

CHIMIE (7 pts)

Exercice1: (3,5pts)

I-1) Définir les termes : **Oxydation** et **oxydant**.

II- Soit la réaction chimique d'équation : $Al + Cu^{2+} \longrightarrow Al^{3+} + Cu$

1) Montrer que c'est une réaction de type redox. En déduire son équation équilibrée.

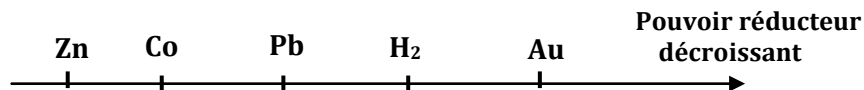
2) Décrire par un schéma légendé l'expérience au cours de laquelle se déroule cette réaction tout en faisant apparaître l'état initial (début) et l'état final sachant que le réactif pris à l'état métallique est en excès.

3) Déterminer la masse **m'** du produit métallique sachant que le réactif métallique perd une masse **m=2,7g**.

On donne : $M_{Al} = 27g.mol^{-1}$; $M_{Cu} = 63 g.mol^{-1}$

Exercice2: (3,5pts)

On réalise des expériences qui consistent à introduire chaque fois un métal dans une solution ionique d'un autre métal, ceci permet de réaliser la classification électrochimique suivante :



1) Donner les résultats des expériences faites en remplissant le tableau suivant par (+) ou (-).

(+): il ya réaction

(-): il n'ya pas de réaction

Par exemple :

La case contenant le signe (+) signifie : lorsque on introduit une lame du métal M dans une solution contenant les ions Au^{3+} , on observe une réaction.

La case contenant le signe (-) signifie : lorsque on introduit une lame du métal M dans une solution contenant les ions H_3O^+ , on n'observe aucune réaction.

	Co	Au	Pb	Zn	M
Co^{2+}	
Au^{3+}	(+)
Pb^{2+}
Zn^{2+}
M^+	
H_3O^+	(-)

Co : le cobalt

Au : l'or

Pb : le plomb

Zn : le zinc

2) Placer le métal **M** dans la classification ci-dessus.

3) a) Ecrire l'équation de la réaction chimique qui a lieu entre le métal **M** et les ions Au^{3+} .

b) Préciser l'oxydant et le réducteur.

4) Sachant que le métal M est l'argent **Ag**, préciser l'intérêt de la réaction de la question " 3) a) ".

PHYSIQUE: (13pts) On donne : $K = 9.10^9 S.I$

Exercice1: (8,5pts)

Partie I:

L'expression vectorielle de la force de Coulomb $\vec{F}_{A/B}$ exercée par une charge électrique ponctuelle Q_A placée en un point A de l'espace sur une charge électrique ponctuelle Q_B placée en B est donnée par :

$$\vec{F}_{A/B} = K \frac{Q_A \cdot Q_B}{AB^2} \vec{u}_{AB} \quad \text{où } \vec{u}_{AB} \text{ est un vecteur unitaire de } (AB) \text{ dirigé de A vers B.}$$

1) Représenter les deux éléments de l'interaction électrique dans les deux cas suivants :

1	A1
1	C
0,75	C
0,75	A2

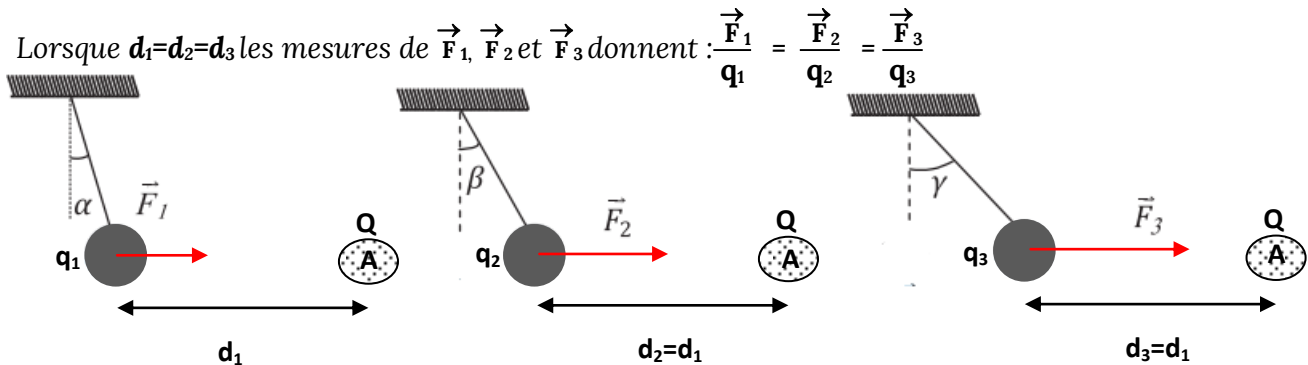
1,5	C
0,5	A2
1	A2
0,5	C

1,5	A2
-----	----

- a) $Q_A = 2\mu\text{C}$, $Q_B = -5\mu\text{C}$ et $AB = 6\text{cm}$. (Sur la figure1)
b) $Q_A = -2\mu\text{C}$, $Q_B = -8\mu\text{C}$ et $AB = 6\text{cm}$. (Sur la figure2)
On prendra l'échelle : $1\text{cm} \rightarrow 10\text{N}$

Partie II:

Dans l'expérience suivante, une charge Q placée en A est rapprochée à la boule M d'un pendule électrostatique qui porte successivement les charges q_1, q_2 , et q_3 . Toutes les charges sont considérées ponctuelles.



1) Classer par ordre croissant les charges q_1, q_2 , et q_3 sachant que $\alpha < \beta < \gamma$.

2) Sachant que $q_1 = 200\text{nC}$, $\|\vec{F}_1\| = 1,8\text{N}$, $\|\vec{F}_2\| = 3\text{N}$ et $\|\vec{F}_3\| = 5\text{N}$.

a) Calculer q_2 , et q_3 .

b) Calculer Q sachant que $d_1 = 10\text{cm}$.

3) $\frac{\vec{F}_1}{q_1} = \frac{\vec{F}_2}{q_2} = \frac{\vec{F}_3}{q_3} = \text{Constante}$

a) Quel point de l'espace est caractérisé par cette constante vectorielle ? Justifier.

b) Donner la grandeur physique équivalente à cette constante vectorielle et préciser sa cause.

Partie III:

1) Définir le spectre électrique.

2) Soit les deux charges ponctuelles $Q_1 = 2\mu\text{C}$ et $Q_2 = -2\mu\text{C}$.

Décrire à l'aide d'un schéma l'allure du spectre électrique créé par: (voir copie à rendre)

a) Q_1 seule placée en un point A de l'espace. (Sur la figure3)

b) Q_2 seule placée en un point B de l'espace. (Sur la figure4)

c) Q_1 placée en A et Q_2 placée en B. (Sur la figure5)

d) Représenter les vecteurs champs électriques aux points M_1, M_2, M_3, M_4 et M_5 .

Exercice2: (4,5pts)

Une petite boule en polystyrène de masse $m = 0,1\text{g}$, portant une charge $Q_1 = 10^{-8}\text{C}$, est placée sur un support isolant horizontal. On place au-dessus de la boule un bâton d'ébonite dont l'extrémité porte une charge $Q_2 = -4.Q_1$ et se trouvant à une distance $r = 10\text{cm}$.

1) Montrer que la force électrique est insuffisante pour soulever la boule.

2) Pour quelles valeurs de la distance r , la boule de polystyrène peut se déplacer verticalement vers l'extrémité du bâton d'ébonite électrisé ?

3) a) Décrire par un schéma légendé une expérience qui permet de créer une région de l'espace où règne un **champ électrique uniforme** tel que le vecteur champ électrique est horizontal.

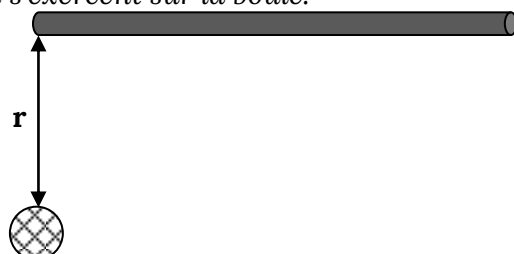
b) Représenter le spectre électrique correspondant et un représentant de \vec{E} .

4) On suspend la boule précédente à un fil isolant et on l'introduit dans un champ électrique uniforme tel que \vec{E} est horizontal, on constate que le fil dévie d'un angle $\alpha = 30^\circ$.

a) Faire une figure et représenter les forces qui s'exercent sur la boule.

b) Déterminer $\|\vec{E}\|$ de ce champ électrique

On donne : $\|\vec{g}\| = 10\text{N.Kg}^{-1}$



0,5	B
1	B
0,75	B
0,5	A2
0,75	A1
0,5	A1
3	A2
1	C
0,75	A2
1,5	A2
0,75	A2
1	A2

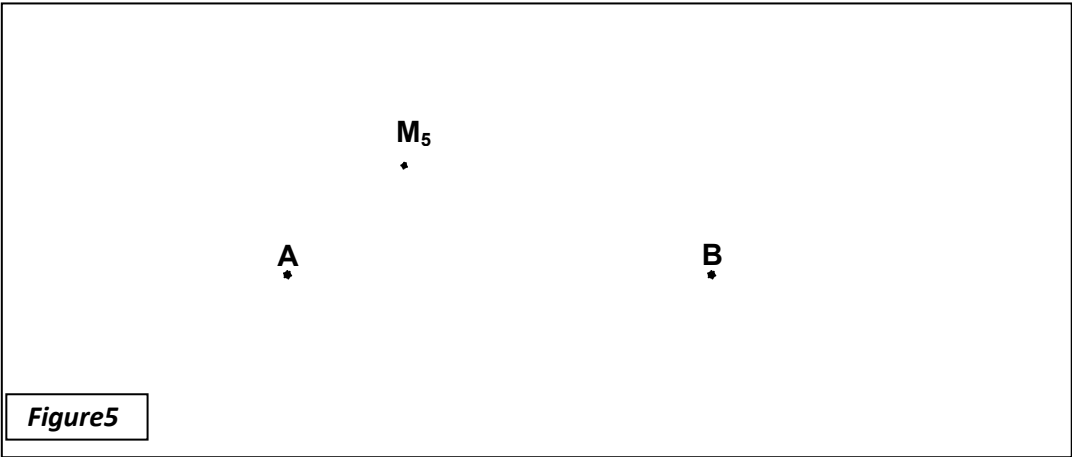
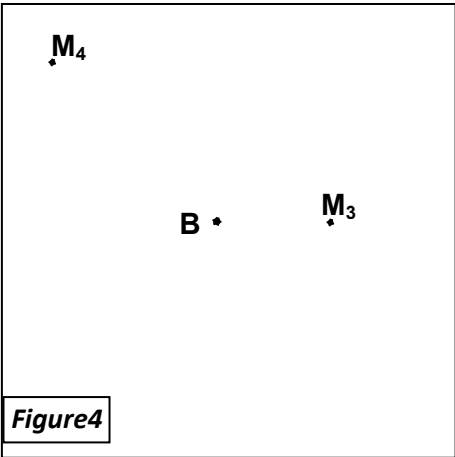
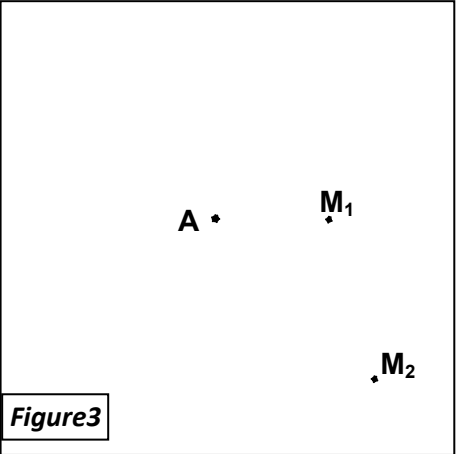
Copie à rendre

Nom et prénom :

Figure1



Figure2



En4

I) 1) Oxydation: c'est la perte d'électrons (0,5)

Création: c'est le réactif qui gagne des électrons (0,5)

II - 1) 2 aluminium p'oxyde ouvert $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

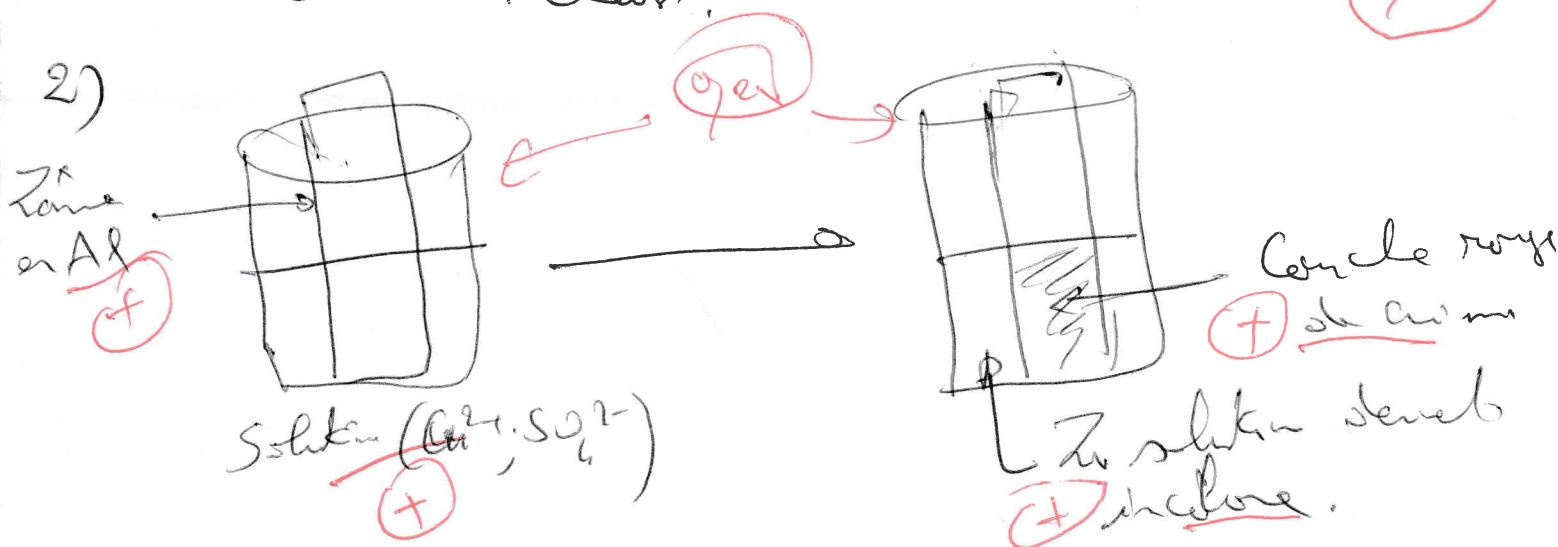
Les ions Cu^{2+} sont réduits par: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

2 l'équation de la réaction $2 \times (Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-)$
 $3 \times (Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu)$ (0,75)



2 électrons sont transférés de l'Al vers Cu^{2+} , c'est une réaction redox. (0,25)

2)



3) $n_{Cu} = \frac{3}{2} n_{Al} \rightarrow \frac{m_{Cu}}{M_{Cu}} = \frac{3}{2} \frac{m_{Al}}{M_{Al}}$ (0,75)

$m' = m_{Cu}$ et $m = m_{Al}$

$\Rightarrow m' = \frac{3}{2} \frac{M_{Cu}}{M_{Al}} \times m$

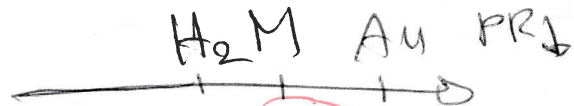
AN: $m' = \frac{3}{2} \frac{63}{27} \times 2,7 = 9,45 g$
 Valeur: $m' = 9,5 g$

En2

1)

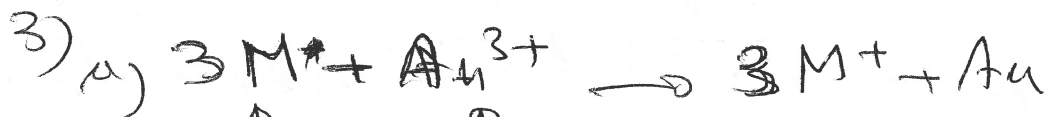
	Co	Au	Pb	Zn	M
Co ²⁺		←	←	+	←
Au ³⁺	+		+	+	(+)
Pb ²⁺	+	←		+	←
Zn ²⁺	←	←	←		←
M ⁺	+	←	+	+	
H ₃ O ⁺	+	←	+	+	(-)

2)



0,5

$\frac{11}{24} \times 1,5$



0,5

b) \uparrow Reduction \uparrow Inhibitor

0,25 x 2

4) Courant (recours) une pièce ou un bijou en argent par une couche d'or & Dorure

0,1

I) En 1.4

a) $F = 9 \cdot 10^9 \times \frac{2 \cdot 10^{-6} \times (5 \cdot 10^{-9})}{(6 \cdot 10^{-2})^2} = 25 \text{ N}$ $\rightarrow 2,5 \text{ m}$ (0,75)

b) $F =$ $\rightarrow 4 \text{ m}$ (0,75)

$F = 40 \text{ N}$

II) 1) $\alpha < \beta < \gamma \Rightarrow q_1 < q_2 < q_3$ (0,5)

2) $\frac{\|\vec{F}_1\|}{|q_1|} = \frac{\|\vec{F}_2\|}{|q_2|} \Rightarrow |q_2| = \frac{\|\vec{F}_2\|}{\|\vec{F}_1\|} \cdot |q_1|$ A.N. $|q_2| = 200 \times \frac{3}{1,8}$

a) $|q_1| = 333 \text{ nC}$ (0,75)

$|q_3| = |q_1| \times \frac{\|\vec{F}_3\|}{\|\vec{F}_1\|} = 200 \times \frac{5}{1,8} = 556 \text{ nC}$ (0,5)

b) $\|\vec{F}_1\| = k \frac{|q_1| Q}{d_1^2}$ $\text{Sur } Q = \frac{\|\vec{F}_1\| \cdot d_1^2}{k |q_1|} = \frac{1,8 \times (q_1)^2}{9 \cdot 10^9 \times 200 \cdot 10^{-9}}$

$Q = 10^{-5} \text{ C}$ (0,75)

3) a) C'est le point M car les forces \vec{F}_i sont relatives en M. (0,5)

b) C'est le vecteur champ électrique créé par la charge Q placée en A. (0,75)

III) 1) Spécia : c'est l'ensemble des lgs de champ électrique (0,5)

2) ~~Synopse~~ 4 notes

Ex2 φ

1) Il faut que la force électrique soit plus intense que le poids de la boule on:

$$\|\vec{F}\| = \frac{k|Q_1||Q_2|}{r^2} \quad \text{AN: } \|\vec{F}\| = \frac{9.10^9 \times 10^{-8} \times 4 \cdot 10^{-8}}{(0.1)^2} = 36 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

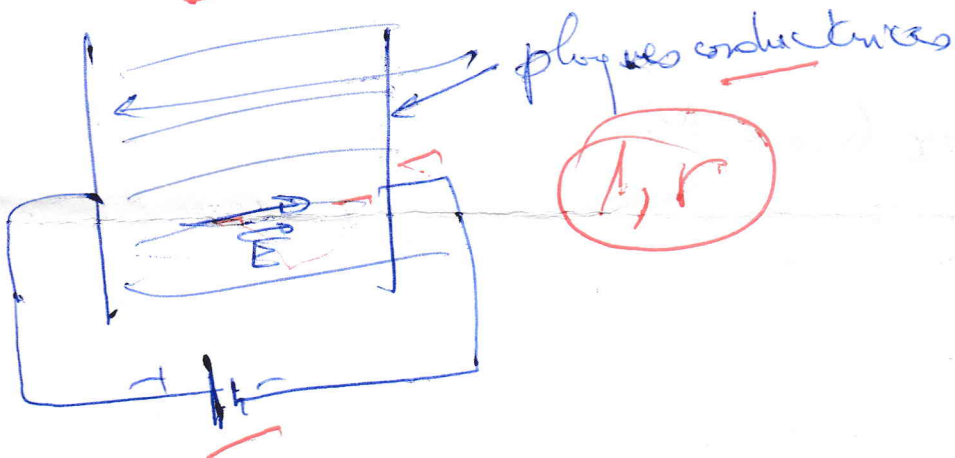
$$\|\vec{P}\| = m\|\vec{g}\| \quad \text{AN: } \|\vec{P}\| = 40 \times 10^{-3} \cdot 10 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$\|\vec{F}\| < \|\vec{P}\| \Rightarrow$ Le ballon ne peut pas attirer la boule.

2) $\|\vec{F}\| = \|\vec{P}\|$ sy $r = \sqrt{k \frac{Q_1 Q_2}{\|\vec{P}\|}}$

AN: $r \leq 6 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ soit $r \leq 6 \text{ cm}$

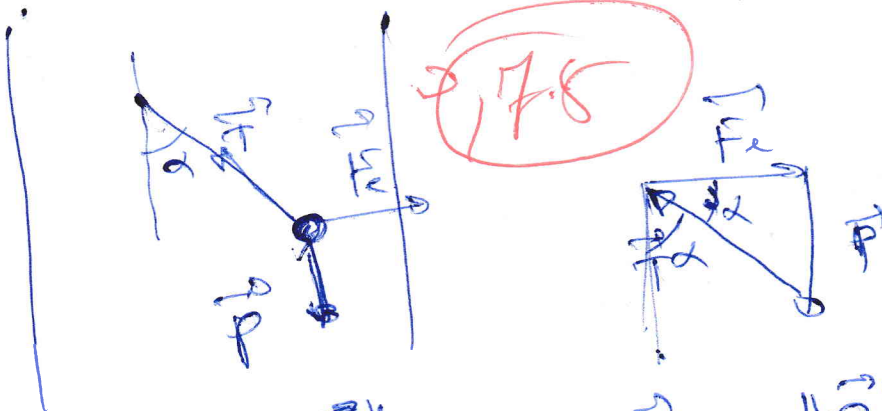
3) a)



b)

4)

a)



b) $\cos(\alpha) = \frac{\|\vec{P}\|}{\|\vec{F}_e\|} \Rightarrow \|\vec{F}_e\| = \|\vec{P}\| \cos(\alpha)$

$Q_1 \|\vec{E}\| = m\|\vec{g}\| \cos(\alpha)$

$\|\vec{E}\| = \frac{m\|\vec{g}\| \cos(\alpha)}{Q_1} \quad \text{AN: } \|\vec{E}\| = \frac{40 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot \cos(30)}{10^{-8}} = 5.44 \cdot 10^4 \text{ N.C}^{-1}$

Copie à rendre

Nom et prénom : Med Zyal Abdelkrim

Figure1

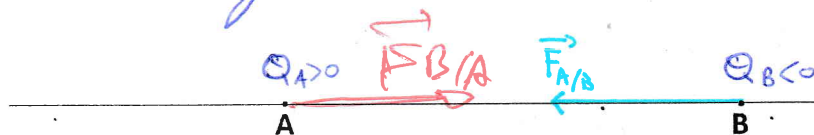


Figure2

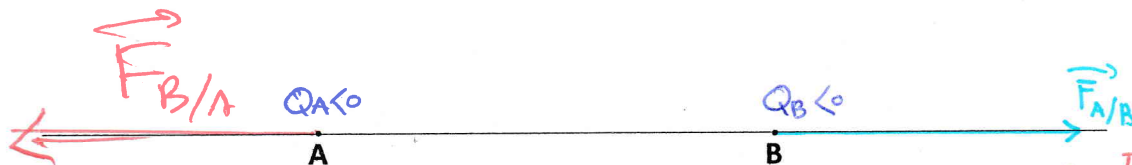


Figure3

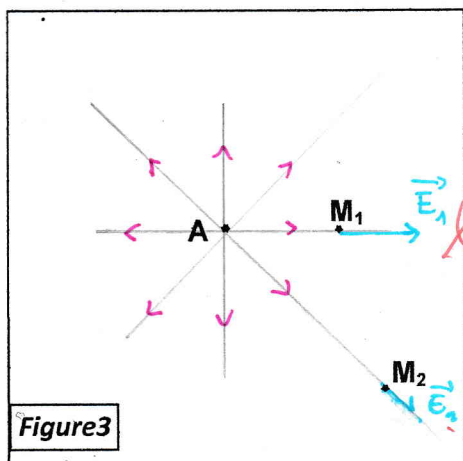
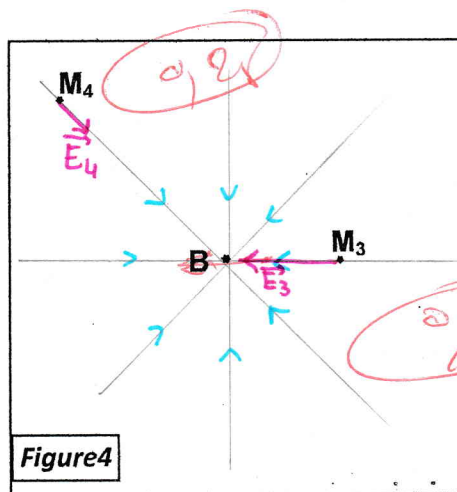


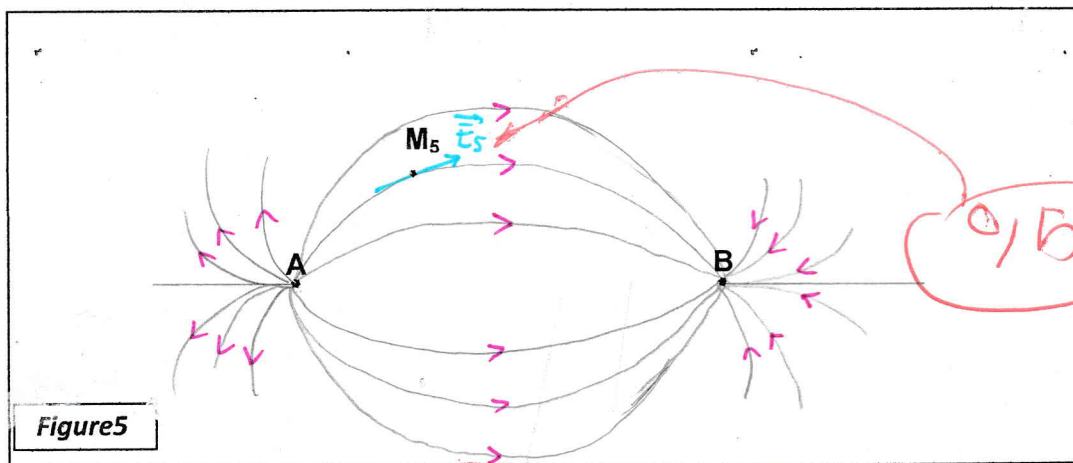
Figure4



0,5/0,5

0,8/0,5

Figure5



0,5/0,5

4/4,5