

Nom :

Prénom :

Date :

Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Sous sous-rubrique
Energie renouvelable			

Solaire thermique et capteurs dans l'habitat

Auteur: Eric Denieul

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/solaire-thermique-capteurs-habitat.htm>

Principe d'utilisation du livret d'exercices

Ce livret vous permettra de rédiger vos réponses aux exercices du dossier d'Eformation Xpair.com. Vous alternerez ainsi lecture ou audition du dossier en ligne et rédaction dans le livret.

Pour chaque exercice, vous rédigerez votre réponse, puis vous en étudierez la correction en ligne avant de passer à l'exercice suivant.

Si vous ne savez pas traiter un exercice, vous pourrez directement en étudier la correction, mais aussi souvent que possible obligez-vous à une rédaction.

Notez qu'entre 2 exercices, il pourra être nécessaire d'étudier le cours. Pour vous en prévenir, vous trouverez parfois, dans le livret l'indication :

« Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant » ou « Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant ».

N'étudiez que les paragraphes et les exercices relatifs au niveau de difficulté égal ou inférieur à celui prévu pour votre formation.

- Niveau 3 : difficulté CAP
- Niveau 4 : difficulté Bac
- Niveau 5 : difficulté Bac+2

Puis, lorsque vous aurez terminé un dossier, vous pourrez vous évaluer en ligne par un test QCM dans lequel vous ne traiterez que les questions relatives aux thèmes que vous aurez étudiés.

Bon travail.
Les auteurs.

NB : Si vous détectez une coquille ou une erreur dans le présent livret ou dans le dossier en ligne, nous vous serons très reconnaissants de l'indiquer à Xpair sur la messagerie mg@xpair.com.

N°1 - L'énergie solaire - niv 3

Etudiez le cours en ligne

	Flux moyen en [W/m ²]	Flux maximal en [W/m ²]
Au-dessus de l'atmosphère	342	1370
Sol	168	1000

Un capteur parfaitement orienté est donc susceptible de recevoir momentanément une puissance de 1000 [W/m²].

N°2 - Les applications - niv 3

Etudiez le cours en ligne

En solaire thermique (récupération de chaleur) les technologies actuelles permettent de récupérer de 80 à 90 % de la puissance solaire reçue.

En solaire photovoltaïque (production d'électricité) les technologies actuelles permettent de transformer en électricité de 10 à 20% de la puissance solaire reçue.

Question Q1: En utilisant les pourcentages de récupération indiqués ci-dessus, donnez un ordre de grandeur de la puissance maximale récupérable pour 1000 [W/m²] solaires reçus par le capteur.

Pour 1 [m²] de capteur thermique

Pour 1 [m²] de capteur photovoltaïque

N°3 - Les mouvements du soleil - niv 3

Etudiez le cours en ligne

Question Q1: Quelle inclinaison des capteurs solaire vous semble préférable pour assurer la production d'ECS d'une famille, 30°, 45° ou 60°?

Question Q2: Quelle inclinaison des capteurs solaires vous semble préférable pour assurer la production d'ECS d'un camping municipal d'été, 30°, 45° ou 60°?

Question Q3: Quelle inclinaison des capteurs solaires vous semble préférable pour assurer le réchauffage d'une piscine chauffée seulement en hiver, 30°, 45° ou 60°?

N°4 - Les cartes solaires - niv 4

Etudiez le cours en ligne



Rayonnement global quotidien moyen en kWh/m² sur l'année
(Capteur orienté au Sud inclinaison égale à la latitude)

Sur la carte solaire ci-dessus, on note un ensoleillement moyen quotidien :

- De 3,2 [kWh/m²] à Lille (nord de la France)
- De 3,8 [kWh/m²] à Lyon, soit 20% de plus qu'à Lille
- De 5,2 [kWh/m²] à Marseille (sud de la France), soit 35% de plus qu'à Lyon.

Question Q1: Sachant,

$$Q = P \times t$$

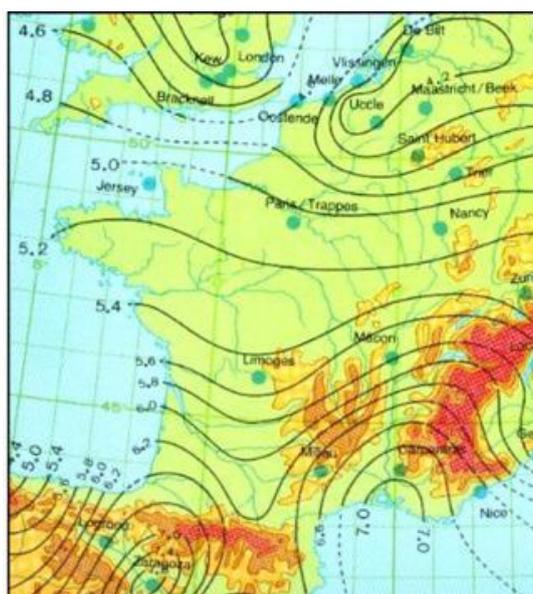
Avec Q en [kWh]

P en [kW]

t en heure

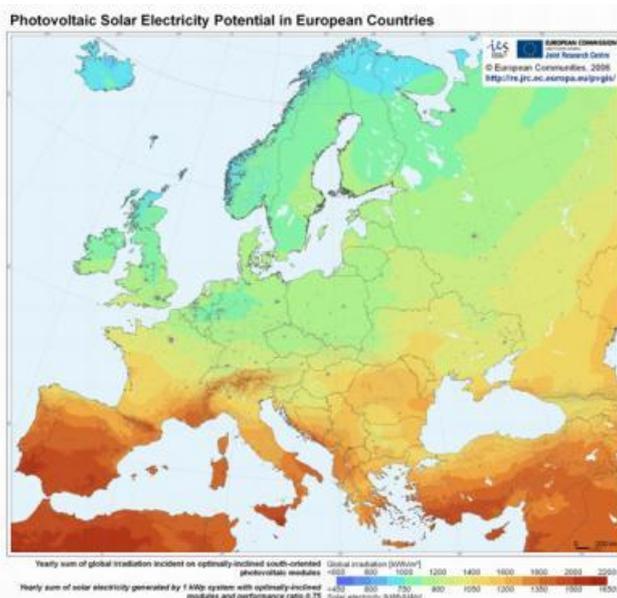
Sur une base de 12 [h] de soleil par jour, quelle est en [W] la puissance d'ensoleillement moyenne reçue à Marseille par un capteur orienté au Sud, sur l'année.

Carte solaire mensuelle (moyenne journalière, mois de juillet, orientation Sud)



Source : Atlas européen du rayonnement solaire

Question Q2: Sur une base de 12 [h] de soleil par jour, quelle est en [W] la puissance d'ensoleillement moyenne reçue à Marseille par un capteur orienté au Sud, au mois de Juillet.



Question Q3: Pour Marseille, la carte européenne ci-dessus indique un flux annuel de l'ordre de 1900 [kWh/m²]. Vérifiez la cohérence de cette donnée avec celle indiquée sur la carte nationale ci-dessous.

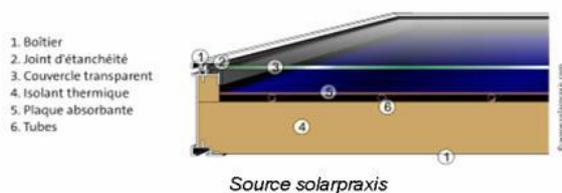


Rayonnement global quotidien moyen en kWh/m² sur l'année
(Capteur orienté au Sud inclinaison égale à la latitude)

Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant.

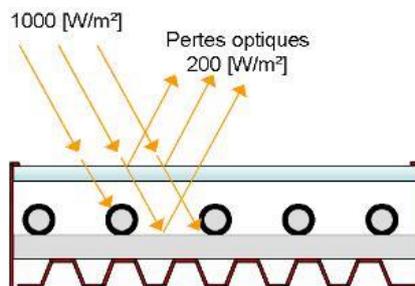
N°5 - Les capteurs solaires - niv 3

Etudiez le cours en ligne



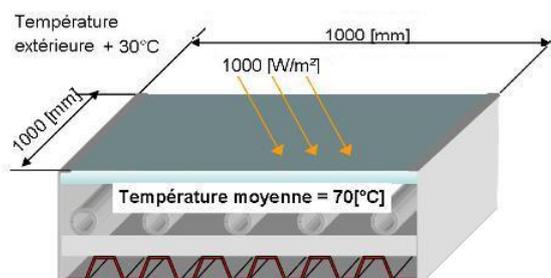
N°6 - Caractéristiques techniques des capteurs solaires - niv 4 à 5

Question Q1: Quel est le rendement optique B du capteur ci-dessous?



Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant.

Question Q2: Calculez la puissance réellement récupérée sur le capteur ci-dessous, sachant que son rendement optique est de 85% et son coefficient k de $3 \text{ [W/m}^2\text{°C]}$.



Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant.

Question Q3: Quel est le rendement global du capteur solaire étudié dans l'exercice précédent?

Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant.

Question Q4: En utilisant la formule de calcul du rendement, pour un rayonnement solaire de 1000 [W/m²], un rendement optique de 85% et un coefficient k de 3 [W/m²°C], calculez le rendement global du capteur défini dans le 1^{er} exercice ci-dessus.

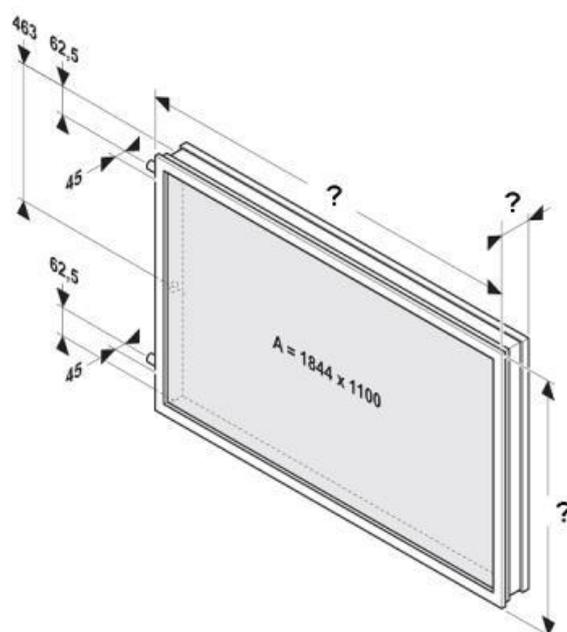
N°7 - Etude de la documentation technique d'un capteur solaire - niv 4 à 5

Etudions les caractéristiques techniques d'un capteur solaire HR 2.02 de Saunier Duval.

Données techniques

	Description	Unité	Capteur solaire HR 2.02
1	Surface brute / nette	m ²	2.24 / 2.02
2	Hauteur	mm	1160
3	Largeur	mm	1930
4	Profondeur	mm	110
5	Poids	kg	43
6	Rendement solaire η_0	%	81.9
7	Coefficient de rendement k1	W/(m ² K)	3.46
8	Raccords hydrauliques		1/2"
9	Température max. du capteur à vide	°C	227
10	Pression de service max.	bar	10
11	Absorption α	%	95
12	Emission ϵ	%	5
13	Contenu absorbeur	l	1.27

Question Q1: Compte tenu des caractéristiques techniques indiquées pour le capteur solaire HR 2.02 de Saunier Duval, complétez la figure ci-dessous en reportant les cotes manquantes.



Question Q2: Compte tenu des caractéristiques techniques indiquées pour le capteur solaire HR 2.02 de Saunier Duval, complétez le tableau ci-dessous en précisant les unités :

Rendement optique du capteur	
Coefficient k du capteur	
Epaisseur	
Diamètres de raccordement hydraulique	

Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant.

Question Q3: A quoi correspondent et quelle est l'utilité des informations sur les lignes 5, 9, 10, 13 des caractéristiques techniques indiquées pour le capteur solaire HR 2.02 de Saunier Duval.

Ligne	Intitulé	Valeur	Fonction	Utilité
5	Poids	43 [kg]	Poids du capteur à vide (sans son fluide caloporteur)	Conditionne le système de supportage
9	Température maximale du capteur à vide	227 [°C]	?	?
10	Pression maximale de service	10 [bar]	?	?
13	Contenu absorbeur	1,27 [litres]	?	?

Après avoir étudié en ligne ce dossier, évaluez-vous par un test

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/solaire-thermique-captteurs-habitat.htm>

Résultat Test 1	/10
Résultat éventuel Test 2	/10
Résultat éventuel Test 3	/10