fausse

SITUATION D'EVALUATION 1

On considère un solénoïde d'inductance L et de résistance interne r.

1. Pour déterminer la résistance r, on branche le solénoïde aux bornes d'un générateur de tension continue, maintenant entre ses bornes, une tension U = 24V.
Le circuit est alors traversé par un courant électrique d'intensité I = 4A.
Appliquer la loi d'Ohm et en déduire la valeur de la résistance r du solénoïde.
2. On se propose maintenant de déterminer l'inductance L du solénoïde de deux manières :

2.1. **1ère manière**

On donne :

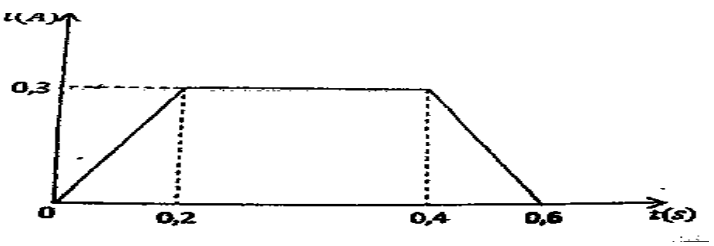
- Longueur du solénoïde $\ell = 60$cm
- Nombre de spires N = 3082 spires
- Diamètre d'une spire D = 8 cm

Calculer la valeur numérique de l'inductance L.

2.2. **2ème manière**

Le solénoïde est traversé par un courant variable d'intensité i = 2t + 5 (i en A et t en s).
La f.é.m. d'auto-induction est e = -0,2V. Calculer la valeur de L.

3. Le solénoïde est à présent parcouru par un courant variable dont l'intensité est représentée sur le diagramme ci – dessous.
3.1. Calculer l'énergie électrique emmagasinée par le solénoïde pour $0{,}2s \leq t \leq 0{,}4s$.
3.2. Calculer la f.é.m. d'auto-induction sur $0s \leq t \leq 0{,}6s$.



Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 2

Au cours d'une séance de Travaux de Pratiques au laboratoire de physique de votre établissement, le professeur de physique – chimie vous soumet un solénoïde de longueur $\ell = 30\ cm$ et de résistance négligeable, voir (figure 1) à ton groupe. Le solénoïde comporte N = 6000 spires de rayon $r = 2{,}5\ cm$. La figure (2) représente les variations de l'intensité du courant dans le solénoïde.

Le professeur vous demande d'étudier le flux propre, de déterminer la f.é.m. et de représenter la tension aux bornes du solénoïde. Tu es le rapporteur du groupe.

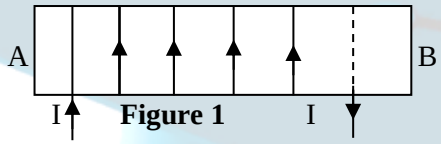


Figure 1

1. Etude du flux propre d'auto – induction.

Dans un premier temps, le solénoïde est parcouru par un courant d'intensité constant $I = 3\ A$.

1.1. Représente le vecteur champ $\vec{B}$ (direction et sens) à l'intérieur du solénoïde.
1.2. Donne l'expression littérale de l'intensité B du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde en fonction de μ_0, N, ℓ et I.
1.3. Calcule la valeur de B.
1.4. Définis le flux propre.
1.5. Donne l'expression littérale du flux propre ϕ de la bobine en fonction de N, B et r.
1.6. Calcule sa valeur.
1.7. Déduis – en la valeur de l'inductance L.

2. Détermination de la force électromotrice (f.é.m.) induite.

Le solénoïde est maintenant parcouru par un courant électrique $i(t)$ dont l'intensité varie avec le temps comme l'indique la figure 2.

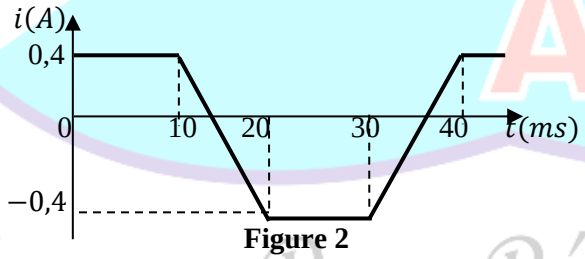


Figure 2

1.1. Nomme et explique le phénomène qui se produit dans le solénoïde lorsqu'il est traversé par le courant électrique $i(t)$.
2.2. Calcule les valeurs de la f.é.m. induite e pour chaque intervalle de 0 à 40 ms en prenant L = 0,3 H. 2.3. Déduis – en la tension U_{AB} aux bornes du solénoïde.
2.4. Trace la courbe de la tension U_{AB} aux bornes du solénoïde.

Echelle : 1 cm ⟶ 12 V et 1 cm ⟶ 5 ms **Donnée : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}\ S.I$.**

SITUATION D'EVALUATION 3

Soit un solénoïde (A, C) de longueur ℓ= 41,2 cm et de résistance négligeable. Il comporte N = 400 spires de rayon r = 2,5 cm. Il est orienté arbitrairement de A vers C.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

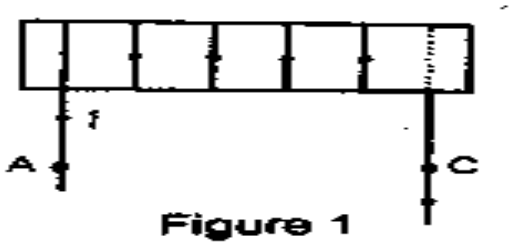


Figure 1

1. Le solénoïde est parcouru par un courant d'intensité I = 5A.

1.1 Représenter quelques lignes du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde ainsi que le vecteur champ $\vec{B}$.

1.2. Donner l'expression littérale de l'intensité B du champ magnétique, à l'intérieur du solénoïde en fonction de μ_0, N, ℓ et I.

1.3. Calculer sa valeur.

1.4. Donner l'expression littérale du flux propre Φ de la bobine en fonction de N, B et r. Puis faire l'A.N.

1.5. Calculer la valeur de l'inductance L de la bobine.

2. Le solénoïde est maintenant parcouru par un courant électrique, i(t) dont l'intensité varie avec le temps comme l'indique la figue 2.

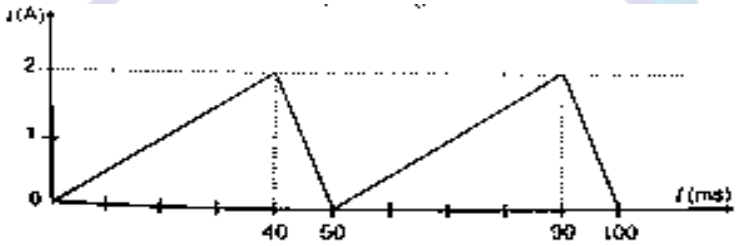


Figure 2

Un phénomène d'auto – induction prend naissance dans le solénoïde.

2.1. Donner l'expression de la tension u_{AC} en fonction de L et $\frac{di}{dt}$ (se référer à la figure 3).

2.2. Calculer u_{AC} sur une période : $t \in [0\,;50ms]$ en prenant L = 10^{-3}H.

2.3. Tracer la courbe $u_{AC}(t)$. **<u>Echelle</u> : 1 cm ↔ 50 mV et 1 cm ↔ 10ms.**

On donne : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$S.I

<u>SITUATION D'EVALUATION 4</u>

On veut déterminer l'inductance L d'une bobine de résistance r = 10Ω. Pour cela, on realise le circuit suivant (figure

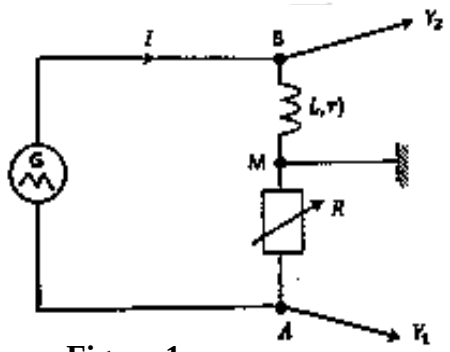


Figure 1

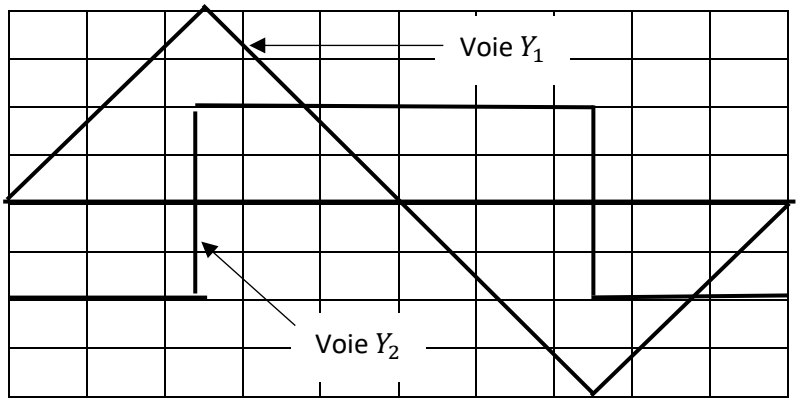


Figure 2

1. Quelles sont les tensions lues sur les voies Y_1 et Y_2.

2. Exprimer la tension lue sur la voie Y_1 en fonction de R et i

3. Montrer que si r ≪ R, alors $u_{BM} = -\frac{L}{R}\frac{du_{AM}}{dt}$.

4. On choisit les paramètres suivants :

- R = 1kΩ

- Base de temps : 5 ms/div

- Sensibilité verticale : voie Y_1 : 0,5V/div et voies Y_2 : 0,1V/div

On obtient les oscillogrammes ci – dessous (figure 2). Déterminer à partir des oscillogrammes :

4.1. La période T des tensions affichées.

4.2. La valeur de la tension u_{BM} lorsque u_{AM} décroit.

4.3. La valeur de l'inductance L de la bobine.

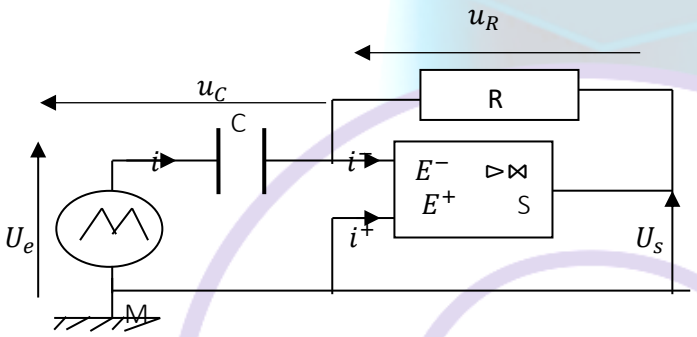
Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

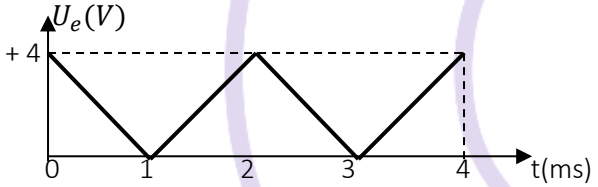
Leçon 9

MONTAGES DERIVATEUR ET INTEGRATEUR

SITUATION D'EVALUATION 1

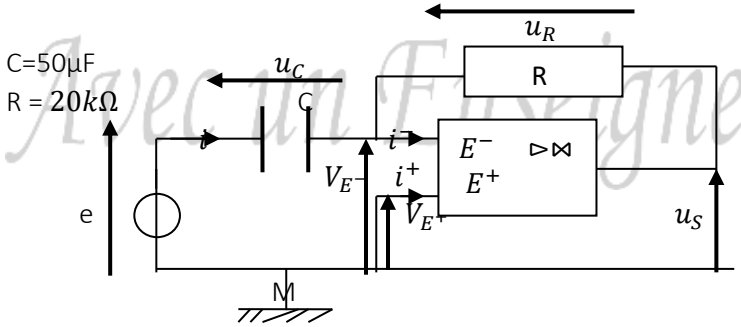
On réalise le montage schématisé sur la figure 1. L'A.O est parfait et fonctionne en régime linéaire. $V_{sat} = \pm 13V$. On donne R = $10^4\Omega$ et C = 0,1µF. La tension est représentée sur la figure 2.





1. Etablir la relation entre U_e et U_s.
2. Calculer la fréquence N en fonction de la tension d'entrée U_e.
3. Pour $0 < t < 1\ ms$;
3.1. Etablir l'expression littérale de $U_e = f(t)$ en fonction de $U_{e\,max}$ et N.
3.3. Pour que le fonctionnement de l'A.O reste linéaire, la fréquence N doit être inférieur à une fréquence N_0. Exprimer N_0 en fonction de V_{sat}, R, C et $U_{e\,max}$.
3.4. Calculer N_0.
4. Reproduire le graphe $U_e = f(t)$ et le compléter en représentant $U_s = g(t)$.

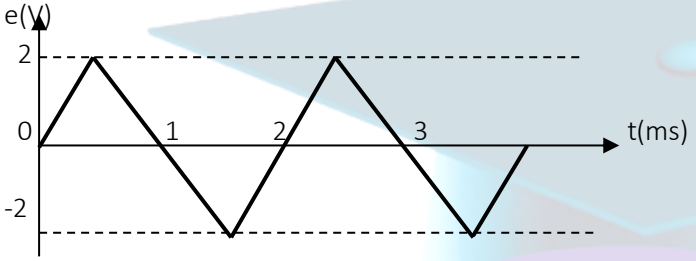
SITUATION D'EVALUATION 2



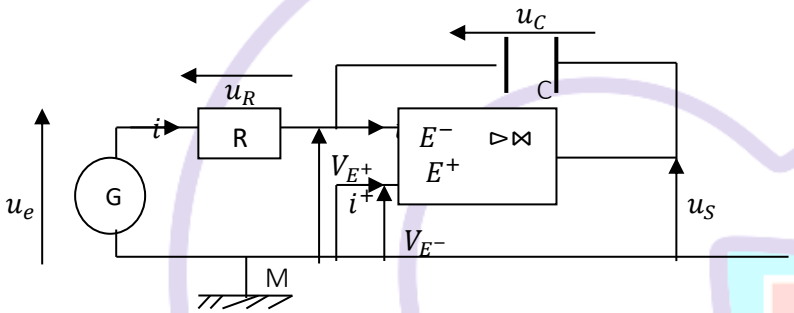
Dans le montage ci – dessus, l'A.O est idéal et fonctionne en régime linéaire. C'est – à – dire
$V_{E^+} = V_{E^-}$; $i^+ = i^- = 0$

Former Pour Réussir
Avec Un Enseignement de Qualité

1. En respectant les conventions utilisées sur le schéma, exprimer les tensions u_C en fonction de e et u_R en fonction de u_S.
2. Exprimer la tension de sortie u_S en fonction de R, C et de la dérivée de e par rapport au temps $\frac{de}{dt}$.
3. De quel type de montage s'agit – il ? Justifier votre réponse.
3. La tension d'entrée e(t) est une tension ≪ en dents de scie ≫ dont les caractéristiques sont portées sur le graphe ci – dessous.
3.1. Déterminer la période T et la fréquence N de ce signal
3.2. Exprimer le signal de sortie $u_S(t)$.
3.3. Représenter sur le même graphe : e(t) et $u_S(t)$.

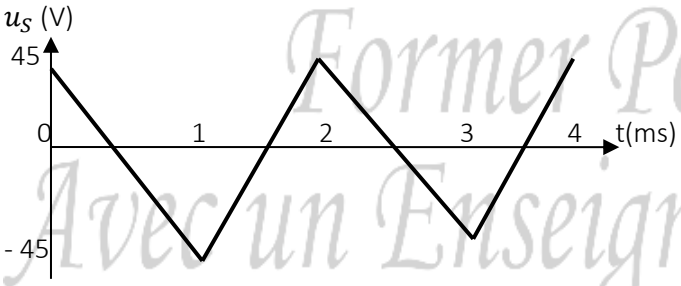


SITUATION D'EVALUATION 3

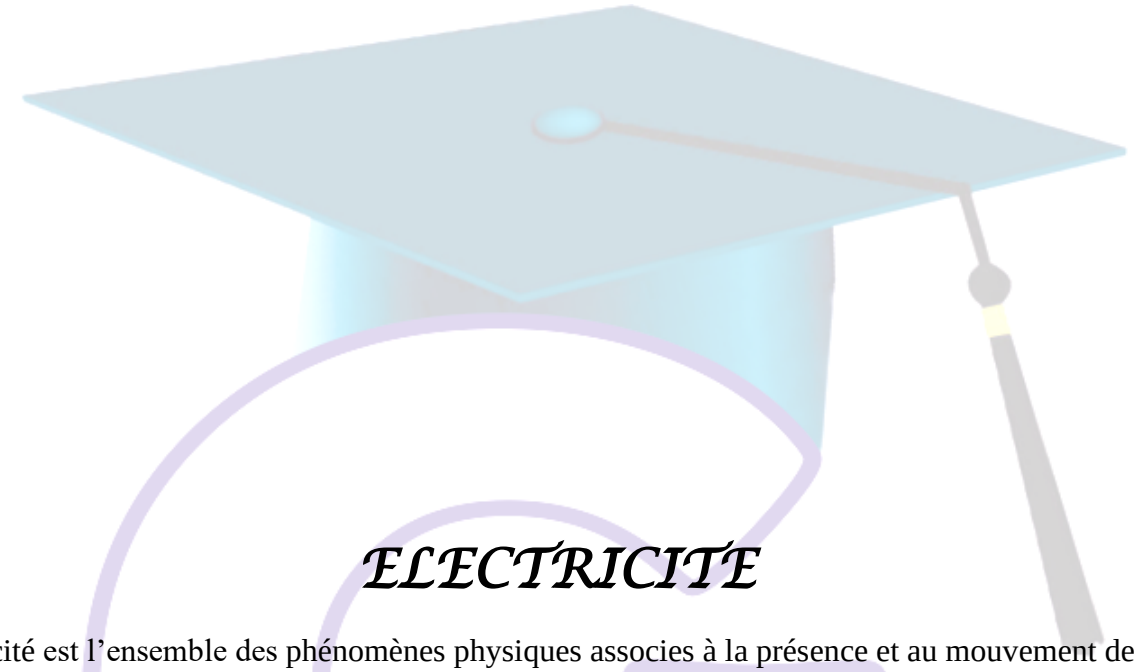


On donne R = 2,2 $k\Omega$ et C = 0,1µF.
Dans le montage ci – dessous, l'amplificateur opérationnel est considéré comme idéal.
1.1. Etablir la relation entre u_S et u_e.
1.2. De quel type de montage s'agit – il ? Justifier.
2. Sur le graphe ci – dessous est représentée la tension u_S (t).
2.1. Déterminer la période T et la fréquence N de ce signal.
2.2. Exprimer le signal d'entrée u_e (t) délivrée par le générateur. Quelle est sa valeur maximale ?
2.3. Représenter sur le même graphe : u_e (t) et $u_S(t)$.

Echelle : 1 cm → 0,5 ms ; 1 cm → 10mV



Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité



ELECTRICITE

L'électricité est l'ensemble des phénomènes physiques associes à la présence et au mouvement de la matière qui possède une propriété de charge électrique. L'électricité est liée au magnétisme, les deux faisant partie du phénomène de l'électromagnétisme, tel que décrit par les équations de Maxwell.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 10

OSCILLATIONS LIBRES DANS UN CIRCUIT LC

SITUATION D'EVALUATION 1

Un groupe d'élèves d'une classe de terminale scientifique de ton établissement 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.

Tu es désigné comme rapporteur du groupe et pour tout besoin, tu prendras :

E_m= 3.10^{-3}J ; I = 0,1 A et U 10 V.

1) Cette bobine emmagasine une énergie E_m, lorsqu'elle est parcourue par un courant d'intensité I.

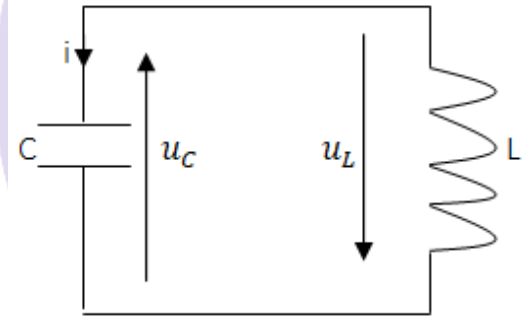
1.1. Calculer l'inductance L de la bobine.

1.2. Un condensateur de capacité C soumis à une tension U peut stocker la même énergie.

1.2.1. Calculer la capacité C de ce condensateur ;

1.2.2. Calculer sa charge maximale Q_m.

2) Le condensateur chargé est relié à la bobine selon le schéma ci – dessous :



2.1. Donner les expressions de la tension u_C aux bornes du condensateur et u_L aux bornes de la bobine.

2.2. Etablis l'équation différentielle du circuit oscillant.

2.3. Déduis – en la pulsation propre ω_0.

2.4. Détermine les expressions de la charge en fonction du temps $q(t)$ et l'intensité en fonction du temps $i(t)$, sachant qu'à la date t = 0, la charge du condensateur est maximale.

3.Bilan énergétique

3.1. Détermine les expressions $E_C(t)$ et $E_B(t)$ des énergies stockées respectivement dans le condensateur et la bobine à l'instant t.

3.2. Montre que l'énergie totale du circuit est constante et à la valeur 3.10^{-3}J

SITUATION D'EVALUATION 2

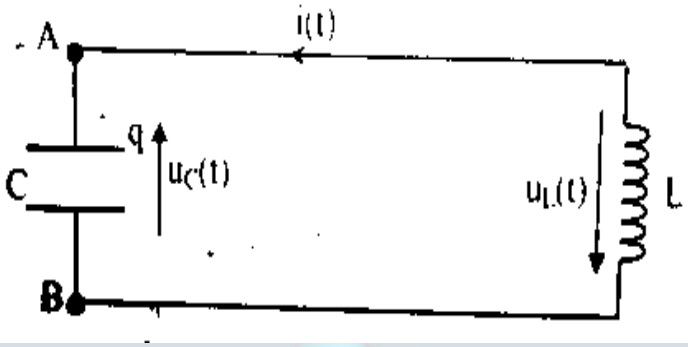
Le montage ci – dessous comprend :

- Un condensateur de capacité C = 0,10µF
- Une bobine d'inductance L = 1,0 H et de résistance négligeable.

A la date t = 0, le condensateur initialement chargé sous une tension $U_0 = 12\ V$, est connecte à la bobine.

On note i(t) l'intensité algébrique du courant à l'instant t et q(t) la charge portée par l'armature du condensateur reliée au point A.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité



1. Calculer l'énergie emmagasinée dans le condensateur en fin de charge.

2/ 2.1. Etablir l'équation différentielle $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0$ du circuit où q est la charge portée par l'armature A.

2.2. Vérifier que la solution de cette équation différentielle est de la forme : $q(t) = Q_m \cos\left(\frac{t}{\sqrt{LC}} + \varphi\right)$.

2.3. Déterminer Q_m et φ.

2.4. Calculer la pulsation propre ω_0 et la période propre T_0 du circuit.

3. On se propose maintenant d'étudier l'évolution des énergies emmagasinées dans le condensateur et dans la bobine au cours du temps.

3.1. Déterminer les expressions en fonction du temps de :

3.1.1. L'intensité i(t) du courant électrique ;

3.1.2. L'énergie $E_C(t)$ emmagasinée dans le condensateur ;

3.1.3. L'énergie $E_L(t)$ emmagasinée dans la bobine.

3.2. Montrer qu'à chaque instant l'énergie totale E est conservée.

SITUATION D'EVALUATION 3

Au cours d'une séance de T.P un groupe d'élèves d'une classe scientifique de ton établissement fait l'expérience schématisée ci - dessous (voir schéma).

On appelle q(t) la charge de l'armature reliée au point A, et on précise qu'à l'instant t = 0, cette armature est chargée positivement.

Il ferme l'interrupteur K_1 dans un premier temps en maintemant K_2 ouvert, le condensateur soumis à la tension U se charge.

Ensuite il ouvre K_1 puis ferme K_2 et le condensateur se decharge dans la bobine.

Tu es désigné comme rapporteur du groupe et tu prendras pour tout besoin : $\boldsymbol{C = 2,5.10^{-6}F}$ **; L = 25 mH ; U = 20 V.**

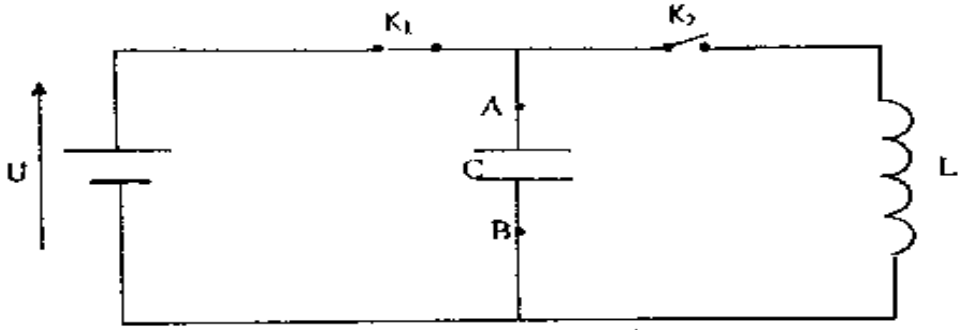


figure 1

1.Charge d'un condensateur

L'interrupteur K_1 est fermé et K_2 ouvert (figure 1). Détermine en fin de charge :

1.1. la charge Q du condensateur.

1.2. l'énergie E_0 emmagasinée par le condensateur.

2.Décharge du condensateur

Ce condensateur peut se décharger dans une bobine d'inductance L et de résistance négligeable.

Pour cela, on ouvre K_1, puis à la date t = 0 on ferme K_2 à un instant pris comme origine des temps.

L'instant i(t) du courant est compté positivement quand le courant circule dans le sens indiqué sur le schéma (figure 2).

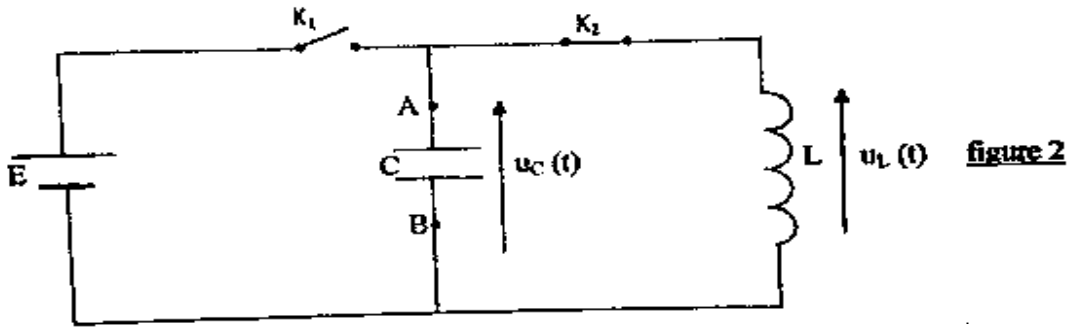


figure 2

2.1. Montre que l'équation différentielle de ce circuit oscillant donnant la variation de la charge q en fonction du temps peut s'écrire : $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0$ ou $\ddot{q} + \frac{1}{LC}q = 0$.

2.2. Calcule la pulsation propre de ce circuit et détermine les expressions q(t) et i(t).

2.3. Détermine les expressions des énergies $E_C(t)$ et $E_B(t)$.

2.4. Montre que l'énergie totale du circuit se conserve.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 11

CIRCUIT RLC EN REGIME SINUSOIDAL FORCE

ACTIVITE D'APPLICATION 1

Un dipôle RLC série est alimenté par une tension alternative sinusoïdale.

1. La fréquence de cette résonance de ce dipôle est :
   a) égale à la fréquence propre ;
   b) proportionnelle à la capacite du condensateur ;
   c) inversement proportionnel à l'inductance de la bobine.
2. L'impédance de ce dipôle :
   a) ne dépend que de la bobine et du condensateur ;
   b) dépend de la fréquence des oscillations forcées ;
   c) est toujours supérieures à la résistance du dipôle.

Pour chaque question, écris le numéro et la lettre qui correspond à la bonne réponse.

ACTIVITE D'APPLICATION 2

Complète les phrases ci – dessous avec les mots ou groupes de mots qui conviennent.

1) Si l'on applique une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace constante et de pulsation ω variable à un circuit RLC serie, l'intensite efficace traversant le circuit est maximale pour la pulsation ω égale à ……. ω_0 pour laquelle l'impédance du dipôle vaut ……. ; c'est la ……..
2) La résonance d'intensité d'un circuit RLC série est obtenue lorsque ……
3) La bande passante est l'intervalle des pulsations pour lesquelles ……

ACTIVITE D'APPLICATION 3

Recopie et relie par un trait, chaque grandeur physique à son expression.

Largeur de la bande passante à « 3dB »	*	* $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
Facteur de qualité	*	* $2\pi\sqrt{LC}$
Fréquence propre	*	* $\frac{1}{RC\omega_0}$
		* $\frac{R}{2\pi L}$

SITUATION D'EVALUATION 1

Au cours d'une journée dénommée « la journée de la physique », un groupe d'élèves se propre de déterminer les caractéristiques d'une bobine de résistance r et d'inductance L (figure 1) et d'observer le phénomène de la résonance d'intensité du courant électrique puis déterminer la capacité du condensateur (figure 2).

Pour cela, il alimente deux dipôles successivement par la tension alternative sinusoïdale $u_{AD} = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$.

Le dipôle (1) comprend en série un conducteur ohmique de résistance R = 10 Ω et une bobine d'inductance L et de résistance r (figure 1).

Le dipôle (2) comprend en série un conducteur ohmique de résistance R = 2 Ω, la bobine precedente et un conducteur de capacite C (figure 2). On visualise sur le même oscilloscope les tensions u_{AD} (voie y_1) et u_{BD} (voie y_2).

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

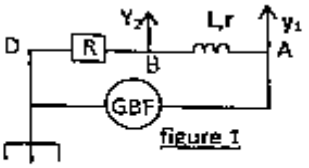


figure 1

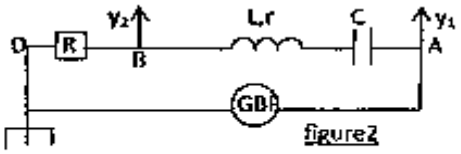
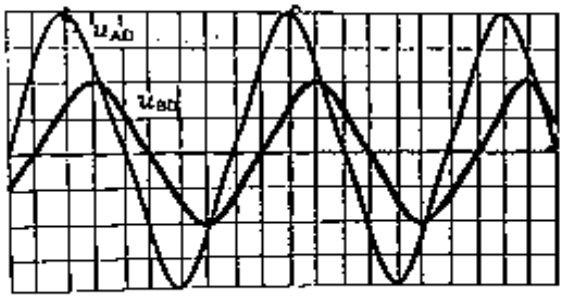
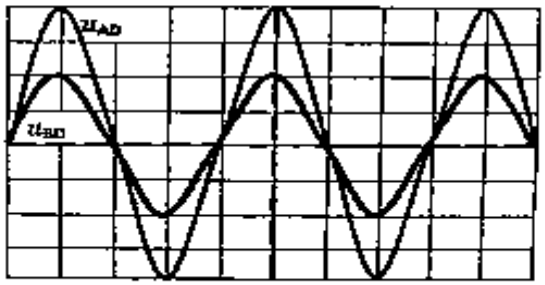


figure2



courbes de la figure 1



courbes de la figure 2

Tu es désigné comme rapporteur du groupe et pour tout besoin, tu prendras :
Base de temps : $2{,}5.10^{-3}s/div$; voie y_1 : 1 V/div ; voie y_2 : 1 V/div ; L = 9.10^{-2} H ; $r = 8{,}3\ \Omega$ et $N_0 = 50\ Hz$.

1. A partir des courbes de la figure 1 :

1.1. Déterminer :

a- La période T ;

b- La pulsation ω ;

c- Les valeurs maximales de u_{AD} et u_{BD} ;

d- La valeur maximale de i_{AD} ;

e- La phase φ entre u_{AD} et i_{AD} ;

f- L'impédance totale Z du circuit.

1.2. Ecrire en fonction du temps t, les expressions de i_{AD} et u_{AD}.

1.3. Donner les expressions littérales de $\cos\varphi$ et de $\tan\varphi$. Déduis – en les valeurs de r et L.

2. On considère l'oscillogramme de la figure 2.

2.1. Trouver la nouvelle de la phase φ' de la tension par rapport à l'intensité du courant.

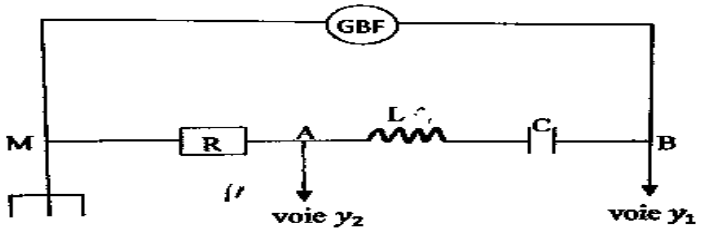
2.2. Déterminer la valeur de C.

2.3. Déterminer l'impédance du circuit et déduis – en la valeur de I_0.

2.4. Déterminer la bande passante ΔN ainsi que le facteur de qualite Q.

SITUATION D'EVALUATION 2

Un groupe d'élèves d'une classe de terminale scientifique de ton établissement monte en série, un conducteur ohmique de résistance R, une bobine d'inductance L et de résistance négligeable et un condensateur de capacite C inconnue.
Ce circuit est alimenté par un générateur basse fréquence délivrant une tension sinusoïdale
$u(t) = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ de frequence variable et de tension efficace U.
On observe la tension instantanée aux bornes du circuit sur l'une des voies et la tension proportionnelle à l'intensité instantanée du courant sur l'autre voie, à l'aide d'un oscilloscope (voir schéma ci – dessous).



Tu es désigné comme rapporteur du groupe et pour tout besoin, tu prendras : U = 1 V ; R = 40 Ω ; L = 0,13 H

1. Indique :

1.1. La voie qui permet de visualiser la tension instantanée aux bornes du circuit.
1.2. La voie qui permet de visualiser la tension proportionnelle à l'intensité instantanée du courant dans le circuit.

2. Donne les expressions littérales des tensions efficaces :
2.1. U_{AM} aux bornes du conducteur ohmique en fonction de R et I.
2.2. U_{BM} aux bornes du circuit en fonction de R, L, C, ω et I.

3. Il fait varier la fréquence du générateur et on constate que l'intensité du courant est maximale pour une fréquence $N_0 = 600\ Hz$.
3.1. Donne le nom du phénomène mis en évidence.
3.2. Donne l'impédance totale du circuit dans ce cas.
3.3. Calcule la valeur efficace I_0 de l'intensite du courant qui traverse le circuit dans ce cas.
3.4. Détermine la capacite C du condensateur.

4. On fixe maintenant la fréquence à la valeur $N_1 = 630\ Hz$. En admettant que C = 0,54 µF.
4.1. Calcule dans ce cas :
4.1.1. l'impédance totale Z du circuit ;
4.1.2. l'intensité efficace I du courant qui traverse le circuit ;
4.1.3. les valeurs efficaces des tensions U_R ; U_L et U_C aux bornes du conducteur ohmique, de la bobine et du condensateur.
4.1.4. Fais la construction de Fresnel. Echelle : $\begin{cases} 1\ cm \rightarrow 0{,}1\ V\ de\ U_R \\ 1\ cm \rightarrow 2\ V\ de\ U_L \\ 1\ cm \rightarrow 4\ V\ de\ U_C \end{cases}$
4.2. Calcule la phase φ de la tension instantanée aux bornes du circuit par rapport à l'intensité instantanée du courant. En déduis la grandeur en avance.
4.3. Ecris l'expression de l'intensité instantanée du courant $i(t)$.

SITUATION D'EVALUATION 3

Un groupe d'élèves se propose de déterminer au cours d'une séance de travaux pratiques, les valeurs de la résistance interne r et de l'inductance L d'une bobine. Il réalise un montage qui comporte :

- Un générateur de basses fréquences (GBF) délivrant une tension alternative sinusoïdale $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$;
- Un conducteur ohmique de résistance R = 20Ω
- Un oscilloscope bicourbe
- La bobine d'inductance L et de résistance r.

Ce montage est schématisé par la figure 1 et l'oscillogramme obtenu est représenté par la figure 2.

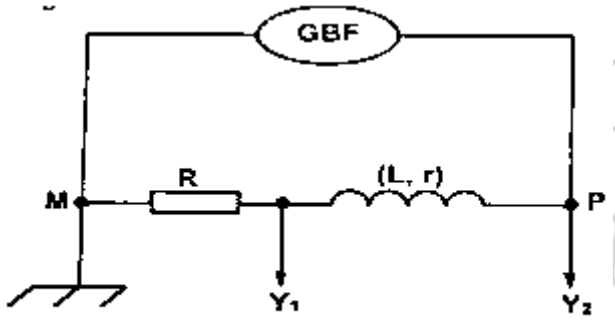


Figure 1

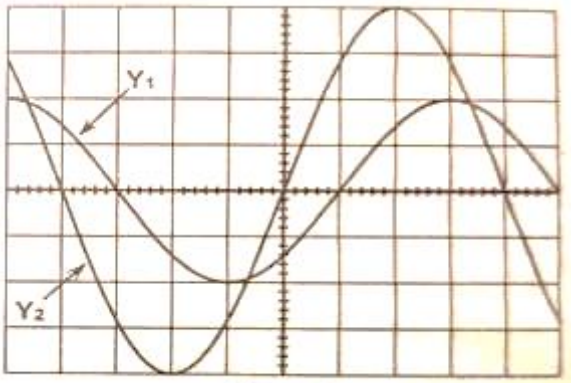


Figure 2

Sur les deux voies Y_1 et Y_2 de l'oscilloscope, le balayage horizontal a pour valeur S_h = 2,5 ms.div^{-1} et la sensibilité verticale est $\boldsymbol{S_v}$ = 1 V.div^{-1}.

1. Donner les noms des deux grandeurs physiques visualisées à l'écran de l'oscilloscope.

2. Préciser la grandeur physique qui est en avance sur l'autre. Justifier la réponse.

3. Déterminer à partir de l'oscillogramme obtenu (figure 2) :

3.1. La période T et la pulsation ω de la tension délivrée par le GBF ;

3.2. La phase $\varphi_{u/i}$ de la tension u délivrée par le générateur par rapport à l'intensité i du courant.

3.3. Les valeurs efficaces U de la tension u et I de l'intensité i du courant électrique.

4. De tout ce qui précède :

4.1. Établir l'expression i = f (t) de l'intensité du courant qui traverse le circuit ;

4.2. Calculer l'impédance Z du dipôle (PM) ;

4.3. Déterminer la valeur de la résistance interne r et celle de l'inductance L de la bobine.
On prendra : $\cos\varphi_{u/i} = 0{,}707$.

5. Dans la suite de l'exercice, on prendra : r = 8,3 **Ω** ; L = 0,09 H et u(t) = 4cos(ωt) avec $\omega = 100\pi$ rad.s^{-1}, u(t) étant exprimée en volt (V).

Le groupe d'élèves insère dans le circuit, en série avec le conducteur ohmique et la bobine, un condensateur de capacité C telle que : $LC\omega^2 = 1$.

5.1. Nommer le phénomène observé dans le circuit.

5.2. En déduire la nouvelle valeur de la phase de la tension par rapport à l'intensité.

5.3. Déterminer la valeur efficace de l'intensité du courant qui traverse le circuit.

SITUATION D'EVALUATION 4

On veut étudier un circuit R, L, C série soumis à une tension alternative sinusoïdale u(t) de fréquence N de valeur efficace U.

On dispose pour cela :

- D'un résistor de résistance R ;
- D'une bobine d'inductance L et de résistance r ;
- D'un condensateur de capacité C ;
- D'une génératrice basse fréquence (GBF) délivrant la tension alternative sinusoïdale u (t) ;
- Des fils de connexions.

1. Faire un schéma du circuit R, L, C série.

2. On veut visualiser avec un oscilloscope bicourbe les variations de la tension u(t) aux bornes du circuit R, L, C (voie 2) et celles de l'intensité i(t) qui traverse le circuit (voie 1).
Indiquer sur le schéma de la question 1) le branchement de l'oscilloscope.

3. On donne : R = 40Ω ; L = 50mH ; r = 10Ω(resistance de la bobine) et C = 10µF. La tension u(t) a pour valeur efficace 10V et pour fréquence N = 100 Hz.

3.1. Donner l'expression de l'impédance Z du circuit en fonction de r, R, L, ω et C.

3.2.

3.2.1. Montrer que l'impédance Z peut s'écrire : $Z = \sqrt{(R+r)^2 + \left(2\pi NL - \frac{1}{2\pi NC}\right)^2}$

3.2.2. Calculer Z. On prendra : $2\pi NL = 31{,}41\Omega$; $\frac{1}{2\pi NC} = 159{,}15\Omega$

3.3. Déterminer la valeur efficace I de l'intensité du courant dans le circuit.

3.4. Déterminer la phase de la tension u(t) par rapport à l'intensité i(t).
Le circuit est – il inductif ou capacitif ?

3.5. Représenter qualitativement la construction de Fresnel associé à ce circuit.

4.

4.1. Déterminer la valeur qu'il faudrait donner à la capacité du condensateur pour que l'on puisse observer le phénomène de résonance d'intensité, les autres dipôles du circuit restant inchangés, la fréquence de la tension u(t) aussi.

4.2. Déterminer la valeur de l'intensité efficace qui traverserait alors le circuit.

Former Pour Réussir
Pour un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 5

Des élèves d'une classe de terminale scientifique désirent déterminer l'inductance L et la résistance r d'une bobine. Pour ce faire, ils appliquent aux bornes de la bobine une tension alternative sinusoïdale $u = 12\sqrt{2}\cos(100\pi + 0{,}92)$, délivré par un générateur basses fréquences (GBF). Un ampèremètre branche dans un circuit électrique indique la valeur efficace I = 1,2 A de l'intensité du courant électrique.

1. Donner les valeurs de :

1.1. la tension efficace U du GBF ;

1.2. la pulsation ω du GBF ;

1.3. la phase $\varphi_{u/i}$ de la tension par rapport à l'intensité i du courant électrique.

2. Calculer l'impédance Z du dipôle.

3.

3.1. Rappeler les expressions de $\cos\varphi$ (facteur de puissance) et $\tan\varphi$.

3.2. Déterminer les valeurs de :

3.2.1. La résistance r de la bobine ;

3.2.2. L'inductance L_{exp} de la bobine.

(On prendra : $\varphi = 52{,}7°$).

4. Ils veulent obtenir le phénomène de la résonance d'intensité du courant électrique en insérant dans le circuit électrique un condensateur de capacité C afin de déterminer la valeur du facteur de qualité Q du circuit rLC ainsi constitué.

4.1. Déterminer la valeur de la capacité C du condensateur.

4.2. Pour la suite de l'exercice, on prendra C = 4μF ; r = 6,0Ω.

4.2.1. Déterminer la valeur maximale I_0 de l'intensité efficace dans le circuit.

4.2.2. En déduire la valeur efficace U_C de la tension aux bornes du condensateur.

4.2.3. Calculer le facteur de qualité Q.

5. Le groupe d'élève désire de vérifier par calcul la valeur de l'inductance L de la bobine. Sur la bobine de longueur ℓ= 40 cm et de section $s = 3{,}18.10^{-2}m^2$; ils lisent N = 500 spires.

5.1. Donner l'expression de l'inductance L de la bobine en fonction de N, μ_0, ℓ et s.

5.2. Calculer la valeur de l'inductance L_{th} de la bobine.

5.3. Comparer les deux valeurs de L.

Donnée : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$S.I.

SITUATION D'EVALUATION 6

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, un groupe d'élèves d'un établissement de la place décide de vérifier expérimentalement les valeurs de l'inductance L et de la résistance r d'une bobine, de deux façons différentes.

1 – **Première expérience**

- **Montage 1**

Le groupe alimente d'abord la bobine à l'aide d'un générateur délivrant une tension continue.

Le circuit est constitué du générateur de tension continue, de la bobine, d'un ampèremètre et d'un voltmètre. Le voltmètre mesure la tension $U_1 = 12$ V aux bornes du générateur.

L'ampèremètre indique une intensité $I_1 = 0{,}24$ A dans le circuit.

- **Montage 2**

La bobine est ensuite alimentée par un générateur de basses fréquences (GBF) délivrant une tension alternative sinusoïdale de fréquence f =200 Hz de valeur efficace $U_2 = 5$ V, mesurée par un voltmètre. L'ampèremètre mesure une intensité efficace $I_2 = 10$ mA.

1.1. Faire les schémas des deux montages en y faisant figurer le voltmètre et l'ampèremètre.

1.2. Déterminer la valeur de r.

1.3. Déterminer l'impédance Z_b de la bobine.

1.4. En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.

2 – **Deuxième expérience.**

Former Pour Réussir
Avec Un Enseignement de Qualité

Le groupe réalise un dipôle constitué par l'association, en série de la bobine, d'un condensateur de capacité C = 1µF, d'un générateur de basses fréquences (GBF) et d'un ampèremètre. Le groupe dispose aussi d'un voltmètre qu'il branche aux bornes du GBF. La valeur efficace U de la tension aux bornes du générateur est maintenue constante et égale à 5 V.

2.1. Faire le schéma du montage.

2.2. Donner l'expression littérale de l'impédance totale du circuit.

2.3. Pour une fréquence f = $f_0 = 252$ Hz, la valeur de l'intensité efficace passe par une valeur maximale $I_0 = 0{,}1$ A.

2.3.1. Nommer ce phénomène.

2.3.2. Déterminer l'impédance totale du circuit à la fréquence f_0.

2.3.3. Déterminer les valeurs de r et de L.

2.3.4. Comparer les valeurs de r et de L trouvées au cours des deux expériences.

2.3.5. Déterminer la valeur de la tension efficace U_C aux bornes du condensateur dans ces conditions.

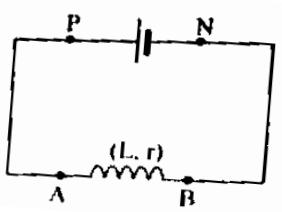
2.3.6. Comparer les valeurs efficaces de la tension d'alimentation U et de la tension U_C. Conclure.

SITUATION D'EVALUATION 7

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques (TP), ton professeur met à la disposition de ton groupe un générateur basses fréquences (GBF), une bobine d'inductance L et de résistance interne r, un générateur de capacité C, un conducteur ohmique de résistance R, un ampèremètre, un voltmètre, un générateur de tension continue et des fils de connexion.

Il vous demande les valeurs L, R, r et C.

A cet effet, sous sa supervision, ton groupe réalise deux expériences.



Expérience 1

Ton groupe applique une tension continue de valeur $U_1 = 6\ V$ aux bornes de la bobine.

Il mesure alors à l'aide d'un ampèremètre un courant d'intensité $I_1 = 0{,}3\ A$.

Expérience 2

Ton groupe réalise un circuit électrique comportant en série le conducteur ohmique, la bobine, le condensateur et le générateur de basses fréquences (GBF). Il place dans le circuit un ampèremètre et un voltmètre. Il règle la valeur efficace de la tension délivrée par le GBF à U = 1 V.

Ton groupe mesure, pour différentes valeurs de la fréquence du GBF, l'intensité efficace I du courant.

Le tableau ci – dessous donne les résultats obtenus.

N(Hz)	100	200	300	400	460	480	500	520	560	600	700	800
I(mA)	0,7	1,6	3,1	6,1	8,1	8,3	8,1	7,7	6,5	5,5	3,8	2,9

Tu es chargé de faire le rapport du groupe.

1. **Etude de l'expérience 1**

1.1. Ecris l'expression de la tension U_L aux bornes de la bobine.

1.2. Calcule la résistance r de la bobine.

2. **Etude de l'expérience 2**

2.1. Schématise le montage qui a permis d'obtenir les résultats de l'expérience.

2.2. Trace la courbe qui représente l'intensité efficaces I en fonction de la fréquence N. Echelles : $\begin{cases} 1\ cm \text{ pour } 1\ mA \\ 1\ cm \text{ pour } 100\ Hz \end{cases}$

2.3. Déduis de la courbe :

2.3.1. la fréquence de résonnance d'intensité N_0 ;

2.3.2. la bande passante ΔN ;

2.3.3. le facteur de qualité Q.

2.4. Détermine :

2.4.1. la tension U_C aux bornes du condensateur à la resonance ;

2.4.2. la valeur C de la capacite du condensateur ;

2.4.3. la valeur L de l'inductance de la bobine ;

2.4.4. la valeur R de la résistance du conducteur ohmique.

Former Pour Réussir Avec un Enseignement de Qualité

PHYSIQUE NUCLEAIRE

La physique nucléaire est la science qui a pour objet l'étude du noyau tonique et des interactions dont il est le siège ; c'est – à – dire l'étude du noyau atomique en tant que tel, mais aussi de la façon dont il interagit avec des particules élémentaires comme le proton ou les électrons, ou avec d'autres noyaux.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 12

REACTIONS NUCLEAIRES SPONTANEES ET PROVOQUEES

ACTIVITE D'APPLICATION 1

1. Donne le nom des radioactivités ci – dessous sous la forme : 1 – d – le nom.
   a- $^{52}_{23}V \rightarrow {}^{52}_{24}Cr + (^{0}_{-1}e)$
   b- $^{30}_{16}S \rightarrow {}^{52}_{24}P + (^{0}_{+1}e)$
   c- $^{238}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{88}Ra + (^{4}_{2}He)$
2. La loi de désintégration radioactive d'un radionucléide est donnée par la relation : $N = N_0 e^{-\lambda t}$. Trace la courbe du nombre de noyaux restants en fonction du temps : N=f(t).

ACTIVITE D'APPLICATION 2

Définis :

1) La radioactivité ;
2) L'activité d'un échantillon ;
3) La période ou demi vie d'une substance radioactive.

ACTIVITE D'APPLICATION 3

On considère les réactions nucléaires suivantes :

a) $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{95}_{54}Mo + {}^{139}_{Z}La + x\,{}^{1}_{0}n + 7\,{}^{0}_{-1}e$
b) $^{52}_{23}V \rightarrow {}^{52}_{Z}Cr + {}^{0}_{-1}e$
c) $^{238}_{90}Th \rightarrow {}^{A}_{88}Ra + {}^{4}_{2}He$

1. Détermine Z, x et A.
2. Parmi les réactions nucléaires ci – dessus, distingue celles qui sont spontanées et celles qui sont provoquées.
3. Dresse la composition du noyau du thorium 238.

SITUATION D'EVALUATION 1

Le nucléide $^{210}_{84}Po$ est radioactif. C'est un émetteur α.

1. Ecrire l'équation de la désintégration d'un noyau de polonium 210 en précisant les lois utilisées.

On donne l'extrait de la classification.

$_{82}Pb$	$_{83}Bi$	$_{84}Po$	$_{85}At$	$_{86}Rn$

2. A une date origine ($t = 0s$), un échantillon de polonium 210 contient N_0 noyaux radioactifs. A une date t, on détermine le nombre N de noyaux non désintégrés. On obtient les résultats suivants :

t(jours)	0	40	80	100	120	150
$\frac{N}{N_0}$	1	0,82	0,67	0,61	0,55	0,47

2.1. Définir la période T d'un radionucléide. Le tableau ci – dessus permet de donner un encadrement de la période du polonium 210. Lequel ?

2.2. Tracer la courbe $-ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = f(t)$.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Echelle : 1cm pour 20 jours en abscisse et 1 cm pour 0,1 unité $-ln\left(\frac{N}{N_0}\right)$ en ordonnée.

2.3. Déduire de la courbe la valeur de la période T du polonium 210.

2.4. Calculer la valeur de la constante radioactive λ.

SITUATION D'EVALUATION 2

L'uranium $^{235}_{92}U$ est un nucléide qui peut subir une fission ou une dégradation radioactive.

1. **Etude de la désintégration radioactive de l'uranium $^{235}_{92}U$**

L'uranium $^{235}_{92}U$ est émetteur de particule α. Sa période est T = 7,2.10^8 ans.

On rappelle que la loi de décroissance radioactive s'écrit : $N = N_0 e^{-\lambda t}$

1.1. Définis la période radioactive T de ce nucléide.

1.2. Calcule la constante radioactive *m* de l'uranium $^{235}_{92}U$

1.3. On dispose d'une masse m_0= 1 g d'uranium $^{235}_{92}U$ à la date t = 0.

1.3.1. Vérifie que le nombre de noyaux N(t) présents dans la source à la date t = 0 est N_0 = 2,56.10^{21} noyaux.

1.3.2. Détermine le nombre de noyaux N(t) présents dans la source aux dates t = T, t = 2T et t = 3T.

1.3.2. Représente qualitativement la courbe de décroissance radioactive N = f(t) sur 3 périodes successives (fais figurer les ordonnées des points d'abscisses 0, T, 2T et 3T).

2. **Etude de la fission de l'uranium $^{235}_{92}U$**

2.1. Définis la fission nucléaire.

2.2. Par capture d'un neutron, l'uranium $^{235}_{92}U$ donne la réaction nucléaire suivante :

$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{A}_{54}X_e + {}^{95}_{Z}Sr + 2{}^{1}_{0}n$

2.2.1. Rappelle les lois de conservations au cours d'une réaction nucléaire.

2.2.2. Calcule les valeurs de A et de Z en utilisant ces lois.

Données : $m\left(^{235}_{92}U\right) = 3{,}903.10^{-25} kg$

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

CHIMIE GENERALE

La chimie générale est la spécialité de la chimie qui étudie, au – delà des innombrables composés chimiques, les principaux processus dans lesquels ils entrent en jeu.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 13

SOLUTIONS AQUEUSES ET NOTIONS DE pH

ACTIVITE D'APPLICATION 1

Complète le tableau ci – dessous où les solutions sont prises à 25°C.

	Solution 1	Solution 2	Solution 3	Solution 4	Solution 5
$[H_3O^+](mol.L^{-1})$			$1{,}26.10^{-3}$		$4{,}8.10^{-2}$
$[OH^-](mol.L^{-1})$	10^{-7}			$3{,}5.10^{-4}$	
pH		9,5			
Nature de la solution					

ACTIVITE D'APPLICATION 2

1. Complète le texte ci – dessous en faisant correspond à chaque numéro le mot ou groupe de mots suivants : ***dissolution, dispersion, dislocation, solution aqueuse, cohésion, hydratation, solvatation.***

Exemple *: (5) solvatation*

A l'état solide, un composé ionique est constitué d'un empilement régulier de cations et d'anions. La dissolution d'un composé ionique dans l'eau donne une ……..(1)…….. Les forces électroniques qui s'exercent entre ces divers ions assurent la ……..(2)……. du cristal. Lors de la mise en solution aqueuse du composé ionique, l'eau provoque à la fois la ……..(3)……. du réseau cristallin : l'…….(4)…… ou la ……(5)…….. des anions et des cations ; la …….(6)…… des ions dans la solution. Ces trois étapes, qui en fait, ont lieu simultanément, constituent le phénomène de ……(7)…..

2. Au laboratoire de chimie, sur une bouteille de solution commerciale S_0 de lessive de soude de concentration molaire $C_0 = 10\ mol.L^{-1}$ et dont l'indication du pourcentage massique a été effacée, on peut lire :

$\begin{cases} Masse\ molaire : 40\ g/mol \\ Densité\ par\ rapport\ à\ l'eau : 1{,}333 \\ Pourcentage\ en\ masse\ d'hydroxyde\ de\ sodium\ NaOH : \end{cases}$ La solution est prise à 25°C. $K_e = 10^{-14}$ à 25°C.

2.1. Le pourcentage en masse d'hydroxyde de sodium $NaOH$ de la solution commerciale est :

a- 30% ; b- 60% ; c- 87%.

2.2. Un groupe d'élèves veut préparer par dilution 2 litres (2 L) d'une solution d'hydroxyde de sodium de pH = 12,4 à partir de la solution commerciale.

2.2.1. La concentration molaire de C de la solution à préparer est :

a- $C = 2{,}5.10^{-4}\ mol.L^{-1}$; b- $C = 2{,}5.10^{-3}\ mol.L^{-1}$; c- $C = 2{,}5.10^{-2} mol.L^{-1}$.

2.2.2. La concentration massique C de la solution à préparer est :

a- $C = 6{,}28.10^{-4}\ g.L^{-1}$; b- $C = 1\ g.L^{-1}$; c- $C = 0{,}1\ g.L^{-1}$

2.2.3. Le volume d'eau V_0 à prélever est :

a- $V_0 = 5\ mL$; b- $V_0 = 10\ mL$; c- $V_0 = 25\ mL$;

Recopie le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

2.2.4. Lors de cette dilution le groupe utilise les étapes suivantes listes dans le désordre.

	ETAPES
A	Introduire le contenu de la pipette jaugée dans la fiole jaugée.
B	Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge de la fiole jaugée.
C	Homogénéiser
D	A l'aide d'une pipette, prélever le volume nécessaire de la solution S_0.

Former Pour Réussir Avec un Enseignement de Qualité

E	Verser suffisamment de solution S_0 dans un bécher.

Recopie l'axe ci – dessous et écris dans l'ordre sur les pointillées la lettre correspondant à l'étape.

1 2 3 4 5 Ordre des étapes

…… …… …… …… ……

SITUATION D'EVALUATION 1

1. On dispose d'une solution aqueuse (1) de pH = 2.
1.1. Donner la définition d'une solution aqueuse.
1.2. Donner la nature de cette solution aqueuse.
1.3. Calculer la concentration des ions H_3O^+ dans cette solution.
2. On veut préparer une solution aqueuse (2) de volume $V_2 = 5\ L$ et de pH = 4 à partir de la solution (1).
2.1. Donner le nom de l'opération à effectuer.
2.2. Donner la nature de la solution aqueuse (2).
2.3. Calculer la concentration des ions H_3O^+ dans cette solution.
2.4. Calculer le coefficient de dilution.
2.5. En déduire le volume V_1 de la solution (1) qui a été utilisé.

SITUATION D'EVALUATION 2

On dissout $m_1 = 0{,}25$g de chlorure de baryum ($BaCl_2$) et $m_2 = 0{,}1$g d'hydroxyde de sodium (NaOH) dans de l'eau pure. On obtient une solution aqueuse de volume V = 250 mL.
1. Ecrire les équations – bilans de dissociation.
2. Calculer les concentrations molaires des ions apportés par ces composés dissous.
3. En déduire le pH de la solution obtenue.
4. Montrer que la solution est électriquement neutre.
On donne en g/mol : Ba = 137,4 ; Cl = 35,5 ; Na = 23 ; O = 16 ; H = 1.

SITUATION D'EVALUATION 3

On réalise une solution aqueuse en dissolvant totalement m = 1,37 g de chlorure de zinc (Z_nCl_2) solide.
On obtient une solution aqueuse dont le volume est V = 500 mL.
1. Calculer la concentration molaire C de la solution.
2. Ecrire l'équation – bilan de la réaction de dissolution.
3. Calculer les concentrations molaires en ions apportes par le soluté.
4. A la solution précédente, on ajoute V' = 150 mL d'une solution de chlorure de sodium ($NaCl$) de concentration molaire C'= 0,02 mol/L. On obtient une solution aqueuse S_1.
4.1. Calculer les concentrations molaires des ions apportés par les solutés.
4.2. Montrer que S_1 est electriquement neutre. **On donne** : M(Z_n) = 65,4g/mol ; M(Cl) = 35,5g/mol.

SITUATION D'EVALUATION 4

1.
1.1. Qu'est-ce que la dilution d'une solution ?
1.2. Pour quel but réalise – t – on la dilution d'une solution ?
1.3. Donner la liste des matériels nécessaires de laboratoire pour réaliser la dilution d'une solution S_0.
1.4. On prépare un volume $V_B = 500mL$ d'une solution B en diluant 100 fois un volume V_A d'une solution A de concentration $C_A = 10mol/L$.
1.4.1. Calculer la concentration C_B de la solution B.
1.4.2. Calculer le volume V_A de la solution A.
2. On dissout 450mL d'eau $V_1 = 50mL$ de $FeCl_2$ de concentration $C_1 = 0{,}1mol/L$ et $m_2 = 1{,}625$ g de $FeCl_3$.
2.1. Calculer la quantité de matière dissoute de chaque soluté.

Former Pour Réussir Avec un Enseignement de Qualité

2.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction de dissociation de chaque soluté dans l'eau.
2.3. Calculer les concentrations des ions apporté par les solutés dans la solution obtenue.
2.4. Vérifier l'électroneutralité de la solution obtenue.

SITUATION D'EVALUATION 5

1.Un élève de ton Lycée dissout une masse m_1 de chlorure de magnesium solide ($MgC\ell_2$) de concentration $C_1 = 0{,}1\ mol/L$ dans un volume de 500 mL d'eau.
1.1. Donner le nom de la solution obtenue.
1.2. Calculer la masse m_1 de chlorure de magnesium.
1.3. Ecrire l'équation de dissolution de $MgC\ell_2$ dans l'eau.
1.4. Calculer les concentrations des ions Mg^{2+} et $C\ell^-$.
2. On dissout une masse m_2 de chlorure de sodium solide ($NaC\ell$) de concentration $C_2 = 0{,}4\ mol/L$ dans un volume de 100 mL d'eau.
2.1. Donner le nom de la solution obtenue.
2.2. Calculer la masse m_2 de chlorurede sodium.
2.3. Ecrire l'équation de dissolution de $NaC\ell$ dans l'eau.
2.4. Calculer les concentrations des ions Na^+ et $C\ell^-$.
3. On mélange 100 mL de chlorure de magnésium et 100 mL de chlorure de sodium.
3.1. Calculer les concentrations des ions Na^+ ; $C\ell^-$ et Mg^{2+}.
3.2. Vérifier que le mélange est électriquement neutre.
3.3. On ajoute de l'eau à ce mélange jusqu'à atteindre 1 litre de solution.
3.3.1. Donner le nom de l'opération effectuée.
3.3.2. Calculer le coefficient qui caractérise cette opération.
On donne en (g/mol) : Na : 23 ; Mg : 24 ; $C\ell$: 35,5

SITUATION D'EVALUATION 6

On dispose d'une :

- solution aqueuse S_1 de bromure de potassium KBr de concentration molaire $C_1 = 25.10^{-3}mol/L$ et de volume V_1.
- masse m de bromure de calcium $CaBr_2$.
- solution aqueuse S_2 de chlorure de potassium K$C\ell$ de concentration molaire $C_2 = 4.10^{-2}mol/L$ et de volume V_2.
- solution aqueuse S_3 de chlorure de calcium $CaC\ell_2$ de concentration molaire $C_3 = 10^{-2}mol/L$ et de volume $V_3 = 100mL$.

On prépare un litre d'une solution S en mélangeant les solutions précédentes S_2, S_2, S_3 et la masse m.
Les concentrations molaires des ions K^+ ; Br^- et Ca^{2+} dans la solution S sont les suivantes :
$[K^+] = [Br^-] = 12{,}5.10^{-2}$mol/L et $[Ca^{2+}] = 5.10^{-3}mol/L$.
1. Ecrire l'équation de dissolution de chaque compose dans l'eau.
2. Ecrire les expressions des concentrations molaires des ions du mélange.
3. A partir des expressions, calculer m, V_1et V_2.
4. Calculer la concentration molaire des ions Cl^-.
5. Vérifier l'électroneutralité de la solution S.
NB : On précise que le volume du mélange a été ajusté à 1 litre par addition d'eau et $M(CaBr_2) = 200$g/mol.

SITUATION D'EVALUATION 7

1. On dissout une masse m = 11,175g de chlorure de potassium dans un volume V = 500 mL d'eau distillée.
On obtient une solution aqueuse S_0 de concentration molaire C_0.
1.1. Dans cette opération, quels noms donne – t – on au chlorure de potassium et à l'eau ?
1.2. Calculer C_0.

Former Pour Réussir
Vers un Enseignement de Qualité

2. On désire préparer une solution S_1 de volume $V_1 = 1L$ de concentration molaire $C_1 = 3.10^{-2}mol/L$ à partir de la solution précédente S_0.

2.1. Donner le nom de l'opération.

2.2. Décrire le mode opératoire en utilisant le matériel utilisé.

2.3. Calculer le volume V_0 de la solution S_0 à prélever.

3. On prélève par la suite un volume $V_2 = 50mL$ de S_1 auquel on ajoute :

- $V_3 = 100mL$ d'une solution aqueuse de chlorure de baryum $(BaCl_2)$ de concentration molaire $C_3 = 0{,}1\ mol/L$;
- $m_4 = 55{,}56\ mg$ d'hydroxyde de calcium $Ca(OH)_2$;
- $V_5 = 100mL$ d'eau distillée.

3.1. Ecrire les équations de dissolution de $KC\ell$, $BaC\ell_2$ et $Ca(OH)_2$ dans l'eau.

3.2. Calculer les quantités de matières de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution S_m ainsi obtenue.

3.3. En déduire leurs concentrations molaires respectives.

3.4. Vérifier que S_m est électriquement neutre.

3.5. Calculer son pH. Préciser sa nature (acide ou basique).

On donne : M(K) = 39g/mol ; M(Cl) = 35,5g/mol et Ke = 10^{-14}.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 14

ACIDES FORTS - BASES FORTES

ACTIVITE D'APPLICATION 1

Une solution aqueuse de chlorure d'hydrogène est un acide fort de pH = 2.

1) Cette solution contient les espèces chimiques suivantes :
   a- H_3O^+, OH^-, Cl^-, H_2O et $HC\ell$;
   b- H_3O^+, OH^-, Cl^- et H_2O ;
   c- H_3O^+, OH^-, Cl^-et $HC\ell$.
2) La concentration molaire volumique de la solution est :
   a- $2.10^{-2}\ mol.L^{-1}$;
   b- $10^{-2}\ mol.L^{-1}$;
   c- $2\ mol.L^{-1}$.

Pour chaque question, écris le numéro et la lettre qui correspond à la bonne réponse.

ACTIVITE D'APPLICATION 2

Des solutions aqueuses sont préparées avec les composés chimiques suivants : HBr, KOH ; $CaC\ell_2$; HCl ; NaOH ; HI ; $NaC\ell$.

En solution aqueuse, on obtient soit une solution neutre, soit acide ou basique.

Complète le tableau suivant avec les formules qui conviennent.

Nature de la solution	Composés chimiques
Solution neutre	
Solution acide	
Solution basique	

ACTIVITE D'APPLICATION 3

Une solution aqueuse d'acide nitrique de concentration molaire C = 2.10^{-3}mol/L a un pH égal à 2,7.

1. Montrer que l'acide nitrique est un acide fort.
2. Ecrire l'équation – bilan de son ionisation dans l'eau.
3. Calculer les concentrations molaires des ions présents en solution.

ACTIVITE D'APPLICATION 4

Les parties A et B sont indépendantes

A/

Dans 500mL d'eau pure, on dissout une masse de 0,73g de chlorure d'hydrogène.

1. Quel est le volume de gaz dissous dans les C.N.T.P ?
2. Ecrire l'équation – bilan d'ionisation du chlorure d'hydrogène dans l'eau.
3. Calculer les concentrations molaires des ions présents. **On donne** : M(H) = 1g/mol ; M(Cℓ) = 35,5g/mol.

B/

On considère que l'acide sulfurique H_2SO_4 est un diacide fort.

1. Ecrire l'équation – bilan de dissolution H_2SO_4 dans l'eau.
2. Quel est le pH d'une solution aqueuse d'acide sulfurique à 3.10^{-3}mol/L?

Former Pour Réussir Avec un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 1

On trouve dans le commerce des produits liquides servant à déboucher des canalisations. On peut lire sur l'étiquette : « DANGER, produit corrosif. Contient de l'hydroxyde de sodium ; pourcentage en masse d'hydroxyde de sodium pur $p = 20\%$ (c'est – à – dire pour 100g, il y'a 20g d'hydroxyde de sodium pur). Masse volumique de la solution $\rho = 1{,}208$ kg/L et masse molaire : $M = 40$ g/mol.»

1. Montre que la concentration molaire de la solution commerciale est $C_0 = 6\ mol/L$.
2. On veut préparer 500mL d'une solution S de concentration $C = 0{,}06\ mol/L$ par dilution d'un volume V_0 de la solution commerciale.
   2.1. Détermine le volume V_0 de la solution prélevée.
   2.2. Calcule le facteur de dilution.
   2.3. Cite les matériels utilisés pour effectuer la dilution.
3. La solution S préparée à une concentration molaire volumique $C = 0{,}06\ mol/$ et un $pH = 12{,}78$.
   3.1. Montre que l'hydroxyde de sodium est une base forte.
   3.2. Ecris l'équation de dissolution de l'hydroxyde de sodium dans l'eau.
   3.3. Fais l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution.
   3.4. En déduis leurs concentrations sauf celle de l'eau.

   On donne : à 25°C, $Ke = 10^{-14}$

SITUATION D'EVALUATION 2

On dispose de trois solutions d'acides forts :
- solution A d'acide chlorhydrique (HCl) de concentration molaire C_1 inconnue ;
- solution B d'acide sulfurique (H_2SO_4) de concentration molaire $C_2 = 1{,}5.10^{-2} mol/L$;
- solution C d'acide bromhydrique (HBr) de concentration massique 6,48g/L.

1. Ecrire les équations bilans des réactions de dissolution de ces composés dans l'eau.
2. On prélève un volume V = 100mL de la solution A et on ajoute une solution aqueuse de nitrate d'argent ($Ag^+ + NO_3^-$) en excès : on obtient un précipité blanc de masse m = 172,2 mg.

2.1. Ecrire l'équation – bilan de la réaction de précipitation.
2.2. Calculer la valeur de la concentration C_1 de l'acide chlorhydrique.
2.3. Calculer le pH de chacune de solutions A, B et C.
3. Dans un bécher, on mélange un volume $V_1 = 20mL$ de la solution A, un volume $V_2 = 25mL$ de la solution B et un volume $V_3 = 25mL$ de la solution C.
3.1. Fais l'inventaire des espèces chimiques présentes dans le mélange.
3.2. En déduire leurs concentrations molaires respectives.
3.3. Calculer le pH du mélange.

On donne en g/mol : M(H) = 1 ; M(Cl) = 35,5 ; M(Br) = 80 ; M(O) = 16 ; M(Ag) = 108. A 25°C, Ke = 10^{-14}.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 15

REACTION ENTRE ACIDE FORT - BASE FORTE

SITUATION D'EVALUATION 1

La courbe de la variation du pH, lors du dosage d'un volume $V_A = 20\ mL$ d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration C_A par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 10^{-2}\ mol/L$, en fonction du volume V_B versé est donnee comme suit :

1. Fais le schéma du dispositif du dosage.
2. Ecris l'équation bilan de la réaction.
3. Détermine les coordonnées du point d'équivalence (E).
4. Cite deux caractéristiques pour ce dosage.
5. Calcule la concentration C_A de la solution d'acide à l'equivalence.
6. Calcule la concentration des espèces chimiques dans la solution quand le pH est égal à 7.
7. Vers quelle valeur tend le pH lorsqu'on ajoute indéfiniment la soude ?

SITUATION D'EVALUATION 2

On dispose d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration $C_a = 10^{-2} mol.L^{-1}$.
On prélève $V_a = 40\ mL$ de la solution d'acide que l'on verse dans un bécher. On ajoute progressivement à cette solution, une solution aqueuse d'hydroxyde de potassium de concentration molaire $C_b = 2.10^{-2} mol.L^{-1}$.
Les mesures de pH successifs du mélange ont été consignées dans le tableau ci – dessous :

$V_b(mL)$	0	2	4	6	8	10	12	16	18	19	19,4	19,5	19,7	19,8	14
pH	1,1	1,15	1,2	1,3	1,4	1,55	1,6	2	2,35	2,65	3	3,1	3,4	3,7	1,65

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

$V_b(mL)$	19,9	20	20,2	20,8	21	22	24	25	27	31	23
pH	4,5	7	10,4	11,3	11,4	11,75	12,05	12,18	12,3	12,4	11,95

1. Fais le schéma annote de l'expérience réalisée.
2. Trace sur une feuille de papier millimétrée, la courbe représentant les variations du pH en fonction du volume de soude versé. **Echelle** : $\mathbf{1cm \rightarrow 2mL \ et \ 1cm \rightarrow 1 \ unite \ de \ pH.}$
3. Détermine les coordonnées du point d'équivalence E.
4. Ecris l'équation – bilan de la réaction chimique entre ces deux solutions.
5. Compare à l'équivalence, la quantité de matière en ion hydronium initialement présents dans la solution d'acide et la quantité de matière en ion hydroxyde ajouté.
6.A l'aide d'une méthode appropriée, on sèche le mélange à l'équivalence. On obtient alors un solide blanc (S).
6.1. Quel est ce solide ?
6.2. Ecris l'équation – bilan de la formation de (S).
6.3. Calcule la masse de (S).

SITUATION D'EVALUATION 3

Au cours d'une séance de travaux pratiques au laboratoire de physique – chimie, ton groupe de travail est chargé d'étudier le mélange de deux bases fortes, d'une part et le mélange d'un acide fort et d'une base forte d'autre part.
Le mélange 1 : mélange de deux bases fortes.
A un volume $V_1 = 400$ mL d'une solution d'hyroxyde de potassium (KOH) de concentration molaire $C_1 = 10^{-2} mol.L^{-1}$, on ajoute un volume $V_2 = 200$ mL d'une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) de $pH_2 = 11$.
Mélange 2 : mélange d'un acide fort et d'une base forte.
On ajoute un volume $V_A = 80$ mL d'une solution d'acide chlorhydrique ($HC\ell$) de concentration $C_A = 2.10^{-2} mol.L^{-1}$ à un volume $V_B = 20$ mL d'une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration $C_B = 5.10^{-2} mol.L^{-1}$.

1-
1.1. Montre que la concentration molaire de la solution d'hydroxyde de sodium du mélange 1 est $C_2 = 10^{-3} mol.L^{-1}$.
1.2. Ecris les équations de dissolution de chaque composé du mélange 1 dans l'eau.
1.3. Détermine les concentrations des ions dans le mélange 1.
1.4. Déduis le pH du mélange 1.

2-
2.1. Détermine la quantité de matière de chaque composé avant le mélange 2.
2.2. Déduis en justifiant la nature du mélange 2 obtenu.
2.3. Calcule la concentration molaire de H_3O^+ presents dans le melange 2.
2.4. Déduis le pH du mélange 2.

SITUATION D'EVALUATION 4

1. ETUDE DES SOLUTIONS S_1 ET S_2

1.1. **DIANE** prépare une solution S_1 d'acide nitrique (HNO_3) par la dissolution d'une masse m = 315 mg de soluté dans un volume V = 500mL d'eau.
1.1.1. Ecrire l'équation – bilan de la réaction qui a lieu.
1.1.2. Calculer la concentration C_1 de S_1.
1.1.3. En déduire le pH de S_1.
1.2. **DIANE** dispose d'une solution S_2 d'hydroxyde de potassium (KOH) de concentration $C_2 = 2.10^{-2} mol.L^{-1}$ dont le pH = 12,3 à 25°C.
1.2.1. Définir une base forte et donner deux exemples.
1.2.2. Montrer que S_2 est une solution de monobase forte.

Former Pour Réussir
Pour un Enseignement de Qualité

1.2.3. Ecrire l'équation – bilan de la réaction de dissolution de KOH dans l'eau.

2. MELANGES DE S_1 ET S_2

DIANE réalise différents mélanges de S_1 avec S_2 :

Mélanges	Volume de S_1 (mL)	Volume de S_2 (mL)
M_1	15	5
M_2	15	10
M_3	20	10

2.1. Ecrire l'équation – bilan de la réaction qui a lieu lors des mélanges.

2.2. Etudes des mélanges M_1 et M_2

Pour chaque mélange, déterminer :

2.2.1. le réactif en excès ;

2.2.2. la concentration des espèces chimiques présentes.

2.2.3. le pH du mélange.

2.3. Etude du mélange M_3

2.3.1. Montrer que M_3 correspond à l'équivalence.

2.3.2. Nommer la solution ionique obtenue. Donner son pH

2.3.3. Calculer la masse m du soluté obtenu.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 16

ACIDE FAIBLE- BASE FAIBLE

ACTIVITE D'APPLICATION 1

Complète le tableau ci-dessous en indiquant une croix dans la case qui convient.

	Acide fort	Acide faible	Solution neutre	Base forte	Base faible
Solution d'hydroxyde de potassium					
Solution de chlorure de sodium					
Solution d'acide benzoïque					
Solution d'acide nitrique					
Solution d'ammoniac					
Solution de chlorure d'éthylammonium					
Solution d'acide bromhydrique					
Solution d'ion éthanoïque					

ACTIVITE D'APPLICATION 2

Une solution d'acide éthanoïque à 10^{-3} mol.L^{-1} a un pH egal à 3,9 à 25°C.

1) Sa concentration molaire volumique en ions éthanoate est :
   a- 10^{-4} mol.L^{-1} ;
   b- $1{,}6.10^{-4}$ mol.L^{-1} ;
   c- $1{,}3.10^{-4}$ mol.L^{-1}.
2) Le pourcentage de molécules d'acide ionisées est :
   a- 10 % ;
   b- 13 % ;
   c- 15 %.

Pour chaque question, écris le numéro et la lettre qui correspond à la bonne réponse.

SITUATION D'EVALUATION 1

On considère 10 mL de solution S_1 d'acide éthanoïque de concentration molaire $C_1 = 0{,}1\ mol/L$.
On mesure le pH de cette solution à 25°C et on trouve pH = 2,9.
1. Montrer que l'acide éthanoïque est un acide faible. Ecrire le couple acide/base correspondant.
2. Ecrire l'équation – bilan de sa réaction de dissociation dans l'eau.
3. Faire le bilan des espèces chimiques présentes en solution et calculer leurs concentrations molaires.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

4. Calculer la proportion α_1 d'acide ionisé.
5. A la solution précédente, on ajoute 90mL d'eau pure et on obtient une solution S_2 de pH = 3,4.
5.1. Calculer la concentration molaire C_2 de S_2.
5.2. Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution S_2.
5.3. Calculer la proportion α_2 d'acide ionisé.
5.4. Comparer α_1 et α_2.

SITUATION D'EVALUATION 2

Une solution aqueuse d'ammoniac NH_3 de concentration molaire C = 0,1 mol/L à un pH = 11,1.
1. Montrer que l'ammoniac est une base faible. Indiquer son acide conjugué.
2. Ecrire l'équation – bilan de la réaction de l'ammoniac sur l'eau.
3. Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution à l'équilibre.
4. Préciser dans un tableau les espèces chimiques majoritaires, minoritaires et ultra – minoritaires.

SITUATION D'EVALUATION 3

Le chlorure d'ammonium de formule statique $NH_4C\ell$ est dissout totalement dans l'eau.
La solution aqueuse obtenue de concentration $C = 10^{-2}\ mol/L$ a un pH = 5,6.
1. Quelle est l'espèce responsable de l'acidité de la solution ?
2. Montrer que l'acide en question est un acide faible.
3. Ecrire l'équation – bilan de sa réaction avec l'eau.
4. Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution.
5. En déduire le taux β des ions ammonium ayant réagit avec l'eau.

SITUATION D'EVALUATION 4

On dissout 77mg de propanoate de sodium ($C_2H_5CO_2Na$) dans 50mL d'eau pure.
Le pH de la solution ainsi obtenue est pH = 8,55.
1. Calculer la concentration molaire C de la solution.
2. Montrer que l'ion propanoate est une base faible. Ecrire le couple acide / base mis en jeu.
3. Ecrire l'équation – bilan de la réaction chimique entre l'ion propanoate et l'eau.
4. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes en solution et calculer leurs concentrations molaires.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 17

COUPLES ACIDE/BASE - CLASSIFICATION

ACTIVITE D'APPLICATION 1

1. La constante d'acidité du couple A/B est :

a) Ka ; b) pKa ; c) $Ka = \frac{[H_3O^+][A]}{[B]}$; d) $Ka = \frac{[H_3O^+][B]}{[A]}$

2. Le pH d'une solution contenant le couple A/B est défini par la relation :

a) $pH = pK_a + \log\left(\frac{[B]}{[A]}\right)$;b) $pH = pK_a + \log\left(\frac{[A]}{[B]}\right)$; c) $pH = pK_a - \log\left(\frac{[B]}{[A]}\right)$

3. a) $pK_a = -\log(Ka)$;b) $pK_a = -\log([OH^-])$

4. a) $K_a = -\log(pH)$; b) $K_a = 10^{-pH}$; c) $K_a = 10^{-pK_a}$.

5. On considère deux couples acide/base : A_1/B_1 de pK_{a1} et A_2/B_2 de pK_{a2} tel que $pK_{a1} < pK_{a2}$.

5.1. a) $K_{a1} > K_{a2}$; b) $K_{a1} < K_{a2}$

5.2. L'acide le plus fort est : a) A_1 ; b) A_2

5.3. La base la plus forte est : a) B_1 ; b) B_2

Pour chacune des affirmations ci – dessus, écris le numéro et la lettre correspond à la bonne réponse.

ACTIVITE D'APPLICATION 2

Une solution S d'acide méthanoïque de concentration $C = 4.10^{-2}$mol.L^{-1} a un pH=2,6 à 25°C.

1. L'acide méthanoïque est un acide faible.
2. L'équation bilan de la réaction chimique de cet acide avec l'eau est :

$H - COOH + H_2O \rightarrow H - COO^- + H_3O^+$.

3. La concentration molaire volumique en ions hydroxyde est $[OH^-] = 2{,}5.10^{-3}$ mol.L^{-1}.
4. La valeur du pK_a du couple $(H - COOH/H - COO^-)$ est 3,8.

Ecris sur ta copie le numéro de chacune des affirmations ci – dessous suivi de VRAI si l'affirmation est vraie ou de FAUX si l'affirmation est fausse.

ACTIVITE D'APPLICATION 3

A/

Définis selon Brönsted :

1. Un acide
2. Une base

B/

On donne une liste de pKa de quelques couples acide – base.

Couple acide – base	NH_4^+/NH_3	$HCOOH/HCOO^-$	$C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$	$CH_3NH_3^+/CH_3NH_2$
pKa	9,2	3,8	4,2	10,7

1. Pour chaque couple, écris la formule de son acide puis de sa base.
2. Identifie le couple dont la valeur du Ka est $Ka = 6{,}3.10^{-5}$.
3. Ecris l'équation d'ionisation de l'acide de ce couple dans l'eau.

SITUATION D'EVALUATION 1

On se propose au laboratoire cinq solutions de même concentration molaire C = 0,01 mol/L.

A : solution aqueuse d'hydroxyde de sodium NaOH

B : Solution aqueuse de chlorure d'ammonium $NH_4C\ell$

C : Solution aqueuse de chlorure de sodium $NaC\ell$

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

D : Solution aqueuse d'ammoniac NH_3

E : Solution aqueuse d'acide chlorhydrique $HC\ell$.

On remplit cinq numéros de 1 à 5 avec ces solutions.

Pour identifier le contenu de chaque flacon, on mesure le pH de chaque solution. Les résultats sont regroupés dans le tableau ci – dessous :

Flacon n°	1	2	3	4	5
pH	7	10,6	12	5,6	2
Solutions					

1. Compléter le tableau en attribuant une lettre (A, B, C, D ou E) à chaque solution. Justifier.
2. On s'intéresse au flacon n°4.
2.1. Déterminer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes en solution.
2.2. Calculer les constantes Ka et pKa du couple NH_4^+/NH_3.
2.3. Calculer le pourcentage α d'ions ammonium transformé en molécules d'ammoniac.

SITUATION D'EVALUATION 2

Les expériences sont faites à 25°C. On donne en g/mol : $M_H = 1$; $M_C = 12$; $M_N = 14$.

1.On prépare une solution aqueuse en dissolvant m = 6,2 g de méthylamine CH_3NH_2 par lire de solution. La mesure du pH donne la valeur 12.

1.1. Calculer la conservation molaire C de la solution obtenue.
1.2. Montrer que la méthylamine est une base faible.
1.3. Ecrire l'équation de sa réaction avec l'eau.
1.4. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution et déterminer la concentration molaire de chacune.

2.A $V_a = 10\ cm^3$ d'une solution d'acide éthanoïque CH_3COOH de concentration molaire C_a = 0,5 mol. L^{-1}, on ajoute $V_b = 15\ cm^3$ d'une solution d'éthanoate de sodium de concentration molaire C_b = 0,333 mol. L^{-1}.

Le pH du mélange obtenu est égal à 4,8.

2.1. Faire le bilan des espèces chimiques dans le mélange e calculer leur concentration.
2.2. Calculer le rapport $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$ et en déduire le pKa du couple qu'on notera pKa_2.

3.

3.1. Entre la méthylamine et l'ion éthanoate quelle est la base la plus forte ? Justifier.
3.2. Placer sur un axe gradué en unité pH, les domaines de prédominances des couples étudiés aux questions 1 et 2.

SITUATION D'EVALUATION 3

Couple (NH_4^+/NH_3)

1. Un groupe d'élèves de la terminale scientifique d'un Lycée d'Abidjan, sous la supervision de leur professeur de Physique – Chimie, veut vérifier si le pKa d'un couple acide – base faible est constant. Pour cela, il décide de déterminer le pK_a du couple (NH_4^+/NH_3), de trois manières différentes.

Dans un premier temps, il utilise une solution S_1 de chlorure d'ammonium ($NH_4C\ell$) qui a un pH égal à 5,1 et pour concentration molaire volumique $C_1 = 10^{-1}$ mol. L^{-1}.

1.1. Ecris l'équation – bilan de dissolution de ($NH_4C\ell$) dans l'eau.
1.2. Fais l'inventaire des espèces chimiques en solution et calcule leurs concentrations molaires volumiques.
1.3. Détermine le pK_a du couple (NH_4^+/NH_3).
2. Il utilise dans un deuxième temps une solution d'ammoniac NH_3 de concentration molaire volumique $C_2 = 10^{-1}$ mol. L^{-1} et de pH = 11,1.
2.1. Ecris l'équation – bilan de la dissolution de NH_3 dans l'eau.
2.2. Fais l'inventaire des espèces chimiques en solution et calcule leurs concentrations molaires volumiques.
2.3. Détermine le pK_a du couple (NH_4^+/NH_3).

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

3.Dans un troisième temps, il verse progressivement un volume V_1 de la solution de chlorure d'ammonium ($NH_4C\ell$) de concentration C_1 = 0,1 mol. L^{-1} dans un volume V_2 variable de la solution d'ammoniac de même concentration C_2 = 0,1 mol. L^{-1}.

3.1. On note $r = \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$. Etabli une relation entre r, V_1 et V_2.

3.2. Exprime pH en fonction pK_a et de log(r).

3.3. On donne le tableau suivant :

pH	8,8	8,9	9	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6
log(r)	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0	0,1	0,2	0,3	0,4

3.3.1. Construis la courbe de pH en fonction de log(r).

Echelle : $\begin{cases} 2\ cm \rightarrow 0{,}1\ unité\ de\ \log(r) \\ 1\ cm \rightarrow 1\ unité\ de\ pH \end{cases}$

3.3.2. L'équation de la droite obtenue peut se mettre sous la forme : pH = A + B log(r).

Détermine graphiquement les valeurs des constantes A et B.

3.3.3. En déduis que le pK_a du couple (NH_4^+/NH_3) est 9,2.

4. Tire une conclusion de ces trois expériences.

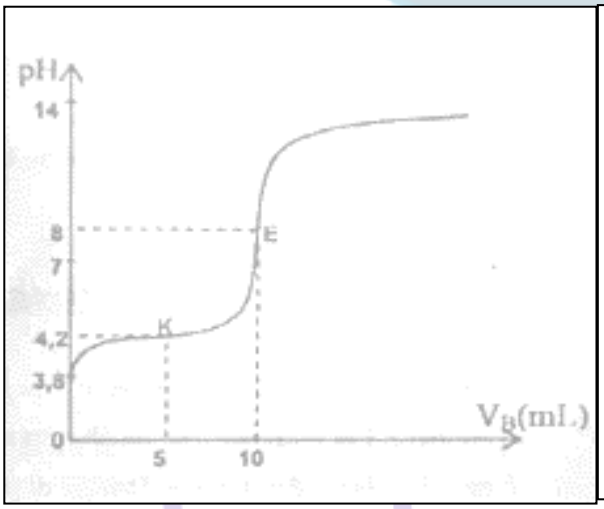
Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 18

REACTIONS ACIDO – BASIQUES, SOLUTIONS TAMPONS ET DOSAGES

ACTIVITE D'APPLICATION 1

A. La courbe de dosage d'un volume $V_A = 20\ mL$ d'une solution d'acide carboxylique par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0{,}02\ mol.L^{-1}$ est représentée ci – dessous.



Proposition 1. Le pK_a du couple acide base est

a) $pK_a = 8$
b) $pK_a = 7$
c) $pK_a = 3{,}8$
d) $pK_a = 4{,}2$

Proposition 2. La concentration de la solution d'acide carboxylique est :

a) $C_B = 0{,}02\ mol.L^{-1}$
b) $C_B = 0{,}01\ mol.L^{-1}$
c) $C_B = 0{,}1\ mol.L^{-1}$
d) $C_B = 1\ mol.L^{-1}$

Recopie le numéro de la proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B.

1. Ecris l'équation – bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique (H_3O^+ ; $C\ell^-$) et l'hydroxyde de sodium (Na^+ ; OH^-).
2. Donne les caractéristiques de cette réaction.
3. Choisis parmi les indicateurs colorés ci – dessous, celui qui convient le mieux pour repérer du point d'équivalence lors du dosage de l'acide chlorhydrique par l'hydroxyde de sodium.

Indicateurs colorés	**Zone de virage du pH**
Bleu de thymol	1,5 – 2,5
Hélianthine	3,1 – 4,4
Bleu de Bromothymol	6,0 – 7,6
Phénolphtaléine	8,2 – 10,0

C. Pour chacune des propositions suivantes :

1. L'équation – bilan de la réaction entre l'acide éthanoïque et l'hydroxyde de sodium est :
$CH_3 - COOH + Na^+ + OH^- \longrightarrow CH_3 - COO^- + Na^+ + H_2O.$
2. Le pH à l'équivalence lors du dosage de l'acide éthanoïque par l'hydroxyde de sodium est égal à 7.
3. Le pH à la demi – équivalence lors du dosage de l'acide éthanoïque par l'hydroxyde de sodium est $pH = \frac{1}{2}pK_a$.
4. La courbe $pH = f(V_a)$ lors du dosage de l'acide éthanoïque par l'hydroxyde de sodium présente quatre parties.

Ecris le numéro de la proposition suivi de la lettre V si la proposition est vraie et F si elle est fausse.

ACTIVITE D'APPLICATION 2

Lors de la réaction entre un acide fort et une base forte, on peut tracer la courbe de variation du pH en fonction du volume V_b de base forte versée.

1 - La courbe pH = $f(V_b)$ est :

Former Pour Réussir Avec un Enseignement de Qualité

a) croissante ; b) décroissante ; c) constante.

2 - La courbe pH = $f(V_b)$ présente :

a) trois points d'inflexion ; b) deux points d'inflexion ; c) un point d'inflexion.

Pour chacune des affirmations ci – dessus, écris le numéro et la lettre correspond à la bonne réponse.

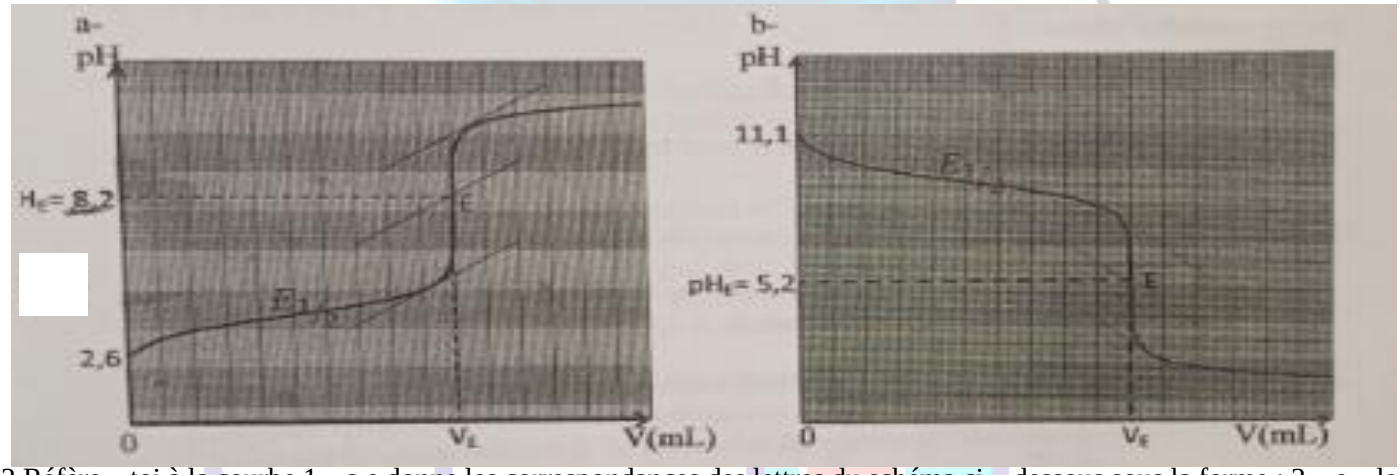
ACTIVITE D'APPLICATION 3

Complète les phrases suivantes avec les mots ou groupes de mots qui conviennent :

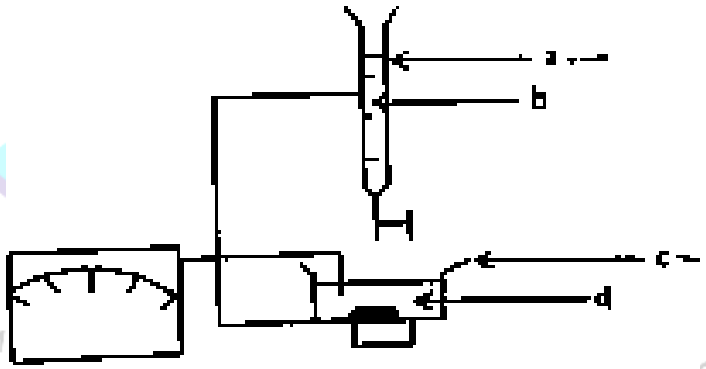
1. Lorsqu'on fait réagi un acide fort sur une base forte, le pH à l'équivalence est ……
2. Lorsqu'on fait réagir un acide fort sur une base faible, le pH à l'équivalence est ……
3. Lorsqu'on fait réagir un acide faible sur une base forte, le pH à l'équivalence est ……

ACTIVITE D'APPLICATION 4

1.Donne le nom des réactions ci-dessous sous la forme : 1 – c – le nom.



2.Réfère – toi à la courbe 1 – a e donne les correspondances des lettres du schéma ci – dessous sous la forme : 2 – e – le nom.



SITUATION D'EVALUATION 1

Lors d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves doit déterminer le pKa du couple CH_3COOH/CH_3COO^-. Pour ce faire, le groupe prélève un volume V_A = 10 mL de cet acide qu'il dose par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

Il mesure le pH de la solution en fonction du volume V_B de la solution d'hydroxyde de sodium versée.

1. La courbe pH = f (V_B) donne les points caractéristiques suivants :

Demi –équivalence E' $\begin{cases} V_{E'} = 5\ mL \\ pH_{E'} = 4{,}8 \end{cases}$, Équivalence E $\begin{cases} V_{E'} = 10\ mL \\ pH_{E'} = 8{,}6 \end{cases}$

1.1. Donner l'allure de la courbe pH = f (V_B) en indiquant les points caractéristiques E' et E.

On donne : pour V_B = 0 ; pH = 3,4

1.2. Montrer que l'acide éthanoïque est un acide faible.

1.3. Ecrire l'équation – bilan de la réaction du dosage.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

1.4. Calculer la concentration molaire C_A de la solution AH.
1.5. Donner la nature et le nom de la solution obtenue à l'équivalence.
1.5. Nommer le mélange obtenu à la demi – équivalence et donner ses caractéristiques.
1.6. Donner le pKa du couple acide/ base considéré.
2. On dispose de trois indicateurs colorés.

	Zone de virage
Hélianthine	3,1 - 4,4
Bleu de bromothymol (BBT)	6 - 7,6
Phénolphtaléine	8,2 - 10

Pour le dosage, le groupe a utilisé la phénolphtaléine. Justifier ce choix.
2.Par ailleurs à partir de la solution initiale d'acide éthanoïque de pH = 3,4 et de concentration molaire volumique $C_A = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$; le groupe désire retrouver la valeur du pKa.
2.1. Ecrire l'équation – bilan de la réaction chimique entre l'acide éthanoïque et l'eau.
2.2. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution.
2.3. Calculer la concentration molaire volumique de chacune des espèces chimiques.
2.4. Retrouver la valeur du pKa.

SITUATION D'EVALUATION 2

Dans cet exercice, toutes les solutions sont prises à 25°C.
Dans le laboratoire de chimie du lycée, votre professeur constate qu'une bouteille contenant une solution aqueuse d'une base B, a perdu son étiquette. Afin de ranger la bouteille dans le bon casier, le professeur vous demande de déterminer le nom et la concentration de cette base.
Pour cela, il réalise un dosage pH – métrique d'un volume V_b = 10mL de la solution précédente, par une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique $C_a = 10^{-1}$mol/L.
Les résultats obtenus lors du dosage figurent dans le tableau :

V_a(mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH	11,9	11,5	11,2	11,0	10,9	10,8	10,7	10,5	10,3	10,1

V_a(mL)	10	11	11,5	12	12,5	13	14	15	18	20
pH	9,9	9,5	9,2	5,9	2,7	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5

1. Ecrire l'équation – bilan de la réaction entre la base B et l'acide chlorhydrique (le candidat notera l'acide conjugué de la base B : BH^+).
2. Tracer, sur le papier millimétré, la courbe pH = f(V_a).
   Echelles : 1 cm pour 2 mL et 1 cm pour 1 unité de pH.
3. Déterminer graphiquement le point d'équivalence E (Va_E ; pH_E).
4. En déduire que B est une base faible en justifiant votre réponse.
5. Calculer la concentration molaire volumique C_b de la solution aqueuse basique.
6.
   6.1. Déterminer graphiquement le pKa du couple acide – base BH^+/B.
   6.2. En déduire le Ka.
   6.3. Identifier la base B en utilisant le tableau suivant :

Base	Diméthylamine	Ethylamine	Méthylamine
Ka	10−11	$1{,}6.10^{-11}$	2.10−11

Former Pour Réussir
Accès à l'Enseignement de Qualité

6.4. Quelles indications doit – on porter sur l'étiquette de la solution de base B ?
6.5. Donner le nom et la formule de l'acide conjugué de la base B.
6.6. Pour V_a = 5mL d'acide versé :
6.6.1. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans le mélange.
6.6.2. Calculer les concentrations molaires volumiques de ces espèces chimiques et retrouver la valeur du pKa déterminer graphiquement.
7. Déterminer les volumes V_a de l'acide chlorhydrique et V_b de la base faible pour obtenir 96 mL de solution tampon.

SITUATION D'EVALUATION 3

On dispose de cinq flacons contenant des solutions aqueuses différentes, mais de même concentration C = 10^{-2} mol/L

- l'acide éthanoïque
- l'acide chlorhydrique
- le chlorure de potassium
- l'hydroxyde de potassium
- l'ammoniac.

Les étiquettes A, B, C, D et E de ces flacons ont été mélangées lors d'un rangement. Les pH sont mesurés à 25° C.

1. Identification des solutions

Le pH de la solution de B est égal à 12. Le dosage de B par C donne un pH égal à 7 à l'équivalence.
1.1. Identifier B et C. Au cours du dosage de D par B, le pH à l'équivalence est égal à 8,2. Identifier D.
1.2. Le pH de la solution A est égal à 7. Identifier A.
1.3. Déduire des questions précédentes, la nature de la solution E.

2. Détermination du pKa du couple ion ammonium/ammoniac

On désire déterminer le pKa du couple ammonium/ammoniac. Le pH de la solution d'ammoniac est 10,6.
2.1. Ecrire équation-bilan de la réaction de l'ammoniac avec l'eau.
2.2. Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution.
2.3. Calculer le pKa du couple ammonium/ammoniac.

3. Préparation de solution tampon

On veut préparer une solution tampon à partir de la solution d'ammoniac et de l'acide chlorhydrique.
3.1. Calculer le volume V_A d'acide chlorhydrique à ajouter à V_B = 25 cm^3 de la solution d'ammoniac pour obtenir la solution tampon.
3.2. Citer les propriétés du mélange obtenu.

SITUATION D'EVALUATION 4

Un groupe d'élèves de la terminale scientifique du Lycée Moderne de Divo, sous la supervision de leur professeur de Physique – Chimie, veut vérifier si le pKa d'un couple acide – base faible est constant et est lié aux volumes des solutions du couple considéré.
Pour cela, il décide de déterminer le pKa du couple ($HCOOH/HCOO^-$) de deux manieres differentes.
Tu es désigné comme le rapporteur du groupe et pour tout besoin, tu prendras :
$C_A = 4.10^{-2}$mol.L^{-1} et de pH = 2,6 pour l'acide méthanoïque ($HCOOH$) ;
$C_B = 4.10^{-2}$mol.L^{-1}. Il trouve pH = 8,2 pour le méthanoate de sodium ($HCOONa$).
$K_e = 10^{-14}$
1. Il dispose d'une solution aqueuse (S) d'acide méthanoïque de concentration.
1.1. Montre que l'acide méthanoïque est un acide faible.
1.2. Ecris l'équation – bilan de sa réaction avec l'eau.
1.3. Calcule les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution (S).
1.4. Vérifie que la valeur du pKa est 3,8.
2. Il dispose ensuite de la solution aqueuse (S') du méthanoate de sodium ($HCOONa$).
2.1. Montre que l'ion méthanoate est une base faible dans l'eau.

Former Pour Reussir Avec un Enseignement de Qualité

2.2. Ecris l'équation – bilan de sa réaction avec l'eau.
2.3. Calcule les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution (S').
2.4. Retrouve la valeur du pKa calculé à la question 1 – 4.
3. Il mélange un volume V_A de (S) et un volume V_B de (S').
3.1. Montre que le pH du mélange est pH = 3,8 + log $\left(\frac{V_B}{V_A}\right)$.
3.2. Donne ton avis sur le souci de ces élèves.

SITUATION D'EVALUATION 5

L'odeur caractéristique du poisson est due à la triméthylamine, base faible de formule $(CH_3)_3N$.
Le couple acide/base correspondant à cette base faible est ion triméthylammonium/ triméthylamine $(CH_3)_3NH^+/(CH_3)_3N$ dont le pKa est égal à 9,8 à 25°C.
On se propose d'étudier une solution S de cette base. Pour cela, on réalise deux activités expérimentales afin de déterminer la concentration molaire volumique C_1 de la solution et d'en dégager les propriétés chimiques à la demi-équivalence.
Expérience 1 : mesure du pH de la solution S. La mesure du pH donne la valeur pH = 11,3.
Expérience 2 : dosage de la solution S.
Le dosage d'un volume $V_B = 20$ mL de la solution S par une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique C_a = 0,1 mol.L^{-1} donne à l'équivalence un volume $V_{A_E} = 13$ mL.

1. Détermination de C_1 par la mesure du pH.

1.1. Écris l'équation-bilan de la réaction de la triméthylamine avec l'eau.
1.2. Fais l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution.
1.3. Calcule :
1.3.1. Les concentrations molaires volumiques de ces espèces chimiques ;
1.3.1. La concentration molaire volumique C_1 de la solution.

2. Détermination de C_1 par le dosage.

2.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction acido-basique.
2.2. Définis l'équivalence acido-basique.
2.3. Détermine :
2.3.1. Les espèces chimiques majoritaires à l'équivalence ;
2.3.2. La nature de la solution obtenue à l'équivalence ;
2.3.3. La concentration molaire volumique C_1 de la solution S.

3. Compare les deux valeurs de concentrations molaires volumiques.

4. Etude de la solution à la demi-équivalence.

4.1. Donne la valeur du pH de la solution à la demi-équivalence
4.2. Nomme cette solution.
4.3. Donne ses propriétés chimiques.

SITUATION D'EVALUATION 6

Un groupe d'élèves en classe de terminale scientifique dispose d'une solution aqueuse S_a d'un acide AH. AH est un acide faible dont la base conjuguée est notée A^-.
Le groupe se propose d'identifier l'acide AH et de déterminer le pKa du couple AH/A^- auquel il appartient.

1 – Préparation de la solution S_b d'hydroxyde de potassium

Le groupe prépare une solution S_b d'hydroxyde de potassium, en dissolvant une masse $m_1 = 56$ mg d'hydroxyde de potassium (KOH) solide dans un volume $V_1 = 100$mL d'eau pure à 25°C.
1.1. Vérifier que la concentration molaire C_b de la solution S_b vaut 10^{-2}mol.L^{-1}.
1.2. Le pH de la solution S_b vaut 12.
Montrer que l'hydroxyde de potassium est une base forte.

2 – Dosage de la solution d'acide AH.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Le groupe prélève un volume $V_a = 20mL$ de la solution S_a qu'il dose avec la solution S_b d'hydroxyde de potassium préparée ci – dessus. La courbe de variation du pH des différents mélanges effectues est donnée sur papier millimètre en annexe.

2.1. Ecrire l'équation – bilan de la réaction acide – basique qui a eu lieu entre l'acide faible AH et la base forte (KOH).

2.2. Déterminer graphiquement les coordonnées du point E à l'équivalence.

2.3. Calculer la concentration molaire volumique C_a de la solution S_a.

2.4. Déterminer à partir de la courbe pH = f (V_b), la valeur du pKa du couple AH/A^-.

3 – <u>Identification de l'acide AH.</u>

La solution S_a de concentration $C = 10^{-2} mol.L^{-1}$ a été préparée en dissolvant une masse m = 0,6g de l'acide AH dans un volume V = 1 L d'eau pure. L'acide AH est un acide carboxylique de formule générale $C_nH_{2n}O_2$.

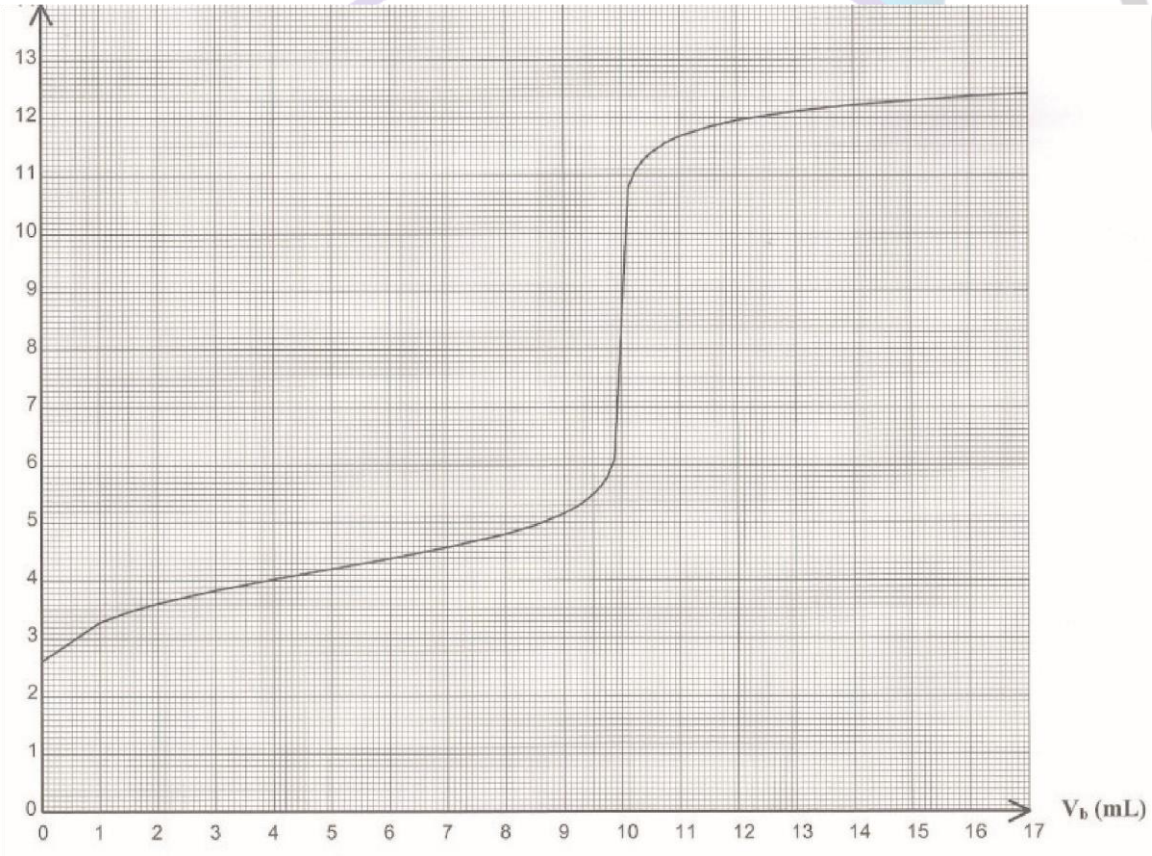
3.1. Déterminer la formule brute de l'acide AH.

3.2. Donner la formule semi – développée et le nom de l'acide AH.

3.3. Préciser le couple acide/base correspondant.

On donne en g/mol : C = 12 ; H = 1 ; O = 16 ; K = 39.

Echelle : $\begin{cases} \textbf{abscisse : 1 cm } \leftrightarrow \textbf{ 2 mL} \\ \textbf{ordonnée : 1 cm } \leftrightarrow \textbf{ 1 unité de pH} \end{cases}$



<u>SITUATION D'EVALUATION 7</u>

On dose par pH – métrie, $V_a = 20\ cm^3$ d'une solution d'un monoacide carboxylique de formule générale AH de concentration molaire volumique initiale inconnue, par une solution d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration molaire $C_b = 0{,}1\ mol/L$. On note les résultats suivants :

$V_b(cm^3)$	0	2	4	6	8	10	11	12	14	16	18	18,5	19
pH	2,7	3,2	3,6	3,7	4	4,2	4,2	4,3	4,5	4,7	5,1	5,2	5,3

$V_b(cm^3)$	19,4	19,8	20	20,2	20,4	20,6	21	23	25	29
pH	5,5	5,8	6,5	6,7	9,1	10,4	11	11,5	11,6	11,8

Avec un Enseignement de Qualité

1. Faire le schéma annoté du dispositif expérimental.
2. Tracer la courbe de variation du pH en fonction du volume de base versé.
3. L'allure de la courbe indique – t – elle la présence d'un acide fort ou faible ? Justifie ta réponse.
4. Ecrire l'équation – bilan de la réaction acido – basique.
5. Déterminer graphiquement :
   5.1. les coordonnées du point d'équivalence noté E ;
   5.2. les coordonnées du point demi – équivalence noté F.
6. Définir l'équivalence acido – basique.
7. Calculer la concentration molaire volumique C_a initiale de l'acide.
8. Quelle est la nature du mélange à l'équivalence ? Justifier.
9. On donne les indicateurs colorés suivants :

Hélianthine $(3,1-3,4)$; Bleu de bromothymol $(6-7,6)$; Phénolphtaléine $(8-9,9)$.

Quel indicateur coloré peut – on utiliser si on réalise un dosage colorimétrique ? Justifier.

10. Donner la valeur du pK_a et en déduire la valeur de la constante d'acidité K_a.
11. On considère ce tableau ci – dessous :

Acide	Méthanoïque	Éthanoïque	Propanoïque
K_a	$1{,}7.10^{-4}$	$1{,}58.10^{-4}$	$6{,}3.10^{-5}$

Identifier cet acide.

12. Nommer le mélange obtenu à la demi – équivalence et donner ses caractéristiques.
13. Pour $V_a = 4\,mL$ de soude versée,
    13.1. Faire l'inventaire des espèces chimiques ;
    13.2. Calculer leur concentration molaire volumique.
    13.3. Retrouver la valeur du pK_a de la question 10.
14. Déterminer les volumes V_a de l'acide carboxylique et V_b de la soude pour obtenir 55 mL de solution tampon.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

CHIMIE ORGANIQUE

La chimie organique est le domaine de la chimie qui étudie les composés organiques, c'est – à – dire les composés du carbone (à l'exception de quelques composés simples qui par tradition relèvent de la chimie minérale). Ces composés peuvent être naturels ou synthétiques.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 19

LES ALCOOLS

ACTIVITE D'APPLICATION 1

1-Recopie sur ta copie et complète les phrases suivantes avec les mots qui conviennent :
L'hydratation d'un alcène …… donne un seul alcool.
L'hydratation d'un alcène asymétrique donne systématiquement …… alcools.
L'hydratation d'un alcène à chaîne ramifiée donne deux alcools dont la majoritaire est ……
2-Recopie sur ta copie et complète ce tableau.

	Oxydant	
Réducteur	Défaut	Excès
Alcool primaire		
Alcool secondaire		
Alcool tertiaire		

ACTIVITE D'APPLICATION 2

Complète chacune des phrases suivantes en lui donnant un sens :
1-L'oxydation d'un alcool primaire par défaut d'oxydant donne ……
2-L'oxydation d'un alcool secondaire par défaut d'oxydant donne ……
3-L'oxydation d'un alcool primaire par excès d'oxydant donne ……

ACTIVITE D'APPLICATION 3

Complete ce tableau.

Composés	H_3C-OH	$H_3C-CH(OH)-CH_3$	$H-COH$	$H_3C-CO-CH_3$
Famille précise				
Nom				

ACTIVITE D'APPLICATION 4

1. Ecrire la formule semi – développée des composés suivants :
a) 2,4 – diméthylpentan – 1 – ol ;
b) 4,4 – diméthylhexan – 3 – ol ;
c) 2,3 – diméthylbutan – 2,3 – diol ;
d) cyclohexane – 1,4 – diol ;
e) 3 – ethyl – 3,4 – diméthylpentan – 2 – ol ;
f) 3 – méthylbutan – 2 – ol ;
g) 2,3 – diméthylpentan – 3 – ol.

2. Nommer les alcools ci – dessous :

A : $CH_3-CH_2-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$

B : $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$

C : $OH-\underset{\underset{CH_3-CH_3}{|}}{CH}-CH-OH$

D : $CH_3-CH_2-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{OH}$

E : $CH_3-\underset{\underset{CH_3-CH_3}{|}}{CH}-CH-OH$

F : $CH_3-\underset{\underset{CH_3-CH_2-CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$

G : $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{CH_2-CH_3}{|}}{C}}-CH_3$

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 1

Un groupe d'élèves d'une classe de terminale scientifique de ton établissement fait l'hydratation d'un alcène de formule C_4H_8 en presence d'acide sulfurique concentré .

Tu es désigné comme rapporteur du groupe et pour tout besoin, tu prendras : MnO_4^-/Mn^{2+}.

1.Cette hydratation donne deux alcools A et B dont B majoritaire et non oxydable.

1.1. Dis si l'alcène est linéaire ou ramifié.

1.2. Ecris sa formule semi – développée et donne son nom.

1.3. Ecris les formules semi – développées de A et B et leurs noms.

1.4. Ecris les formules semi – développées de A et B et leurs noms.

2.L'oxydation de A par les ions permanganate de potassium donne un composé C qui réagit avec la D.N.P.H et avec le réactif de Schiff.

2.1. Donne la famille du composé C.

2.2. Ecris la formule semi – développée du composé C et donne son nom.

2.3. Ecris l'équation – bilan de l'oxydation de l'alcool A.

SITUATION D'EVALUATION 2

1.Afin de déterminer la formule semi – développée d'un alcool, un groupe d'élèves en classe de terminale D au lycée Moderne de Vavoua, se rend au Labo de Physique – Chimie dudit établissement. Le professeur de Physique – Chimie met à leur disposition un alcool saturé A dont la densité en vapeur par rapport à l'air d = 2,07.

1.1. Donne la formule générale d'un alcool saturé dont la molécule renferme n atomes de carbone.

1.2. Détermine la formule brute de l'alcool A.

1.3. Ecris les formules semi – développées possibles de l'alcool A et les nommer.

1.4. Ecris les formules semi – développées possibles de l'alcool A et les nommer.

1.5. Donne les classes de ces alcools et précise celui qui est majoritaire.

2.L'oxydation ménagée de l'alcool A en milieu acide par les ions dichromates $Cr_2O_7^{2-}$ en defaut donne un composé B. Le composé B donne un precipite jaune avec la 2,4 – D.N.P.H et reagit avec la liqueur de Fehling.

2.1. Donne la fonction chimique du composé B.

2.2. Déduis – en les formules semi – développées et les noms des composés B et A.

2.3. Etablis l'équation – bilan d'oxydation de A à B par les ions dichromates $Cr_2O_7^{2-}$ en milieu acide.

On donne le couple : $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$.

SITUATION D'EVALUATION 3

La combustion complète de $6{,}25.10^{-3}$mol d'un alcool A produit 1,375g de dioxyde de carbone et de l'eau.

1. Ecrire l'équation – bilan de la combustion complète en utilisant pour l'alcool A la formule générale brute.

En déduire que la formule brute de A est $C_5H_{12}O$.

2. Une étude préalable de la molécule de A indiqué qu'elle est ramifiée et peut – être obtenue à partir de l'hydratation d'un alcène E. Ecrire les formules semi – développées de A en précisant le nom et la classe de chaque compose.

3. Afin de préciser la formule de A, on l'oxyde par une solution de dichromate de potassium acidifie. Le compose organique B obtenu réagit avec la 2, 4 – DNPH mais est sans action sur la liqueur de Fehling.

3.1. Donner la fonction chimique de B.

3.2. En déduire la formule de A, la formule semi – développée et le nom de B.

4. Ecrire l'équation – bilan de la réaction d'oxydation de A par le dichromate de potassium acidifie dont le couple oxydant/réducteur est $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$. On utilisera les formules brutes pour A et B.

5. L'alcool A est l'alcool obtenu majoritairement à l'issue de l'hydratation de l'alcène E.

5.1. Déterminer la formule semi – développée et le nom de l'alcène E.

5.2. Déterminer la formule semi – développée de l'alcène A' qui se forme à coté de A au cours de l'hydratation de l'alcène E.

On donne en g/mol : H =1 ; C = 12 ; O = 16.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 4

Au cours des travaux dirigés, votre professeur vous demande d'identifier un alcène A, pour cela il vous donne les informations suivantes :

- L'hydratation de l'alcène A en présence de l'acide sulfurique donne deux composés B et C
- Les isomères B et C sont à chaine carbonée saturée
- L'oxydation ménagée de B dans une solution acidifiée de dichromate de potassium ne donne aucun produit
- L'oxydation ménagée de C dans une solution acidifiée de dichromate de potassium (oxydation en excès) donne un composé D
- La 2,4 – DNPH sur le composé D est sans action
- L'analyse chimique du composé D donne un pourcentage en masse d'oxygène %O = 36,36.
  On donne : en g/mol : M(O) = 16 ; M(H) ; M(C) = 12. Le couple $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$.

1.

1.1. Donne la classe du composé B.

1.2. Nomme et écris la formule semi – développée du groupe caractéristique mis en évidence par la 2,4 – DNPH.

2.

2.1. Donne les formules chimiques possibles obtenues lors d'une oxydation ménagée d'un alcool.

2.2. Déduis – en la formule chimique du composé D et donne sa formule brute générale.

2.3. Détermine la formule brute des composés B et C.

2.4. Déduis – en la formule brute des composés B et C.

3. Ecris les formules semi – développées des composées B ; C et D. Nomme – les.
4. Ecris l'équation – bilan de l'oxydation du composé C.
5. Ecris la formule semi – développée du composé. Nomme – le.

SITUATION D'EVALUATION 5

Quatre flacons contiennent chacun un des alcools suivants :
butan – 1 – ol, butan – 2 – ol, 2 – méthylpropan – 1 – ol et 2 – méthypropan – 2 – ol.
Pour identifier le contenu de chaque flacon, on réalise les tests analytiques sur un échantillon de chaque solution et on obtient les résultats suivants, on appelle A, B, C et D les alcools contenus dans chaque flacon.

Alcool / test	A	B	C	D
$KMnO_4$ $+H_2SO_4$	Décoloration	Pas de décoloration	Décoloration	Décoloration

1.1. Ecrire les formules semi – développées des alcools considérés. Préciser la classe de chaque alcool.

1.2. Un des alcools peut – être identifier à ce stade. Donner son nom. Justifier.

2. Des expériences précédentes, A_1, A_2, C_1, D_1 et D_2 proviennent respectivement de l'oxydation de A, C et D. On réalise des tests sur les produits des réactions dont les résultats sont consignes dans le tableau ci – dessous :

Composé / Tests	A_1	A_2	C_1	D_1	D_2
D.N.P.H	Test positif	Test négatif	Test positif	Test négatif	Test positif
Réactif de Tollens	Test positif	Test négatif	Test négatif	Test négatif	Test positif

2.1. A partir des résultats de test indiqué dans le tableau, donner la fonction chimique des composés A_1, A_2, C_1, D_1 et D_2.

2.2. En déduire les formules semi – développées des composés A, C et D sachant que la chaine carbonée de A est ramifiée.

2.3. Donner les formules semi – développées et les noms des composés A_1, A_2, C_1, D_1 et D_2.

3. On s'intéresse à la réaction chimique de A avec $KMnO_4$ qui conduit à A_2.
Ecrire l'équation – bilan de la réaction. On donne le couple : $\boldsymbol{MnO_4^-/Mn^{2+}}$.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 6

On considère le schéma ci – dessous où A ; B ; C ; D ; E et F sont des composés organiques.
Les réactions chimiques sont représentées par des flèches numérotées de 1 à 5.

1. A est un alcène de masse molaire moléculaire $M_A = 70\ g/mol$.

1.1. Déterminer sa formule brute.

1.2. Donner les formules semi – développées et les noms des isomères ramifiés de A.

2. B est le 3 – méthylbutan – 1 – ol. Ecrire sa formule semi – développée et identifier A.

3. Après analyse du schéma réactionnel :

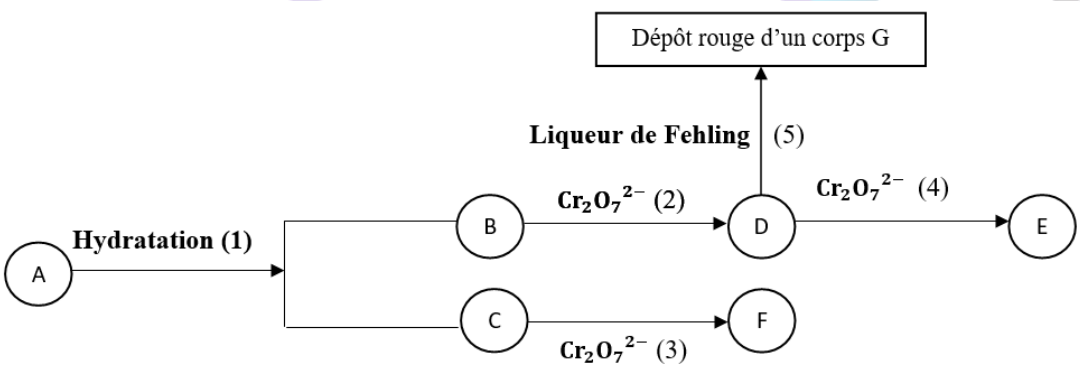
3.1. Déterminer la formule semi – développée et le nom de chacun des composés organiques : C ; D ; E et F en justifiant.

3.2. Ecrire l'équation – bilan des réactions 3 en milieu acide.

3.3. Donner le nom et la formule brute de G.

3.4. Calculer la concentration molaire C de la solution de dichromate de potassium acidifiée d'un volume V = 150 mL nécessaire pour transformer 15 g du composé C en E.

On donne en g/mol : C = 12 ; H = 1 ; O = 16.



Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 20

LES AMINES

ACTIVITE D'APPLICATION 1

1. Ecris les formules semi – développées possibles de l'amine de formule brute C_3H_9N.
   Nomme et précise leur classe.
2. **Remets dans l'ordre les mots et groupes de mots ci – dessous pour obtenir une phrase correcte.**
   a. possèdent/ non liant / par / nucléophiles / de / Les amines/ la présence/ d'électron / des propriétés / porté / l'atome/ d'azote./ du fait du doublet
   b. carbone/ un composé/ de/ Un / est / organisé/ la molécule/ comporte/ un groupe/ lié à / tétraédrique./ alcool/ de atome/ dont/ hydroxyle

ACTIVITE D'APPLICATION 2

Recopie les chiffres dans le texte ci – dessous en le complétant avec les mots ou groupe de mots suivants qui conviennent. **Doublet, propriété nucléophile, trois classes, propriété basique.**
Les amines sont des composés organiques azotes. Il en existe ……..(1)…… Elles réagissent avec l'eau du fait leur ….(2)…… et avec les halogénures d'alkyle du fait de leur ……(3)…… Ces propriétés chimiques sont dues au …….(4)……. Non liant de l'atome d'azote.

ACTIVITE D'APPLICATION 3

Dans un tube à essais contenant la triméthylamine, on verse doucement de l'iodométhane. Il se produit une réaction chimique mettant en jeu l'une des propriétés chimiques des amines.

À partir des informations ci-dessus, recopie puis complète les phrases suivantes :

1) l'équation-bilan de cette réaction chimique est……..

2) Le nom de cette réaction chimique est……....

3) La propriété chimique des amines mise en jeu est…….....

ACTIVITE D'APPLICATION 4

A. Recopie le numéro de chaque proposition et réponds par **Vrai** si l'affirmation est vraie ou par **Faux** si l'affirmation est fausse.

1. En solution aqueuse les amines ont des propriétés acides.
2. La réaction d'Hoffman permet d'obtenir une amine de classe supérieur.
3. Le N – méthyléthylamine est une amine tertiaire.
4. La formule brute d'une amine est $C_nH_{2n+3}N$.

B. Recopie et complète chaque réaction chimique suivantes :

1. $CH_3 - CH_2 - NH_2 + CH_3 - CH_2 - I \rightarrow \cdots\ldots\ldots\ldots + \cdots\ldots\ldots\ldots$
2. $CH_3 - CH_2 - NH - CH_3 + CH_3 - I \rightarrow \cdots\ldots\ldots\ldots + \cdots\ldots\ldots\ldots$

ACTIVITE D'APPLICATION 5

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

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

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

B. Une amine saturée et non cyclique, contient en masse 19,2% d'azote.

1. La formule brute générale des amines est :

a) $C_nH_{2n+3}N$ b) $C_nH_{2n+1}N$ c) $C_nH_{2n+2}N$

2. La formule brute de cette amine est :

a) $C_4H_{11}N$ b) C_3H_9N c) C_2H_7N

Données : M(C) = 12 g/mol ; M(H) = 1 g/mol ; M(N) = 14 g/mol

Recopie le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse dans chaque cas.

ACTIVITE D'APPLICATION 6

Recopie et complète le tableau ci – dessous :

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

SITUATION D'EVALUATION 1

Une amine contient en masse 23,73% d'azote.

1. Calculer la masse molaire de l'amine et en déduire que sa formule brute est C_3H_9N.
2. Ecrire les formules semi – développées de l'amine et indiquer pour chacune d'elles les noms et la classe.
3. On considère le propan – 2 – amine.

a) Ecrire l'équation – bilan de sa réaction avec l'eau et indiquer la propriété des amines qui est mise en évidence.

b) On fait réagir l'amine avec l'iodométhane CH_3-I. Ecrire les formules semi – développées des amines et de l'iodure d'ammonium quaternaire obtenus ; donner le nom de la réaction et indiquer la propriété des amines qui est mise en évidence.

On donne : M(C) = 12g/mol ; M(H) = 1g/mol ; M(N) = 14g/mol.

SITUATION D'EVALUATION 2

Une amine contient 65, 75% de carbone et 15% d'hydrogène en masse.

1. Déterminer sa formule brute.
2. Donner la formule semi – développée et le nom de l'amine secondaire symétrique correspondant à cette formule brute.
3. Pourquoi une amine est – elle basique ?
4. Ecrire l'équation – bilan de la réaction de l'amine précédente avec l'eau.

On donne : M (C) = 12 ; M (H) = 1 ; M(N) = 14 (en g/mol).

SITUATION D'EVALUATION 3

On considère une amibe A, de formule $C_6H_{15}N$. Cette amine reagit avec l'iodoéthane pour donner de l'iodure de tétraéthylammonium.

1. Comment appelle – t – on cette réaction ?
2. Quelle propriété des amines est mise en jeu dans cette réaction ?
3. Donner la formule semi – développée et le nom de l'amine A.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 21

ACIDES CARBOXYLIQUES ET DERIVES

ACTIVITE D'APPLICATION 1

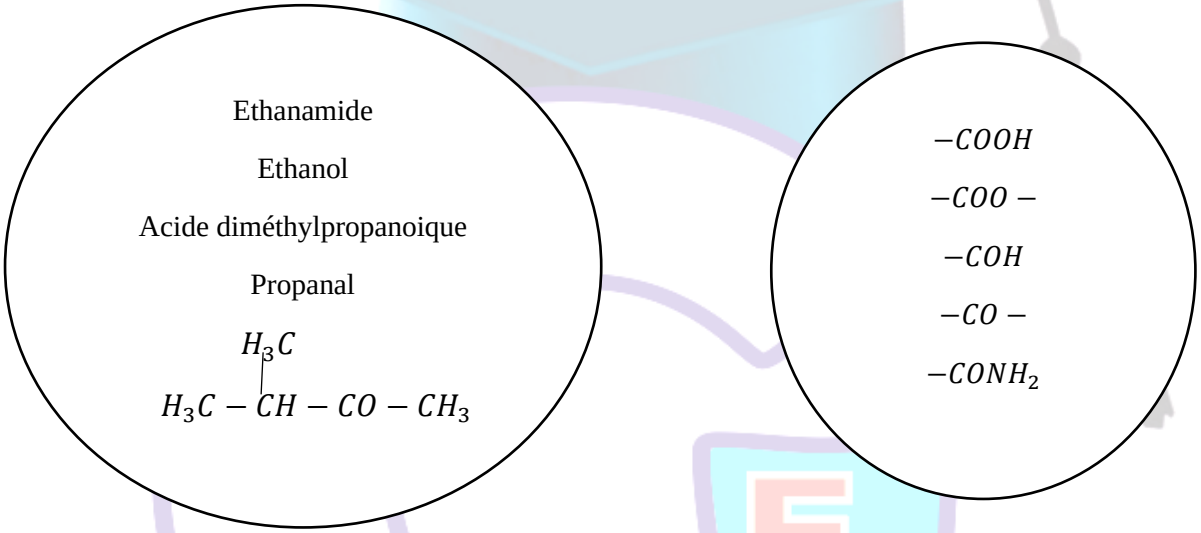
1.Ecris sur ta copie le nom de chacun des composés organiques suivants :

$H_3C - CONH_2$; $H_3C - COO - CH_3$; $H - COOOC - CH_2 - CH_3$

2.Ecris sur ta copie la formule semi – développée de chacun des composés organiques suivants :

Acide méthylpropanoique ; chlorure de méthanoyle ; méthanoate de méthyléthyle

3.Recopie sur ta copie et relie par un trait chaque composé organique à son groupe fonctionnel.

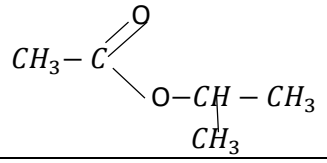


ACTIVITE D'APPLICATION 2

Recopie et complète le tableau ci – dessous.

Formule du composé	Nom du composé	Famille du composé
$CH_3 - C(=O) - Cl$		
$CH_3 - CH_2 - C(=O) - O - C(=O) - CH_3$		
$CH_3 - CH(CH_3) - C(=O) - NH_2$		
$CH_3 - CH_2 - C(=O) - OH$		

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

ACTIVITE D'APPLICATION 3

Dans les réactions ci – dessous, le composé B utilisé pour les synthèses est l'anhydride éthanoïque.

Ecris les équations bilans des différentes réactions en utilisant les formules semi – développées des composés.

1- B + propan – 2 – ol → F + ...

Donne le nom et les caractéristiques de cette réaction.

2- D + propan – 2 – ol → F + HCl

Nomme D et F puis donne les caractéristiques de cette réaction.

SITUATION D'EVALUATION 1

En vue de faire exploiter des réactions d'estérifications, un professeur de Physique – Chimie met à la disposition de ton groupe :

- un chlorure d'acyle de formule semi – développée : $C_nH_{2n+1} - COC\ell$;
- du méthanol ;
- du décaoxyde de tétraphosphore(P_4O_{10}).

En outre, il vous donne les informations suivantes :

- 1,57 g de ce chlorure d'acyle contiennent 0,02 mol ;
- La réaction de ce chlorure d'acyle sur le méthanol donne un composé organique A et du chlorure d'hydrogène ;
- La réaction de A sur l'eau donne deux composés organiques. L'un de ces composés peut réagir en présence du décaoxyde de tétraphosphore (P_4O_{10}) pour donner un composé B et de l'eau.

Données :

Masses molaires en g/mol : M(H) = 1 ; M(C) = 12 ; M($C\ell$) = 35,5. Volume molaire : $V_m = 24\ L/mol$.

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

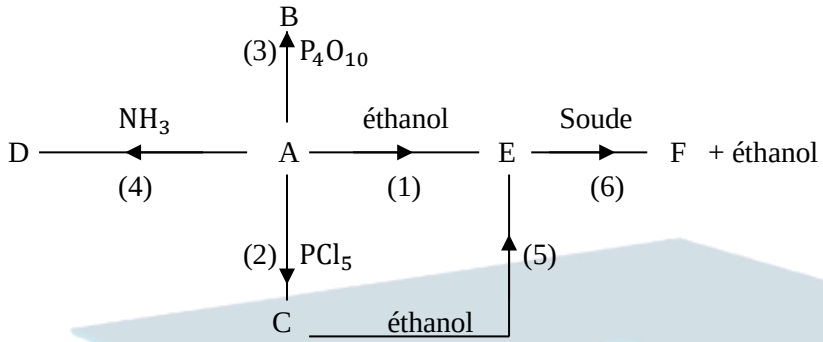
1. **Identification du chlorure d'acyle.**
   1.1. Montre que la masse molaire du chlorure d'acyle est M = 78,5 g/mol.
   1.2. Déduis – en sa formule semi – développée et son nom.
2. **Action du chlorure d'acyle sur le méthanol.**
   2.1. Ecris l'équation – bilan de la réaction et donne ses caractéristiques.
   2.2. Nomme le composé A obtenu.
   2.3. Détermine :
      2.3.1. La masse du composé A obtenu ;
      2.3.2. Le volume du chlorure d'hydrogène dégagé.
3. **Action du composé A sur l'eau**
   3.1. Ecris l'équation – bilan de la réaction.
   3.2. Donne le nom de cette réaction et ses caractéristiques.
   3.3. Ecris l'équation – bilan de la réaction d'obtention du composé B.
   3.4. Nomme le composé B.
4. Ecris l'équation – bilan de la réaction permettant d'obtenir le composé A à partir de B.

SITUATION D'EVALUATION 2

A la fin d'un TP de Chimie organique, des élèves en classe de Terminale D proposent à leurs camarades le schéma ci-dessous où A, B, C, D, E et F sont des composés organiques.

Les réactions chimiques sont représentées par des flèches numérotées de 1 à 6.

Former Pour Réussir
Un Enseignement de Qualité



1. A est un monoacide carboxylique à chaine carbonée saturé.
   Sa masse molaire moléculaire est M = 60 g/mol.
   1.1. Donne la formule brute générale de A.
   1.2. Montre que la formule brute de A est $C_2H_4O_2$.
   1.3. Donne sa formule semi-développée et son nom.
2. Après analyse du schéma réactionnel ci-dessus.
   2.1. Détermine la formule semi-développée et le nom de chacun des composés B, C, D, E et F.
   2.2. Ecris l'équation bilan de chacune des réactions (1) et (5).

   On donne les masses molaires atomiques e g/mol : M(H) = 1 ; M(C) = 12 ; M(O) = 16

SITUATION D'EVALUATION 3

Le composé organique responsable de l'odeur caractéristique de la banane mûre est un ester E de formule générale $C_nH_{2n}O_2$; Il contient en masse 27,6% d'oxygène. Afin de déterminer la formule semi – développée de cet ester, vous réalisez une série d'expériences.

Expérience 1 :

Par action de l'eau sur E, vous obtenez deux composés A et B.

Expérience 2 :

L'addition de quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT) fait virer au jaune la solution A.

L'action de P_4O_{10} sur A donne un composé A_1, l'anhydride éthanoïque.

Expérience 3 :

L'oxydation ménagée de B par le permanganate de potassium en milieu acide conduit à la formation d'un composé B_1.

Le composé B_1 est soumis à deux tests :

L'action de la 2,4 – DNPH sur B_1 donne un precipite jaune

L'action de la liqueur de Fehling sur B_1 ne provoque aucun changement de coloration du reactif.

1. Montrer que la formule de E est $C_6H_{12}O_2$.
2. Donner les fonctions chimiques des produits de la réaction de l'expérience 1.
3. Préciser les caractéristiques de cette réaction.
4. Identification de A.
4.1. Donner la fonction chimique de A ;
4.2. Ecrire la formule semi – développée de A_1.
4.3. En déduire la formule et le nom de A.
5. Identification de B.
5.1. Donner la fonction chimique et la formule brute de B_1;
5.2. Donner la formule semi – développée et le nom de B.
6. Déduire de ce qui précède, le nom et la formule de l'ester E.

On donne en g/mol : C = 12 ; H = 1 ; O = 16

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 4

Lors d'une séance de Travaux pratiques, votre professeur demande à ton groupe d'identifier un compose organique X en vue de réaliser la synthèse de quelques composés organiques. Pour cela, ton groupe dispose du composé organique inconnu X, du sodium métallique, de la 2,4 – dinitrophenylhydrazine (2, 4 – DNPH), du réactif de Schiff, d'une solution acidifiée de dichromate de potassium dont le couple oxydant/réducteur est $Cr_2O_7^{2-}/\ Cr^{3+}$, du chlorure de thionyle ($SOCl_2$), de l'ammoniac NH_3 et de la verrerie necessaire.

Le composé organique X peut être un alcool, un aldéhyde ou une cétone.

Le groupe réalise les expériences ci – dessous :

Expérience 1 :

	Action de la 2,4 – DNPH sur X	Action du sodium sur 7,41 g de X
Résultat	Pas de dégagement	Dégagement d'un voulme V = 1,2 L du dihydrogène H_2

On donne l'équation – bilan de la réaction du sodium sur X :

$C_nH_{2n+1}OH \quad + \quad Na \quad \rightarrow \quad (C_nH_{2n+1}O^- + Na) + \frac{1}{2}H_2 \uparrow$

Expérience 2 :

L'oxydation ménagée de X par une solution acidifiée de dichromate de potassium par défaut donne un compose organique A.

Expérience 3 :

	Action de la 2,4 – DNPH sur X	Action du réactif de Schiff sur A
Résultat	Précipité jaune orange	Coloration rose

1. Identification du composé X.

1.1. Précise la fonction chimique du composé X à partir de l'expérience.

1.2. Montre que la formule brute de X est $C_4H_{10}O$.

1.3. Précise la fonction chimique et le groupe fonctionnel de A.

1.4. En déduis les formules semi – développées possibles de X.

1.5. Identifie-les composés A et X (formules semi – développées et noms), sachant que X a une chaine carbonée ramifiée.

2. Synthèses de quelques composés organiques à partir de X.

A partir d'un échantillon de X, le groupe réalise une suite de réactions chimiques (R_1, R_2, R_3) ci – dessous :

$$X \xrightarrow[(R_1)]{Cr_2O_7^{2-} \text{ en excès}} B \xrightarrow[(R_2)]{SOCl_2} D \xrightarrow[(R_3)]{NH_3} E$$

2.1. Donne la formule semi – développée et le nom de chacun des composés B, D et E.

2.2. Ecris l'équation – bilan de la réaction (R_2).

Données : Masse molaire atomique en g/mol : M(H) = 1 ; M(C) = 12 ; M(O) = 16

Volume molaire : $V_m = 24\ L/mol$

SITUATION D'EVALUATION 5

Le propanoate d'éthyle et l'éthanoate de propyle sont deux (02) isomères d'ester G de formule brute $C_5H_{10}O_2$.

En seance de travaux pratiques, le professeur de sciences physiques se propose de préparer avec ses élèves, l'un de ces deux isomères.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

1. Le professeur met à leur disposition trois (03) flaçons (1), (2), (3) contenant respectivement :
* (1) Alcool A, le propan – 2 – ol
* (2) Alcool B, le propan 1 – ol
* (3) une solution aqueuse de dichromate de potassium acidifiée.

1.1. Ecrire les formules semi – développées des alcools A et B.
1.2. Les élèves font réagir en excès du dichromate de potassium sur les composés A et B. Ils obtiennent les composés C et C'.
* Le composé C réagit positivement au test de la DNPH.
* Le composé C'réagit avec le bleu de Bromothymol (BBT) pour donner une coloration jaune.

1.2.1. Donner la famille des composés C et C'.
1.2.2. Donner les formules semi – développées des composés C et C'.
2. En plus des composés C et C'précédents, le professeur leur donne deux (02) autres flacons contenant l'un de l'éthanal (E) et l'autre du chlorure de propanoyle (F). Une bonne combinaison des composés C, C', E et F permet de préparer l'ester G.
2.1. Ecrire les formules semi – développées des composés E et F.
2.2. Donner les noms des composés que les élèves peuvent utiliser pour préparer l'ester G.
2.3. Écrire les équations bilan des réactions qui donnent l'ester G, à partir des composés de la question 2.2.

SITUATION D'EVALUATION 6

1. On fait agir de l'acide carboxylique A de formule brute $C_nH_{2n}O_2 (n \in \mathbb{N}^*)$, sur un composé D (propan – 2 – ol) en présence de catalyseurs adéquats. On obtient un compose dioxygène E et de l'eau.
1.1. Donner le nom de la réaction produite entre l'acide carboxylique et l'alcool.
Puis donner les caractéristiques.
1.2. Ecrire la formule semi – développée du groupe fonctionnel de E.
2. La masse de 0,5 mole de cet acide carboxylique est de 30g.
2.1. Déterminer la valeur de l'entier naturel *n.*
2.2. Donner les formules semi – développées et les noms des produits A et E.
3. On réalise la chaine de réactions ci – dessous avec les composés A et E définis ci – dessous.
Les corps B et F sont des composés organiques.

$$A + PCl_5 \rightarrow F \;\; ; \;\; A \xrightarrow{P_4O_{10}} B \;\; ; \;\; D + F \rightarrow E \;\; (1) \;\; ; \;\; D + Na \rightarrow G \;\; (2)$$

3.1. Sans écrire les équations, donner les formules semi – développées et les noms des corps B et F.
3.2. Ecrire l'équation – bilan des réactions marquées (1) et (2).
3.3. En déduire les formules semi – développées et les noms des composés G et J
3.4. Donner le nom et les caractéristiques de la réaction marquée (1).

SITUATION D'EVALUATION 7

Lors de la préparation de leur examen blanc Régional, les élèves de la classe de terminale scientifique d'un collège d'Abidjan se proposent de déterminer la masse m_F d'un composé organique F disponible au laboratoire de chimie de leur établissement. Sous la supervision de leur professeur de physique – chimie, la classe fait réagir une masse $m_A = 3{,}0\ g$ d'un composé saturé A constitué de carbone, d'hydrogene et d'oxygène avec un excès de sodium métal. Il se dégage un gaz qui détonne en présence d'une flamme et un autre produit ayant des propriétés basiques.
La classe oxyde le composé A en milieu acide avec une solution concentrée de permanganate de potassium.
Il se forme un produit B qui jaunit le bleu de brommothymol (BBT).
Disposant de l'isomère de A, noté E, la classe déshydrate E en présence d'alumine et obtient un produit D. Elle réalise ensuite une réaction entre $m' = 2\ g$ du composé B et E en excès qui produit le composé organique F (disponible au laboratoire) avec un rendement de 60 % . La quantité de matière du composé organique A est de 0, 049 mol.
Tu es sollicité pour la réaction du compte rendu et pour tout besoin, tu prendras :
Permanganate de potassium : MnO_4^-/Mn^{2+}. .
Masses molaires atomiques en g/mol : H : 1 ; C : 12 ; O : 16.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

1. A partir des propriétés chimiques de A :
   1.1. Détermine la masse molaire moléculaire de A.
   1.2. Précise sa famille chimique et en déduis sa formule brute.
   1.3. Ecris les formules semi – développées et les noms des isomères de A.
   1.4. Précise le nom du composé A.
   1.5. Ecris l'équation – bilan de la réaction du composé A avec le sodium.
   1.6. Nomme le produit ionique aux propriétés basique obtenu.
2. En t'appuyant sur les différentes étapes de l'expérience de la classe :
   2.1. Précise la fonction chimique, la formule semi – développée et le nom du :
      2.1.1. Composé B ;
      2.1.2. Composé D ;
      2.1.3. Composé F.
   2.2.Ecris :
      2.2.1. L'équation – bilan de l'oxydation de A en B ;
      2.2.2. L'équation – bilan de la réaction chimique entre B et E.
3. Donne :

3.1.Le nom de la réaction chimique qui permet d'obtenir D à partir de E ;

3.2.Le nom de la réaction chimique qui a eu lieu entre B et E ;

3.3.Les caractéristiques de cette réaction chimique.

4. Détermine la masse m_F du produit F formé.

SITUATION D'EVALUATION 8

Au cours d'une séance de TP, un professeur de physique – chimie d'un Lycée d'Abidjan propose un composé organique A saturé et ramifié à ton groupe en vue de réaliser des réactions de synthèse d'autres composés organiques. Il vous informe que la molécule de A contient 4 atomes de carbone.

Ton groupe réalise d'abord des tests dont les résultats sont consignés dans le tableau ci – dessous.

Réactifs	Dichromate de potassium acidifié	Réactif de Tollens	2,4 – DNPH	BBT
Résultats	Négatif	Négatif	Négatif	Teinte jaune

Ensuite, il réalise avec le composé A les réactions chimiques suivantes :

- Réaction avec le chlorure de thionyle $SOC\ell_2$ pour donner entre autres, un composé organique B ;
- Réaction avec l'ammoniac pour donner un composé organique C ;
- Déshydratation en présence de P_4O_{10} pour preparer un composé organique D ;
- Réaction avec le propan – 2 – ol pour donner un composé organique E.

En fin un groupe fait réagir le composé B avec le propan – 2 – ol pour donner le composé organique E.

Tu es le rapporteur du groupe.

1. **Détermination de A**.

   1.1.Précise la fonction chimique de A.

   1.2. Ecris la formule semi – développée de A ainsi que son nom.

2. **Identification des produits des réactions.**

   2.1. Ecris l'équation – bilan de chacune de ces réactions chimiques à partir de A.

   2.2. Nomme les composés organiques B, C, D et E.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

2.3. Précise le nom et les caractéristiques de la réaction conduisant à E à partir de A.

3. **Obtention de E à partir de B.**

3.1.Précise le nom et les caractéristiques de cette réaction chimique.

3.2. Ecris l'équation – bilan de ladite réaction.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 22

FABRICATION D'UN SAVON

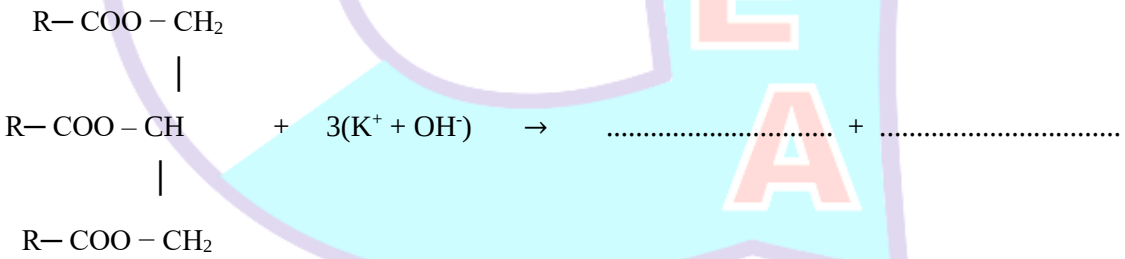
ACTIVITE D'APPLICATION 1

Complete le texte ci – dessous avec les mots ou groupes de mots suivants qui conviennent :
glycérol ; corps gras ; savon ; d'éthanol ; « savon de Marseille » ; relargage ; dur ; insoluble ; l'hydroxyde de sodium.

La saponification est la réaction entre un ester et les ions hydroxydes OH^- d'une base forte.
Industriellement, cette réaction permet la fabrication du ……. On peut ainsi fabriquer le « savon de Marseille ». Il faut d'abord obtenir la palmitine qui est un triglycéride, c'est – à – dire un triester de …… La palmitine s'obtient par réaction entre l'acide palmitique $C_{15}H_{31}CO_2H$ et le glycérol $C_3H_8O_3$.
La saponification de la palmitine par …….. se fait par chauffage à l'ébullition pendant 30 à 40 minutes en présence …….. L'éthanol facilite la dissolution du triglycéride dans le milieu réactionnel. Le mélange est ensuite refroidit et versé dans un récipient d'eau salée : c'est le …… Le savon solide obtenu, …… dans l'eau salée surnage. C'est le ……. qui est un savon reste en solution dans l'eau. Si on utilise la potasse à la place de la soude, on obtient un savon mou.

ACTIVITE D'APPLICATION 2

1. Donne les caractéristiques de la saponification
2. Recopie et complète l'équation-bilan suivante à la préparation d'un savon



ACTIVITE D'APPLICATION 3

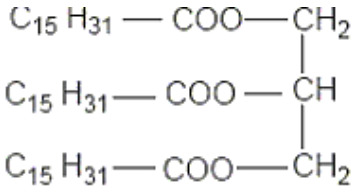
Tu fais réagir 60 g de propanoate d'éthyle avec de la soude (NaOH).

1. Ecris l'équation – bilan de la réaction.
2. Détermine la masse de soude nécessaire à la transformation des 60 g.
3. Détermine la masse de l'alcool formé.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

ACTIVITE D'APPLICATION 4

Lors d'une séance de travaux pratiques, ton groupe est désigné par le professeur pour fabriquer du savon à partir d'un triester qui est la palmitine de formule ci-contre. Il met à votre disposition de l'huile d'olive, de la soude (NaOH) de l'éthanol et le matériel nécessaire.



palmitine

À partir des informations ci-dessous, réponds aux questions suivantes :

1. Définis la saponification.

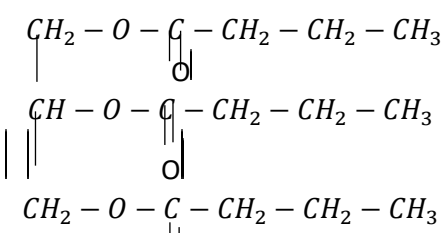
2. Donne les caractéristiques de la réaction de saponification.

3. Ecris l'équation bilan de la réaction de préparation du savon réalisée par ton groupe en utilisant la palmitine comme triester.

4. Donne les étapes de préparation d'un savon au laboratoire.

SITUATION D'EVALUATION

Dans un laboratoire, un groupe d'élèves fait réagir du propan – 1, 2, 3 – triol sur de l'acide gras et obtient un composé A de formule semi - développée suivante :



Composé A

Un élève fait agir à chaud une solution concentrée d'hydroxyde de sodium sur le composé A.
Après refroidissement du mélange réactionnel obtenu, il le verse dans une solution saturée de chlorure de sodium.
Un précipité appelé savon se forme.
Tu es désigné pour rédiger le rapport.

1. **Etude du composé A.**
   1.1. Donne son nom.
   1.2. Ecris l'équation – bilan de la réaction entre le composé A et le glycérol (propan – 1, 2, 3 – triol).
   1.3. Donne le nom et les caractéristiques de cette réaction.
2. Donne la formule du savon formé.
3. Calcule la masse du savon si l'on utilisait 30,2 g de composé A.
   Données : Masses molaires en g/mol : composé A : $M_A = 302$; $M_{Savon} = 110$.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

Leçon 23

LES ACIDES α – AMINES

ACTIVITE D'APPLICATION 1

Complète le texte ci – dessous avec les mots et groupes de mots suivants : **amphion ; un dipeptide ; protéines ; le carbone en α ; une liaison peptidique.**

Un acide $\alpha -$ aminé est un composé organique possedant à la fois une fonction acide carboxylique et une fonction amine. La fonction amine est fixée sur ……. du groupe carboxyle.

En solution aqueuse la molécule d'acide $\alpha -$ aminé est essentiellement sous la forme d'un ion dipolaire appelé …… La réaction d'addition de deux acides $\alpha -$ aminés produit …….. Les deux acides $\alpha -$ aminés sont liés par ……..

Les ……. sont obtenues par condensation d'une centaine d'acides $\alpha -$ aminés.

ACTIVITE D'APPLICATION 2

1. La glycine et l'alanine ont pour formules respectives :

$H_2N - CH_2 - COOH$ et $H_2N - CH(CH_3) - COOH$.

Justifier le nom d'acide $\alpha -$aminé donné à ces substances. Quel est leur nom en nomenclature officielle ?

2. Ecrire la formule des acides $\alpha -$amines suivantes :

2.1. acide 2-amino 3-methylbutanoique ;

2.2. acide 2-amino 4-methylpentanoique ;

2.3. acide 2-amino 3-methylpentanoique.

SITUATION D'EVALUATION 1

L'alanine a pour formule $CH_3 - CH(NH_2) - COOH$.

1/ Comment appelle – t – on les composés de formule générale $R - CH_2 - CH(NH_2) - COOH$?

2/

2.1. Quels groupes fonctionnels ce corps possède – t – il ?

2.2. Montrer qu'en solution aqueuse, l'alanine peut se comporter comme un acide ou comme une base.

2.3. Ecrire les équations – bilan des réactions chimiques correspondantes.

3/ Les solutions aqueuses d'alanine contiennent un ion dipolaire. Donner la formule de cet ion.

4. De quel anion et de quel cation l'ion dipolaire précédent est – il respectivement :

4.1. l'acide conjugué ;

4.2. la base conjuguée ?

5/

5.1. Ecrire la réaction de condensation mettant en jeux deux molécules d'alanine.

5.2. Quel type particulier de liaison trouve – t – on dans le composé obtenu ?

5.3. Où se trouve – t – elle dans la formule développée de ce composé ?

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

SITUATION D'EVALUATION 2

Un groupe d'élèves de terminale scientifique se propose d'identifier un dipeptide noté D.

Les informations en leur possession sont les suivantes :

I. Le dipeptide D résulte de la réaction de condensation entre deux acides $\alpha -$ aminés A et B.

II. L'analyse quantitative a permis de déterminer les pourcentages massiques de carbone, d'hydrogène et d'azote du composé A : C : 40,45% ; H : 7,87% et N : 15,72%.

III. La réaction de A avec un autre acide $\alpha -$ aminé B de formule $C_4H_9 - CH(CH_3) - COOH$ donne le dipeptide D.

Eprouvant quelques difficultés, le groupe te sollicite afin de l'aider.

1.Définis un dipeptide.

2.

2.1. Vérifie que la formule brute de A s'écrit $C_3H_7NO_2$.

2.2. Ecris sa formule semi – développée.

2.3. Nomme A.

2.4. Ecris la formule semi – développée de B sachant que sa chaine carbonée possède deux ramifications.

3.

3.1. Ecris l'équation – bilan traduisant la synthèse du dipeptide D sachant que A est $\alpha -$ aminé N terminal (blocage de la fonction amine de A).

3.2. Entoure la liaison peptidique.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

DEVOIR DE NIVEAU
TERMINALE D

PHYSIQUE-CHIMIE

Coefficient : 4
Durée : 3 h

SÉRIE : D

Cette épreuve comporte trois (03) pages numérotées 1/3, 2/3 et 3/3.
Toute calculatrice scientifique est autorisée

EXERCICE 1 (5 points)

Partie A

Les coordonnées cartésiennes d'un point M dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ sont : $x(t) = 5t$ et $y(t) = -4t^2 + 5t$.

1. Détermine les coordonnées du vecteur - vitesse et du vecteur accélération.
2. Calcule la valeur de la vitesse et de l'accélération à t = 1 s.

Partie B

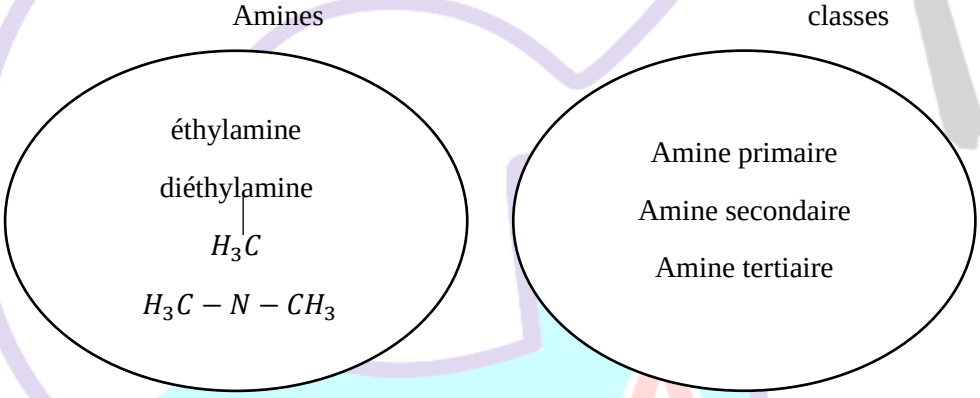
1.Ecris sur ta copie le nom de amines suivantes :

a- $H_3C - NH_2$ b- $H_3C - \underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{C}}H - CH_3$ c- $H_3C - CH_2 - CH_2 - NH_2$

2.Ecris sur ta copie la formule semi – développée des amines suivantes :

a-diméthylamine ; b- butan – 2 – amine ; c- N – méthyléthanamine

3.Recopie sur ta copie et associe par un trait les composés organiques suivants à leur classe.



EXERCICE 2 (5 points)

Dans un souci de consolider leurs acquis sur les alcools, sous la supervision de leur professeur de Physique – Chimie, un groupe d'élèves de la terminale scientifique du Lycée Moderne Cocody - Angré réalise les expériences suivantes :
Il ajoute dans un premier temps de l'eau sur un alcool A de masse m_A= 4,43 g dont la molécule contient 4 atomes de carbone, et cela donne deux alcools B et B' de masses respectives m_B= 0,74 g et $m_{B'}$ = 5,18 g.
Ensuite, il ajoute une solution de dichromate de potassium en milieu acide sur l'alcool B et cela donne un produit C qui précipite avec la 2,4 – D.N.P.H et réagi avec le réactif de Schiff.
La même solution de dichromate de potassium en milieu acide sur l'alcool B' ne donne rien.
Tu es désigné comme le rapporteur du groupe.

1- 1.1. Donne le nom de la réaction de l'alcène avec de l'eau.
1.2. Donne le nom de la réaction de l'alcool B avec de ka solution de dichromate de potassium.
1.3. Précise la classe des alcools B et B'.
1.4. Précise la nature de l'alcène A. Déduis – en ses formules semi- développées possibles.
2- Précise la fonction chimique ou famille du composé C.
3- Déduis – en les formules semi – développées et les noms des produits B', A, B et C.
4- 4.1. Ecris l'équation – bilan de la réaction de l'eau sur l'alcène A.
4.2. Détermine le pourcentage des alcools B et B' et confirme que B' est majoritaire.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

EXERCICE 3 (5 points)

En vue de vous préparer pour votre prochain devoir, votre professeur de Physique – Chimie vous soumet l'exercice ci – dessous :

Sur l'autoroute du nord, une automobile A est à l'arrêt au niveau d'une borne qu'on nommera O. Au moment de son démarrage, elle est dépassée par un mini bus B de transport se déplaçant à la vitesse constante $v_B = 25\ m/s$. L'automobile A accéléré uniformément avec une accélération $a_A = 6\ m/s^2$ en vue de rattraper le mini bus.

L'instant de démarrage de l'automobile A est pris comme origine des dates et la borne est prise comme origine des espaces. On admet que la portion de route sur laquelle se déplacent les véhicules est une droite. Sur les autoroutes ivoiriennes, la vitesse maximale autorisée est de 120 km/h.

Tu es désigné pour déterminer les équations horaires des mouvements des deux véhicules et de monter qui l'automobiliste est en faute au moment du dépassement.

1. Donne en justifiant ta réponse, la nature du mouvement de chaque véhicule.
2. Etablis les équations horaires $v_A(t), x_A(t)$ de l'automobiliste A et $x_B(t)$ du mini bus B en fonction du temps.
3. Détermine :
   3.1. La date t_R à laquelle l'automobiliste A rattrape le mini bus B ;
   3.2. La distance de rencontre des deux mobiles ;
   3.3. La vitesse de l'automobile A à la date t_R.
4. Justifie que l'automobiliste est en faute sachant que la vitesse maximale autorisée sur les autorités ivoiriennes est de 120 km/h.

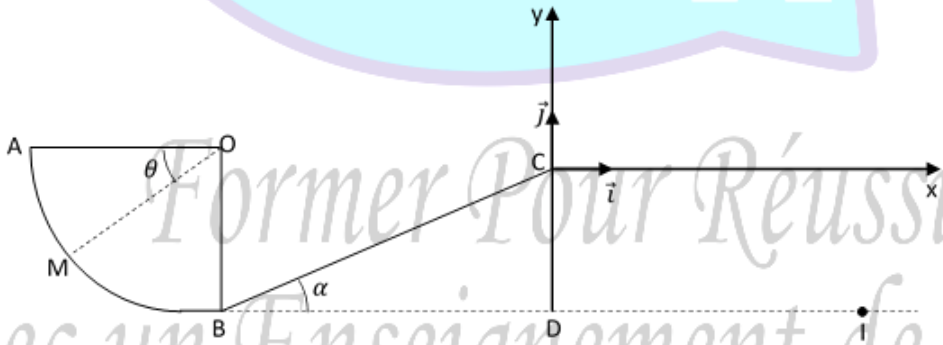
EXERCICE 4 (5 points)

Au cours d'une kermesse dans ton établissement, les élèves d'une classe de terminale D participent à un jeu qui consiste à atteindre un point I par un solide. Pour cela, ils disposent d'une piste de lancement ABC comportant deux parties :

- AB est une portion circulaire de centre O et de rayon r.
- BC est portion rectiligne, incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale passant par D.

Dans tout l'exercice on néglige les frottements. Un solide assimilable à un point matériel S de masse m est lâché du point A sans vitesse initiale. Sa position est repérée par l'angle $\theta = \left(\widehat{\overrightarrow{OM}, \overrightarrow{OA}}\right)$. A partir de B, le solide effectue son mouvement sur la portion BC puis arrive en C avec une vitesse $v_C = 3{,}5\ m/s$. Au point C, le solide quitte la piste avec la même vitesse $\vec{v}_C$ puis continue son mouvement dans le champ de pesanteur uniforme $\vec{g}$. Il atteint le point d'impact I sur le plan horizontal BD.

Données : $\alpha = 30°$; $m = 2kg$; $r = OA = OB = 2\ m$; $g = 9{,}8\ m/s^2$



1. **Etude du mouvement du solide sur la portion AB**.

1.1. Cite les forces extérieures appliquées au solide. Représente ces forces sur un schéma clair.

1.2. Etablis les expressions de :

1.2.1. la vitesse v_M du solide au point M en fonction de g, r et θ.

1.2.2. la réaction R exercée par la piste sur le solide au point M en fonction de m, g, et θ.

1.2.3. Calcule la valeur de v_B et R pour $\theta = 90°$.

2. **Etude du mouvement du solide sur la portion BC**

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité

2.1. Montre que la distance parcourue par le solide pour arriver au point avec une vitesse v_C est $BC = \frac{v_B^2 - v_C^2}{2gsin\alpha}$

2.2. Calcule la distance BC pour $v_C = 3{,}5\ m/s$ et $v_B = 6{,}3 m/s$.

3. **Etude du mouvement du solide au-delà du point C**

3.1. Représente le vecteur vitesse $\vec{v}_C$ au point C.

3.2. Etablis les équations horaires du mouvement du solide dans le repère$(C, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$.

3.3. Déduis de la question précédente l'équation cartésienne de la trajectoire.

3.4. Détermine les coordonnées x_I et y_I du point d'impact I du solide.

Former Pour Réussir
Avec un Enseignement de Qualité