Q1 :

(a) charge maximale?

rép : en parallèle

puisque la charge total et la somme des charges emmagasiné sur chaque condensateur

et puisque $C_{eq} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$ (parallèles)

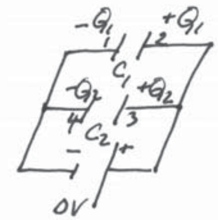
plus $C_{eq} \nearrow$ plus $Q_{total} \nearrow$.

(b) l'energie totale maximale?

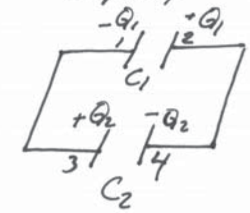
rép : en série

puisque $\Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \dots + \Delta V_n$

Q2 : (avant)



(après)



(avant) puisque les 2 armatures de l'un et l'autre des condensateurs sont reliés aux deux bornes de la pile.

$$\frac{Q_1}{C_1} = \frac{Q_2}{C_2} = 60V$$

$$\Rightarrow (60V)(2\times10^{-6}F) = Q_1 = 120\mu C$$

et

$$Q_2 = (60V)(6\times10^{-6}F) = 360\mu C$$

(après) Lorsqu'on relie l'armature 1 (de charge $-120\mu C$) et l'armature 3 (de charge $360\mu C$) les charges s'annullent et il ne reste que la difference, $240\mu C$, que les condensateurs vont se partagé. (De même pour les armatures 2 et 3, avec une différence de $-240\mu C$).

Ainsi, $Q_1' + Q_2' = 240\mu C$ (1)

et puisque $\Delta V_1' = \Delta V_2' \Rightarrow \frac{Q_1'}{C_1} = \frac{Q_2'}{C_2}$ (2)

avec $C_1 = 2\mu F$ et $C_2 = 6\mu F$

eqn ② devient : $(2\mu F)Q_2' = (6\mu F)Q_1'$

$$\Rightarrow Q_2' = 3Q_1'$$

remplaçant cette relation dans eqn ① nous avons que,

$$Q_1' + 3Q_1' = 240\mu C \Rightarrow 4Q_1' = 240\mu C$$

$$\Rightarrow Q_1' = \underline{60\mu C}$$

et donc $Q_2' = \underline{180\mu C}$

b) La différence de potentiels sont

$$\Delta V_1' = \Delta V_2' \Rightarrow \frac{Q_1'}{C_1} = \frac{Q_2'}{C_2} = \underline{30V}$$

Q3. a) La capacité d'une sphère isolé est donnée par la relation suivante :

$$C = 4\pi\varepsilon_0 R$$

$$\Rightarrow R = \frac{C}{4\pi\varepsilon_0}$$

$$= \frac{(4.2\times10^{-12}F)}{4\pi\cdot(8.85\times10^{-12}F/m)}$$

$$= \underline{0.0378m}$$

b) Si on se rappelle bien des cours précédent

(densité de charge surfacique) $\sigma = \frac{Q}{A}$ et $Q = C\Delta V = (4.2\times10^{-12}F)\cdot(1000V)$

$$= (4.2\times10^{-9}F\cdot V) \text{ ou } C$$

donc,

$$\sigma = \frac{4.2\times10^{-9}C}{\pi(0.0378m)^2}$$

$$= \underline{9.36\times10^{-7}C/m^2}$$

Q4. $I = (2t^2 - 3t + 5)A$, A = Ampères !!!

rép: $I = \frac{dQ}{dt} \Rightarrow \int dQ = \int I dt$

$$\Rightarrow Q = \int_2^5 I dt$$

$$= \int_2^5 (2t^2 - 3t + 5) A \, dt$$

$$= \left[\frac{2}{3}t^3 - \frac{3}{2}t^2 + 5t \right|_2^5 A \cdot s$$

$$= 70.83C - 9.33C$$

$$= \underline{61.5C}$$

Q5. La puissance dissipée dans un fil est donné par :

$$P = RI^2$$

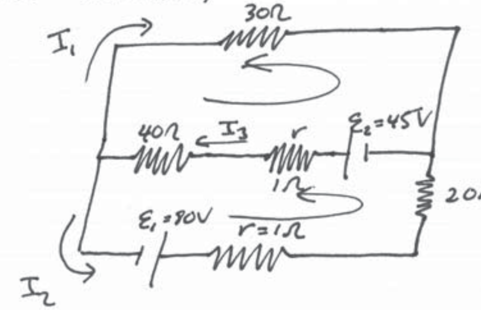
$$= I^2 \left(\frac{\rho l}{A}\right), \quad R = \frac{\rho l}{A} \text{ et où } \frac{\rho}{A} = 1.8 \times 10^{-3} \Omega/m$$

$$= I^2 \left(1.8 \times 10^{-3} \frac{\Omega}{m} \times 10\,000 m\right)$$

$$= (200A)^2 (18\Omega)$$

$$= 7.2 \times 10^4 W \text{ ou } A^2\Omega$$

Q6. (schéma)



rép : par la loi des noeuds nous avons que

$$I_3 - I_1 - I_2 = 0$$

par la loi des mailles :

(maille du haut) $-\mathcal{E}_2 + rI_3 + 30I_1 + 40I_3 = 0$

(maille du bas)

$$\mathcal{E}_1 - rI_2 - 20I_2 + \mathcal{E}_2 - rI_3 - 40I_3 = 0$$

en remplaçant les valeurs nous avons

$$-45\cancel{V} + 30I_1 + 41I_3 = 0 \quad (1)$$

et $125\cancel{V} - 21I_2 - 41I_3 = 0 \quad (2)$

→

① ⇒ $45\,\cancel{V} = 30I_1 + 41I_3$

puisque $I_3 = I_1 + I_2$

eqn ① devient

$$45\,\cancel{V} = 30I_1 + 41(I_2 + I_1)$$

$$= 71I_1 + 41I_2$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{45 - 41I_2}{71} = 0.634 - 0.586I_2$$

remplaçant cette valeur en ②

$$125 = 62I_2 + 41(0.634 - 0.586I_2)$$

$$= 37.97I_2 + 26$$

$$\Rightarrow I_2 = 2.61A$$

Donc, $I_1 = \frac{45 - 41(2.61A)}{71}$

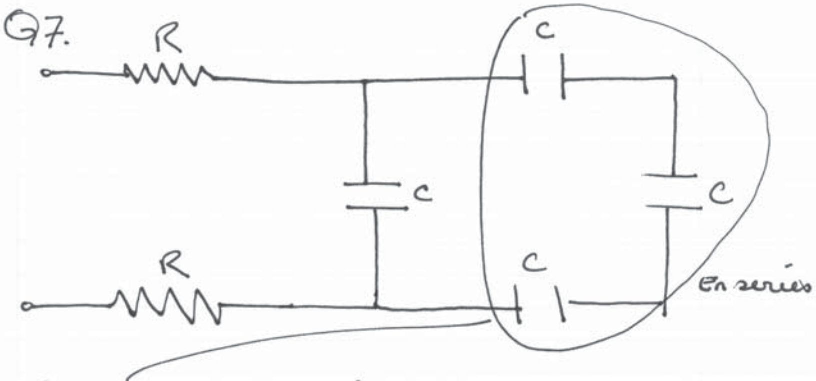
$= -0.872A$ ⟵ (le ⊖ vient seulement de la direction puisque le courrant est dans le sens contraire de la maille !!)

$\therefore I_1 = 0.872A$

ainsi

$$I_3 = I_1 + I_2 = 3.482A$$

Q7.



rép: 3 des capaciteur dans ce bloc se trouves en series et en parallèle avec l'autre capaciteur.

Donc, (en serie) $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C}$

$$\Rightarrow \frac{1}{C_{eq}} = \frac{3}{C} \Rightarrow C_{eq} = \frac{C}{3}$$

ainsi, $C_{total} = \frac{C}{3} + C$

$$= \frac{4}{3}C$$

Les resistance dans le schéma se trouve en serie donc

$$R_{tot} = R + R = 2R$$

et puisque $\tau = R_{tot}C_{tot} \Rightarrow \tau = \frac{8}{3}RC$