



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

**Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.**

<b>DANS CE CADRE</b>	<b>Académie :</b>	Session : 2015
	<b>Examen : Brevet Professionnel</b>	Série :
	<b>Spécialité/option : BP Installations et équipements électriques</b>	Repère de l'épreuve :
	<b>Epreuve/sous épreuve : Mathématiques</b>	
	<b>NOM :</b> (en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
<b>NE RIEN ÉCRIRE</b>	<b>Prénoms :</b>	N° du candidat <input type="text"/>
	<b>Né(e) le :</b>	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
	Appréciation du correcteur	
	<input type="text"/>	Note :

Il est interdit au candidat de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

## B.P. Installations et équipements électriques

### SESSION 2015

### E.4. MATHÉMATIQUES

**Durée : 2 h 00**

**Coefficient : 3**

# DOSSIER SUJET

**Le dossier sujet comprend 7 pages numérotées de 1 à 7 dont une annexe (page 7).**

**Les candidats répondent sur le sujet.**

**Tous les documents sont à rendre en fin d'épreuve.**

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies.

Les calculs doivent être justifiés.

L'usage de la calculatrice est autorisé selon la réglementation en vigueur (Réf. C. n° 99-186 du 16-11-1999).

<b>BP IEE</b>	<b>Code :</b>	<b>Session 2015</b>	<b>SUJET</b>
<b>EPREUVE : Mathématiques</b>	<b>Durée : 2h00</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>Page 1/7</b>

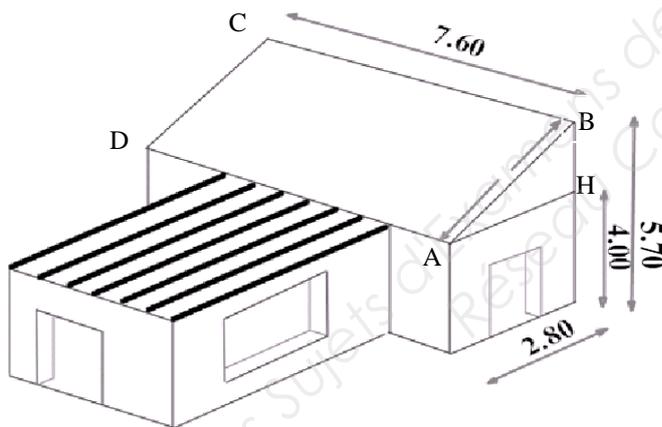
# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Un particulier souhaite faire appel à une entreprise pour l'installation sur sa toiture de panneaux solaires composés de cellules photovoltaïques.



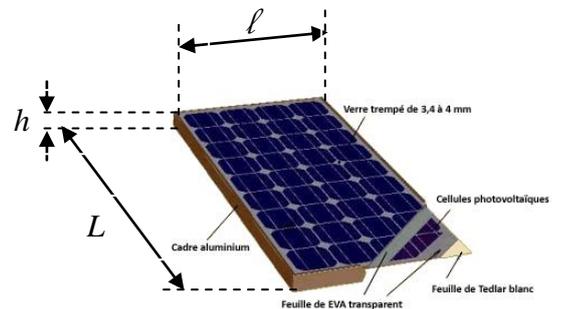
## **EXERCICE 1** - Détermination du nombre de panneaux (4 points)

Les panneaux photovoltaïques sont installés sur la face sud de la toiture de la maison schématisée ci-dessous.



**Figure 1**

Le schéma n'est pas à l'échelle  
Les côtes sont en mètre (m)



**Figure 2**

Panneau photovoltaïque  
Dimensions (en mm) :

$$L \times l \times h = 1052 \times 970 \times 46$$

1. Le triangle ABH est rectangle en H. Calculer, en m, la largeur AB du toit. Arrondir la valeur au millième.

.....  
 .....  
 .....

2. Calculer, en m<sup>2</sup>, l'aire du toit ABCD. Arrondir la valeur au centième.

.....  
 .....  
 .....

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3. L'aire occupée par les panneaux photovoltaïques représente environ 20% de l'aire totale du toit.

3.1. Calculer l'aire occupée par les panneaux photovoltaïques si cette aire représente exactement 20% de l'aire totale du toit. Donner le résultat à 0,01 m<sup>2</sup>.

.....  
.....  
.....

3.2. A l'aide des cotes données sur la figure 2, calculer l'aire, en m<sup>2</sup>, d'un panneau photovoltaïque. Arrondir la valeur au centième.

.....  
.....  
.....

3.3. En déduire le nombre entier de panneaux à poser sur la toiture.

.....  
.....

### **EXERCICE 2** - Quantité d'énergie et angle d'inclinaison (7 points)

La quantité d'énergie  $E$ , en kilowattheure, reçue annuellement par **un panneau** solaire dépend de l'angle  $\alpha$ , exprimé en degré, donnant l'inclinaison du panneau par rapport à l'horizontal. La relation liant  $E$  et  $\alpha$  est la suivante :

$$E = -0,2 \alpha^2 + 12,6 \alpha + 1\,800$$

1. Calculer la quantité annuelle d'énergie reçue par **5 panneaux** solaires présentant un angle d'inclinaison de 30°.

.....  
.....  
.....

On considère la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0 ; 90]$  par :

$$f(x) = -0,2 x^2 + 12,6 x + 1\,800$$

Ainsi  $E = f(\alpha)$ .

2. Compléter le tableau de valeurs ci-dessous

$x$	0	10	20	30	40	60	70	90
$f(x)$	1 800				1 984		1 702	1 314

3. Dans le repère de l'**annexe page 7 / 7**, tracer la représentation graphique de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0 ; 90]$ .

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4. A l'aide de la représentation graphique de la fonction  $f$ , cocher la bonne proposition.

La fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0 ; 90]$  est :

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> toujours croissante;   | <input type="checkbox"/> croissante puis décroissante; |
| <input type="checkbox"/> toujours décroissante; | <input type="checkbox"/> décroissante puis croissante. |

5. Résoudre graphiquement  $f(x) = 1962$ . Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

.....

6. Résoudre l'équation  $-0,2x^2 + 12,6x + 1800 = 1962$ .

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

7. Pour des raisons pratiques, l'inclinaison des panneaux photovoltaïques doit être supérieure à 25 degrés. En déduire, à l'aide des résultats précédents, la valeur, en degré, de l'angle d'inclinaison des panneaux permettant d'obtenir une quantité d'énergie annuelle,  $E$ , égale à 1962 kWh.

.....  
.....  
.....

**Rappel des formules :**

$$ax^2 + bx + c = 0 \qquad \Delta = b^2 - 4ac$$

Si  $\Delta > 0$ , l'équation admet deux solutions distinctes :  $x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$  ;  $x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$

Si  $\Delta = 0$ , l'équation admet une solution

Si  $\Delta < 0$ , l'équation n'admet pas de solution.

**EXERCICE 3** - Fixation des panneaux sur le toit (5 points)

Le schéma page suivante représente une vue de coupe du panneau solaire sur le toit.

Ce toit forme un angle de 25 degrés avec l'horizontale.

On cherche à déterminer la longueur AC formée entre les deux points de fixation du panneau avec la toiture ainsi que la longueur DC du support afin que le panneau fasse un angle de 45° avec l'horizontale.





**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Annexe (À rendre avec la copie)**

