

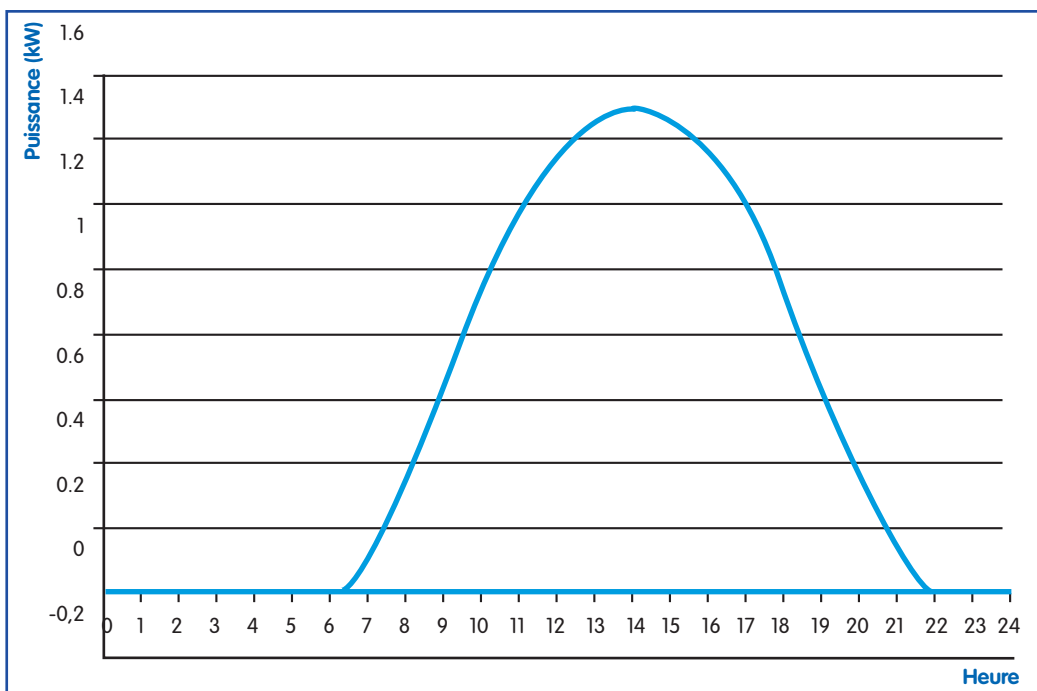
Production d'électricité d'une installation solaire photovoltaïque en été



Mise en situation

La production d'électricité photovoltaïque est maximale autour de midi en été. C'est à ce moment que la courbe de charge horaire estivale marque elle aussi une pointe en milieu de journée, en raison des nombreux appareils et systèmes de climatisation mis en marche. Cette demande ponctuelle se traduit par un pic de consommation qui nécessite souvent le démarrage de centrales thermiques. Le parc photovoltaïque, qui atteint sa productivité maximale durant ces périodes, permet de réduire l'appel aux énergies fossiles. A ce niveau modeste, le solaire photovoltaïque contribue utilement au mix énergétique.

Document 1 - Production solaire photovoltaïque un 21 juin en ciel clair



On souhaite modéliser, à l'aide d'une fonction numérique définie par morceaux, la production P d'électricité d'une installation photovoltaïque, en kW, représentée ci-dessus en fonction de l'heure h .

Première partie - Horaires d'ensoleillement : entre 8h et 11h

- Quelle est l'allure de la courbe considérée entre 8h et 11h ?
- Avec quel type de fonction numérique peut-on la modéliser sur l'intervalle $[8 ; 11]$?
- On considère que la production passe de 0,35 kW à 1,1 kW entre 8h et 11h. Déterminez l'expression de la production $P(h)$, en fonction de h , sur cet intervalle.



Seconde partie - Horaires d'ensoleillement : entre 14h et 17h

a) On assimile la courbe considérée à un arc de parabole sur l'intervalle $[14 ; 17]$. Entourez, parmi les propositions suivantes, l'expression de $P(h)$ sur cet intervalle :

$$P(h) = 3h + c$$

$$P(h) = -\frac{4}{90}h^2 + \frac{112}{90}h + c$$

$$P(h) = 2h^3 + c$$

b) A 11h, la production est égale à 1,1 kW ; on a donc $P(11) = 1,1$. Déterminez la valeur du paramètre c vérifiant cette condition.

c) Complétez : l'expression de la production $P(h)$ sur l'intervalle $[11 ; 14]$ est donc :

$$P(h) =$$

d) A l'aide de votre calculatrice graphique ou du logiciel Géogebra, déterminez :

- Le maximum de la fonction P :
- L'image du nombre 11 par P :

e) Les résultats de la question d) sont-ils cohérents avec la représentation graphique ? Justifiez votre réponse.

Troisième partie - Horaires d'ensoleillement : entre 17h et 20h

a) L'allure de la courbe considérée entre 17h et 20h est assimilable à un segment de droite. On considère que la production passe de 1,25 kW à 0,50 kW entre 17h et 20h. Déterminez l'expression de la production $P(h)$, en fonction de h , sur l'intervalle $[17 ; 20]$.

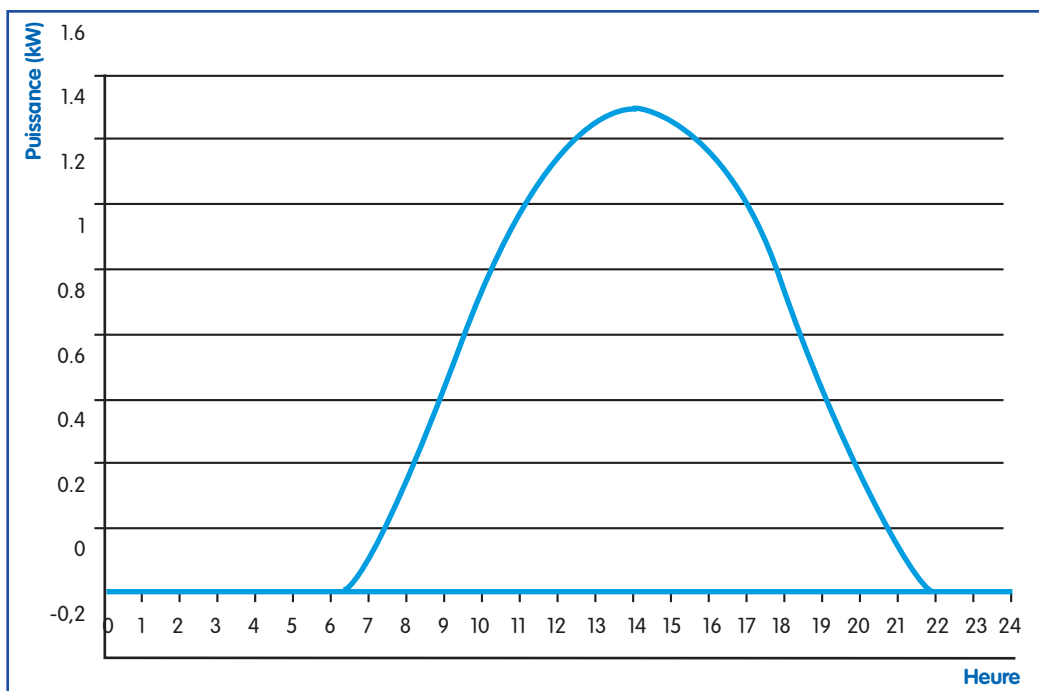
Production d'électricité d'une installation solaire photovoltaïque en été



Mise en situation

La production d'électricité photovoltaïque est maximale autour de midi en été. C'est à ce moment que la courbe de charge horaire estivale marque elle aussi une pointe en milieu de journée, en raison des nombreux appareils et systèmes de climatisation mis en marche. Cette demande ponctuelle se traduit par un pic de consommation qui nécessite souvent le démarrage de centrales thermiques. Le parc photovoltaïque, qui atteint sa productivité maximale durant ces périodes, permet de réduire l'appel aux énergies fossiles. A ce niveau modeste, le solaire photovoltaïque contribue utilement au mix énergétique.

Document 1 - Production solaire photovoltaïque un 21 juin en ciel clair



On souhaite modéliser, à l'aide d'une fonction numérique définie par morceaux, la production P d'électricité d'une installation photovoltaïque, en kW, représentée ci-dessus en fonction de l'heure h .

Première partie - Horaires d'ensoleillement : entre 8h et 11h

a) Quelle est l'allure de la courbe considérée entre 8h et 11h ?

Il s'agit d'un segment de droite.

b) Avec quel type de fonction numérique peut-on la modéliser sur l'intervalle $[8 ; 11]$?

On peut la modéliser à l'aide d'une fonction affine.

c) On considère que la production passe de 0,35 kW à 1,1 kW entre 8h et 11h. Déterminez l'expression de la production $P(h)$, en fonction de h , sur cet intervalle.

On peut donc mettre $P(h)$ sous la forme $P(h) = a h + b$

$$a = (1,1 - 0,35) / (11 - 8) = 0,25$$

$$\text{On a } P(8) = 0,35 \text{ donc } 0,35 = 0,25 \times 8 + b$$

$$\text{ainsi } b = 0,35 - 2 = -1,65$$

$$\text{On en déduit donc que } P(h) = 0,25 h - 1,65$$



Seconde partie - Horaires d'ensoleillement : entre 14h et 17h

a) On assimile la courbe considérée à un arc de parabole sur l'intervalle $[14 ; 17]$. Entourez, parmi les propositions suivantes, l'expression de $P(h)$ sur cet intervalle :

$$P(h) = 3h + c$$

$$P(h) = -\frac{4}{90}h^2 + \frac{112}{90}h + c$$

$$P(h) = 2h^3 + c$$

où c est un nombre qui sera à déterminer par la suite.

$$P(h) = -\frac{4}{90}h^2 + \frac{112}{90}h + c$$

b) A 11h, la production est égale à 1,1 kW ; on a donc $P(11) = 1,1$. Déterminez la valeur du paramètre c vérifiant cette condition.

$$\text{Pour la méthode algébrique : } P(11) = -\frac{4}{90} \times 11^2 + \frac{112}{90} \times 11 + c = 1,1$$

$$\text{soit : } \frac{374}{45} + c = 1,1 \quad \text{ainsi } c = 1,1 - \frac{374}{45} = \frac{649}{90}$$

c) Complétez : l'expression de la production $P(h)$ sur l'intervalle $[11 ; 14]$ est donc :

$$P(h) = -\frac{4}{90}h^2 + \frac{112}{90}h - 64990$$

d) A l'aide de votre calculatrice graphique ou du logiciel Géogebra, déterminez :

- Le maximum de la fonction P : le maximum de P est 1,5.
- L'image du nombre 11 par P : l'image de 11 est 1,1.

e) Les résultats de la question d) sont-ils cohérents avec la représentation graphique ? Justifiez votre réponse.

Les résultats sont cohérents avec la représentation graphique car, au niveau de celle-ci, on observe une production maximale de 1,5 kW environ et une production de 1,4 kW environ à 14h.

Troisième partie - Horaires d'ensoleillement : entre 17h et 20h

a) L'allure de la courbe considérée entre 17h et 20h est assimilable à un segment de droite. On considère que la production passe de 1,25 kW à 0,50 kW entre 17h et 20h. Déterminez l'expression de la production $P(h)$, en fonction de h , sur l'intervalle $[17 ; 20]$.

On peut donc mettre $P(h)$ sous la forme $P(h) = ah + b$

$$a = (0,5 - 1,25)/(20 - 17) = -0,25$$

$$\text{On a } P(20) = 0,5 \text{ donc } 0,5 = -0,25 \times 20 + b$$

$$\text{ainsi } b = 0,5 + 5 = 5,5. \text{ On en déduit donc que } P(h) = -0,25h + 5,5$$