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 : 2017

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 :

B.P. Installations et équipements électriques

SESSION 2017

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).

Réseau Canopé
Banque Nationale de Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

EXERCICE 1 (6 points)

La mairie de Saint-Vincent-des-Vents souhaite créer un lotissement dans lequel chaque habitation aura sa propre éolienne. Après étude, la municipalité a décidé que chacune des 12 parcelles composant ce lotissement serait équipée de l'un des deux modèles d'éoliennes individuelles suivants :



– des éoliennes de **type A** de puissance 5 kW à un prix de 32 000 € ;

– des éoliennes de **type B** de puissance 7,5 kW à un prix de 35 000 €.

Le conseil municipal a voté un budget de 405 000 € pour l'achat des éoliennes.

L'objectif de cet exercice consiste à déterminer le nombre de chaque type d'éolienne que la ville de Saint-Vincent-des-Vents va pouvoir financer.

1. On désigne par x le nombre d'éoliennes de **type A** et par y le nombre d'éoliennes de **type B**.

1.1. À partir des données précédentes, écrire un système de deux équations à deux inconnues x et y permettant de déterminer le nombre d'éoliennes de chaque type que la municipalité va pouvoir financer.

.....

.....

.....

1.2. Résoudre le système suivant : $\begin{cases} x + y = 12 \\ 32x + 35y = 405 \end{cases}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.3. En déduire le nombre d'éoliennes de chaque type que la ville de Saint-Vincent-des-Vents va pouvoir financer.

.....

.....

.....

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2. Afin d'avoir une idée plus précise du coût total de l'installation des 12 éoliennes, la municipalité de Saint-Vincent-des-Vents a demandé un devis à l'entreprise ***ELECWIND***.
Dans cet exercice, tous les montants seront arrondis au centime d'euros.

2.1. Compléter le devis ci-dessous :

Référence	Quantité	Prix unitaire (€)	Prix (€)
Eoliennes	12		337 500,00
Fondations en béton armé	12	.....	30 000,00
Raccordement au réseau EDF	12	1 000,00	.....
Grue de levage	1	9 000,00	9 000,00
Haubanage	12	1 250,00	.....
Etude climatologique			6 000,00
Frais de pose	.....	7 500,00	.....
		Montant total H.T.	499 500,00
		Montant de la remise	62 437,50
		Montant total H.T. après remise	.....
		Montant de T.V.A (taux : 20% sur le prix H.T. après remise)	.....
		Montant total T.T.C.	.....

Données : H.T. : Hors Taxe ; T.T.C. : Toutes Taxes Comprises ;
Montant total T.T.C. = montant total H.T. + montant T.V.A.

2.2. Calculer le taux de pourcentage de remise par rapport au montant total H.T.

.....

.....

.....

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

EXERCICE 2 (8 points)

La municipalité de Saint-Vincent-des-Vents souhaiterait également installer une éolienne de 80 m de hauteur sur sa commune dans un endroit éloigné de 400 m des premières habitations. Afin de mesurer l'impact phonique de cette éolienne dans la commune, l'entreprise ***ELECWIND*** fournit le tableau ci-dessous donnant le niveau sonore, en dB, mesuré à 400 m de l'éolienne en fonction de la vitesse du vent, exprimée en m/s.

Vitesse du vent en m/s	Niveau sonore en dB
4	37,9
5	40,9
6	44,2
7	46,1
8	47
9	46,9

Document technique de l'éolienne Ventas V80

.

Ces données permettent d'établir une modélisation du niveau sonore L, en dB, de l'éolienne en fonction de la vitesse du vent v, en m/s : $\boldsymbol{L = -0{,}45\,v^2 + 7{,}7\,v + 14}$

À l'aide de ce modèle, on souhaite déterminer :

- **la vitesse du vent pour laquelle le niveau sonore est maximal;**
- **l'intervalle de vitesses du vent pour lequel le niveau sonore dépasse la valeur limite autorisée de 45 dB.**

1. Pour cette étude, on utilise la fonction f définie sur l'intervalle [1 ; 15] par :

$$f(x) = -0{,}45x^2 + 7{,}7x + 14.$$

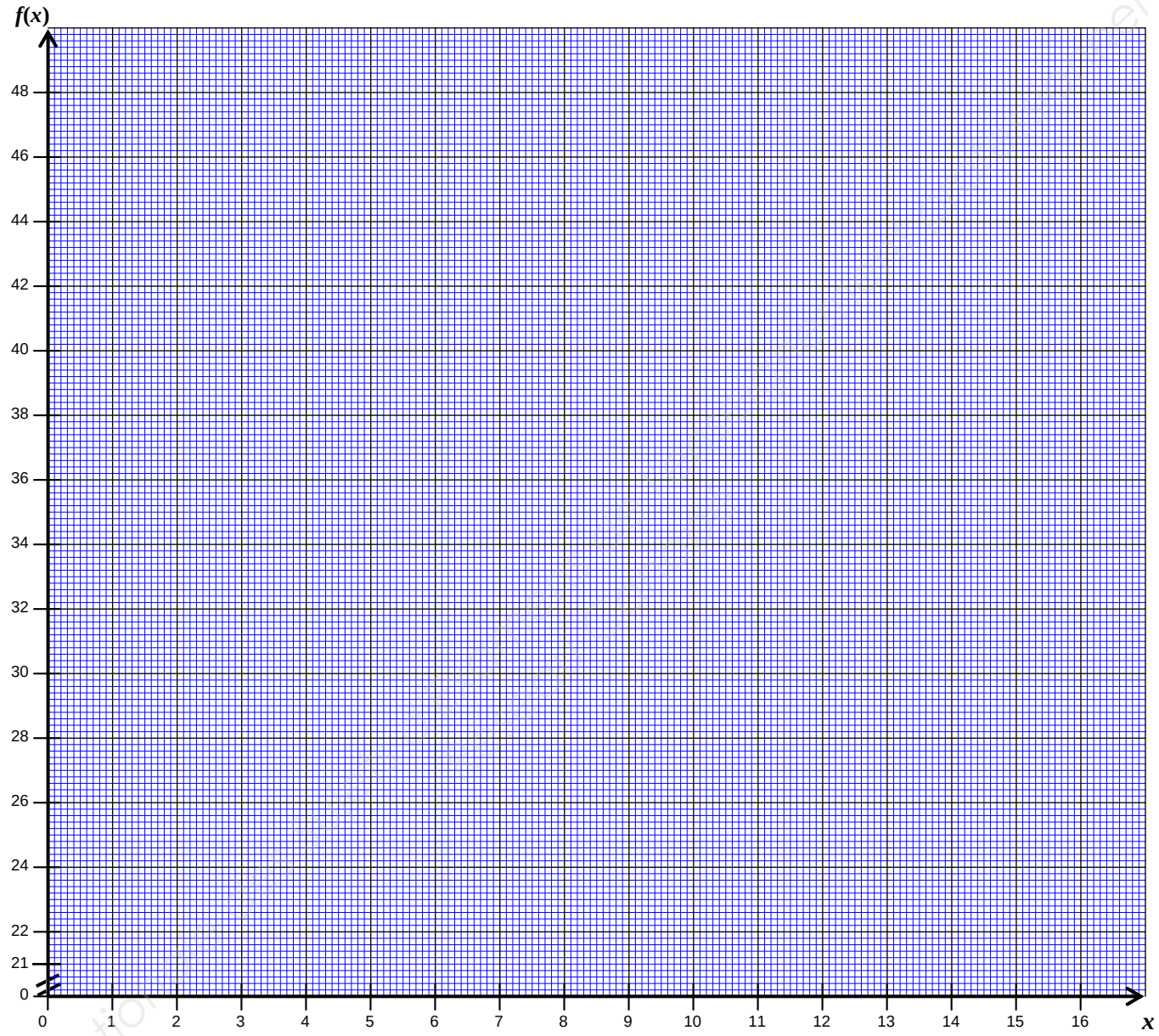
1.1. Compléter le tableau de valeurs ci-dessous. Arrondir les valeurs au dixième.

x	1	3	5	6,5	7,5	8,5	10	11	13	15
$f(x)$	21,3	……..	41,3	……..	……..	……..	46,0	……..	38,1	28,3

1.2. À l'aide du tableau de valeurs précédent, placer dans le **repère page 5 / 8** les points de coordonnées (x ; $f(x)$) puis tracer la représentation graphique de la fonction f sur l'intervalle [1 ; 15].

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



1.3. À l'aide de la représentation graphique de la fonction *f*, cocher la bonne proposition :
Sur l'intervalle [1 ; 15], la fonction *f* est :

- ☐ Croissante sur tout l'intervalle
- ☐ Décroissante sur tout l'intervalle
- ☐ croissante puis décroissante
- ☐ décroissante puis croissante

2. Détermination de la vitesse du vent pour laquelle le niveau sonore est maximal

2.1. À l'aide de la représentation graphique, déterminer les coordonnées du sommet de la courbe. Laisser apparents dans le repère les traits utiles à la lecture.

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2. En déduire la valeur maximale du niveau sonore produit par l'éolienne et la vitesse du vent correspondante, exprimée en mètres par seconde.

.....

.....

3. Détermination de l'intervalle de vitesses de vent pour lequel le niveau sonore dépasse la valeur limite autorisée de 45 dB.

3.1 Résoudre graphiquement l'équation $f(x) = 45$. Laisser apparents dans le **repère de la page 5 / 8** les traits utiles à la résolution de l'équation.

.....

.....

3.2 Afin de vérifier le résultat précédent, nous allons résoudre par le calcul l'équation $f(x) = 45$.

3.2.1. Montrer que l'équation $f(x) = 45$ permet d'écrire : $-0{,}45x^2 + 7{,}7x - 31 = 0$.

.....

.....

3.2.2. Résoudre, par le calcul, l'équation $-0{,}45x^2 + 7{,}7x - 31 = 0$ sur l'intervalle [1 ; 15].

Arrondir les résultats au centième.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2.3. En déduire l'intervalle de vitesses de vent pour lequel le niveau sonore dépasse la valeur limite autorisée de 45 dB. Les résultats seront exprimés en mètres par seconde.

.....

.....

Rappel :

$ax^2 + bx + c = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

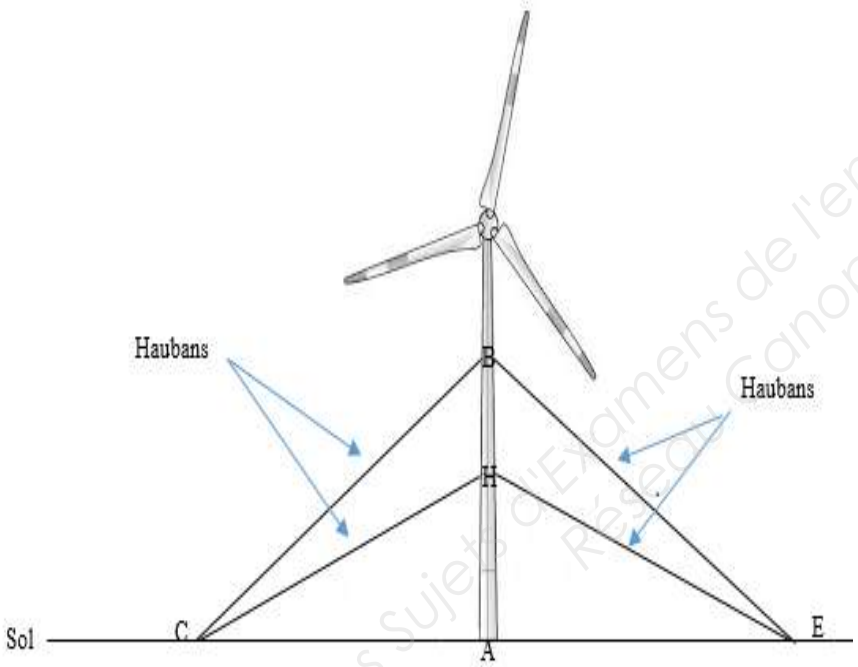
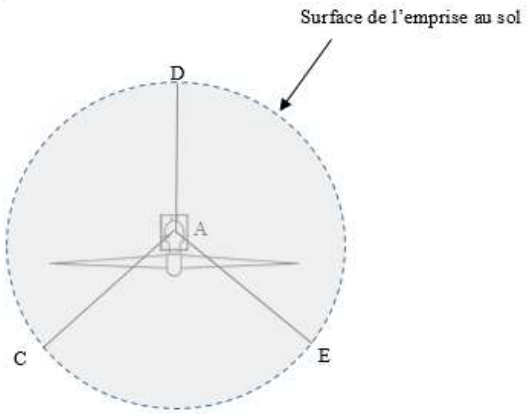
- Si $\Delta > 0$ l'équation admet 2 racines distinctes : $x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$
- Si $\Delta = 0$ l'équation admet une racine double : $x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}$
- Si $\Delta < 0$ l'équation n'admet pas de solution

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

EXERCICE 3 (6 points)

Afin d'assurer la stabilité d'une éolienne individuelle, l'entreprise ***ELECWIND*** préconise un haubanage de celle-ci, c'est-à-dire la mise en place de câbles reliés au sol pour assurer la rigidité de la construction.
Sur la documentation technique que l'entreprise fournit au service de l'urbanisme de la ville de Saint-Vincent des Vents, on peut trouver les schémas ci-dessous :

Vue de face	Vue de dessus
	

AB = 4 m BC = BD = BE = 4,7 m HC = HD = HE AC = AD = AE

Les schémas ne sont pas à l'échelle

Dans cet exercice, on cherche à déterminer la longueur des haubans de type HC ainsi que l'aire de la surface de l'emprise au sol de cette éolienne.

1. Calculer, en mètre, la longueur AC afin que l'éolienne soit bien verticale c'est-à-dire perpendiculaire au sol. Arrondir la valeur au centième.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2. Montrer alors que la mesure de l'angle $\widehat{ABC}$ arrondie à l'unité est de 32°.

.....

.....

.....

3. Sachant que l'angle $\widehat{CHB}$ mesure 128°, calculer, en mètre, la longueur HC. Arrondir la valeur au centième.

.....

.....

.....

.....

4. En déduire la longueur du hauban HC.

.....

.....

5. On considère que l'emprise au sol de l'éolienne est assimilée à un disque de centre A et de rayon [AC]. Sachant que AC mesure 2,47 m, calculer, en m^2, l'aire $\mathcal{A}$ de la surface de cette emprise au sol. Arrondir la valeur au dixième.

.....

.....

6. L'aire de la surface de chaque terrain du lotissement écologique de Saint-Vincent-des-Vents sera de 600 m². Sachant que l'aire de la surface de l'emprise au sol de l'éolienne ne doit pas excéder 3 % de l'aire de la surface totale d'une parcelle, indiquer si le haubanage proposé par l'entreprise ***ELECWIND*** conviendrait. Justifier la réponse.

.....

.....

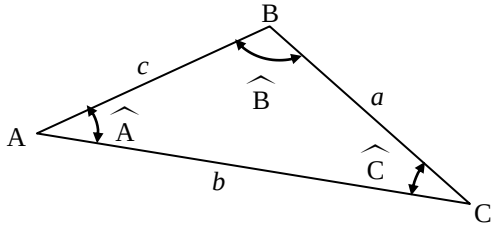
.....

.....

Rappels :

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

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



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

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.