



**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.

DANS CE CADRE	Académie :	Session : 2014
	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	<input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
NE RIEN ÉCRIRE	Appréciation du correcteur	
	<input type="text"/>	

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 2014

E.4. MATHÉMATIQUES

Durée : 2 h 00

Coefficient : 3

DOSSIER SUJET

Le dossier sujet comprend 8 pages numérotées de 1 à 8.

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)

BP IEE	Code :	Session 2014	SUJET
EPREUVE : Mathématiques	Durée : 2h00	Coefficient : 3	Page 1/8

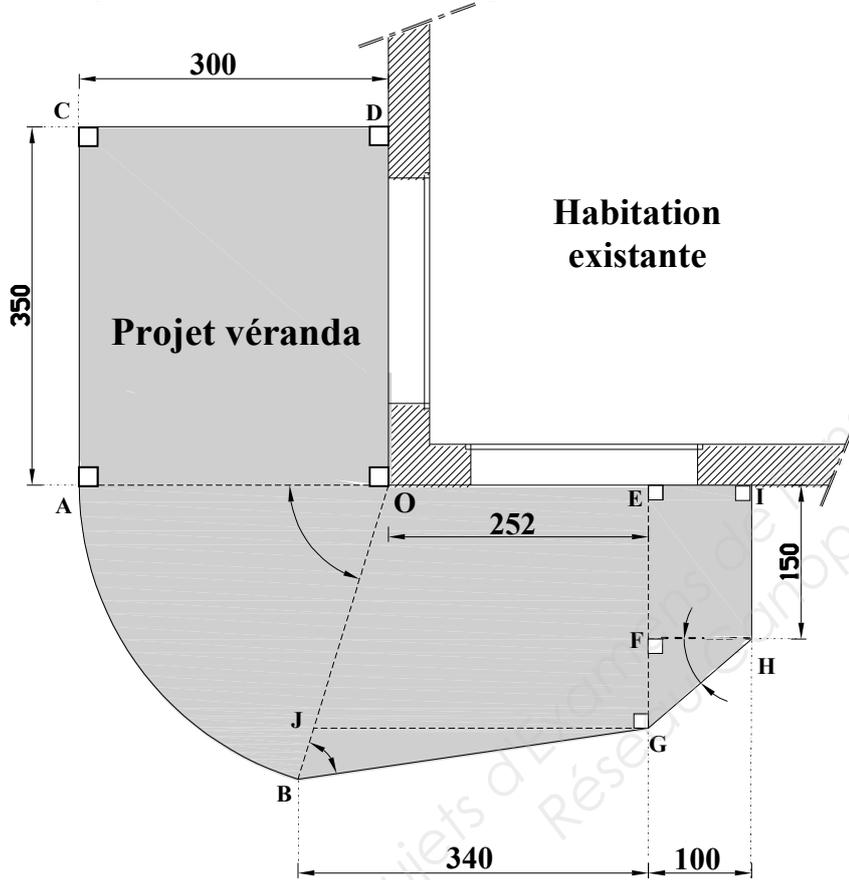
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

L'entreprise **TOUTELEC** doit installer des convecteurs dans une véranda chez un particulier.
Voici le plan de cette véranda (surface grisée) :



Dans cette figure :

- ACDO est un rectangle
- \widehat{AOB} est un secteur circulaire de centre O, de rayon $R = OA = OB = 300$ cm et d'angle $\widehat{AOB} = 73^\circ$
- OEGJ est un trapèze rectangle
- GFH est un triangle rectangle en F et $\widehat{FHG} = 41^\circ$
- EIHG est un trapèze rectangle
- JGB est un triangle avec $BJ = 52$ cm, $BG = 343$ cm et $\widehat{JBG} = 65^\circ$



Les cotes sont en cm et les angles en degré
La figure n'est pas à l'échelle

EXERCICE 1 : Calcul de l'aire de la surface au sol de la véranda (6 points)

1. Calculer, en m^2 , l'aire \mathcal{A}_1 du rectangle ACDO. Donner la valeur au centième.

.....

2. Calculer, en m^2 , l'aire \mathcal{A}_2 du secteur circulaire \widehat{AOB} . Arrondir la valeur au centième.

.....
.....

3. Calculer, en m^2 , l'aire \mathcal{A}_3 du triangle JGB. Arrondir la valeur au centième.

.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4. Calculer, en cm, la mesure du coté GJ. Arrondir la valeur à l'unité.

.....

.....

.....

5. Calculer, en cm, la mesure du côté FG. Arrondir la valeur à l'unité. En déduire la mesure de EG exprimée en cm.

.....

.....

.....

6. Calculer, en m², l'aire \mathcal{A}_4 du trapèze OEGJ. On prendra EG = 2,37 m et GJ = 3,24 m. Arrondir la valeur au centième.

.....

.....

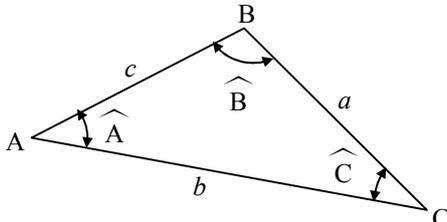
.....

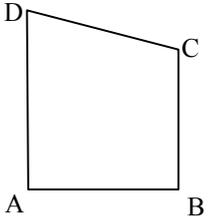
7. L'aire \mathcal{A}_5 du trapèze EIHG est 1,94 m². Calculer, en m², l'aire \mathcal{A} totale de la véranda. Donner la valeur au centième.

.....

.....

Formulaire :

Triangle		
Longueur d'un coté :	Aire :	
$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \times \cos \hat{A}$	$\mathcal{A} = \frac{1}{2} ac \times \sin \hat{B}$	

Secteur circulaire de rayon R et d'angle α Aire : $\mathcal{A} = \frac{\pi R^2 \alpha}{360}$	Trapèze rectangle ABCD Aire : $\mathcal{A} = AB \times \frac{(AD+BC)}{2}$	
---	---	---

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

8. Pour assurer le confort dans la véranda, il est préconisé de prendre une puissance électrique de 80 watts par mètre carré d'aire.

8.1. Calculer, en watt, la puissance minimale totale nécessaire pour une aire de 26 m².

.....

8.2. La meilleure option consiste à choisir deux radiateurs de puissance électrique identique. Dans ces conditions et à l'aide de la fiche technique suivante, indiquer la puissance unitaire du convecteur électrique le plus adapté. Justifier la réponse.

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

CONVECTEUR ÉLECTRIQUE

F617 / F117T



DIMENSIONS ET COTES D'INSTALLATION

	Puissance (watts)	Largeur x Hauteur (mm)	Épaisseur (mm)	Cote A (mm)	Cote B (mm)	Poids nu (kg)
F617	500	369 x 451	78	121	256	3,9
	750	369 x 451		121	256	3,9
	1000	443 x 451		195	256	4,4
	1250	517 x 451		269	256	5,1
	1500	591 x 451		343	256	5,8
	1750	665 x 451		417	256	6,5
	2000	739 x 451		491	256	7

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

EXERCICE 2 : Facturation (3,5 points)

L'entreprise **TOUTELEC** présente la facture aux particuliers.

1. Compléter la facture ci-dessous :

Référence	Quantité	Prix unitaire_(en €)	Prix (en €)
Convecteur	.....	103,60	207,20
Cheville	8	0,47	.....
Sortie Câble	2	3,02	.....
Forfait câblage convecteur	2	40,00	.....
Disjoncteur 1P+N 10A	2	10,50	.....
Heure de main d'œuvre	.....	30,00	120,00
Montant total H.T.			438,00
Remise (..... %)			30,00
Montant H.T. après remise			.....
Montant T.V.A. (Taux : 7 %)			.....
Montant T.T.C.			.....

2. Calculer le taux de pourcentage de remise par rapport au montant total H.T.
Justifier la réponse et arrondir le résultat à 0,01 %.

.....
.....

3. Détailler le calcul du montant de la T.V.A.

.....
.....

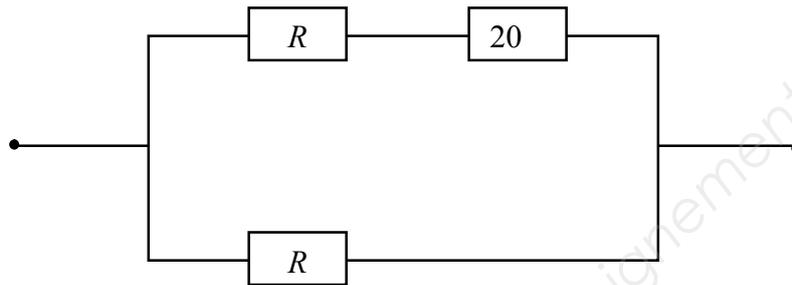
4. Détailler le calcul du montant de la facture T.T.C. (Toutes taxes comprises).

.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

EXERCICE 3 : Etude de la résistance (6 points)

Le fonctionnement d'un convecteur est schématisé par la figure suivante. Son allure de chauffe dépend du choix de R :



On souhaite déterminer la valeur de la résistance R pour obtenir une valeur de la résistance équivalente R_e égale à 40Ω .

Rappel : valeur de la résistance équivalente R_e dans un montage en parallèle des résistances R_1 et R_2 :

$$R_e = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

- Dans l'expression de R_e , en remplaçant R_1 par $R_1 = R + 20$ et R_2 par $R_2 = R$, montrer que le calcul de R pour une résistance équivalente R_e de 40Ω peut s'écrire sous la forme $R^2 - 60R - 800 = 0$.

.....

.....

.....

.....

.....

- On modélise la situation précédente à l'aide de la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 75]$ par

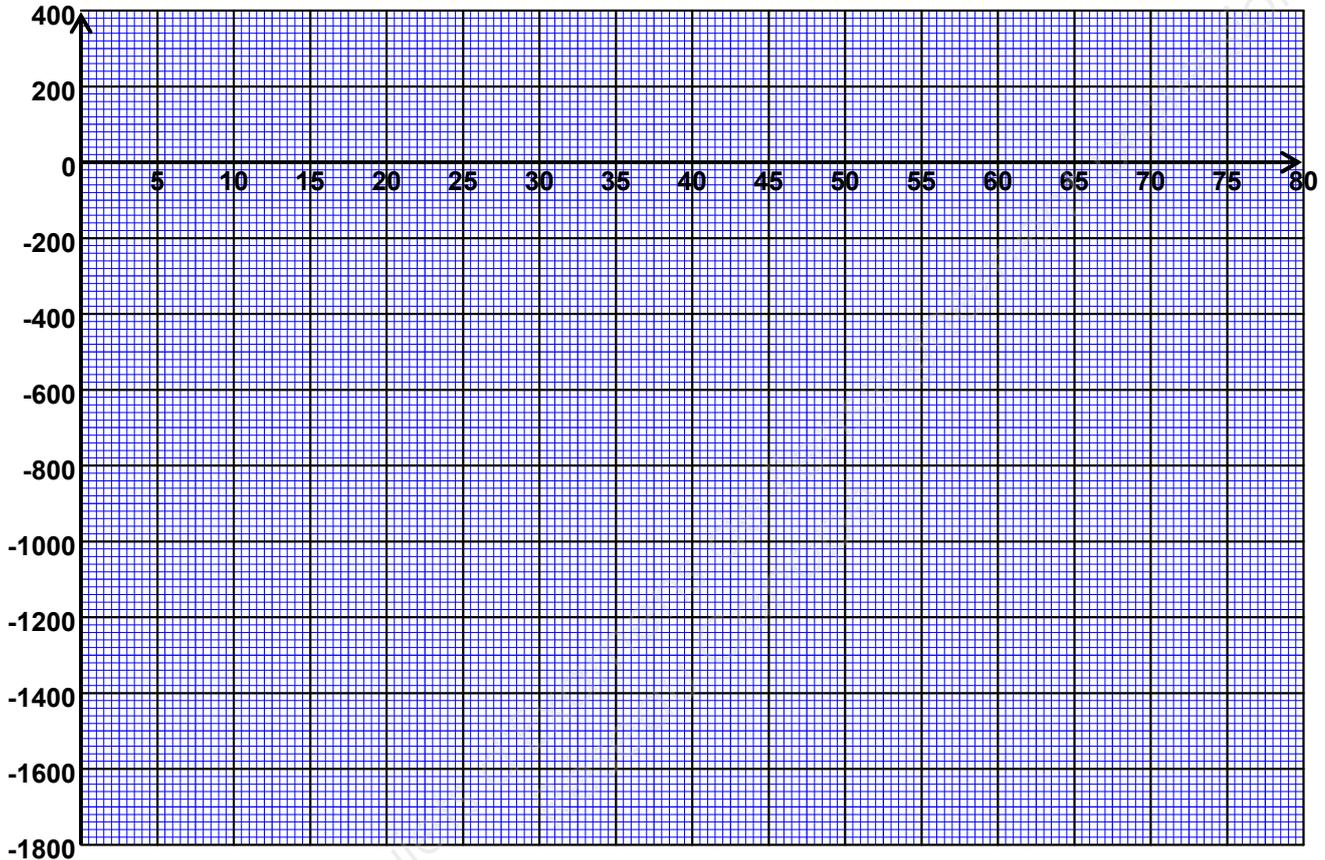
$$f(x) = x^2 - 60x - 800.$$

2.1. Compléter le tableau de valeurs suivant :

x	0	10	20	30	40	50	60	65	70	75
$f(x)$		-1 300	-1 600		-1 600	-1 300	-800	-475		325

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2. A l'aide du tableau de valeurs, tracer dans le repère suivant la courbe représentant la fonction f sur l'intervalle $[0 ; 75]$.



2.3. Résoudre graphiquement $f(x) = 0$.

3. Résoudre l'équation suivante : $x^2 - 60x - 800 = 0$. Arrondir les résultats au dixième.

4. En déduire la valeur de la résistance R du montage de la page précédente. Arrondir la valeur à l'unité.

Rappels : $ax^2 + bx + c = 0$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

si $\Delta > 0$ l'équation admet 2 solutions distinctes :

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ et } x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

si $\Delta = 0$ l'équation admet une solution double :

$$x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}$$

si $\Delta < 0$ l'équation n'admet pas de solution réelle

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

EXERCICE 4 : Comparaison de tarifications (4,5 points)

A l'origine du projet, une autre entreprise, **ELECVABIEN**, avait été sollicitée pour un devis. Elle proposait 25 € H.T. de l'heure pour les travaux et 360 € H.T. de matériaux.

Le premier devis établi par l'entreprise **TOUTELEC** proposait 30 € H.T. de l'heure pour les travaux et 320 € H.T. de matériaux.

1. On note y le montant total H.T. de la facture et x le nombre d'heures pour les travaux. Ecrire, pour chacune des deux entreprises, la relation permettant de calculer le montant H.T. y de la facture en fonction du nombre x d'heures de travail :

ELECVABIEN :

TOUTELEC :

2. 2.1. Résoudre le système d'équations suivant :
$$\begin{cases} -30x + y = 320 \\ 25x - y = -360 \end{cases}$$

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

- 2.2. Déterminer le nombre d'heures pour lequel les deux entreprises proposent le même tarif H.T. et indiquer ce tarif.

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

3. La durée des travaux pour l'installation des convecteurs dans la véranda étant de 4 heures, justifier le choix de l'entreprise **TOUTELEC** pour la réalisation des travaux.

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