Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Électricien, veuillez visiter :
bpelectricien.fr/annales-sujets-et-corriges

DANS CE CADRE

Académie : Session : 2015

Examen : **Brevet Professionnel** Série :

Spécialité/option : **BP Installations et équipements électriques** Repère de l'épreuve :

Epreuve/sous épreuve : **Mathématiques**

NOM :

(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : N° du candidat

Né(e) le : (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

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

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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).

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.

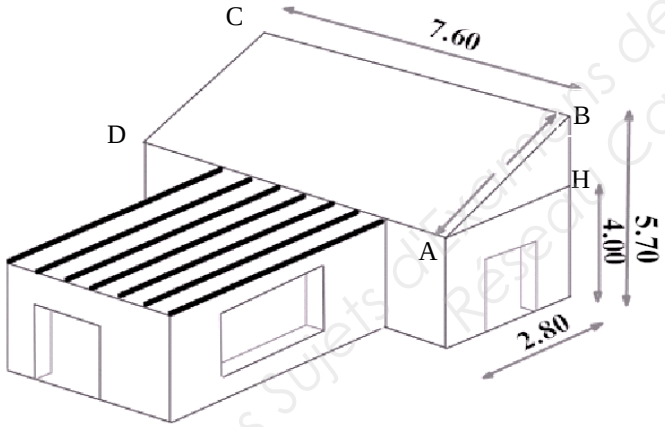


Figure 1
Le schéma n'est pas à l'échelle
Les côtes sont en mètre (m)

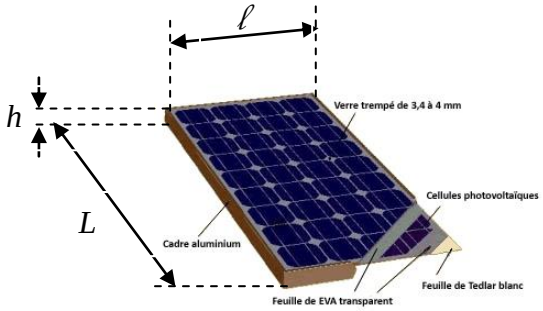


Figure 2
Panneau photovoltaïque
Dimensions (en mm) :
$L \times \ell \times h = 1052 \times 970 \times 46$

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

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

2. Calculer, en m², l'aire du toit ABCD. Arrondir la valeur au centième.

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

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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^2.

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

3.2. A l'aide des cotes données sur la figure 2, calculer l'aire, en m^2, 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 α, exprimé en degré, donnant l'inclinaison du panneau par rapport à l'horizontal. La relation liant *E* et α 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].

Base Nationale de Sujets d'examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

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 :

- ☐ toujours croissante;
- ☐ toujours décroissante;
- ☐ croissante puis décroissante;
- ☐ décroissante puis croissante.

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

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

6. Résoudre l'équation $-0{,}2\ x^2 + 12{,}6\ x + 1\ 800 = 1962$.

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

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 : $x_1 = \dfrac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$; $x_2 = \dfrac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$

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

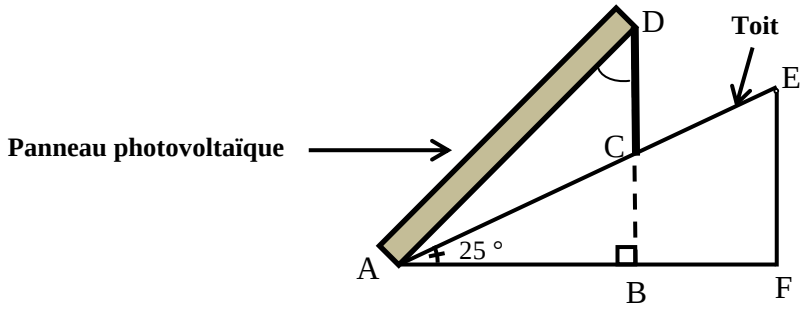
Si $\Delta < 0$, l'équation n'admet pas de solution.

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.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



Le schéma n'est pas à l'échelle

On donne : AD = 1,052 m ; $\widehat{BAD}$ = 45° ; $\widehat{CAB}$ = 25°.

1. Calculer, en mètre, la longueur AB. Arrondir au millième.

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

2. Calculer, en mètre, la longueur AC. Arrondir au millième.

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

3. Calculer, en degré, les mesures des angles $\widehat{CAD}$ et $\widehat{ADB}$.

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

4. Dans le triangle quelconque ACD, calculer, en mètre, la longueur du support CD. Arrondir la valeur au millième.

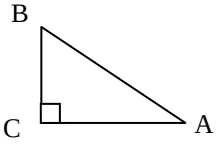
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .

Rappel des formules :

Triangle rectangle :

$\sin \widehat{A} = \dfrac{BC}{AB}$ $\cos \widehat{A} = \dfrac{AC}{AB}$

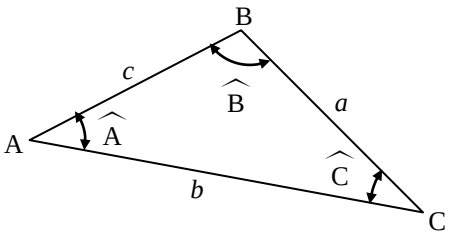
$\tan \widehat{A} = \dfrac{BC}{AC}$



Triangle quelconque :

$a^2 = b^2 + c^2 - 2\,bc \cos \widehat{A}$

$\dfrac{a}{\sin \hat{A}} = \dfrac{b}{\sin \hat{B}} = \dfrac{c}{\sin \hat{C}}$



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

EXERCICE 4 - Choix du modèle de panneau **(4 points)**

L'entreprise propose deux modèles différents de panneaux photovoltaïques de taille adaptée :

- **modèle A** : panneau à cellules monocristallines
- **modèle B** : panneau à cellules polycristallines

Le chef d'entreprise ne retrouve plus le catalogue de son fournisseur mais il dispose de deux devis :

- 9 panneaux de modèle A et 15 panneaux de modèle B valent 48 000 euros
- 2 panneaux de modèle A et 8 panneaux de modèle B valent 17 200 euros

On désigne par x le prix du modèle A et par y le prix du modèle B.

1. Montrer que les données précédentes vérifient le système de deux équations à deux inconnues ci-dessous :

$$\begin{cases} 3x + 5y = 16\,000 \\ x + 4y = 8\,600 \end{cases}$$

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

2. Résoudre le système précédent :

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

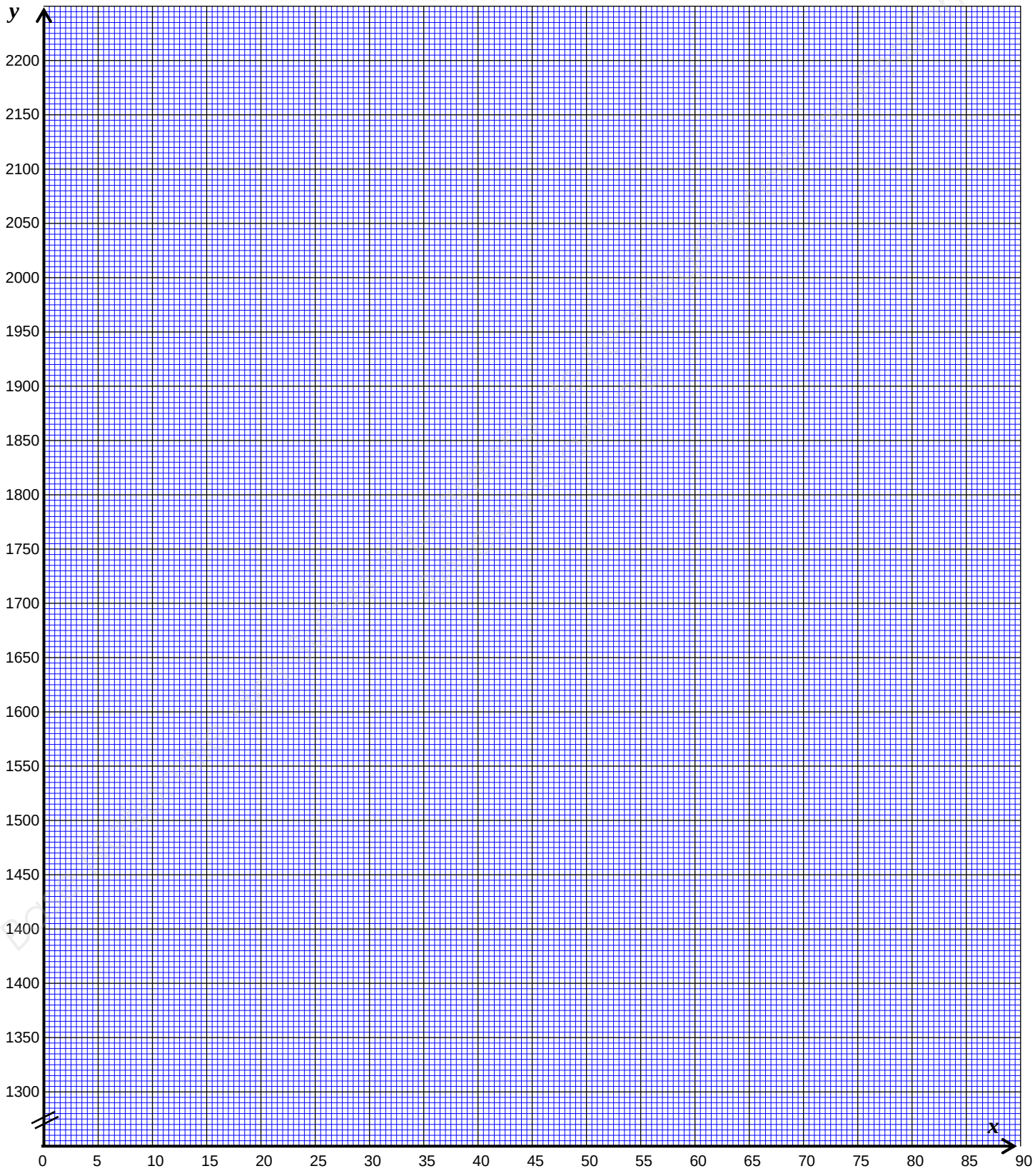
3. Sachant que le client décide de poser cinq panneaux à cellules monocristallines, en déduire le prix à payer.

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

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Annexe (Á rendre avec la copie)



Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.