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 2008 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Géométrie de la tête métallique du lampadaire** (3 questions) — **Page 3**
2. **Éclairement au sol et hauteur du lampadaire** (5 questions) — **Page 4**
3. **Coût de la commande et prix unitaires des lampadaires** (4 questions) — **Page 7**
4. **Comparaison de trois formules de location d'une nacelle** (5 questions) — **Page 9**
5. **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/2008/BP Électricien - U40 - Mathématiques - Session 2008 - 1-Sujet.pdf

1. Géométrie de la tête métallique du lampadaire

La tête métallique du lampadaire est représentée par un schéma avec les points A, B, C, D et H, et des longueurs ainsi qu'un angle sont donnés. Les questions mobilisent des calculs de longueurs et d'angles à partir du schéma et des formules fournies.

Question 1.1. Calculer, en mètres, la longueur AC. Arrondir la valeur au centième.

Le triangle AHC est rectangle en H. Par le théorème de Pythagore, $AC = \sqrt{AH^2 + CH^2} = \sqrt{1{,}10^2 + 0{,}70^2} = \sqrt{1{,}70} \approx 1{,}3038$ m. Arrondie au centième, la longueur est 1,30 m.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> AC = 1,30 m

Question 1.2. Calculer, en degrés, les mesures des angles CAH et CAD. Arrondir les valeurs à l'unité.

Dans le triangle AHC rectangle en H, $\tan(\widehat{CAH}) = CH/AH = 0{,}70/1{,}10$, donc $\widehat{CAH} \approx 32{,}47°$, soit 32° à l'unité. Comme AH est perpendiculaire à AD, les angles CAH et CAD sont complémentaires : $\widehat{CAD} = 90° - 32{,}47° \approx 57{,}53°$, soit 58° à l'unité.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> CAH = 32° ; CAD = 58°

Question 1.3. Calculer, en mètres, la longueur BD. Arrondir la valeur au centième.

Dans le triangle ABD, on connaît AB = 0,53 m, AD = 0,40 m et l'angle compris BAD = 57,5°. Avec la formule d'Al-Kashi, $BD = \sqrt{AB^2 + AD^2 - 2 \times AB \times AD \times \cos(57{,}5°)} \approx 0{,}4615$ m. Au centième, BD vaut 0,46 m.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> BD = 0,46 m

2. Éclairement au sol et hauteur du lampadaire

L'éclairement au sol E, exprimé en lux, dépend de la hauteur x du luminaire selon E(x) = 1 300/x² pour x appartenant à [3 ; 10]. Il faut étudier cette relation pour trouver la hauteur correspondant à un éclairement suffisant, puis en déduire la hauteur du mât.

Question 2.1. Compléter le tableau des valeurs de E(x) pour x égal à 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10 mètres, en arrondissant les valeurs à l'unité.

On calcule chaque valeur avec la formule de l'énoncé, puis on arrondit au lux le plus proche. Par exemple, pour 3 m : $E(3) = 1300/3^2 \approx 144,44$, soit 144 lux.

Hauteur x (m)	3	4	5	6	7	8	9	10
Éclairement E(x) (lux)	144	81	52	36	27	20	16	13

Tableau des éclairements complété

x en m	3	4	5	6	7	8	9	10
$E(x)$ en lux	144	81	52	36	27	20	16	13

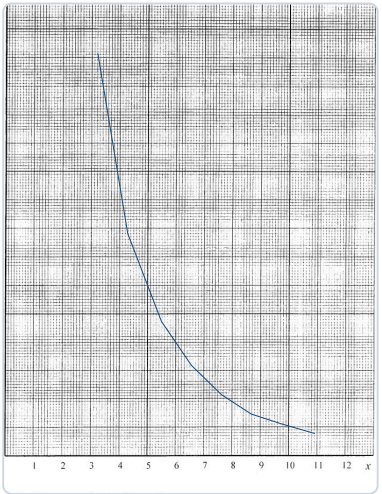
✓ RÉPONSE À RETENIR

144 ; 81 ; 52 ; 36 ; 27 ; 20 ; 16 ; 13 lux

Question 2.2. Tracer la représentation graphique de la fonction E(x) sur le repère de la page suivante.

Le repère porte les hauteurs x en mètres en abscisse et l'éclairement E(x) en lux en ordonnée. Reporter les points du tableau : (3 ; 144), (4 ; 81), (5 ; 52), (6 ; 36), (7 ; 27), (8 ; 20), (9 ; 16) et (10 ; 13), puis les relier par une courbe régulière décroissante sur l'intervalle [3 ; 10].

Courbe de l'éclairement



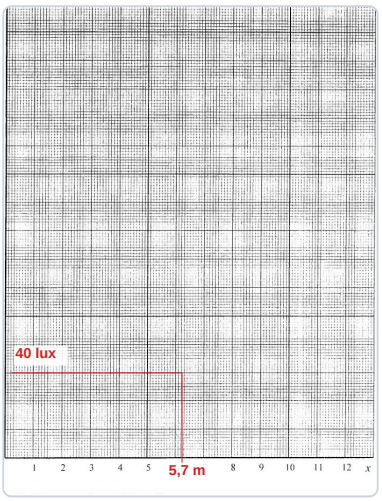
✓ RÉPONSE À RETENIR

Courbe décroissante de $E(x) = 1300/x^2$ sur [3 ; 10].

Question 2.3. Un éclairement de 40 lux au sol est suffisant. Déterminer graphiquement la hauteur du luminaire permettant d'obtenir cet éclairement et laisser apparents les traits utiles à la lecture.

À partir de 40 lux sur l'axe vertical, on rejoint horizontalement la courbe, puis on descend verticalement vers l'axe des abscisses. La lecture du repère donne environ 5,7 m. Cette lecture est cohérente avec les valeurs du tableau : 52 lux à 5 m et 36 lux à 6 m.

Lecture graphique pour 40 lux



✓ RÉPONSE À RETENIR

Hauteur du luminaire : environ 5,7 m.

Question 2.4. Retrouver le résultat précédent par le calcul en résolvant l'équation 1 300/x² = 40 pour x appartenant à [3 ; 10]. Arrondir la solution au centième.

On résout l'équation $1300/x^2 = 40$ sur [3 ; 10]. Comme x est une hauteur positive :

1. $x^2 = 1300/40 = 32,5$.
2. $x = \sqrt{32,5} \approx 5,7009$.
3. La solution appartient à [3 ; 10] ; arrondie au centième, elle vaut 5,70 m.

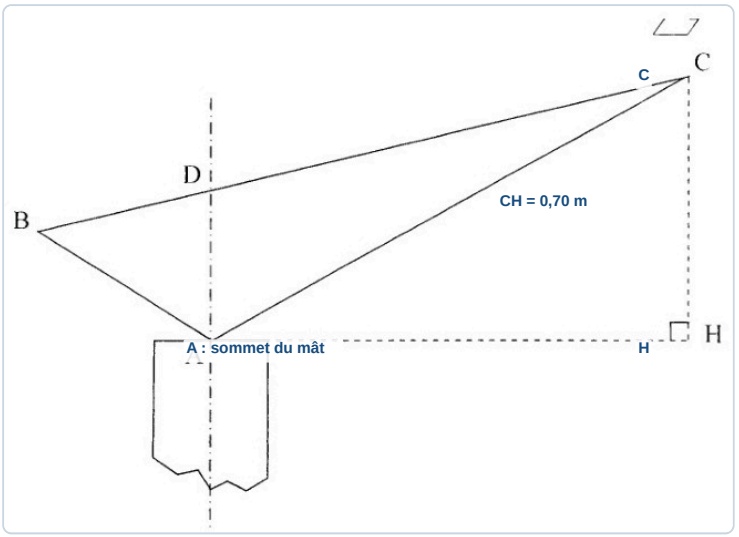
✓ RÉPONSE À RETENIR

Hauteur du luminaire : 5,70 m.

Question 2.5. **Calculer, en mètres, la hauteur du mât en bois du lampadaire.**

Le schéma indique que le point A, au sommet du mât, est à la même hauteur que H et que $CH = 0,70$ m. La hauteur du luminaire mesurée depuis le sol est donc celle du mât augmentée de 0,70 m. On retire cet écart vertical à la hauteur trouvée précédemment : $5,70 - 0,70 = 5,00$ m. AH est une distance horizontale et ne sert pas à ce calcul.

Écart vertical entre le mât et le luminaire



✓ RÉPONSE À RETENIR

Hauteur du mât en bois : 5,00 m.

3. Coût de la commande et prix unitaires des lampadaires

La commande comprend 10 lampadaires, chacun constitué d'un mât en bois et d'une tête équipée. Les quantités et les montants hors taxes de deux livraisons permettent de calculer le coût total et de déterminer les prix unitaires par un système de deux équations.

Question 3.1. Calculer le montant total hors taxes, puis le montant total toutes taxes comprises de la commande. Utiliser le taux de TVA de 19,6 %.

Les deux livraisons constituent la commande complète : le total HT vaut 5 150 + 8 850 = 14 000 €. Pour passer du HT au TTC, on multiplie par le coefficient de TVA : 1 + 19,6/100 = 1,196. Ainsi, 14 000 × 1,196 = 16 744 €. Le montant demandé comprend donc le prix HT et la TVA.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Total HT : 14 000 € ; total TTC : 16 744 €.

Question 3.2. Traduire le montant de la première livraison par une équation à deux inconnues x et y.

Notons x le prix HT d'un mât et y le prix HT d'une tête équipée. Dans la première livraison, les 4 mâts coûtent 4x euros et les 3 têtes coûtent 3y euros. Le montant total HT est la somme de ces deux coûts. En l'égalant aux 5 150 € indiqués dans l'énoncé, on obtient directement l'équation qui traduit cette livraison.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Première livraison : 4x + 3y = 5 150.

Question 3.3. Traduire le montant de la seconde livraison par une équation à deux inconnues x et y.

Éléments livrés	Quantité	Coût unitaire HT	Coût total HT
Mâts	6	x	6x
Têtes équipées	7	y	7y

Le total des coûts de la seconde livraison est égal à son montant HT de 8 850 €. On traduit donc l'énoncé en additionnant le coût des mâts et celui des têtes, puis en égalant cette somme au montant annoncé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Seconde livraison : 6x + 7y = 8 850.

Question 3.4. **Traduire l'énoncé par un système de deux équations à deux inconnues x et y, le résoudre en détaillant les calculs, puis donner le prix hors taxes d'un mât et celui d'une tête.**

Le système est $\begin{cases} 4x + 3y = 5\,150 \\ 6x + 7y = 8\,850 \end{cases}$. Pour éliminer y, multiplions la première équation par 7 et la seconde par 3 : $28x + 21y = 36\,050$ et $18x + 21y = 26\,550$. La soustraction donne $10x = 9\,500$, donc $x = 950$ €. En remplaçant dans la première équation : $4 \times 950 + 3y = 5\,150$, soit $3y = 1\,350$, donc $y = 450$ €. Ces prix vérifient aussi la seconde livraison.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Mât : 950 € HT ; tête équipée : 450 € HT.

4. Comparaison de trois formules de location d’une nacelle

L’artisan compare trois formules de location mensuelle d’une nacelle : un tarif journalier sans contrat, un contrat avec abonnement et tarif journalier réduit, et un forfait mensuel fixe. Il faut calculer et représenter les coûts, puis choisir la formule la plus avantageuse selon le nombre de jours d’utilisation.

Question 4.1. Compléter le tableau des coûts mensuels des formules A, B et C pour 5, 10 et 20 jours d’utilisation de la nacelle.

Pour la formule A, on multiplie le tarif journalier de 290 € par le nombre de jours. Pour B, on ajoute l’abonnement de 600 € au tarif journalier de 145 €. La formule C coûte 3 000 € quel que soit le nombre de jours. Les coûts mensuels obtenus sont reportés dans le tableau.

Jours	5	10	20
Formule A	1 450 €	2 900 €	5 800 €
Formule B	1 325 €	2 050 €	3 500 €
Formule C	3 000 €	3 000 €	3 000 €

Tableau des coûts complété

Nombre de jours d'utilisation de la nacelle par mois	5 jours	10 jours	20 jours
Coût mensuel C_A avec la formule A	1 450 €	2 900 €	5 800 €
Coût mensuel C_B avec la formule B	1 325 €	2 050 €	3 500 €
Coût mensuel C_C avec la formule C	3 000 €	3 000 €	3 000 €

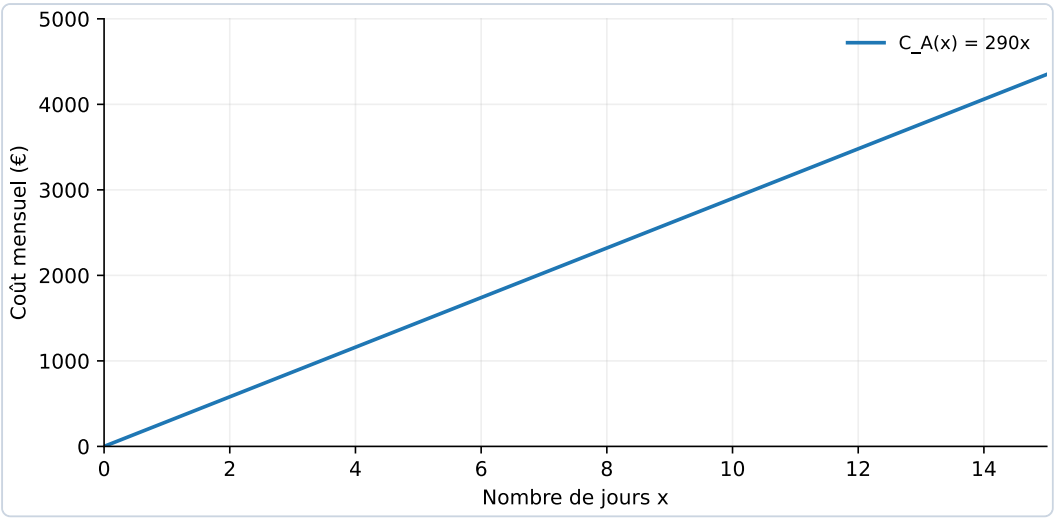
✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour 5, 10 et 20 jours : A = 1 450 €, 2 900 €, 5 800 € ; B = 1 325 €, 2 050 €, 3 500 € ; C = 3 000 €.

Question 4.2. Exprimer le coût mensuel C_A(x) en fonction du nombre x de jours de location, puis tracer sa représentation graphique sur l’intervalle [0 ; 15] dans le repère fourni page 6/6.

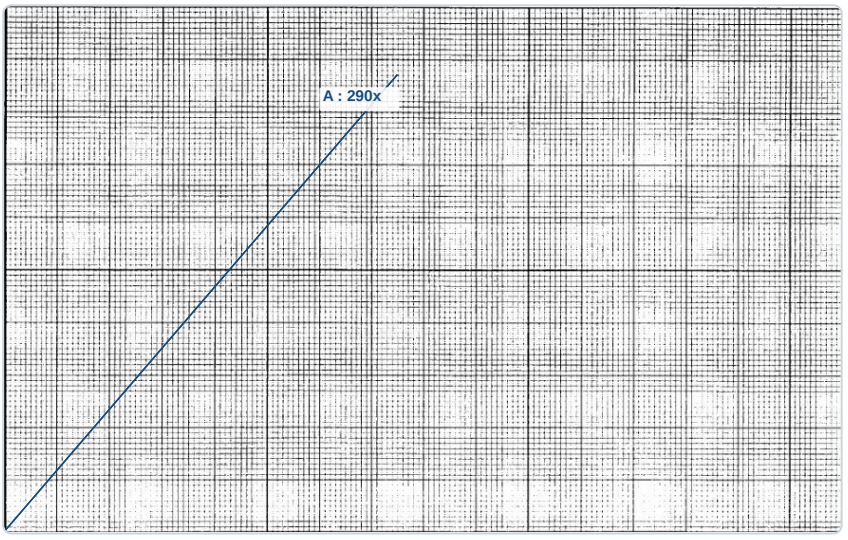
La formule A coûte 290 € par jour et ne comporte aucun abonnement. Pour *x* jours, on multiplie donc le nombre de jours par 290 : $\mathbf{C_A(x) = 290x}$, en euros. La représentation est une droite passant par l’origine. Dans le repère fourni, elle se trace à partir de (0 ; 0), puis du point (15 ; 4 350), puisque l’intervalle demandé est [0 ; 15].

Coût de la formule A



Droite passant par (0 ; 0) et (15 ; 4 350).

Droite de la formule A sur le repère

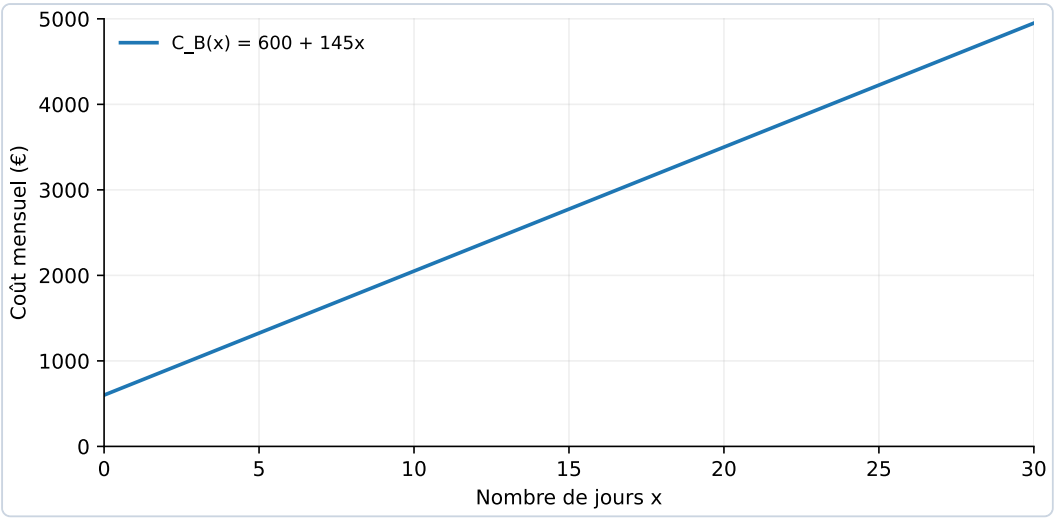


✓ RÉPONSE À RETENIR

Question 4.3. Exprimer le coût mensuel C_B(x) en fonction du nombre x de jours de location, puis tracer sa représentation graphique sur l'intervalle [0 ; 30] dans le repère fourni page 6/6.

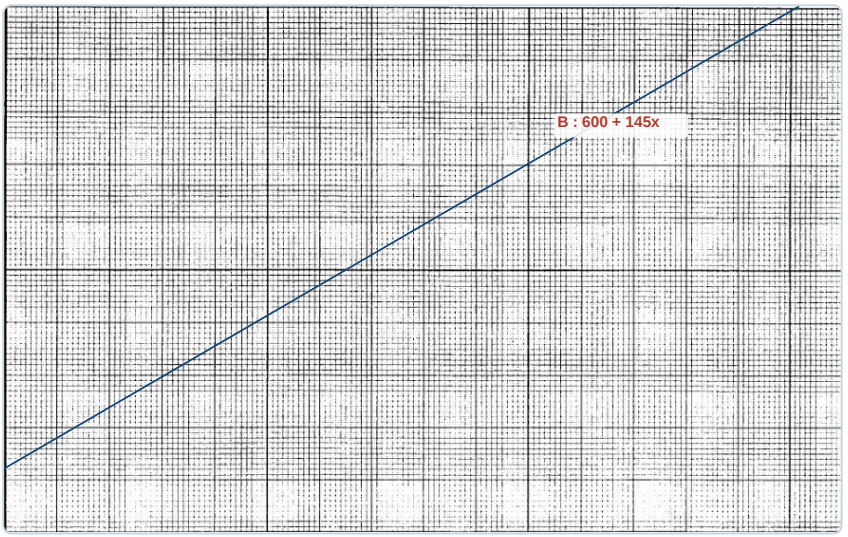
La formule B associe un abonnement mensuel de 600 € et un coût de 145 € par jour. Pour *x* jours, on additionne l'abonnement et le tarif journalier multiplié par le nombre de jours : $\mathbf{C_B(x) = 600 + 145x}$, en euros. La représentation est une droite passant par (0 ; 600). À 30 jours, elle atteint 4 950 €, juste sous la limite supérieure de 5 000 € du repère fourni.

Coût de la formule B



La droite passe par (0 ; 600) et (30 ; 4 950).

Droite de la formule B sur le repère

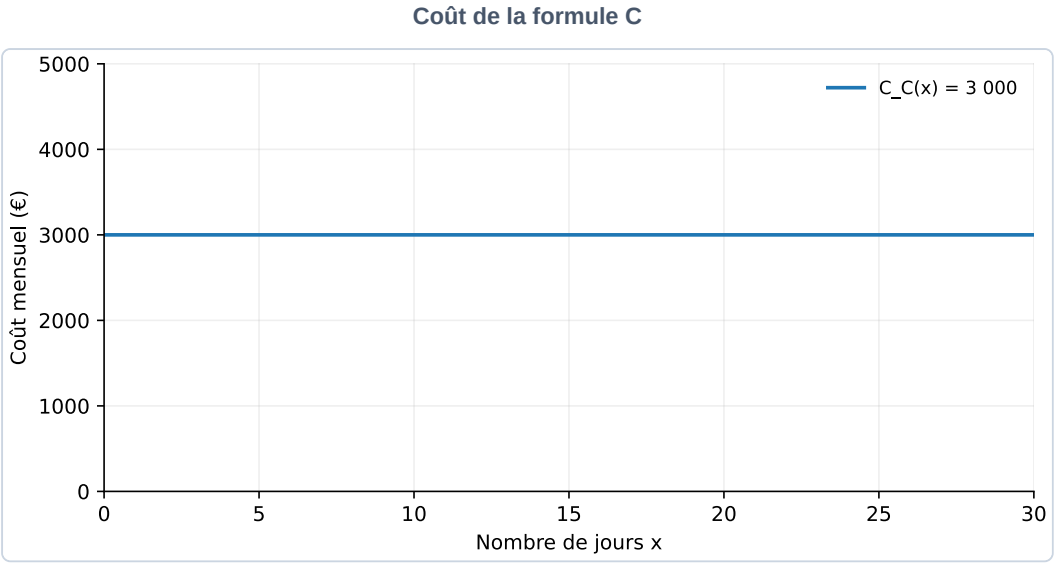


✓ RÉPONSE À RETENIR

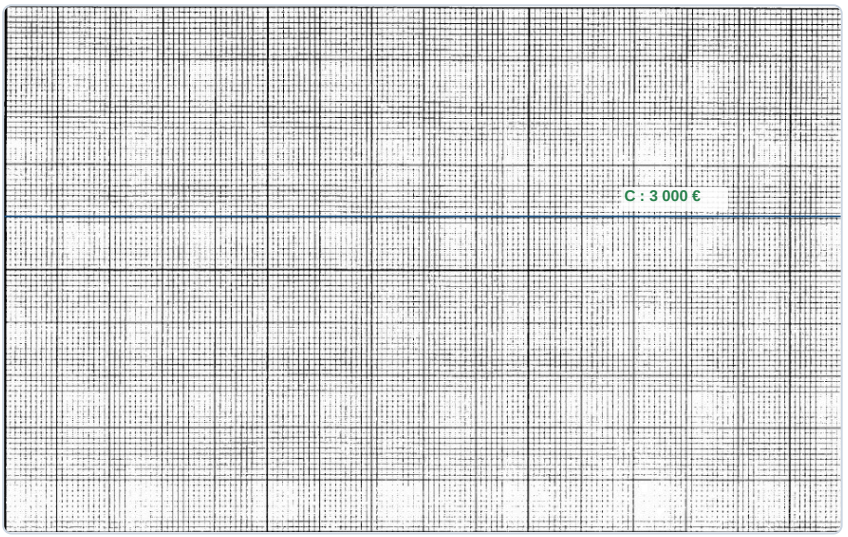
$C_B(x) = 600 + 145x$ €, pour $0 \leq x \leq 30$.

Question 4.4. Tracer la représentation graphique de C_C(x) sur l'intervalle [0 ; 30] dans le repère fourni page 6/6.

La formule C est un forfait mensuel fixe de 3 000 €, quel que soit le nombre de jours d'utilisation. Le coût ne varie donc pas avec *x* : **$C_C(x) = 3\,000$** pour tout *x* de l'intervalle [0 ; 30]. Il faut tracer une droite horizontale au niveau de 3 000 € sur le repère de la page 6/6.



Droite horizontale correspondant au forfait mensuel fixe.



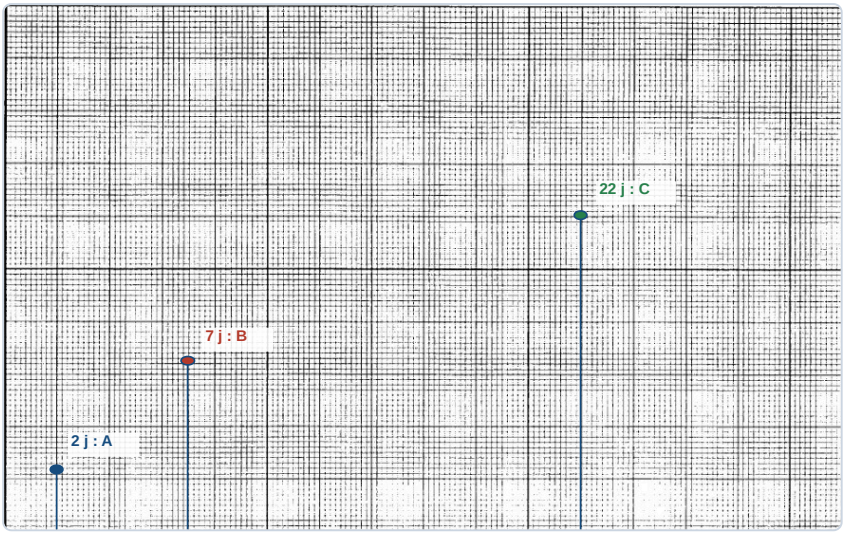
✓ RÉPONSE À RETENIR

$C_C(x) = 3\,000$ € pour $0 \leq x \leq 30$.

Question 4.5. Déterminer graphiquement, en laissant apparents les traits utiles à la lecture, la formule de location la plus intéressante pour 2 jours, 7 jours et 22 jours de location.

Pour chaque durée, on compare les trois coûts et on retient le plus faible. À 2 jours, A revient à 580 €, B à 890 € et C à 3 000 €. À 7 jours, A coûte 2 030 €, B 1 615 € et C 3 000 €. À 22 jours, A coûte 6 380 €, B 3 790 € et C 3 000 €. Les lectures du graphique confirment ces comparaisons.

Lectures comparatives sur le repère



✓ RÉPONSE À RETENIR

2 jours : formule A ; 7 jours : formule B ; 22 jours : formule C.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2008)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de mathématiques du Brevet professionnel Installations Equipements Electriques, session 2008, coefficient 3 et durée de 2 heures. Aucun code repère n'est imprimé. Le sujet prend pour contexte l'installation de lampadaires et évalue la géométrie, l'étude d'une fonction d'éclairement, les calculs de TVA, la résolution d'un système et la comparaison graphique de tarifs de location.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le théorème de Pythagore permet de calculer AC dans le triangle rectangle ACH ; la loi des cosinus sert au calcul de BD.
- L'éclairement est donné par $E(x) = 1\,300/x^2$ sur l'intervalle [3 ; 10].
- Pour obtenir le montant TTC, multiplier le montant HT par 1 + le taux de TVA exprimé en nombre décimal.
- Comparer les formules de location consiste à comparer leurs coûts mensuels pour une même valeur de x, le nombre de jours.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les arrondis demandés : au centième, à l'unité ou au degré selon la question.
- Utiliser les données du schéma, qui précise que les proportions ne sont pas respectées.
- Sur les graphiques, respecter les axes, les intervalles et les unités, et montrer les traits de lecture demandés.
- Distinguer les montants HT et TTC et traduire séparément les deux livraisons avant de résoudre le système.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer graphiquement la hauteur correspondant à 40 lux ?

Repérez 40 lux sur l'axe vertical, tracez une horizontale jusqu'à la courbe, puis une verticale jusqu'à l'axe des hauteurs. Lisez la valeur de x et laissez apparents les traits utilisés pour cette lecture.

Q : Comment traduire les livraisons par un système d'équations ?

Multipliez le prix unitaire de chaque élément par sa quantité, puis additionnez les montants. Écrivez une équation pour chaque livraison ; les deux égalités forment le système en x et y.

Q : Quelle est la durée de l'épreuve et comment organiser le travail ?

L'épreuve dure 2 heures et comporte quatre exercices. Le sujet ne fixe pas de temps par exercice : répartissez le temps selon le nombre de questions et gardez quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités et les graphiques.

Q : Quels critères de présentation sont explicitement demandés ?

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction comptent dans l'appréciation des copies. Les consignes demandent aussi les arrondis indiqués et, pour les lectures graphiques, de laisser apparents les traits utiles.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U40 - Mathématiques/2008/BP Électricien - U40 - Mathématiques - Session 2008 - 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.