Année Scolaire 2026/2027	Correction Devoir Contrôle Num 1	Prof: Med Dhafer Bahroun
Épreuve : Sciences Physiques	**Durée : 2 heures**	**Chimie : 5 points / Physique : 15 points**

Chimie : 5 points

1-a) La concentration C = 0,4 mol.L^{-1} est **inférieure** à la solubilité s = 0,9 mol.L^{-1} : la solution (S) est **non saturée**.

b) n = C . V = 0,4 × 0,25 = 0,1 mol. M($CuCl_2$) = 63,5 + 2 × 35,5 = 134,5 g.mol^{-1}. **(1 pt)** **(0.5 pt)**

m = n . M = 0,1 × 134,5 = **13,45 g**.

c) **$CuCl_2 \longrightarrow Cu^{2+} + 2\ Cl^-$** (dissociation dans l'eau) **(0.5 pt)**

d) Électrolyte fort : dissociation totale ⟹ **[Cu^{2+}] = C = 0,4 mol.L^{-1}** et **[Cl^-] = 2 C = 0,8 mol.L^{-1}**. **(0.5 pt)**

2-a) Identification des précipités : **(1 pt)**

Tube A (soude, ions OH^-) : précipité d'**hydroxyde de cuivre(II) $Cu(OH)_2$**, de couleur **bleue**.

Tube B (nitrate d'argent, ions Ag^+) : précipité de **chlorure d'argent AgCl**, de couleur **blanche** (il noircit à la lumière).

b) Équations de précipitation : **(1 pt)**

Tube A : $Cu^{2+} + 2\ OH^- \longrightarrow Cu(OH)_2 \downarrow$ **Tube B :** $Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl \downarrow$

c) Masses de précipité ($V_{prélevé}$ = 2 mL = 2.10^{-3} L ; les réactifs ajoutés sont en excès, donc le réactif limitant est l'ion de la solution (S)) : **(0.5 pt)**

Tube A : n(Cu^{2+}) = 0,4 × 2.10^{-3} = 8.10^{-4} mol = n($Cu(OH)_2$) ; M($Cu(OH)_2$) = 63,5 + 2 × 17 = 97,5 g.mol^{-1} ⟹ **m = 8.10^{-4} × 97,5 = 7,8.10^{-2} g**.

Tube B : n(Cl^-) = 0,8 × 2.10^{-3} = 1,6.10^{-3} mol = n(AgCl) ; M(AgCl) = 107,9 + 35,5 = 143,4 g.mol^{-1} ⟹ **m = 1,6.10^{-3} × 143,4 ≈ 0,229 g**.

Dhafer

Physique : 15 points

Exercice 1 : 5 pts

1-a) En C (AC = 0,06 m ; BC = 0,08 m) : **(1 pt)**

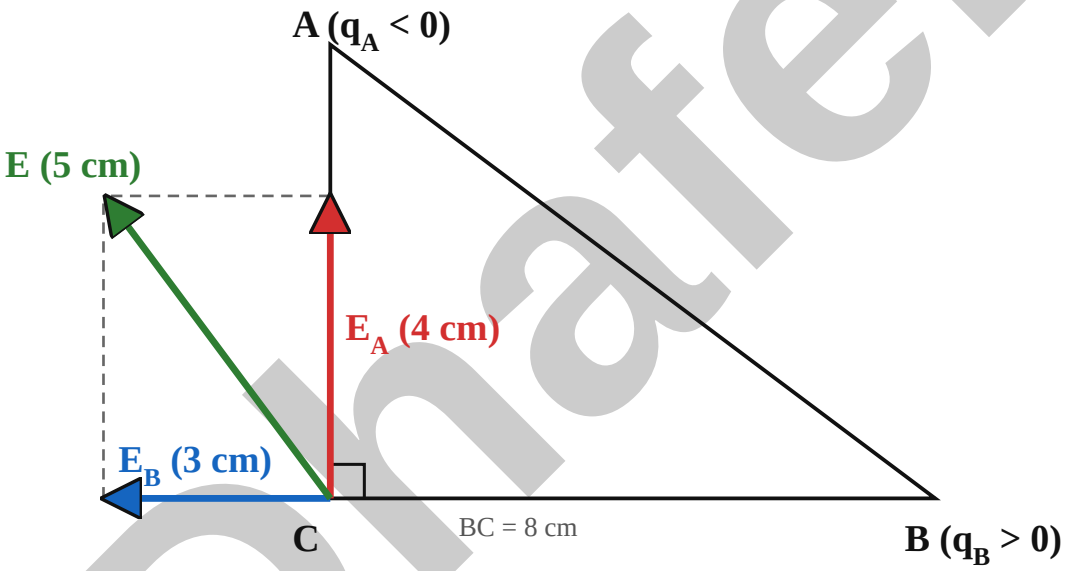
$\vec{E}_A$: point d'application C ; direction : la droite (CA) ; sens : de C vers A ($q_A < 0$) ; intensité $E_A = k|q_A| / AC^2 = 9.10^9 \times 2{,}4.10^{-9} / (0{,}06)^2 =$ **6000 N.C^{-1}**.

$\vec{E}_B$: point d'application C ; direction : la droite (CB) ; sens : de B vers C, c'est-à-dire s'éloignant de B ($q_B > 0$) ; intensité $E_B = k|q_B| / BC^2 = 9.10^9 \times 3{,}2.10^{-9} / (0{,}08)^2 =$ **4500 N.C^{-1}**.

b) $\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B$. Les droites (CA) et (CB) sont perpendiculaires, donc $\mathbf{E = \sqrt{(E_A^2 + E_B^2)}} = \sqrt{(6000^2 + 4500^2)} =$ **7500 N.C^{-1}**. Direction : $\tan \beta = E_B / E_A = 0{,}75 \Rightarrow \beta \approx 36{,}9°$ avec (CA) ; sens : vers le haut et vers la gauche (comme sur la figure).

c) Échelle 1 cm ↔ 1500 N.C^{-1} : $E_A \rightarrow 6000/1500 =$ **4 cm** ; $E_B \rightarrow 4500/1500 =$ **3 cm** ; E → **5 cm** (construction du parallélogramme ci-dessous). **(0.75 pt)** **(0.75 pt)**

d) Sur la figure, la longueur de $\vec{E}$ mesure 5 cm $\Rightarrow$ **E = 5 × 1500 = 7500 N.C^{-1}**, valeur conforme au calcul. **(0.25 pt)**



2-a) Loi de Coulomb : deux charges ponctuelles q_1 et q_2, séparées par la distance r, exercent l'une sur l'autre des forces **directement opposées**, de même direction (la droite qui les joint), d'intensité $\mathbf{F = k\,|q_1\,q_2| / r^2}$; elles sont attractives si les charges sont de signes contraires et répulsives si elles sont de même signe. **(0.5 pt)**

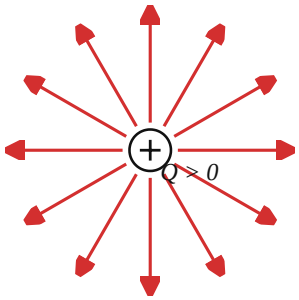
b) Point d'application : C ; direction : celle de $\vec{E}$ (inclinée de 36,9° par rapport à (CA)) ; **sens : opposé à $\vec{E}$** car q < 0 ; intensité : $F = 1{,}5.10^{-5}$ N. **(1 pt)**

c) $\vec{F} = q\,.\,\vec{E}$. Comme q < 0, $\vec{F}$ et $\vec{E}$ sont de sens contraires et $F = |q|\,.\,E \Rightarrow |q| = F / E = 1{,}5.10^{-5} / 7500 = 2.10^{-9}$ C $\Rightarrow$ **q = − 2.10^{-9} C** (− 2 nC). **(0.75 pt)**

Dhafer

Exercice 2 : 5 pts

1) Spectre électrique de la charge Q > 0 : des lignes de champ **radiales, divergentes**, orientées **vers l'extérieur** (elles s'éloignent de la charge). **(0.5 pt)**



2) $\vec{E}$ **= (k Q / d²) .** $\vec{u}$ où $\vec{u}$ est le vecteur unitaire dirigé de O vers M (Q > 0 ⟹ champ qui s'éloigne de Q). **(0.5 pt)**

Valeur : E = k Q / d² = $9.10^9 \times 5.10^{-9} / (3.10^{-2})^2$ = **5.10^4 N.C^{-1}**. (0,5 pt)

Représentation en M : direction (OM) ; sens de O vers M ; longueur = $5.10^4 / 2.10^4$ = **2,5 cm** (voir figure). (0,5 pt)

3-a) La boule est **repoussée** par la charge Q (le fil s'écarte de la verticale du côté opposé à O) : la force électrique $\vec{F}$ est dirigée de O vers M, c'est-à-dire dans le **même sens** que $\vec{E}$: la charge q est donc de même signe que Q, soit **q > 0**.

b) Bilan des forces appliquées à la boule : le poids $\vec{P}$ (vertical, vers le bas), la tension $\vec{T}$ du fil (suivant le fil, vers le point de suspension) et la force électrique $\vec{F}$ (horizontale, de O vers M). **(0.5 pt)** **(1 pt)**

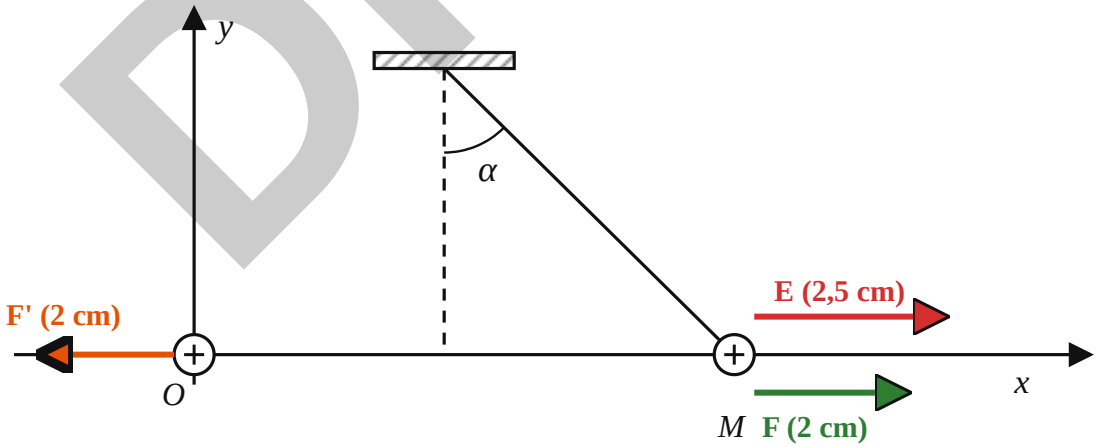
À l'équilibre : $\vec{P} + \vec{T} + \vec{F} = \vec{0}$. Projections : sur l'horizontale F = T sin α ; sur la verticale P = T cos α ⟹ **tan α = F / P**.

P = m g = $20.10^{-6} \times 10 = 2.10^{-4}$ N ⟹ **F = P tan α** = $2.10^{-4} \times \tan 45°$ = **2.10^{-4} N**.

c) Échelle 1 cm ↔ 10^{-4} N : F → $2.10^{-4} / 10^{-4}$ = **2 cm** ; point d'application M, direction horizontale (OM), sens de O vers M (voir figure). **(0.5 pt)**

d) F = q . E ⟹ **q = F / E** = $2.10^{-4} / 5.10^4$ = **4.10^{-9} C** (= 4 nC, valeur positive : cohérent avec la question a). **(0.5 pt)**

e) D'après le principe des actions réciproques : $\vec{F}' = -\vec{F}$. Point d'application O ; direction (OM) ; sens de M vers O (vers la gauche) ; intensité F' = F = 2.10^{-4} N ⟹ longueur **2 cm** à la même échelle. **(0.5 pt)**



E et F sont tracés à partir de M, légèrement décalés pour la lisibilité ; F' est tracée en O.

Dhafer

Exercice 3 : 5 pts

1-a) Cet angle s'appelle l'**inclinaison magnétique** (angle d'inclinaison du champ magnétique terrestre). **(0.5 pt)**

b) $\vec{B} = \vec{B}_h + \vec{B}_v$, avec I l'angle entre $\vec{B}$ et l'horizontale : **(1 pt)**

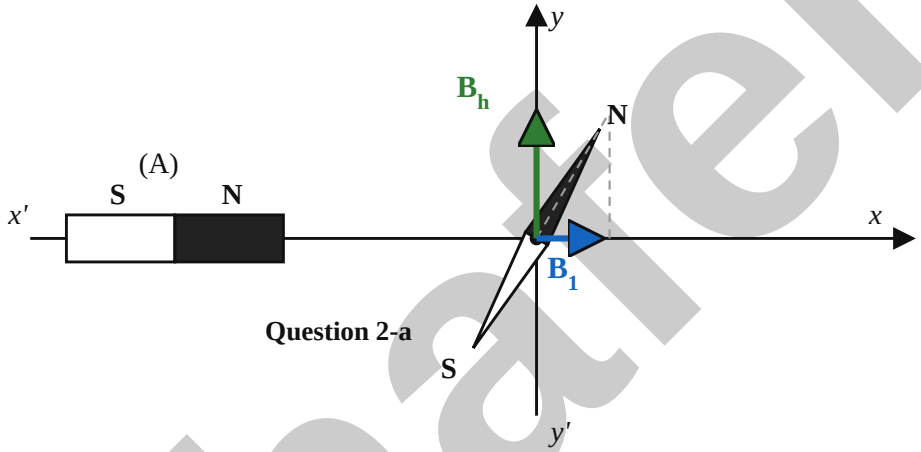
$\mathbf{B_h = B \cos I} = 5{,}0.10^{-5} \times \cos 60° = \mathbf{2{,}5.10^{-5}\ T}$

$\mathbf{B_v = B \sin I} = 5{,}0.10^{-5} \times \sin 60° \approx \mathbf{4{,}33.10^{-5}\ T}$

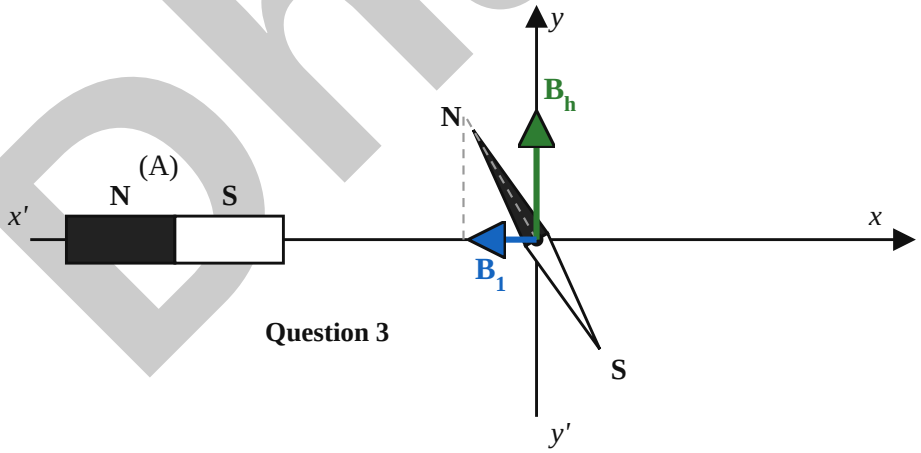
2-a) $\vec{B}_h$: direction y'y, sens vers le Nord (celui où pointe l'aiguille en l'absence de l'aimant), c'est-à-dire vers le haut. $\vec{B}_1$: direction x'x, sens **s'éloignant du pôle Nord de l'aimant**, c'est-à-dire de l'aimant vers O (vers x). L'aiguille s'oriente suivant le champ résultant $\vec{B}_h + \vec{B}_1$ (voir figure du haut). **(1 pt)**

b) Dans le triangle des champs : $\mathbf{\tan \alpha = B_1 / B_h} \Rightarrow B_1 = B_h \tan \alpha = 2{,}5.10^{-5} \times \tan 30° \approx \mathbf{1{,}44.10^{-5}\ T}$. **(1 pt)**

3) En retournant l'aimant (pôle Sud tourné vers O), le champ $\vec{B}_1$ **change de sens** (il est maintenant dirigé vers l'aimant) mais garde la **même valeur** (même distance d). L'aiguille dévie donc du **même angle α = 30°, mais de l'autre côté** (vers x', côté de l'aimant) : voir figure du bas. **(1.5 pt)**



Question 2-a



Question 3

Dhafer