

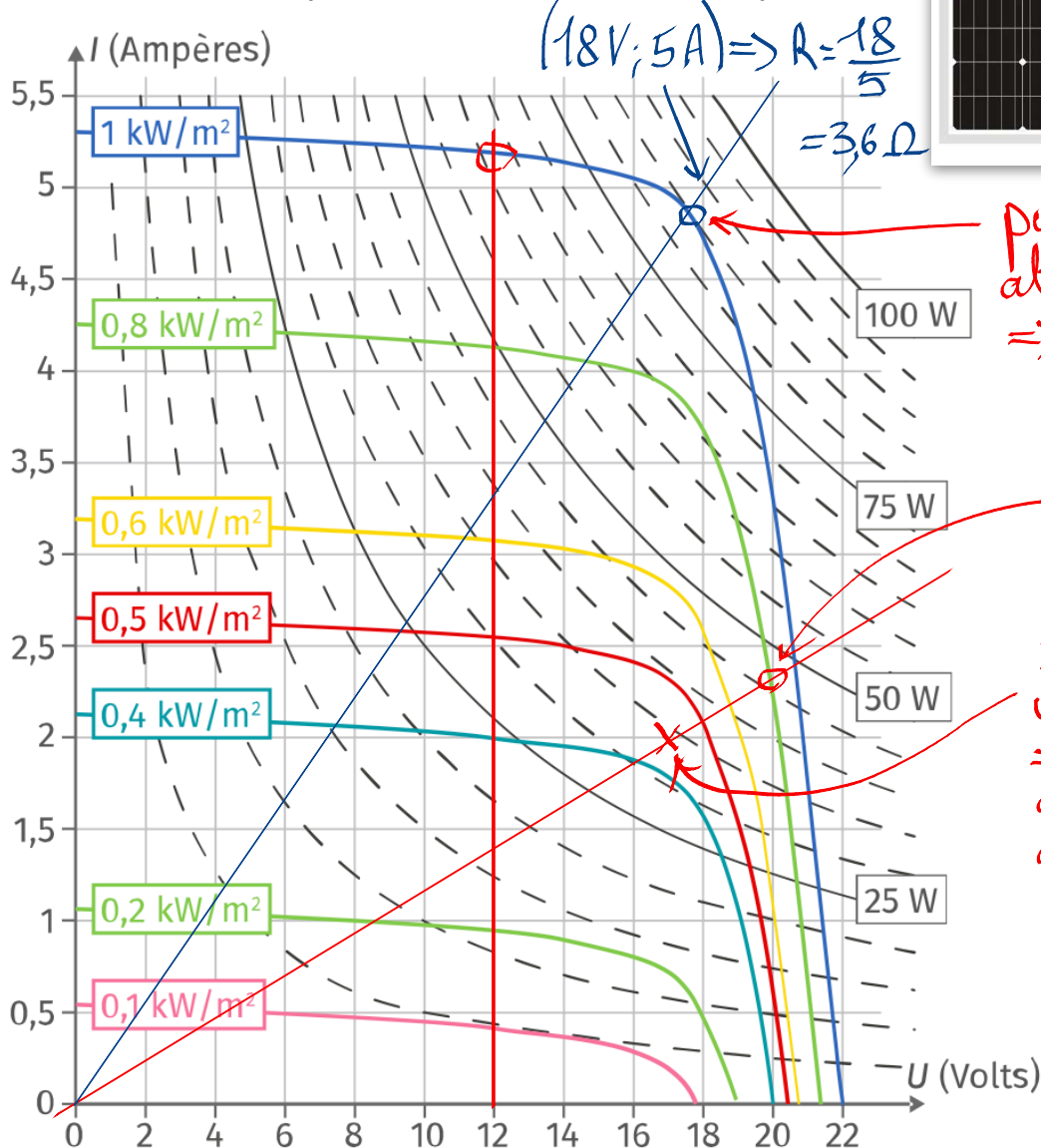
Doc 1 Puissance-crête

La "puissance-crête" (en watt-crête W_c) est une donnée normative utilisée pour caractériser les cellules et modules photovoltaïques, mesurée lors d'un test effectué en laboratoire, sous un éclairement énergétique de 1000 W/m^2 et à une température de 25°C , la lumière ayant le spectre attendu après la traversée de 1.5 fois l'épaisseur de l'atmosphère (Air Mass 1.5). Elle correspond à la puissance que peut délivrer une cellule, un module ou un champ photovoltaïque dans ces conditions standard (STC). Pour un site donné en France, si on analyse la distribution de la puissance atteinte sur une année, on s'aperçoit que celle-ci dépasse rarement 80% de la puissance crête et que la contribution énergétique des puissances supérieures est très faible.

Doc 2 Affiche publicitaire d'un panneau solaire



Doc 3 Caractéristiques de ce panneau pour des éclairagements différents représentées avec des courbes d'isopuissance.



puissance max
atteinte sous 1000 w/m^2
 \Rightarrow puissance crête

point de fonctionnement
 \Rightarrow entre 45 et 50 w

$I = 2 \text{ A}$
 $U = A \times I = 8,5 \times 2 = 17 \text{ V}$
 \Rightarrow le point $(17, 2)$
appartient à la caractéristique
de la résistance (ainsi que $(0, 0)$)

Questions

1. Justifier que les 85 W de l'affiche publicitaire correspondent réellement à 85 Wc (Wc = watt-crête).

La puissance maximale émise par le panneau solaire correspond à 85 W. Or par définition, cette puissance correspond à la puissance crête. Donc les 85 W de l'affiche correspondent bien à 85 Wc.

2. Dans l'hypothèse d'un éclairage énergétique de 800 W/m^2 , quelle puissance pourriez-vous espérer obtenir en branchant sur le panneau un appareil de résistance interne $R = 8,5 \Omega$. Représenter le point de fonctionnement sur le doc. 3.

La caractéristique de la résistance est donnée par la loi d'Ohm $U = R \times I \Rightarrow I = \frac{1}{R} \times U$. On obtient une droite de pente $1/8,5$.

Le point de fonctionnement est à l'intersection des 2 caractéristiques

\Rightarrow On peut obtenir une puissance comprise entre 45 et 50 W.

3. On veut relier le panneau solaire à une pompe de cale de puissance 50 W, nécessitant une tension de 12 V. La pompe peut-elle fonctionner dans les conditions optimales (éclairage de 1 kW/m^2) ? Et en supposant seulement 80% de la puissance-crête ?

Le point de fonctionnement pour une tension de 12 V donne une puissance entre 60 et 65 W, ce qui est suffisant. Même si le panneau ne fournit que 80% de cette puissance, cela devrait aller (entre 48 W et 52 W).

Question subsidiaire : quelle résistance de charge permettrait au panneau solaire de délivrer sa puissance crête ? $R = 3,6 \Omega$ (voir graphique)