



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Clermont-Ferrand
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.

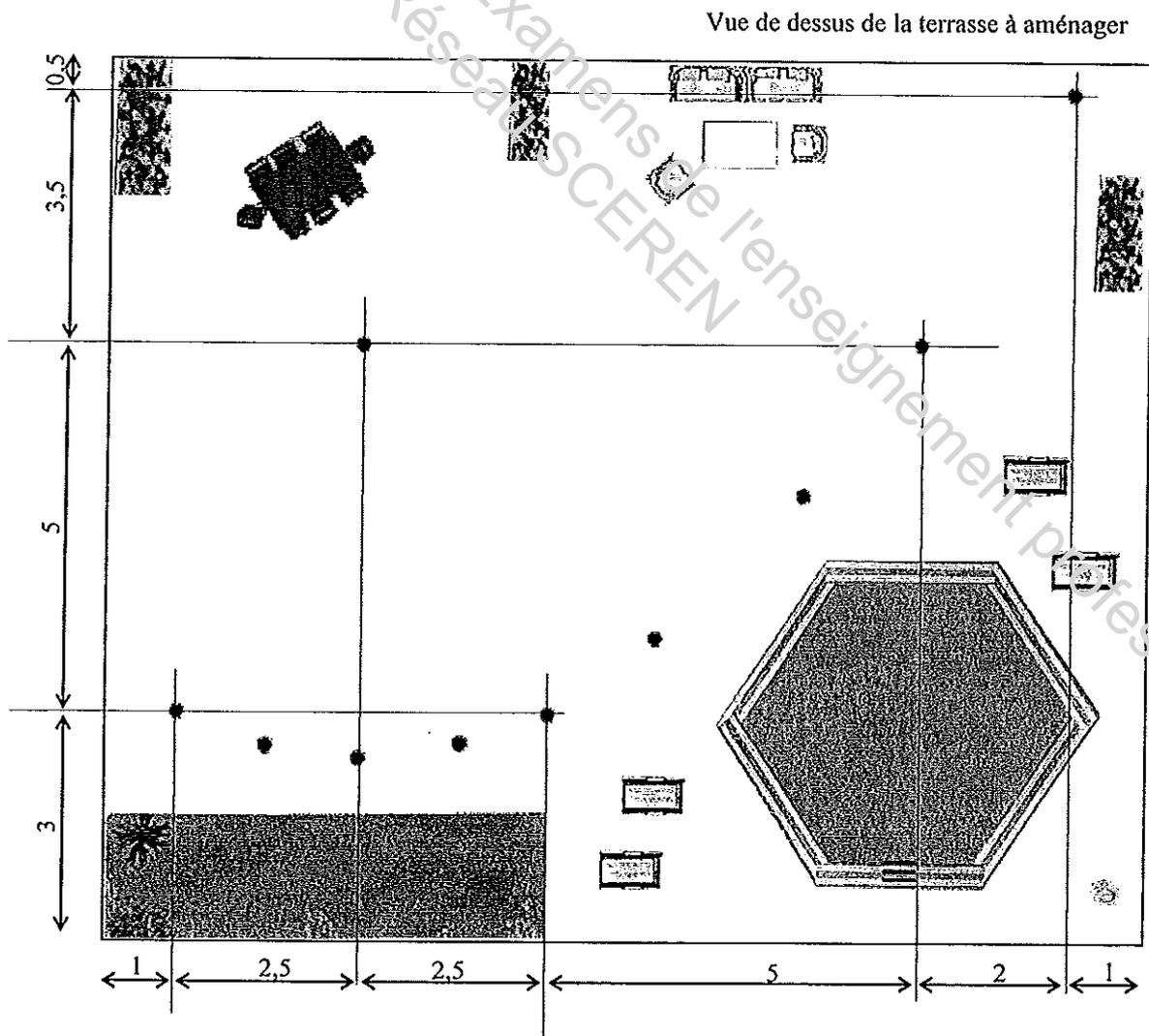
Académie pilote : Besançon	SESSION 2010	SUJET
Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques	Durée : 2 heures	Page 1/7
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1 à 7.
 La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
 Les candidats répondent sur le sujet. Toutes les pages du sujet sont à rendre.
 L'usage de la calculatrice est autorisé. (Réf. C. n° 99-186 du 16-11-1999)

Une entreprise d'électricité doit installer un kit de dix balises LED à encastrer au sol pour effectuer un cheminement lumineux sur une terrasse. Le matériel nécessaire est représenté ci-dessous :



Voici une esquisse du projet proposé par le client. Il veut que ces balises soient arrangées de façon harmonieuse selon une courbe.



Académie pilote : Besançon	SESSION 2010	SUJET
Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques	Durée : 2 heures	Page 2/7
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	

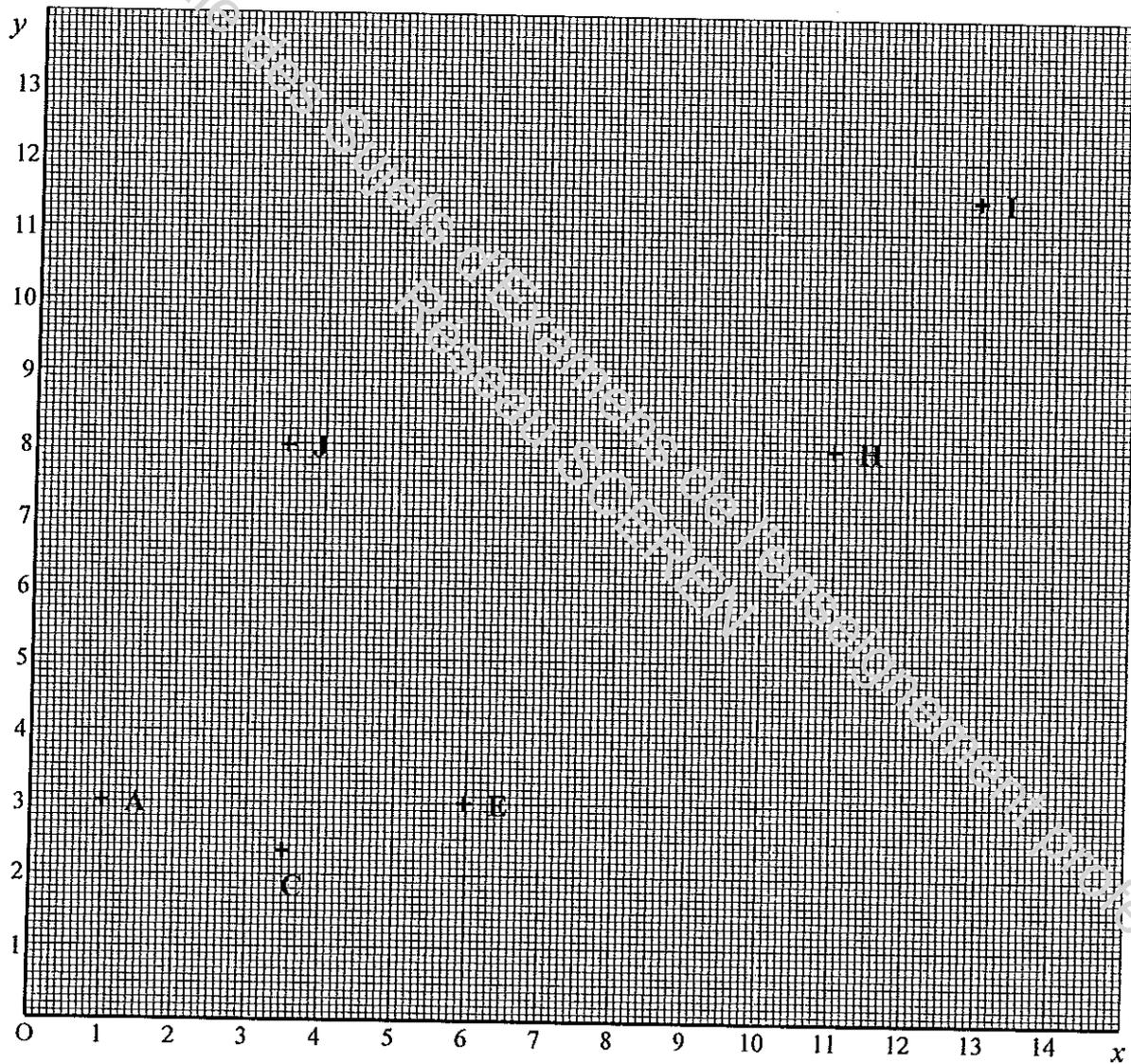
Étude de l'implantation des balises :

Les balises sont représentées dans le repère ci-dessous.

Certaines balises sont matérialisées et sont repérées par les coordonnées des points suivants :

A(1 ; 3) - C(3,5 ; 2,3) - E(6 ; 3) - H(11 ; 8) - I(13 ; 11,5) et J(3,5 ; 8).

L'emplacement des autres balises se fera dans la suite du problème.



Académie pilote : Besançon	SESSION 2010	SUJET
Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques	Durée : 2 heures	Page 3/7
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	

Partie 1 : recherche de l'équation de la courbe (5 points)

La courbe passant par les points A, C, E, H et I est la représentation graphique de la fonction f définie par $f(x) = ax^2 + bx + 3,6$ sur $[1 ; 13]$ où a et b sont à déterminer.

1.1. Ecrire le système de deux équations à deux inconnues a et b traduisant le fait que les points E (6 ; 3) et H (11 ; 8) appartiennent à la courbe représentative de la fonction f .

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

1.2. Après simplification, le système précédent se ramène à $\begin{cases} 6a + b = -0,1 \\ 11a + b = 0,4 \end{cases}$

Résoudre ce système.

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

1.3. En déduire l'expression de la fonction f .

.....
.....

1.4. La représentation graphique de la fonction f définie par $f(x) = 0,1x^2 - 0,7x + 3,6$ est :

- Une droite
- Une parabole
- Une hyperbole

Cocher la bonne réponse.

Académie pilote : Besançon	SESSION 2010	SUJET
Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques	Durée : 2 heures	Page 4/7
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	

Partie 2 : implantation des balises (8 points)

Soit la fonction f définie pour $1 \leq x \leq 13$ par $f(x) = 0,1x^2 - 0,7x + 3,6$.

2.1 Compléter le tableau de valeurs ci-dessous. Arrondir les valeurs au dixième.

x	1	2	3	3,5	4	5	6	7,5	9,5	11	12	13
$f(x)$				2,3			3	4	6	8		11,5

2.2. Placer les points puis tracer la représentation graphique de la fonction f dans le repère de la page 2/7. On appellera \mathcal{P} la courbe obtenue.

2.3. Déterminer le minimum de la fonction et préciser la valeur de x correspondant.

.....

2.4. Compléter le tableau de variation correspondant :

x	1	13
Variation de f		

2.5. Nommer, sur la courbe de la page 2/7, les points F et G d'abscisses respectives 7,5 et 9,5. Ces points correspondent à l'emplacement des balises F et G.

2.6. Dans ce même repère, tracer la droite \mathcal{D} d'équation $y = 2,6$.

2.7. Dans ce même repère, nommer les points B et D intersection de la droite \mathcal{D} avec la courbe \mathcal{P} . Ces points matérialisent les balises manquantes.

2.8. Établir l'équation permettant de retrouver par le calcul les abscisses des points B et D.

.....

Académie pilote : Besançon	SESSION 2010	SUJET
Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques	Durée : 2 heures	Page 5/7
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	

2.9. L'équation précédente se ramène à $0,1x^2 - 0,7x + 1 = 0$. Résoudre cette équation.

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

<p>Rappel des formules : $ax^2 + bx + c = 0$ $\Delta = b^2 - 4ac$</p> <p>Si $\Delta > 0$ l'équation admet deux solutions distinctes : $x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$</p> <p>Si $\Delta = 0$ l'équation admet une solution double : $x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}$</p> <p>Si $\Delta < 0$ l'équation n'admet pas de solution dans \mathbb{R}</p>

Partie 3 : Calcul de la longueur du câble électrique reliant les balises (7 points)

La longueur de la courbe reliant A, B, C, D, et E est sensiblement égale à la longueur de l'arc de cercle \widehat{AE} de centre J.

3.1. Déterminer graphiquement les coordonnées des vecteurs \vec{JA} et \vec{JE} après les avoir tracés sur le repère de la page 2/7. En déduire leur norme. Arrondir la valeur au centième.

.....
.....

3.2. Tracer le vecteur \vec{AE} sur le repère de la page 2/7, puis calculer ses coordonnées.

.....
.....

3.3. Calculer la norme du vecteur \vec{AE} .

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

Académie pilote : Besançon	SESSION 2010	SUJET
Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques	Durée : 2 heures	Page 6/7
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	

3.4. Indiquer la nature du triangle AJE. Justifier la réponse.

.....

.....

.....

3.5. Dans le triangle AJE, calculer, en degré, la mesure de l'angle \hat{J} . Arrondir la valeur au dixième.

Donnée : AJ = 5,6 m et AE = 5 m.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

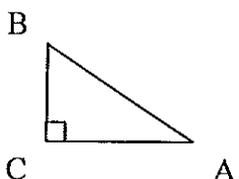
.....

Rappel des formules :

Triangle rectangle

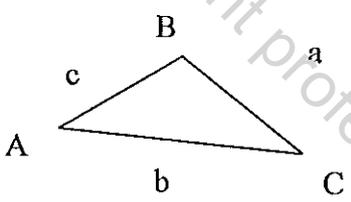
$$\sin \hat{A} = \frac{BC}{AB}$$

$$\cos \hat{A} = \frac{AC}{AB}$$

$$\tan \hat{A} = \frac{BC}{AC}$$


Triangle quelconque

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

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


Académie pilote : Besançon	SESSION 2010	SUJET
Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques	Durée : 2 heures	Page 7/7
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	

3.6. Calculer en mètre la longueur de l'arc \widehat{AE} de centre J. Arrondir la valeur au dixième.
Données : $AJ = 5,6$ m, $\widehat{J} = 53^\circ$.

.....

.....

.....

.....

.....

3.7. La longueur de la courbe reliant les points E, F, G, H, et I est 11,5 m. En déduire la longueur du câble électrique reliant les balises. Arrondir la valeur à l'unité.

.....

.....

.....

.....

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