



Examen de Physique

Corrigé

EXERCICE 1 : Electrostatique (4 points)

- 1) Deux charges de même signe se repoussent et deux charges de signes contraires s'attirent. Donc :
C porte une charge négative ; B porte une charge positive et A porte une charge positive.
- 2)
 - a) La charge portée par l'ébonite est négative donc il a un excès d'électrons.
 - b) $q = N \times e$ donc $N = \frac{|q|}{e} = \frac{10^{-7}}{1,6 \times 10^{-19}} = 6,25 \times 10^{11}$ électrons.
 - c) La peau de chat a perdu des électrons donc elle porte une charge positive.
 - d) La charge portée par la peau de chat est : $q' = 10^{-7} C$.
- 3)
 - a) Quand on enlève un bonnet en matière synthétique, les cheveux s'électrisent suite au frottement des cheveux avec le bonnet.
 - b) Les cheveux se chargent de même signe et se repoussent en s'écartant.

EXERCICE 2 : Utilisation d'un voltmètre et d'un oscilloscope (4 points)

- 1) $U_{PN} = U_{CE} + U_{EB}$ (loi d'additivité des tensions).

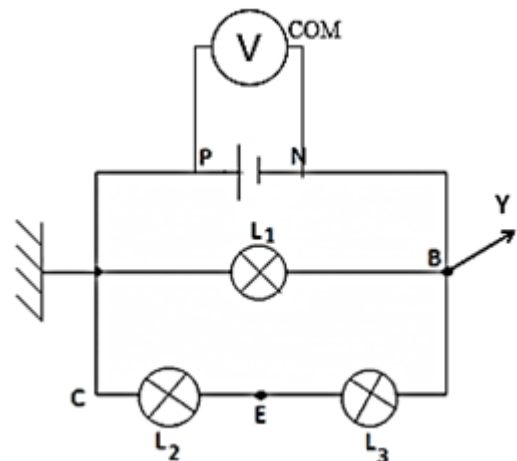
Or L_2 et L_3 sont identiques donc :

$$U_{CE} = U_{EB} = \frac{U_{PN}}{2} = \frac{9}{2} = 4,5V$$

$$U_{EC} = -U_{CE} = -4,5V$$

$U_{AB} = U_{PN} = 9V$ (loi d'unicité de la tension).

- 2)
 - a) Schéma.
 - b) Le calibre le mieux adapté est le calibre directement supérieur à U_{PN} donc 10V.
- 3)
 - a) Schéma.
 - b) $S_V = \frac{U_{BA}}{y} = \frac{-9}{-3} = 3V/div$
 - c) Si la vitesse de balayage s'annule, on observe un spot lumineux sur l'axe vertical, à $y = -3div$.



EXERCICE 3 : Rhéostat (4 points)

1)

a) Résistance équivalente entre A et B : $R_e = R + R_H = 20 + 30 = 50\Omega$.

b) La loi d'Ohm appliquée au conducteur ohmique équivalent : $U_{PN} = R_e \times I$

$$\text{Donc } I = \frac{U_{PN}}{R_e} = \frac{25}{50} = 0,5A.$$

c) $Q = I \times \Delta t = 0,5 \times 15 \times 60 = 450C$

$$Q = 0,5 \times 0,25 = 0,125A.h$$

2) $P_{max} = R \times I_{max}^2$ donc $I_{max} = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{20}{20}} = 1A.$

$$I_{max} = \frac{U_{PN}}{R_{min}} \text{ donc } R_{min} = \frac{U_{PN}}{I_{max}} = \frac{25}{1} = 25\Omega$$

$$R_{Hmin} = R_{min} - R = 25 - 20 = 5\Omega$$

EXERCICE 4 : Etude d'une photorésistance (2,5 points)

1) $U = R \times I$ (loi d'ohm pour un conducteur ohmique).

$$R = \frac{U}{I}; \text{ pour une même valeur de } I, U_a > U_b, \text{ donc } R_a > R_b.$$

2) courbe b : éclairage naturel + lampe de bureau.

courbe a : éclairage naturel.

3) Pour $I = 2mA$, on $U_a = 4V$ et $U_b = 1V$.

EXERCICE 5 : Robot tondeuse (2 points)

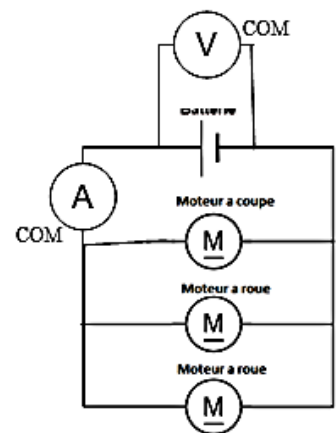
1) Schéma.

2) $I_{2R} = I_R + I_R = 0,36 + 0,36 = 0,72A$ (loi des nœuds)

3) $I_b = I_{2R} + I_c$ (loi des nœuds)

$$\text{Donc } I_c = I_b - I_{2R} = 2,39 - 0,72 = 1,67A$$

4) $E = U \times I_R \times \Delta t = 18 \times 0,36 \times 1 = 6,48 Wh = 6,48 \times 10^{-3} kWh$



EXERCICE 6 : Conducteurs ohmiques (3,5 points)

1) R_3 et R_4 sont en dérivation :

$$R_a = \frac{R_3 \times R_4}{R_3 + R_4} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2\Omega$$

R_2 et R_a sont en série :

$$R_b = R_2 + R_a = 1 + 2 = 3\Omega$$

R_5 et R_6 sont en série :

$$R_c = R_5 + R_6 = 4 + 2 = 6\Omega$$

R_b et R_c sont en dérivation :

$$R_d = \frac{R_b \times R_c}{R_b + R_c} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2\Omega$$

R_1 et R_d sont en série :

$$R_e = R_1 + R_d = 4 + 2 = 6\Omega$$

2) La loi d'Ohm appliquée au conducteur ohmique R_e :

$$U_{PN} = R_e \times I \Rightarrow I = \frac{U_{PN}}{R_e} = \frac{12}{6} = 2A$$

3) $U_{BC} = R_d \times I = 2 \times 2 = 4V$

4)

$$I_1 = \frac{U_{BC}}{R_b} = \frac{4}{3} = 1,33A$$

$$I_2 = \frac{U_{BC}}{R_c} = \frac{4}{6} = 0,67A$$