

Les panneaux photovoltaïques permettent de produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire. Une unité courante pour mesurer l'énergie électrique est le kilowatt-heure, abrégé en kWh.

- Le plus souvent, l'électricité produite n'est pas utilisée directement, mais vendue pour être distribuée dans le réseau électrique collectif. Le prix d'achat du kWh, donné en **centimes d'euro**, dépend du type d'installation et de sa puissance totale, ainsi que de la date d'installation des panneaux photovoltaïques.

Ce prix d'achat du kWh est donné dans le tableau ci-dessous.

Tarifs d'un kWh en **centimes d'euros**

Type d'installation	Puissance totale	Date d'installation			
		Du 01/01/15 au 31/03/15	du 01/04/15 au 30/06/15	du 01/07/15 au 30/09/15	du 01/10/15 au 31/12/15
Type A	0 à 9 kW	26,57	26,17	25,78	25,39
2*Type B	0 à 36 kW	13,46	13,95	14,7	14,4
	36 à 100 kW	12,79	13,25	13,96	13,68

Source : <http://www.developpement-durable.gouv.fr>

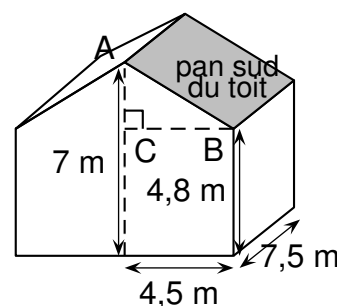
En mai 2015, on installe une centrale solaire du type B, d'une puissance de 28 kW.

Vérifier que le prix d'achat de 31,420 kWh est d'environ 4,383 €.

- Une personne souhaite installer des panneaux photovoltaïques sur la partie du toit de sa maison orientée au sud. Cette partie est grisée sur la figure ci-contre. Elle est appelée pan sud du toit.

La production d'électricité des panneaux solaires dépend de l'inclinaison du toit.

Déterminer, au degré près, l'angle \widehat{ABC} que forme ce pan sud du toit avec l'horizontale.



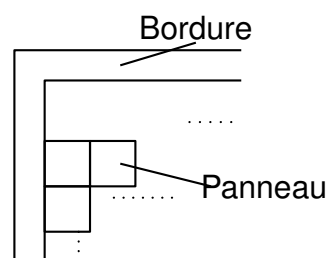
- Montrer que la longueur AB est environ égale à 5 m.
 - Les panneaux photovoltaïques ont la forme d'un carré de 1 m de côté.

Le propriétaire prévoit d'installer 20 panneaux.

Quel pourcentage de la surface totale du pan sud du toit sera alors couvert par les panneaux solaires ? On donnera une valeur approchée du résultat à 1 % près.

c. La notice d'installation indique que les panneaux doivent être accolés les uns aux autres et qu'une bordure d'au moins 30 cm de large doit être laissée libre pour le système de fixation tout autour de l'ensemble des panneaux.

Le propriétaire peut-il installer les 20 panneaux prévus ?



Correction

1. Mai 2015 correspond à la période du 01/04/15 au 30/06/15. Pour une puissance de 28 kW, le prix d'achat du kWh en centimes d'euros est 13,95, soit 0.139,5 €.

Je calcule ainsi le prix de 31,420 kWh :

$$31,420 \times 0.139,5 = 4,383.09.$$

Le prix d'achat de 31 420 kWh est d'environ 4,383 €.

2. ABC est un triangle rectangle en B tel que $BC = 4,5$ m et $AC = 7 - 4,8 = 2,2$ m.

On a donc : $\tan \widehat{ABC} = \frac{AC}{BC}$, c'est-à-dire

$$\tan \widehat{ABC} = \frac{2,2}{4,5}. \text{ La calculatrice donne } \widehat{ABC} \approx 26.$$

Le pan sud du toit forme un angle d'environ 26 avec l'horizontale.

3. (a) ABC est un triangle rectangle en B, donc d'après le théorème de Pythagore, on a :

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$$AB^2 = 2,2^2 + 4,5^2,$$

$$AB^2 = 4,84 + 20,25$$

$$AB^2 = 25,09$$

$$\text{Donc } AB = \sqrt{25,09} \approx 5 \text{ m.}$$

- (b) 1 carré de 1 m de côté a une aire de 1 m². 20 panneaux occupent alors une surface de 20 m².

$$7,5 \times 5 = 37,5 \text{ m}^2 \text{ Le pan sud du toit a une aire d'environ } 37,5 \text{ m}^2.$$

$$\frac{20}{37,5} \times 100 \approx 53.$$

Environ 53 % du pan sud du toit sera donc recouvert par les panneaux solaires.

- (c) Si on enlève l'espace utilisé pour les bordures, celui disponible pour disposer les 20 panneaux est un rectangle de dimensions:

$$\text{longueur} = 7,5 - 2 \times 0,3 = 7,5 - 0,6 = 6,9 \text{ (m)} ;$$

$$\text{largeur} = 5 - 2 \times 0,3 = 5 - 0,6 = 4,4 \text{ m.}$$

Le propriétaire peut donc installer jusqu'à $6 \times 4 = 24$ panneaux de 1 m de côté. Il pourra donc aisément installer ses 20 panneaux solaires.