



Les Groupes ST concernés par les parties 01, 02 et 03 sont :

ST 31, 32, 34, 40, 41, 42, 50,51, 52, 53 et 54 (Madame BAHAMIDA : s.bahamida@univ-boumerdes.dz) ,
ST 8, 12, 13, 14, 20, 24, 30, 36 et 38 (Madame NEHAOUA : n.nehaoua@univ-boumerdes.dz)

Evaluation TP de Physique 2

Partie 01 : A Choisir TROIS (03) questions de Q1 à Q6

Q1 : Quelles sont les caractéristiques des deux montages court et longue dérivation ?

Q2 : Pourquoi l'ampèremètre est-il branché en série dans un circuit électrique ?

Q3 : Pourquoi la résistance interne de l'ampèremètre est-elle inférieure comparée à la résistance interne du voltmètre ?

Q4 : Expliquez, pourquoi la cuve est-elle en plastique dans le TP de la cuve rhéographique ?

Q5 : Dans le TP de la cuve rhéographique, pourquoi une solution conductrice est-elle utilisée ?

Q6 : Dans le TP de la cuve rhéographique, pourquoi les équipotentielles prennent-elles la forme du conducteur (l'électrode) ?

Partie 02 :

Les méthodes de mesure des résistances dépendent de la précision avec laquelle on veut la connaître et de son ordre de grandeur. La méthode *volt-ampèremétrique*, consiste à évaluer rapidement et avec des moyens simples, la valeur d'une résistance, on utilise la loi d'Ohm ($U = R * I$) en courant continu. Le principe repose sur la mesure de courant traversant la résistance à déterminer et la tension entre ces bornes par l'ampèremètre et le voltmètre.

Selon l'emplacement du voltmètre par rapport à l'ampèremètre, on distingue deux types de montages (voir figures) **montage Amont** (Longue Dérivation) et **montage aval** (Courte Dérivation).

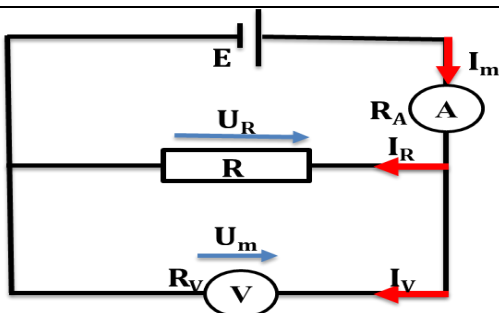


Figure. 1 : Montage courte dérivation (aval)

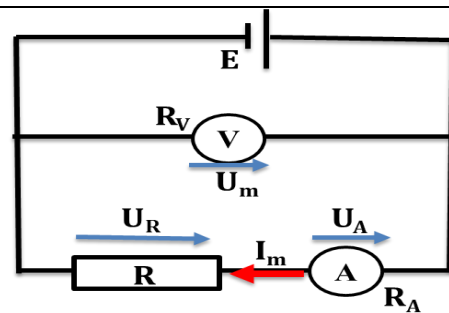


Figure. 2 : Montage longue dérivation (amont)

1- Mesures des résistances R_{x1} et R_{x2}

• **Méthode de volt-ampèremétrie**



La réalisation des montages courte dérivation et longue dérivation, nous a permis de relever les valeurs de U_m et I_m et de déduire la valeur de $R_m = \frac{U_m}{I_m}$. Les résultats obtenus sont rassemblés dans le tableau suivant (**Tableau.1**).

Tableau.1	Courte dérivation		Longue dérivation	
	R_{x1}	R_{x2}	R_{x1}	R_{x2}
Calibre (I)	20 mA	2 mA	20 mA	2 mA
I_m (mA)	10.05	0.01	10.1	0.09
Calibre (U)	20	20	20	20
U_m (V)	10.02	10.2	10.19	10.01
R_m (Ω)				
R_v (M Ω)	10	10	10	10
R_A (Ω)	10	10	10	100
C ou C' = (ΔR) systématique en (Ω)				
R (Ω)				
$\varepsilon = \Delta R/R$				

Indiquez le montage correspondant à chaque résistance R_{x1} et R_{x2} après avoir comparé les incertitudes relatives (ε). Expliquez.

• **Méthode code des couleurs**

En utilisant la méthode de code des couleurs (voir brochure), trouvez les valeurs de R_{x1} et R_{x2} ainsi que leurs incertitudes. On donne les anneaux illustrés sur chaque résistance.

R_{x1}	marron ; noir ; rouge ; or. 	$R_{x1} = R \pm \Delta R$ =.....	$\Delta R/R = \dots\dots\dots$
R_{x2}	marron ; noir ; vert ; or. 	$R_{x2} = R \pm \Delta R$ =.....	$\Delta R/R = \dots\dots\dots$

Comparez les valeurs des résistances R_{x1} et R_{x2} obtenues par les deux méthodes ?

2- Évolution des incertitudes (erreurs) relatives en fonction de la valeur de résistance à mesurer.

On s'intéresse, dans cette partie, à la détermination de la Résistance critique R_c ainsi que l'intervalle des résistances où les deux montages (Aval et Amont) sont fiables.

En utilisant les montages présentés dans les figures 1 et 2, on remplace R_x par une résistance variable $R_{variable}$ ($100 \Omega \leq R_{variable} \leq 2000 \Omega$). Les valeurs de la tension U_m et de l'intensité I_m , sont indiquées dans les tableaux suivants.

- Montage " aval " ou courte dérivation :

$R_{variable} (\Omega)$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	2000
$U_m (V)$	9.75	9.86	9.91	9.93	9.94	9.80	9.83	9.85	9.86	9.89	9.93
$I_m (A)$	0.0981	0.0496	0.0332	0.0250	0.0200	0.01640	0.01409	0.01236	0.011	0.00991	0.00498
$R_m (\Omega)$											
$\Delta R / R_{variable} =$ R_m / R_v											

Avec R_v est la résistance interne du voltmètre = 100 K Ω .

- Montage " amont " ou longue dérivation :

$R_{variable} (\Omega)$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	2000
$U_m (V)$	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99
$I_m (A)$	0.0981	0.0496	0.0332	0.0249	0.0200	0.01640	0.01409	0.01236	0.011	0.00991	0.00498
$R_m (\Omega)$											
$\Delta R / R_{variable} =$ $R_A / R_{variable}$											

Avec R_A est la résistance interne de l'ampèremètre = 10 Ω .

Complétez les deux tableaux.

- 1- Reportez sur une même feuille millimétrée, les variations de l'erreur systématique Relative $\Delta R / R_{variable}$ (%) en fonction de $R_{variable}$ pour les deux montages.
- 2- Décrire l'évolution des deux courbes en fonction de $R_{variable}$. Que représente le point d'intersection entre les deux courbes.
- 3- Déterminez l'expression de la résistance R_c (résistance critique) pour laquelle les deux montages sont équivalents.
- 4- Quel montage doit-on utiliser selon que $R_{variable} < R_c$ ou $R_{variable} > R_c$?
- 5- Dédurre des courbes obtenues une valeur approximative de la résistance critique R_c .
..... $< R_c <$
- 6- Conclusion.

Partie 03

A) La figure ci-dessous (Figure 3) représente la cartographie des équipotentiels réalisée dans le laboratoire des travaux pratiques de physique 2 à partir d'une cuve rhéographique.

- 1- Présentez le montage correspondant à cette cartographie.
- 2- Décrire qualitativement la figure 3 représentée ci-dessous.
- 3- Tracez les lignes de champ qui passent par les points A, B, C et D (voir figure 3 page 5/5).
- 4- Donnez la relation qui existe entre le champ électrique et le potentiel (expérimentalement).

B) Dans cette partie, on trace le champ électrique en fonction de la distance entre deux électrodes cylindriques. L'électrode intérieure est de rayon $R_1 = 6$ cm et l'électrode extérieure est de rayon $R_2 = 16$ cm, elles sont branchées aux bornes d'un générateur de tension 12 Volt (voir Figure4).

A l'aide d'une sonde, on mesure les valeurs du potentiel V en se déplaçant selon l'axe OX depuis le centre des électrodes. Les valeurs de potentiel sont données dans le tableau suivant :

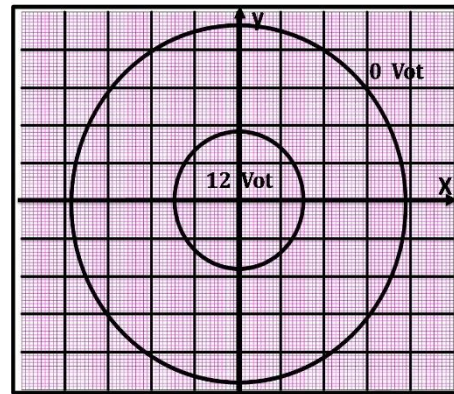


Figure 4

X (cm)	0	1.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	13.5	16	17	18
V (volt)	12	12	12	12	12	11	10	9.1	8.7	7.6	6.6	5.5	0	0	0
E (v/cm)															

- 1- Complétez ce tableau, en utilisant la question 4 de la partie 03-A.
- 2- Tracez le champ électrique E en fonction de X , Commentez votre graphe.
- 3- Déduire l'expression théorique du champ électrique.

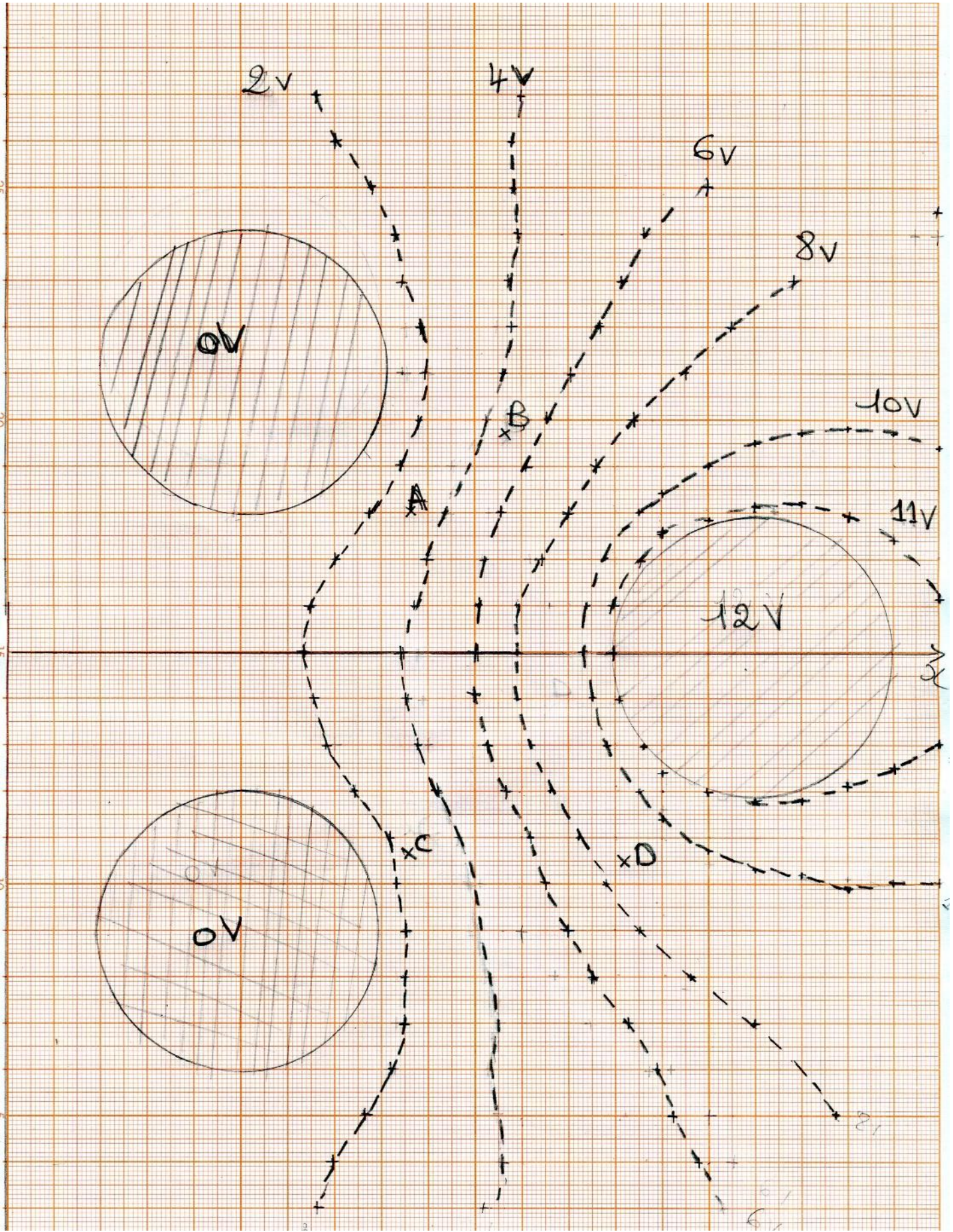


Figure 3