

## 1. Questions préalables

1.1. Le Soleil transmet de la chaleur à la plaque noire et au vitrage du capteur thermique par **rayonnement**.

Le serpentin en cuivre transmet sa chaleur à l'eau du ballon par **conduction**. Il y a contact entre ces deux corps.

Enfin, au sein du ballon, l'eau chaude se met en mouvement vers le haut du ballon. La chaleur se répartit dans le ballon par **convection**.

1.2. Consommation d'eau chaude :

$$V_{eau} = 75 \times 50 = 3750 \text{ L} = 3,75 \text{ m}^3$$

D'après la fiche technique du ballon, celui-ci contient  $V_{ballon} = 750 \text{ L}$ .

Nombre de ballons d'eau chaude :

$$N = \frac{75 \times 50}{750} = \mathbf{5 \text{ ballons.}}$$

L'énergie interne de l'eau doit varier de  $\Delta U = m_{eau} \cdot c_{eau} \cdot \Delta \theta$ .

$$\Delta U = \rho \cdot V_{eau} \cdot c_{eau} \cdot \Delta \theta$$

$$\Delta U = 1000 \times 3,75 \times 4180 \times (65 - 17) = 7,5 \times 10^8 \text{ J}$$

Comme  $1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$ , alors  $1 \text{ kWh} = 3600 \times 10^3 \text{ J} = 3,600 \times 10^6 \text{ J}$

$$\Delta U (\text{kWh}) = \frac{\Delta U (\text{J})}{3,600 \times 10^6}$$

$$\Delta U (\text{kWh}) = 2,09 \times 10^2 \text{ kWh} = \mathbf{2,1 \times 10^2 \text{ kWh}} \text{ avec 2 CS.}$$

Remarque : inutile de convertir la température en Kelvin, lorsqu'il s'agit d'une variation de température  $(65 - 17) = ((65+273) - (17+273))$ .

## 2. Synthèse

En s'appuyant sur les documents et les connaissances acquises, rédiger, en une quinzaine de lignes maximum, un projet détaillant les conditions optimales d'implantation des panneaux solaires nécessaires au chauffage sanitaire moyen journalier ; on précisera le nombre de panneaux nécessaire.

*Pistes pour préparer la synthèse :*

*Analyser tous les documents et extraire les informations pertinentes.*

*- on connaît les besoins énergétiques journaliers du camping :  $2,1 \times 10^2$  kWh (question 1.2.).*

*- la fiche technique nous indique la surface d'un capteur solaire :  $2,7 \text{ m}^2$ .*

*- la carte de France nous indique l'énergie surfacique reçue par jour (dans les conditions optimales) : entre  $4,2 \text{ kWh/m}^2$  et  $4,4 \text{ kWh/m}^2$  au niveau du camping à Valence.*

*- le cercle « rendement » nous permet de déduire l'énergie solaire utile reçue par jour en fonction de l'orientation et de l'inclinaison des capteurs et donc de choisir le meilleur emplacement possible entre les 2 proposés sur les plans d'implantation.*

### **Synthèse :**

Pour pouvoir assurer les besoins énergétiques en eau chaude sanitaire d'un camping situé à Valence dont la capacité d'accueil est de 75 campeurs, il convient d'abord de déterminer où placer les capteurs solaires de façon optimale.

Deux choix sont possibles :

- le bâtiment A orienté OUEST dont le toit est incliné à  $60^\circ$  de rendement moyen 70 %<sup>(\*)</sup>.
- le bâtiment B orienté SUD OUEST  $15^\circ$ <sup>(\*)</sup> SUD dont le toit est incliné à  $30^\circ$  de rendement moyen 100 %.

Sans contrainte sur la superficie disponible sur chaque toit, **on choisit donc le bâtiment B** avec un rendement moyen de 100 %.

Le rendement dû au positionnement des panneaux solaires étant optimal (100 %), chaque  $\text{m}^2$  de panneau reçoit  $4,2 \text{ kWh}$  d'énergie solaire en moyenne par jour.

Un panneau de surface  $S = 2,7 \text{ m}^2$ , reçoit donc  $E = 2,7 \times 4,2 = 11,34 \text{ kWh}$ .

On détermine le nombre de panneaux requis pour fournir l'énergie au chauffage des 5 ballons.

Par proportionnalité :  
1 panneau  $\rightarrow 11,34 \text{ kWh}$   
M panneaux  $\rightarrow 2,1 \times 10^2 \text{ kWh}$

Donc  $M = \frac{1 \cdot 2,1 \cdot 10^2}{11,34} = 18,4$  panneaux que l'on arrondit à l'entier supérieur donc **19 panneaux**

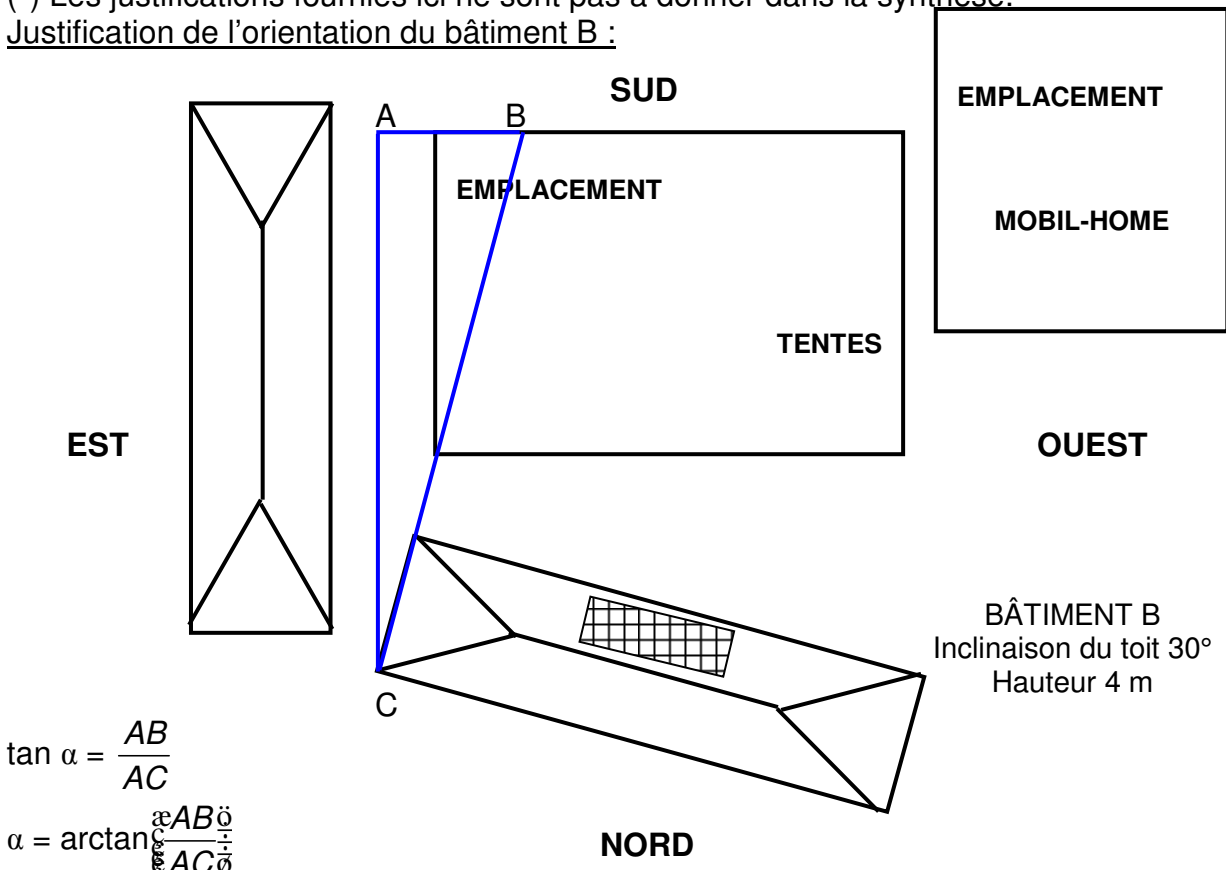
**solaires.** (Calcul effectué avec les valeurs non arrondies)

Il faudra s'assurer que la surface correctement exposée du bâtiment B est capable d'accueillir les 19 panneaux.

Remarque : on néglige l'ombre portée du bâtiment A, de 10 m de hauteur, sur le bâtiment B.

(\*) Les justifications fournies ici ne sont pas à donner dans la synthèse.

Justification de l'orientation du bâtiment B :

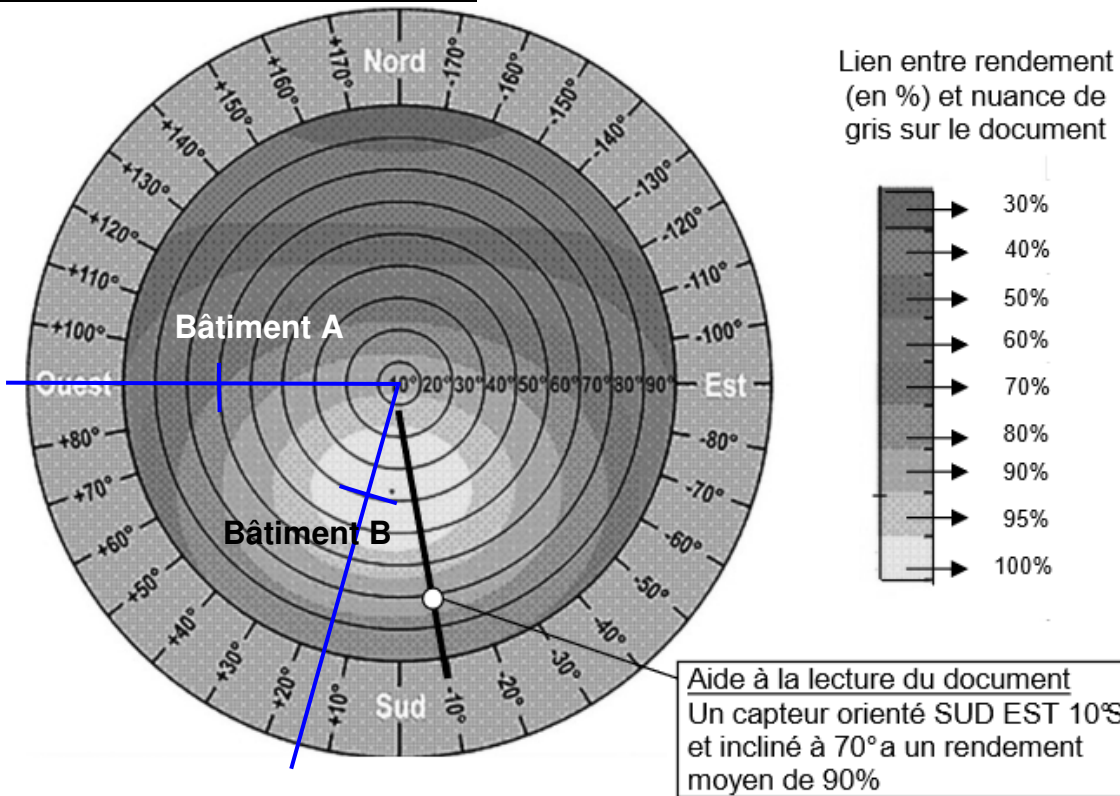


$$\tan \alpha = \frac{AB}{AC}$$

$$\alpha = \arctan \frac{AB}{AC}$$

$$\alpha = \arctan \frac{1,9}{7,1} = 15^\circ$$

Justification des valeurs des rendements :



D'après <http://www.abchauffageconfort.com>