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 appliquées - BP IEE

Session 2013 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **Non indiquée**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Calcul de longueurs sur une gaine électrique** (4 questions) — **Page 3**
2. **Production de morceaux de gaine et calculs de prix** (7 questions) — **Page 5**
3. **Modélisation et étude du rayon de courbure d'une gaine** (13 questions) — **Page 8**
4. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 14**

Sujet officiel (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U40 - Mathématiques/2013/BP Électricien - U40 - Mathématiques - Session 2013 - 2-Sujet.pdf

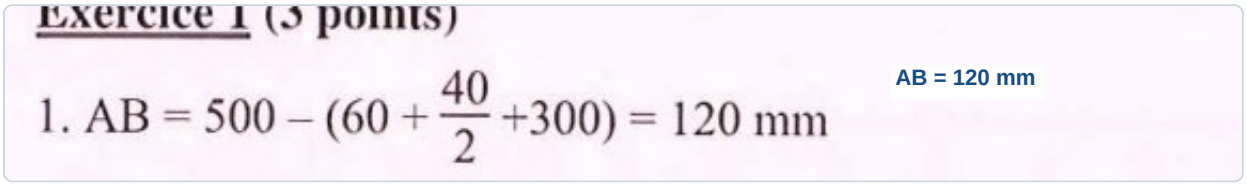
1. Calcul de longueurs sur une gaine électrique

L'exercice porte sur le calcul de longueurs de segments d'une gaine à partir des dimensions indiquées sur le schéma. Il faut aussi calculer la longueur de l'arc BC et la longueur totale AD.

Question 1. **Calculer la longueur AB à partir des dimensions indiquées.**

La cote totale sur cette partie est de 500 mm. Les longueurs déjà occupées sont 60 mm, le rayon correspondant à la moitié du diamètre de 40 mm, puis 300 mm. On les soustrait à la longueur totale : $AB = 500 - (60 + 40/2 + 300) = 500 - (60 + 20 + 300) = 120\ \text{mm}$. La longueur AB est positive et s'exprime dans la même unité que les cotes du schéma.

Calcul de AB



✓ RÉPONSE À RETENIR

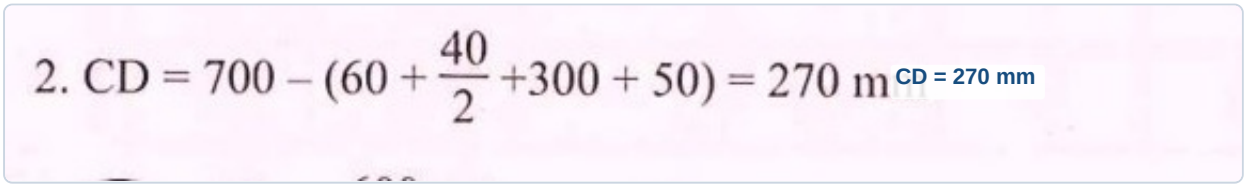
$AB = 120\ \text{mm}$

Question 2. **Calculer la longueur CD à partir des dimensions indiquées.**

Donnée	Valeur
Longueur totale	700 mm
Longueurs occupées	60 mm, 40/2 mm, 300 mm et 50 mm
Calcul	$700 - (60 + 40/2 + 300 + 50) = 270\ \text{mm}$

On retire donc de 700 mm les trois longueurs indiquées et le rayon de 20 mm, égal à la moitié du diamètre de 40 mm. Le résultat donne la longueur droite CD, en millimètres.

Calcul de CD



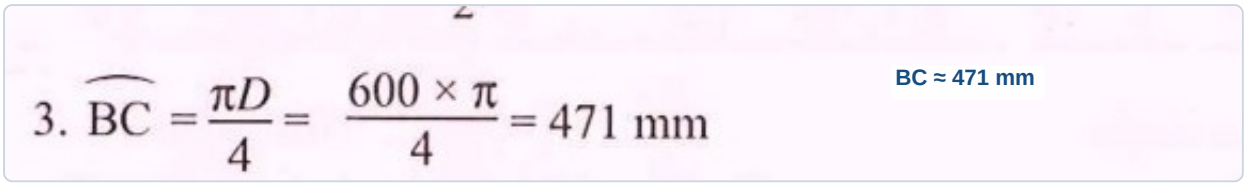
✓ RÉPONSE À RETENIR

$CD = 270\ \text{mm}$

Question 3. **Calculer la longueur de l'arc BC à partir du diamètre indiqué.**

La longueur d'un cercle de diamètre D vaut πD. L'arc BC représente un quart de cercle, donc sa longueur est le quart de cette circonférence : $BC = \pi \times 600/4 \approx 471{,}24\ \text{mm}$. Arrondie au millimètre, la longueur de l'arc est 471 mm. Le diamètre utilisé dans la formule est celui indiqué sur le schéma.

Longueur de l'arc BC



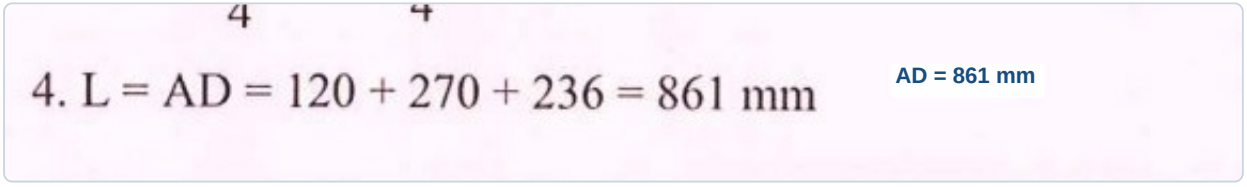
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $BC \approx 471\ \text{mm}$

Question 4. **Déterminer la longueur totale AD en additionnant les longueurs qui la composent.**

1. Les longueurs droites sont $AB = 120\ \text{mm}$ et $CD = 270\ \text{mm}$.
2. L'arc BC mesure environ 471 mm, arrondi au millimètre.
3. La longueur totale est donc $AD = 120 + 270 + 471 = 861\ \text{mm}$.

Attention : la ligne de correction imprimée indique 236 mm dans l'addition, mais cette valeur est incohérente avec le calcul de l'arc et avec le total affiché. Il faut additionner 471 mm, et le résultat est bien 861 mm.

Longueur totale AD corrigée



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $AD = 861\ \text{mm}$

2. Production de morceaux de gaine et calculs de prix

La première partie concerne le découpage de morceaux de gaine de 87 cm dans des rouleaux de 25 m, puis le calcul du nombre de rouleaux pour produire 1 000 morceaux. La seconde partie traite du prix TTC, du coût de rouleaux et du calcul du prix hors taxes d'une facture fournisseur.

Morceaux par rouleau

Question 1.1. Calculer le nombre de morceaux de 87 cm que l'on peut découper dans un rouleau de 25 m.

On convertit 87 cm en 0,87 m. Le nombre de morceaux entiers est la partie entière de la division : 25 ÷ 0,87 ≈ 28,74. On ne peut pas découper une fraction de morceau ; 29 morceaux mesureraient 29 × 0,87 = 25,23 m, soit plus que la longueur du rouleau.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 28 morceaux entiers.

Rouleaux nécessaires

Question 1.2. Déterminer le nombre de rouleaux nécessaires pour obtenir 1 000 morceaux, à partir du nombre de morceaux obtenu par rouleau.

Donnée	Calcul	Résultat
1 000 morceaux, 28 par rouleau	1 000 ÷ 28	35,71 rouleaux

Il faut arrondir au nombre entier supérieur pour disposer d'au moins 1 000 morceaux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 36 rouleaux.

Prix TTC

Question 2.1. Calculer le prix TTC d'un élément à partir de son prix hors taxes et du coefficient de TVA indiqué.

Le prix HT est de 14 € et le coefficient de TVA est 1,196. On calcule le prix TTC en multipliant : 14 × 1,196 = 16,744 €. Arrondi au centime, cela donne 16,74 € TTC.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 16,74 € TTC.

Coût des rouleaux

Question 2.2.1. Calculer le coût de 35 rouleaux au prix unitaire indiqué.

Nombre de rouleaux	Prix unitaire	Coût total
35	16,50 €	35 × 16,50 = 577,50 €

Le coût des 35 rouleaux est de 577,50 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 577,50 €.

Coût par coffret

Question 2.2.2. Calculer le coût correspondant à un coffret à partir du coût de 1 000 unités, puis exprimer le montant en centimes.

1. Le coût par coffret est le coût total divisé par 1 000 : 577,50 ÷ 1 000 = 0,5775 €.
2. Comme 1 € vaut 100 centimes, 0,5775 × 100 = 57,75 centimes.

Arrondi au centime, le coût est de 58 centimes par coffret.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 58 centimes par coffret.

Prix hors taxes de la facture

Question 2.2.3. Établir puis résoudre l'équation permettant de déterminer le prix hors taxes de la facture du fournisseur A, en tenant compte de la TVA indiquée.

On note x le montant HT. Le montant TTC de 577,50 € comprend le prix HT et 19,6 % de TVA. Ainsi, $x + 19{,}6x/100 = 577{,}50$, soit $1{,}196x = 577{,}50$. Donc $x = 577{,}50 \div 1{,}196 \approx 482{,}86$ €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $x \approx 482{,}86$ € HT.

Montant hors taxes

Question 2.2.4. Indiquer le prix hors taxes de la facture du fournisseur A.

Facture du fournisseur A	Montant
Prix hors taxes, arrondi au centime	482,86 €

Le montant HT est la solution de l'équation de la question précédente.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 482,86 € HT.

3. Modélisation et étude du rayon de courbure d'une gaine

L'exercice établit un modèle du rayon de courbure en fonction du diamètre, puis étudie une fonction quadratique à l'aide d'un tableau et d'un graphique. Les résultats sont appliqués à la vérification de contraintes de courbure pour plusieurs diamètres.

Détermination des paramètres

Question 1.1. À partir de la relation R = aD² + bD - 16 et des valeurs R = 9,5 cm et D = 2 cm, établir une équation reliant a et b.

La relation est $R = aD^2 + bD - 16$. Avec $R = 9,5$ cm et $D = 2$ cm, on remplace directement les données : $9,5 = a \times 2^2 + b \times 2 - 16 = 4a + 2b - 16$. On ajoute 16 aux deux membres pour isoler l'expression reliant les deux paramètres inconnus. Les unités sont celles du modèle : R et D en centimètres.

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

Question 1.2. À partir de la relation R = aD² + bD - 16 et des valeurs R = 30 cm et D = 4 cm, établir une deuxième équation reliant a et b.

On utilise la même relation avec $R = 30$ cm et $D = 4$ cm. La substitution donne $30 = a \times 4^2 + b \times 4 - 16 = 16a + 4b - 16$. En ajoutant 16 aux deux membres, on obtient la deuxième équation. On peut aussi diviser les deux membres par 2 pour l'écrire sous une forme plus facile à comparer avec la première équation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $16a + 4b = 46$, soit $8a + 2b = 23$.

Résolution du système

Question 1.3. Résoudre le système formé par les deux équations précédentes afin de déterminer a et b.

Le système est $4a + 2b = 25,5$ et $8a + 2b = 23$. On soustrait la première équation de la deuxième : $4a = -2,5$, donc $a = -2,5/4 = -0,625$. En remplaçant cette valeur dans la première équation, $2b = 25,5 - 4(-0,625) = 28$, d'où $b = 14$.

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

Expression du modèle

Question 1.4. Écrire R en fonction de D en remplaçant a et b par les valeurs déterminées.

Le modèle est $R = aD^2 + bD - 16$. On remplace les paramètres déterminés par $a = -0,625$ et $b = 14$, sans modifier le terme constant. La relation obtenue donne le rayon R, en centimètres, à partir du diamètre D, lui aussi exprimé en centimètres.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R = -0,625D^2 + 14D - 16$.

Tableau de valeurs

Question 2.1. Pour f(x) = -0,6x² + 14x - 16 sur [0 ; 11], compléter le tableau de valeurs en arrondissant à l'unité pour les abscisses indiquées.

Pour chaque abscisse du tableau, on applique $f(x) = -0,6x^2 + 14x - 16$, puis on arrondit le résultat à l'unité. Par exemple, $f(8) = -0,6 \times 8^2 + 14 \times 8 - 16 = 57,6$, soit 58. Les valeurs ci-dessous suivent l'ordre des abscisses indiqué sur la feuille.

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**
>
> Valeurs arrondies : $-16, -3, 10, 30, 46, 58, 61, 64, 65$.

Sens de variation

Question 2.2. À partir du tableau de valeurs, indiquer si la fonction est toujours croissante sur l'intervalle étudié.

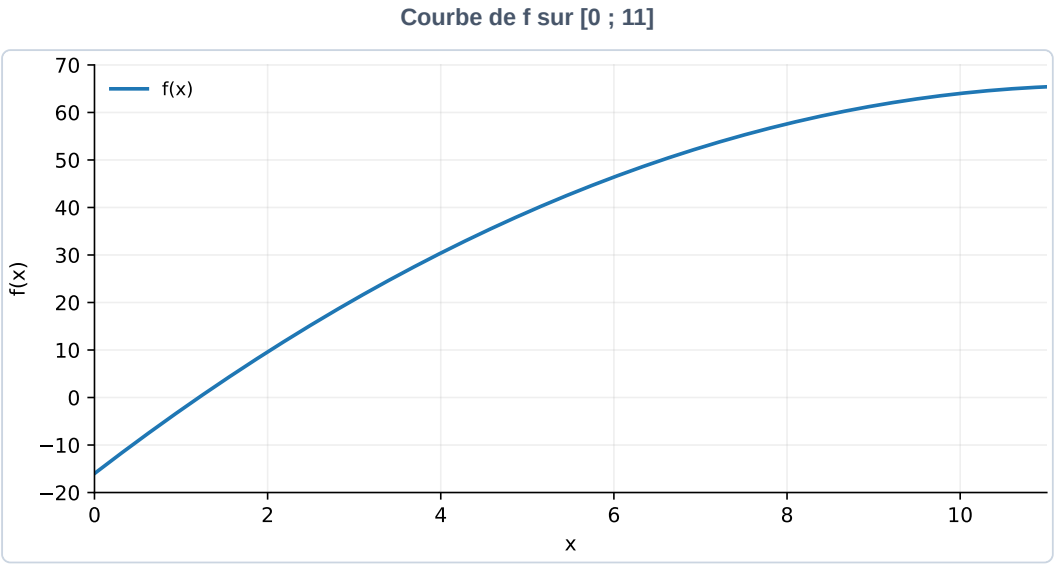
Le tableau montre une hausse des valeurs, mais il ne suffit pas à lui seul à prouver la croissance entre les abscisses données. La parabole est tournée vers le bas et son sommet a pour abscisse $x = -14/(2 \times -0,6) \approx 11,67$. Comme ce sommet se situe après 11, la fonction augmente sur tout l'intervalle étudié.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui, f est croissante sur $[0; 11]$.

Représentation graphique

Question 2.3. Tracer la courbe représentative de la fonction dans le repère fourni.

La représentation demandée est la parabole de $f(x) = -0,6x^2 + 14x - 16$ pour $0 \leq x \leq 11$. Le tracé ci-dessous utilise cette expression exacte et les axes x et $f(x)$. Il passe notamment par les points du tableau, de $(0; -16)$ à $(11; 65,4)$, et atteint son maximum après l'intervalle étudié.



Courbe de la fonction sur l'intervalle demandé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

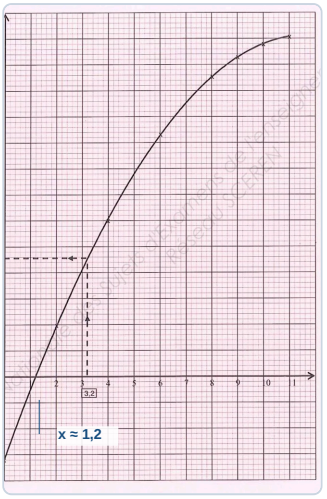
Courbe de $f(x) = -0,6x^2 + 14x - 16$ sur $[0; 11]$.

Lecture graphique

Question 2.4. Déterminer graphiquement la valeur de x pour laquelle f(x) = 0.

Pour résoudre graphiquement $f(x) = 0$, on repère le point où la courbe coupe l'axe horizontal. On projette ce point sur l'axe des abscisses, puis on lit la valeur correspondante. La lecture du graphique fourni donne une valeur approchée, et non une solution exacte.

Lecture de la racine sur le graphique



✓ RÉPONSE À RETENIR

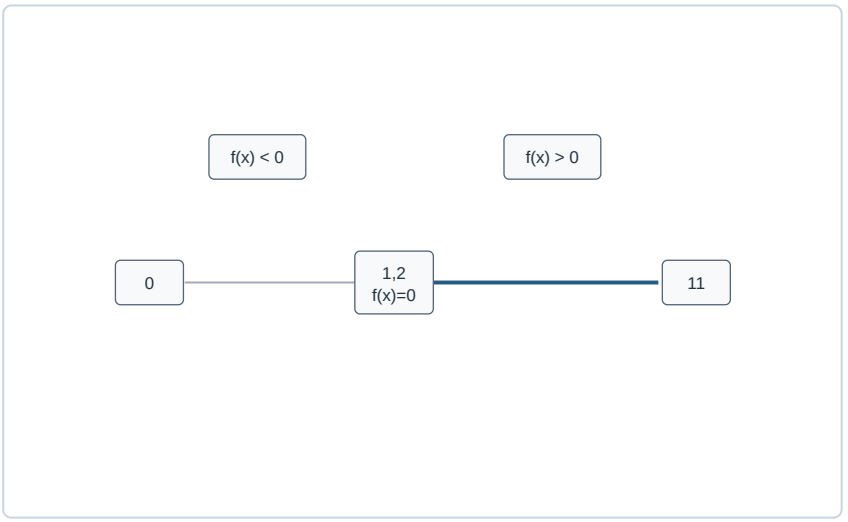
$x \approx 1,2.$

Signe de la fonction

Question 2.5. À l'aide du résultat graphique, déterminer sur quel intervalle de [0 ; 11] la fonction est strictement positive.

La courbe coupe l'axe des abscisses vers $x = 1,2$. Elle est négative avant cette racine et positive après. Comme la question porte sur $f(x) > 0$, la racine est exclue, tandis que 11 est inclus car la fonction y est encore strictement positive.

Signe de f sur [0 ; 11]



La racine graphique est approchée à 1,2.

✓ RÉPONSE À RETENIR

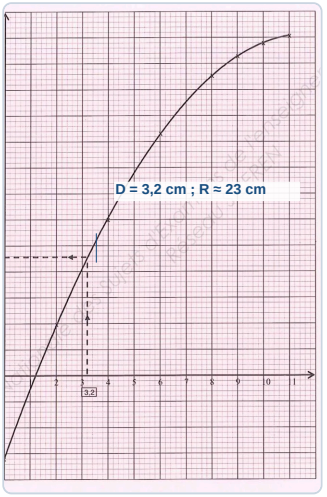
$f(x) > 0$ pour $x \in]1,2 ; 11]$.

Contrôle du rayon de courbure

Question 2.6. Pour une gaine de diamètre 32 mm, lire graphiquement le rayon de courbure puis le comparer au rayon contrôlé par le Consuel afin de conclure sur le respect de la norme.

Le diamètre est $32\ \text{mm} = 32/10 = 3,2\ \text{cm}$. Sur le graphique, à $x = 3,2$, on lit un rayon d'environ 23 cm. Le modèle donne $f(3,2) = 22,656$ cm, ce qui confirme l'arrondi graphique à 23 cm. Le Consuel contrôle 20 cm, une valeur inférieure au rayon lu.

Lecture du rayon pour un diamètre de 3,2 cm



✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour $D = 3,2$ cm, $R \approx 23$ cm ; le contrôle à 20 cm est insuffisant et la norme n'est pas respectée.

Équation du second degré

Question 2.7. Résoudre par le calcul l'équation f(x) = 50 en utilisant le discriminant et les solutions de l'équation du second degré obtenue.

$f(x) = 50$ conduit à $-0,6x^2 + 14x - 66 = 0$, avec $a = -0,6$, $b = 14$ et $c = -66$. Le discriminant vaut $\Delta = b^2 - 4ac = 14^2 - 4(-0,6)(-66) = 37,6$. La formule $x = (-b \pm \sqrt{\Delta})/(2a)$ donne les deux solutions, arrondies au centième.

✓ RÉPONSE À RETENIR

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

Choix d'une solution

Question 2.8. Parmi les solutions trouvées, retenir celle qui appartient à l'intervalle d'étude et justifier le choix.

L'intervalle d'étude est $[0;11]$. La solution $x \approx 16,78$ est supérieure à 11 : elle se trouve en dehors de l'intervalle et doit être écartée. La solution $x \approx 6,56$ appartient à $[0;11]$, donc c'est la seule solution à retenir pour l'étude de la fonction.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> On retient $x \approx 6,56$.

Application à un diamètre de 9 cm

Question 3. Pour un diamètre de 9 cm, déterminer le rayon minimal à respecter et préciser la condition permettant de conclure que le rayon de courbure ne pose pas de problème.

Pour un diamètre de 9 cm, on applique le modèle : $R = f(9) = -0,6 \times 9^2 + 14 \times 9 - 16 = 61,4$ cm. Le rayon minimal est arrondi au centimètre supérieur, soit 62 cm. Pour que la courbure ne pose pas de problème, le rayon réel doit dépasser ce seuil minimal.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rayon minimal : 62 cm. La courbure ne pose pas de problème si le rayon réel est supérieur à 62 cm.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques appliquées du BP IEE, session 2013, est consacrée à la gaine électrique. Les pages fournies sont un corrigé avec barème; aucun code officiel, durée ni coefficient n'y est indiqué. Les trois exercices évaluent des calculs de longueurs et de prix, la détermination d'un modèle quadratique, l'étude graphique d'une fonction et l'application des résultats au contrôle de rayons de courbure.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La longueur d'un arc correspondant à un quart de cercle de diamètre D vaut $\pi D/4$.
- Pour obtenir un nombre de pièces ou de rouleaux suffisant, vérifier l'arrondi en fonction de la quantité réellement requise.
- Deux couples de valeurs du modèle $R = aD^2 + bD - 16$ permettent de former un système pour déterminer a et b.
- Pour résoudre $ax^2 + bx + c = 0$, calculer $\Delta = b^2 - 4ac$ puis vérifier que les solutions retenues appartiennent à l'intervalle étudié.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les unités avant les calculs et conserver des unités cohérentes dans les résultats.
- Distinguer arrondi usuel et quantité entière nécessaire à une production; vérifier le nombre de pièces réalisables.
- Sur le graphique, respecter l'échelle et lire les coordonnées avec une précision cohérente avec le repère.
- Comparer le rayon calculé ou lu à la valeur de contrôle indiquée et justifier clairement la conclusion.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la longueur d'un quart de cercle à partir de son diamètre ?

La circonférence complète vaut πD, où D est le diamètre. Un quart de cercle mesure donc $\pi D/4$. Utilisez la même unité pour D et pour la longueur obtenue, puis arrondissez selon la précision demandée.

Q : Comment choisir la bonne solution après avoir résolu f(x) = 50 ?

Calculez les solutions de l'équation du second degré, puis comparez-les à l'intervalle d'étude [0 ; 11]. Une solution hors de cet intervalle ne convient pas à l'application demandée et doit être écartée.

Q : Comment gérer le temps pour les calculs et la partie graphique ?

Commencez par les calculs directs et le tableau de valeurs, puis tracez la courbe avant les lectures graphiques. Réservez du temps aux applications professionnelles, aux unités et à une vérification finale des résultats.

Q : Que faut-il montrer pour justifier une conclusion sur le rayon de courbure ?

Indiquez le diamètre utilisé, le rayon lu ou calculé et la valeur de référence donnée dans le sujet. Comparez ces deux rayons et formulez explicitement la conclusion sur le respect ou non de la condition de contrôle.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U40 - Mathématiques/2013/BP Électricien - U40 - Mathématiques - Session 2013 - 2-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.