

# Synthèse cycle 3 (page 11)

## Exercice panneaux solaires

Système étudié

- 8 panneaux solaire Pw 450
- 1 régulateur de charge
- 4 batteries 12V 100Ah
- 1 réseau utilisateur 24V

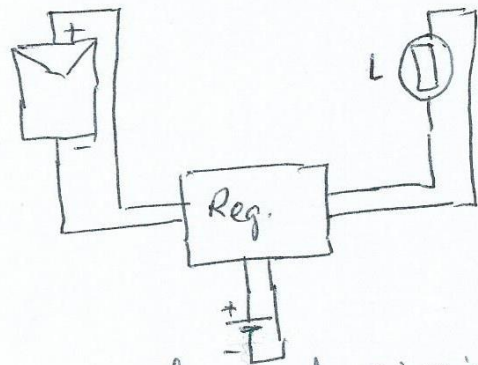
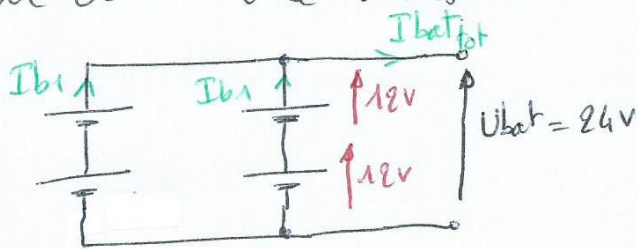


schéma de principe

\* Représentation schématique du branchement des batteries pour obtenir une tension de 24V :



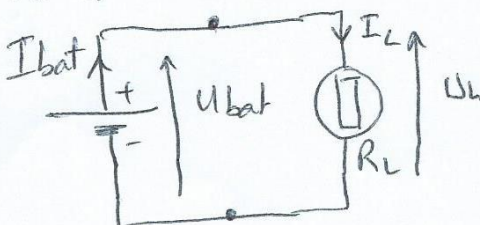
Rappel :

$$C_{b_1} = I_{b_1} \times t \quad [Ah]$$

\* Capacité en Ah de ces 4 batteries (ainsi branchées) :  
 Cette capacité totale dépend de la quantité de courant fournie par les batteries. Dans chacune des branches il circule un courant  $I_{b_1}$  correspondant au plus petit courant fourni par l'un des 2 batteries ( $I_{b_1} = C_{b_1} / t$ ) en série.  
 Au total  $I_{bat} = 2 \times I_{b_1}$  donc  $C_{bat_{tot}} = 2 C_{b_1} = 2 \times 100 = 200 Ah$

\* Exercice complémentaire (avec 1 batterie et une lampe)  
 Combien de temps peut-on alimenter une lampe de résistance  $R_L = 2 \Omega$  avec une batterie 12V 100Ah ?

Schéma



Rappel : convention "générateur" (bat.)

⇒ le courant et la tension : même sens

convention "récepteur" ( $R_L$ )

⇒ le courant et la tension : sens opposé

Résolution du problème (avec la méthode en 4 étapes)

a/ Bilan des données

$$R_L = 2 \Omega ; U_{bat} = 12V ; C_{bat} = 100 Ah$$

b/ Paramètre recherché

$$t = ? [h]$$

c/ Formule

$$C_{bat} = I_{bat} \times t \Rightarrow t = \frac{C_{bat}}{I_{bat}}$$

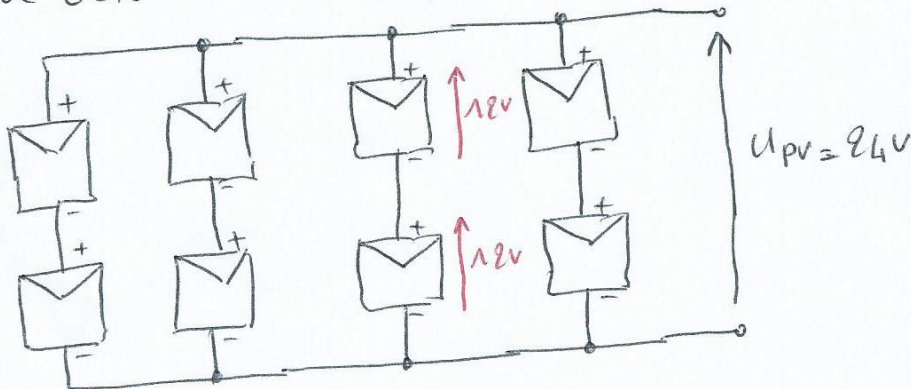
Or selon la loi d'ohm,  $I_{bat} = I_L = \frac{U_L}{R_L} = \frac{U_{bat}}{R_L}$

Donc  $t = \frac{C_{bat}}{(U_{bat}/R_L)} = \frac{C_{bat} \times R_L}{U_{bat}}$  ⚠  $\frac{C_{bat}}{\frac{U_{bat}}{R_L}} = \frac{C_{bat} \times R_L}{U_{bat}}$

d/ Application numérique

$$t = \frac{100 \times 2}{12} = 16,6 h$$

\* Représentation schématique du branchement des panneaux pour obtenir une tension de 24V (tension nominale  $U_{pv} = 12V$ )



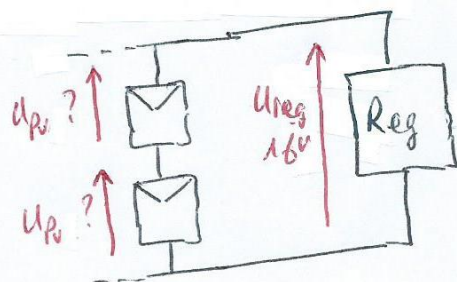
\* Intensité fournie par l'ensemble des panneaux si l'irradiance est de  $500 W/m^2$  et que la tension  $U_{reg}$  est de 16V.

voir courbe caractéristique page 4 :  
si  $E = 500 W/m^2$  et  $U_{reg} = 16V$  !!!

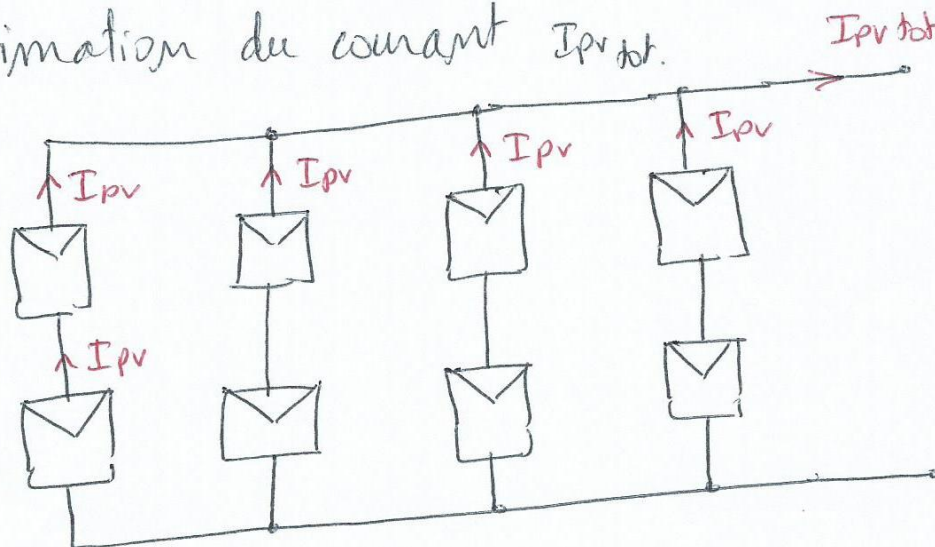
⇒ Pour que  $U_{reg} = 16V$ , il faut

$$U_{reg} = 2U_{pv} \Rightarrow U_{pv} = \frac{U_{reg}}{2} = 8V$$

Donc  $I_{pr} \approx 1,6A$  (voir courbe page 4)



Estimation du courant  $I_{pv\ tot}$ .



chacune des branches fournit  $I_{pv}$  (le plus petit courant fourni par l'un des panneaux ! Ici les panneaux ont le même ensoleillement donc ils fournissent le même courant  $I_{pv} = 1,6A$ ). Donc au total  $I_{pv\ tot}$  sera la somme des courants de chacune des branches :

$$I_{pv\ tot} = 4 \times I_{pv} = 4 \times 1,6 = 6,4A$$

\* les batteries sont chargées à 50%, au bout de combien de temps seront-elles chargées à 100%.

Résolution :

a/ Bilan des données

$$C_{bat} = 50\% \text{ de } C_{battot} \text{ avec } C_{battot} = 200 Ah$$

la capacité  $C_{bats}$  de charge à "stocker" est donc :

$$C_{bats} = 0,5 \times C_{battot} = 100 Ah$$

b/ on recherche

$$t = ? [h]$$

c/ formule

$$t = \frac{C_{bats}}{I_{battot}}$$

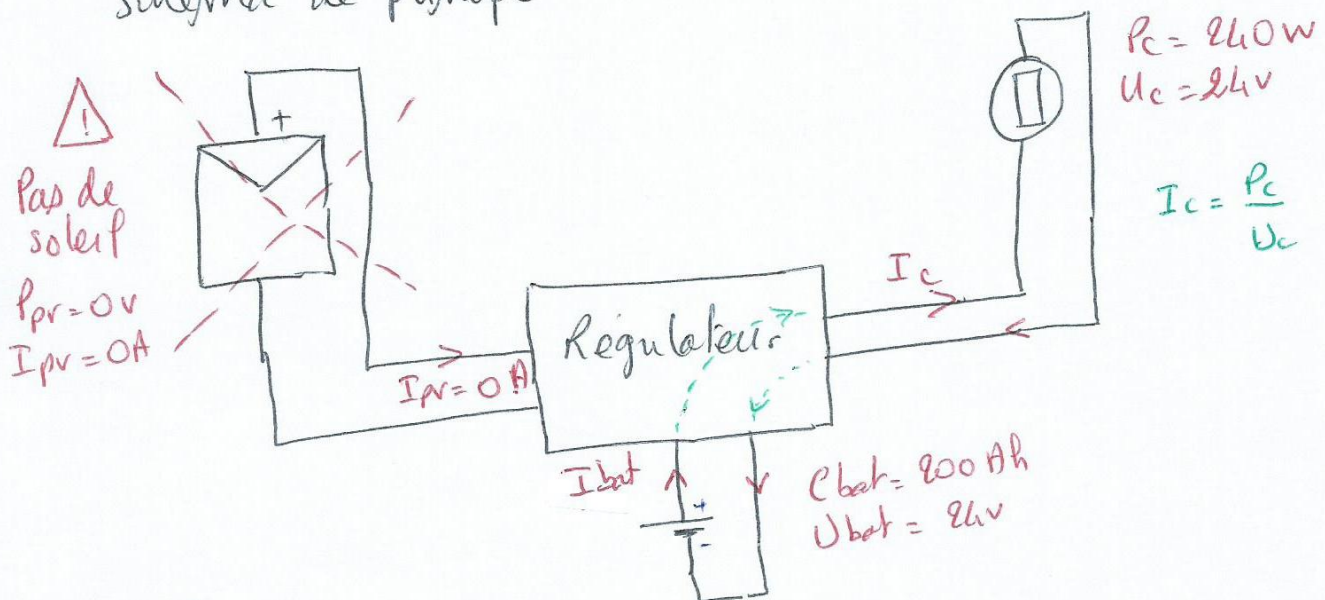
avec  $I_{battot} = I_{pv\ tot}$  (fournie par les panneaux solaires)

## d/ Application numérique

$$t = \frac{100}{6,4} = 15,6 \text{ h}$$

\* les charges branchées sur le réseau absorbent une puissance de 240W. On demande l'autonomie minimale de notre installation en absence de soleil si les batteries sont chargées à 100%

schéma de principe



Résolution

a/ Bilan des données

$$P_c = 240 \text{ W} \quad U_c = 24 \text{ V} \quad C_{\text{bat}} = 200 \text{ Ah} \quad U_{\text{bat}} = 24 \text{ V} \quad I_{\text{pr}} = 0 \text{ A}$$

b/ On recherche

$$t = ? \text{ [h]}$$

c/ Formule

$$t = \frac{C_{\text{bat}}}{I_{\text{bat}}}$$

$$\text{or } I_{\text{bat}} = I_c \quad \text{et } I_c = \frac{P_c}{U_c} \Rightarrow t = \frac{C_{\text{bat}} \times U_c}{P_c}$$

d/ Application numérique

$$t = \frac{200 \times 24}{240} = 20 \text{ h}$$