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

BP ÉLECTRICIEN • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Mathématiques

Session 2013 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Calcul de la longueur d’une gaine coudée** (4 questions) — **Page 3**
2. **Production de coffrets et comparaison de prix** (7 questions) — **Page 6**
3. **Modélisation du rayon minimal de courbure d’une gaine** (13 questions) — **Page 9**
4. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 15**

Sujet officiel (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U40 - Mathématiques/2013/BP Électricien - U40 - Mathématiques - Session 2013 - 1-Sujet.pdf

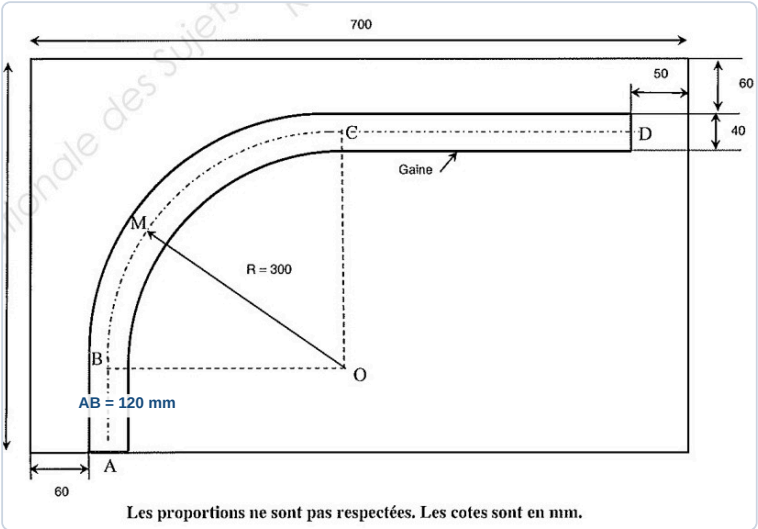
1. Calcul de la longueur d’une gaine coudée

Une entreprise fabrique en série des coffrets électriques précâblés contenant une gaine de diamètre 40 mm. Un schéma coté représente son implantation dans le coffret et fournit les éléments nécessaires pour calculer sa longueur.

Question 1. À partir du schéma coté, calculer en millimètres la longueur AB.

Le diamètre de la gaine est 40 mm, donc son axe est à 20 mm de son bord supérieur. La distance du haut du coffret à cet axe vaut $60 + 20$ mm. Comme le rayon de courbure est 300 mm et que la hauteur du coffret est 500 mm, $AB = 500 - 60 - 20 - 300 = 120$ mm.

Repérage de AB



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

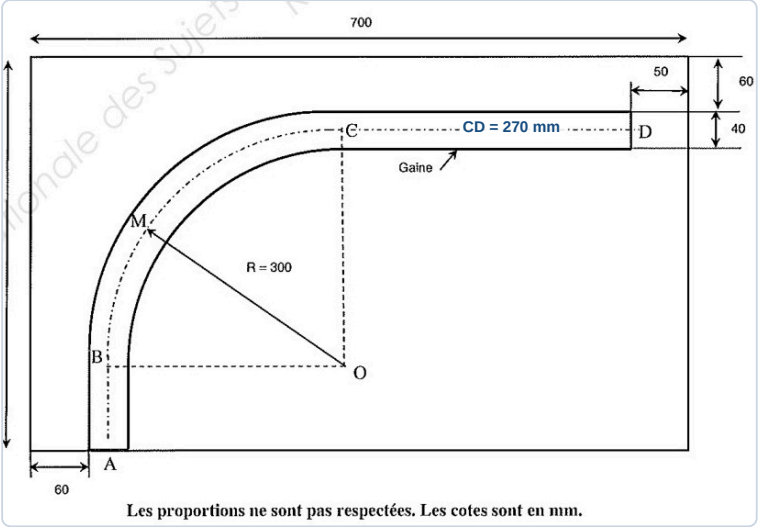
$AB = 120$ mm

Question 2. À partir du schéma coté, calculer en millimètres la longueur CD.

Élément horizontal	Longueur (mm)
Largeur du coffret	700
Décalage gauche jusqu’au bord de la gaine	60
Du bord de la gaine à son axe	20
Rayon jusqu’à C	300
Décalage droit	50

Le décalage gauche de 60 mm s’arrête au bord de la gaine. Il faut ajouter le demi-diamètre, soit 20 mm, pour rejoindre son axe. Ainsi, $CD = 700 - 60 - 20 - 300 - 50 = 270$ mm.

Repérage de CD



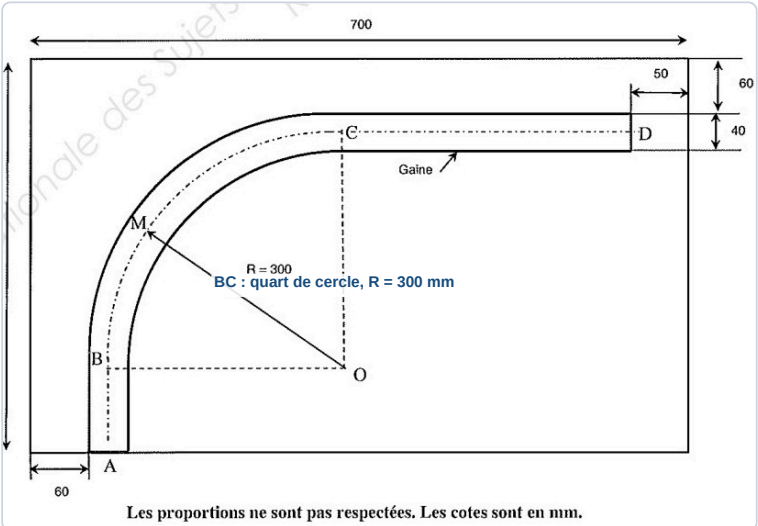
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$CD = 270 \text{ mm}$

Question 3. **Calculer en millimètres la longueur de l'arc de quart de cercle BC, puis arrondir le résultat à l'unité.**

1. Le rayon de l'arc BC est $R = 300$ mm.
2. Un quart de cercle mesure le quart de la circonférence : $L_{BC} = \frac{2\pi R}{4} = \frac{2 \times \pi \times 300}{4} \approx 471{,}24$ mm.
3. Arrondi à l'unité, la longueur de l'arc est 471 mm.

Arc BC calculé



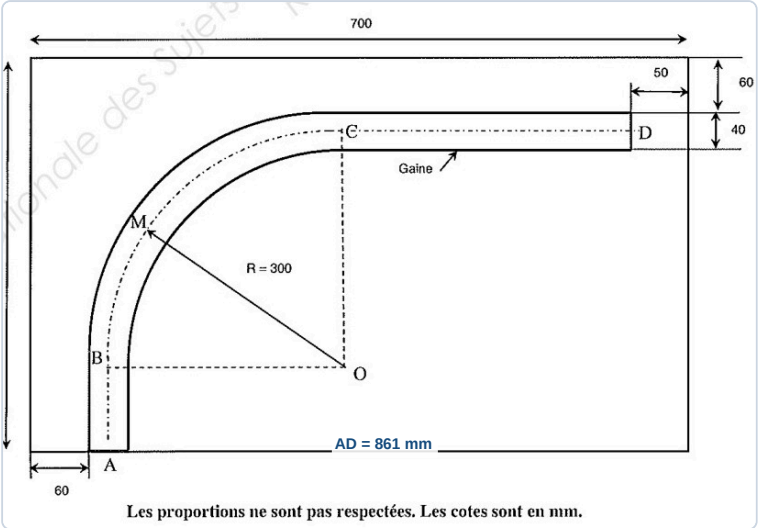
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$BC \approx 471 \text{ mm}$

Question 4. **Calculer en millimètres la longueur totale de la gaine AD.**

La longueur totale de la gaine est la somme des deux segments droits et de l'arc : $AD = AB + BC + CD$. Avec l'arc arrondi à l'unité comme demandé, $AD = 120 + 471 + 270 = 861$ mm.

Longueur totale de la gaine



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$AD = 861$ mm

2. Production de coffrets et comparaison de prix

L'entreprise doit produire 1 000 coffrets et déterminer le nombre de rouleaux de gaine de 25 mètres à commander, sachant que chaque morceau mesure 87 cm. Elle compare les prix de deux fournisseurs et calcule des montants TTC et HT avec une TVA de 19,6 %.

1

Question 1.1. Chaque rouleau contient 25 mètres de gaine et les morceaux découpés mesurent 87 cm. Calculer le nombre de morceaux obtenus dans un rouleau.

Un rouleau contient 25 m, soit 2 500 cm. On divise cette longueur par 87 cm : 2 500 ÷ 87 = 28,73… On ne peut couper que des morceaux entiers, donc on retient 28 morceaux. Il reste 2 500 − 28 × 87 = 64 cm, insuffisants pour un morceau supplémentaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Un rouleau fournit 28 morceaux entiers de 87 cm.

Question 1.2. Calculer le nombre de rouleaux à commander pour fabriquer les 1 000 coffrets.

Chaque rouleau fournit 28 morceaux. Pour 1 000 coffrets, il faut donc 1 000 ÷ 28 = 35,71… rouleaux. Il faut arrondir à l'entier supérieur : 35 rouleaux ne donnent que 980 morceaux, tandis que 36 en fournissent jusqu'à 1 008. La partie suivante de l'énoncé fixe séparément l'achat à 35 rouleaux pour les calculs de prix.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Il faut commander 36 rouleaux pour obtenir 1 000 morceaux de gaine.

2

Question 2.1. Le fournisseur B propose un rouleau de 25 mètres à 14 € HT. Avec une TVA de 19,6 %, calculer le prix unitaire TTC du rouleau en utilisant la relation P TTC = P HT + TVA.

Étape	Calcul	Montant
TVA	14 × 19,6 ÷ 100	2,744 €
Prix TTC	14 + 2,744	16,744 €

La TVA est calculée sur le prix HT de 14 €, puis ajoutée à ce prix selon la relation donnée. Le résultat est arrondi au centime, unité usuelle pour un prix en euros. Ainsi, le prix unitaire TTC du rouleau du fournisseur B s'écrit 16,74 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prix unitaire du rouleau du fournisseur B : 16,74 € TTC.

2.2

Question 2.2.1. L'entreprise choisit le fournisseur A, qui vend chaque rouleau 16,50 € TTC. Calculer en euros le montant TTC facturé pour 35 rouleaux.

Le prix TTC d'un rouleau est de 16,50 €. Pour 35 rouleaux, le montant total est le prix unitaire multiplié par la quantité : 16,50 × 35 = 577,50 €. Le montant facturé toutes taxes comprises est donc de 577,50 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Montant TTC pour 35 rouleaux : 577,50 €.

Question 2.2.2. Calculer en centimes d'euro le coût TTC de la gaine pour un coffret, puis arrondir la valeur à l'unité.

Calcul	Résultat
577,50 ÷ 1 000	0,5775 € par coffret
0,5775 × 100	57,75 centimes
Arrondi à l'unité	58 centimes

On répartit le montant TTC des 35 rouleaux sur les 1 000 coffrets, puis on convertit le coût par coffret en centimes. L'arrondi à l'unité donne 58 centimes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Coût TTC de gaine par coffret, arrondi à l'unité : 58 centimes.

Question 2.2.3. Calculer le montant HT des 35 rouleaux en résolvant l'équation x + (19,6x/100) = 577,50.

On regroupe les termes en x : x + 19,6x ÷ 100 = 577,50, donc 1,196x = 577,50. Ainsi, x = 577,50 ÷ 1,196 = 482,8595… €. Arrondi au centime, le montant HT des 35 rouleaux est de 482,86 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Montant HT des 35 rouleaux : 482,86 €.

Question 2.2.4. Écrire en euros le montant HT de la facture du fournisseur A.

1. Le montant HT est le montant TTC divisé par 1 + 19,6 ÷ 100, soit 1,196.
2. 577,50 ÷ 1,196 = 482,8595… €.
3. Arrondi au centime, le montant HT de la facture du fournisseur A est de 482,86 €.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Montant HT de la facture du fournisseur A : 482,86 €.

3. Modélisation du rayon minimal de courbure d'une gaine

Le rayon de courbure minimal R d'une gaine dépend de son diamètre D selon une relation quadratique dont les coefficients sont à déterminer. L'exercice étudie la fonction associée, son tableau de valeurs, sa représentation graphique et son application à des contrôles de conformité.

1

Question 1.1. La relation entre le rayon minimal R et le diamètre D est R = aD² + bD - 16, avec D et R exprimés en centimètres. Sachant qu'une gaine de diamètre 2 cm a un rayon minimal de courbure de 9,5 cm, montrer que 25,5 = 4a + 2b.

Pour une gaine de diamètre 2 cm et de rayon minimal 9,5 cm, on remplace dans la formule :
$9,5 = a \times 2^2 + b \times 2 - 16 = 4a + 2b - 16$.
En ajoutant 16 aux deux membres, on obtient bien $25,5 = 4a + 2b$.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $25,5 = 4a + 2b$

Question 1.2. Donner la relation entre a et b dans le cas d'une gaine de diamètre 4 cm et de rayon minimal de courbure 30 cm.

Pour $D = 4$ cm et $R = 30$ cm, on substitue dans $R = aD^2 + bD - 16$:
$30 = 16a + 4b - 16$, donc $46 = 16a + 4b$. En divisant par 2, on obtient la relation demandée.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $8a + 2b = 23$

Question 1.3. Résoudre le système 4a + 2b = 25,5 et 8a + 2b = 23 afin de déterminer a et b.

1. On soustrait la première équation de la seconde : $4a = 23 - 25,5 = -2,5$, donc $a = -0,625$.
2. Dans $4a + 2b = 25,5$, on remplace a : $2b = 25,5 - 4 \times (-0,625) = 28$, donc $b = 14$.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $a = -0,625$ et $b = 14$

Question 1.4. Déduire l'expression de R en fonction de D sous la forme R = ...D² + ...D - 16.

On remplace les coefficients de la relation $R = aD^2 + bD - 16$ par les valeurs trouvées : $a = -0,625$ et $b = 14$. Le diamètre D et le rayon minimal R sont exprimés en centimètres.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$R = -0,625D^2 + 14D - 16$

2

Question 2.1. La relation est modélisée par f(x) = -0,6x² + 14x - 16 sur [0 ; 11]. Compléter le tableau de valeurs pour x = 0, 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10 et 11, puis arrondir les valeurs à l'unité.

On calcule chaque image avec $f(x) = -0,6x^2 + 14x - 16$, puis on arrondit à l'unité. Par exemple, $f(1) = -2,6$, arrondi à -3.

x	0	1	2	4	6	8	9	10	11
$f(x)$, arrondi à l'unité	-16	-3	10	30	46	58	61	64	65

✓ RÉPONSE À RETENIR

$-16; -3; 10; 30; 46; 58; 61; 64; 65$

Question 2.2. À partir du tableau de valeurs, choisir la proposition décrivant les variations de f sur [0 ; 11] : toujours croissante, toujours décroissante, croissante puis décroissante, ou décroissante puis croissante.

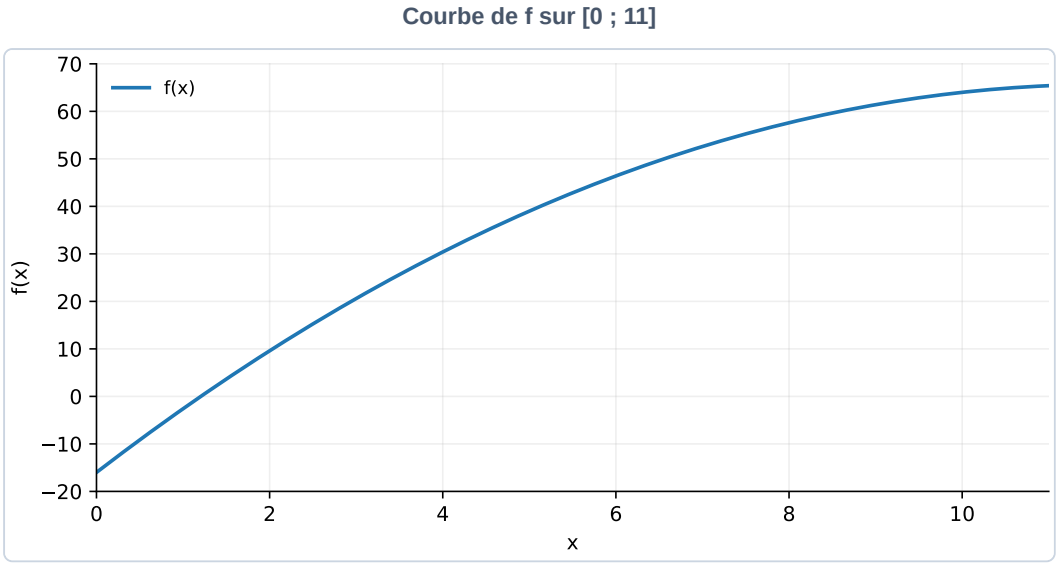
Les valeurs arrondies du tableau augmentent de -16 à 65 lorsque x va de 0 à 11. La fonction est donc croissante sur tout l'intervalle proposé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

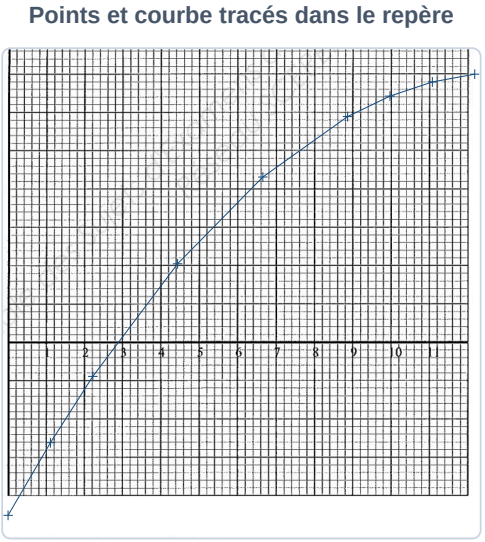
La fonction est toujours croissante sur $[0; 11]$.

Question 2.3. Placer les points du tableau de valeurs dans le repère fourni et tracer la courbe représentative de f sur [0 ; 11].

Dans le repère, placer les points $(x; f(x))$ du tableau, avec x en abscisse et $f(x)$ en ordonnée. Les relier par une courbe régulière, croissante et tournée vers le bas sur l'intervalle $[0; 11]$.



Courbe de f(x) = -0,6x² + 14x - 16.



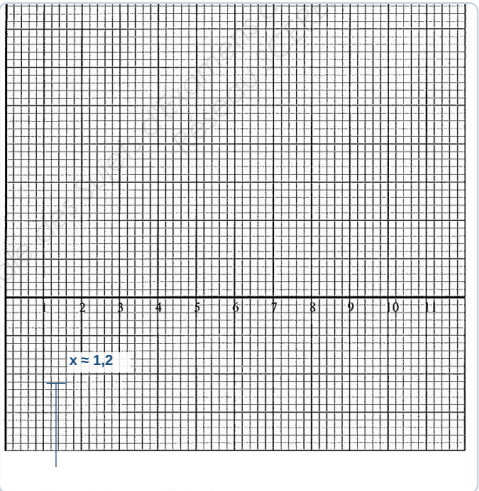
✓ RÉPONSE À RETENIR

Points : $(0; -16), (1; -3), (2; 10), (4; 30), (6; 46), (8; 58), (9; 61), (10; 64), (11; 65)$.

Question 2.4. Résoudre graphiquement l'équation f(x) = 0.

La solution graphique correspond à l'abscisse du point où la courbe coupe l'axe horizontal $f(x) = 0$. Sur l'intervalle représenté, cette intersection se lit approximativement à $x = 1,2$.

Lecture graphique de f(x) = 0



✓ RÉPONSE À RETENIR

$x \approx 1,2$

Question 2.5. **Indiquer l'intervalle pour lequel f(x) > 0.**

La courbe est au-dessus de l'axe des abscisses après sa racine positive, située vers $x = 1,2$. Elle reste positive jusqu'à l'extrémité du domaine, $x = 11$, où $f(11) = 65,4$.

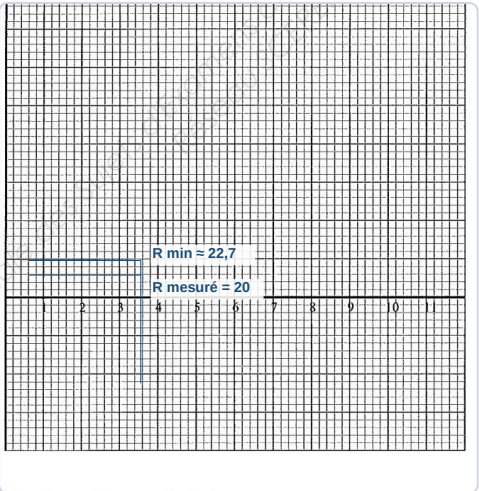
✓ RÉPONSE À RETENIR

$f(x) > 0$ pour $x \in]1,2 ; 11]$.

Question 2.6. **Lors d'un contrôle, le rayon de courbure mesuré est de 20 cm pour une gaine de diamètre 3,2 cm. Indiquer en une phrase si l'installation respecte la norme et laisser apparents les traits utiles à la lecture graphique.**

À l'abscisse $D = 3,2$ cm, la courbe indique un rayon minimal d'environ $22,7$ cm. Le rayon mesuré, 20 cm, est inférieur à cette valeur : l'installation ne respecte donc pas la norme.

Lecture graphique pour D = 3,2 cm et R mesuré = 20 cm



✓ RÉPONSE À RETENIR

L'installation ne respecte pas la norme : $20\ \text{cm} < 22,7\ \text{cm}$.

Question 2.7. **Résoudre par le calcul l'équation f(x) = 50 et arrondir les solutions au centième.**

1. $f(x) = 50$ équivaut à $-0,6x^2 + 14x - 66 = 0$.
2. Le discriminant est $\Delta = 14^2 - 4 \times (-0,6) \times (-66) = 37,6$.
3. La formule des racines donne deux solutions, arrondies au centième.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$x \approx 6,56$ ou $x \approx 16,78$

Question 2.8. **Parmi les deux solutions obtenues à la question précédente, indiquer celle à retenir et justifier le choix.**

La fonction est étudiée sur $[0;11]$, intervalle des diamètres considérés. La solution $16,78$ est hors de cet intervalle ; la solution admissible est donc $6,56$ cm.

✓ RÉPONSE À RETENIR

On retient $x \approx 6,56$ cm, seule solution dans $[0;11]$.

Question 3. **Dans un litige, il est constaté qu'un installateur a posé une gaine de diamètre 9 cm avec un rayon de courbure de 100 cm. Indiquer si ce fait peut lui être reproché et justifier la réponse.**

Pour un diamètre de 9 cm, le rayon minimal vaut $f(9) = -0,6 \times 9^2 + 14 \times 9 - 16 = 61,4$ cm. Le rayon posé est de 100 cm, donc supérieur au minimum requis.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Non : le rayon de 100 cm dépasse le minimum requis de 61,4 cm.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2013)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de mathématiques du BP Installations et équipements électriques, session 2013, sans code repère imprimé, d'une durée de 2 heures et de coefficient 3. Le sujet traite du calcul de longueur d'une gaine, de l'approvisionnement et des coûts, puis de la modélisation du rayon minimal de courbure. Il évalue géométrie, calculs commerciaux, fonctions, équations et lecture graphique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La longueur d'un arc de quart de cercle de rayon r vaut (2πr)/4, soit πr/2.
- Pour passer d'un prix HT au prix TTC avec un taux de TVA t, utiliser P TTC = P HT × (1 + t/100).
- Le rayon minimal de courbure est modélisé par une fonction quadratique $R = aD^2 + bD - 16$.
- Pour résoudre graphiquement f(x) = 0, lire les abscisses des points où la courbe coupe l'axe des abscisses.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les longueurs dans une même unité avant de calculer le nombre de morceaux par rouleau.
- Distinguer les prix HT et TTC et appliquer le taux de TVA au montant HT.
- Justifier les calculs et respecter les arrondis demandés : à l'unité ou au centième.
- Pour vérifier la conformité, comparer le rayon réel au rayon minimal exigé pour le diamètre considéré.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer le nombre de morceaux découpés dans un rouleau ?

Convertissez la longueur du rouleau et celle d'un morceau dans la même unité, puis divisez la longueur totale par la longueur d'un morceau. Ne retenez que le nombre entier de morceaux complets pouvant être découpés.

Q : Comment retrouver le montant HT à partir d'un prix TTC avec une TVA de 19,6 % ?

Le TTC représente 119,6 % du montant HT. On pose donc TTC = HT × 1,196, puis on calcule HT = TTC ÷ 1,196. Dans le sujet, une équation fournie permet aussi de retrouver directement ce montant.

Q : Comment gérer le barème et le temps pendant cette épreuve ?

Le sujet comporte trois exercices notés respectivement sur 3, 4 et 13 points, soit 20 points au total. Accordez une part importante du temps au troisième exercice, tout en justifiant les calculs et en vérifiant les arrondis.

Q : Quel critère faut-il appliquer pour juger si une installation respecte la norme ?

Pour le diamètre donné, déterminez le rayon minimal de courbure exigé par la relation du sujet, puis comparez-le au rayon réellement mesuré. L'installation respecte la règle si son rayon réel est au moins égal au minimum requis.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U40 - Mathématiques/2013/BP Électricien - U40 - Mathématiques - Session 2013 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Électricien : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.