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 2007 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Comparaison du coût de lampes selon leur durée de fonctionnement** (8 questions) — Page 3
2. **Représentation vectorielle et calculs trigonométriques** (8 questions) — Page 8
3. **Étude d'une fonction d'aire et résolution d'une équation** (6 questions) — Page 13
4. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — Page 17

Sujet officiel (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U40 - Mathématiques/2007/BP Électricien - U40 - Mathématiques - Session 2007 - 2-Sujet.pdf

1. Comparaison du coût de lampes selon leur durée de fonctionnement

L'exercice compare le coût d'une lampe à incandescence et celui d'une lampe fluocompacte basse consommation en fonction du temps de fonctionnement. Il mobilise les fonctions affines, leur représentation graphique, le seuil de rentabilité et la conversion d'une durée d'utilisation en jours.

Question 1.1. Calculer le prix de revient de chaque lampe après 1 000 heures de fonctionnement.

Le prix de revient comprend le prix d'achat et le coût d'électricité. On remplace le temps de fonctionnement par 1 000 h dans chaque formule.

Lampe	Calcul	Prix de revient
Incandescence	1 + 0,007 × 1 000	8 €
Basse consommation	13 + 0,001 4 × 1 000	14,40 €

Prix de revient après 1 000 heures

Lampe	Prix d'achat	Coût d'utilisation	Total
Incandescence	1 €	7 €	8 €
Basse consommation	13 €	1,40 €	14,40 €

Prix de revient en euros.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Incandescence : 8 €. Basse consommation : 14,40 €.

Question 1.2. Exprimer le montant total payé y en fonction du temps de fonctionnement pour chaque lampe.

Le montant payé est le prix d'achat fixe auquel s'ajoute le coût d'utilisation. Pour un temps de fonctionnement de x heures, on obtient :

Lampe	Montant total payé y
Incandescence	y = 0,007x + 1
Basse consommation	y = 0,001 4x + 13

Dans les deux expressions, y est en euros.

Montant payé selon la durée

Lampe	Coût horaire	Prix fixe	Expression de y
Incandescence	0,007 €/h	1 €	0,007x + 1
Basse consommation	0,001 4 €/h	13 €	0,001 4x + 13

x en heures et y en euros.

✓ RÉPONSE À RETENIR

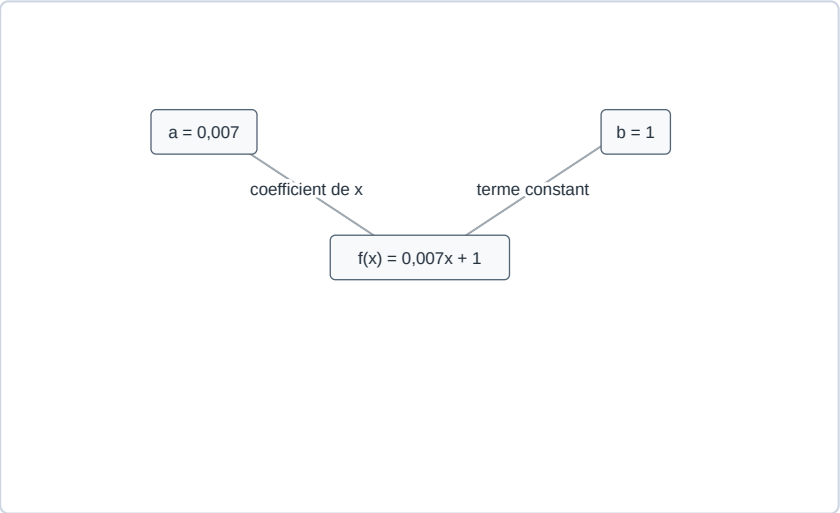
Incandescence : y = 0,007x + 1. Basse consommation : y = 0,001 4x + 13.

1.3.

Question 1.3.1. Indiquer la nature de la fonction f définie par f(x) = 0,007x + 1 et justifier la réponse.

Une fonction affine s'écrit sous la forme f(x) = ax + b. Ici, f(x) = 0,007x + 1, avec a = 0,007 et b = 1 : f est donc une fonction affine.

Forme affine de f



Identification des paramètres de la fonction affine.

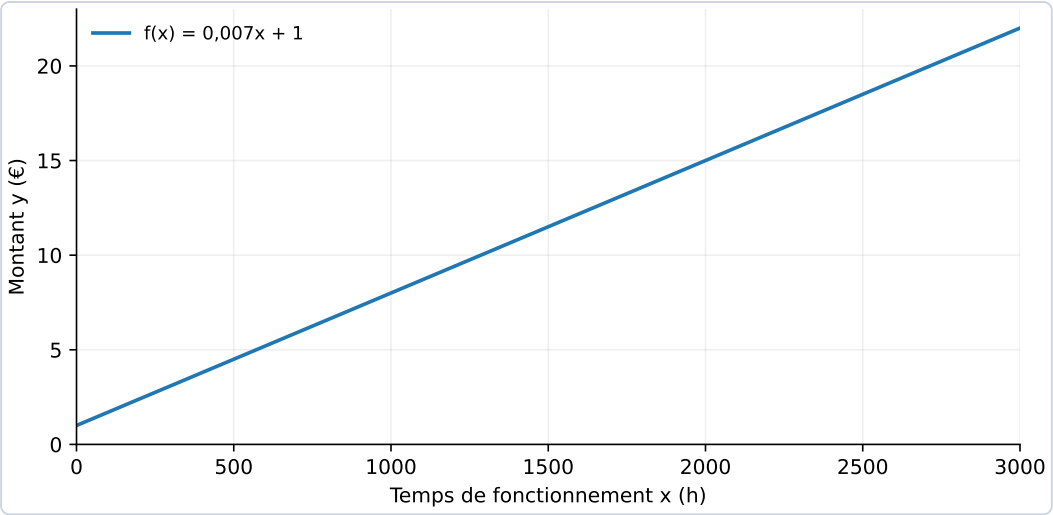
✓ RÉPONSE À RETENIR

f est une fonction affine, de la forme ax + b.

Question 1.3.2. Tracer la représentation graphique de f sur l'intervalle [0 ; 3 000].

Sur l'intervalle [0 ; 3 000], on calcule les extrémités : f(0) = 1 et f(3 000) = 22. On place les points (0 ; 1) et (3 000 ; 22), puis on trace la droite qui les relie. L'axe horizontal est gradué en heures et l'axe vertical en euros.

Représentation de f(x) = 0,007x + 1



Droite représentative de f sur [0 ; 3 000].

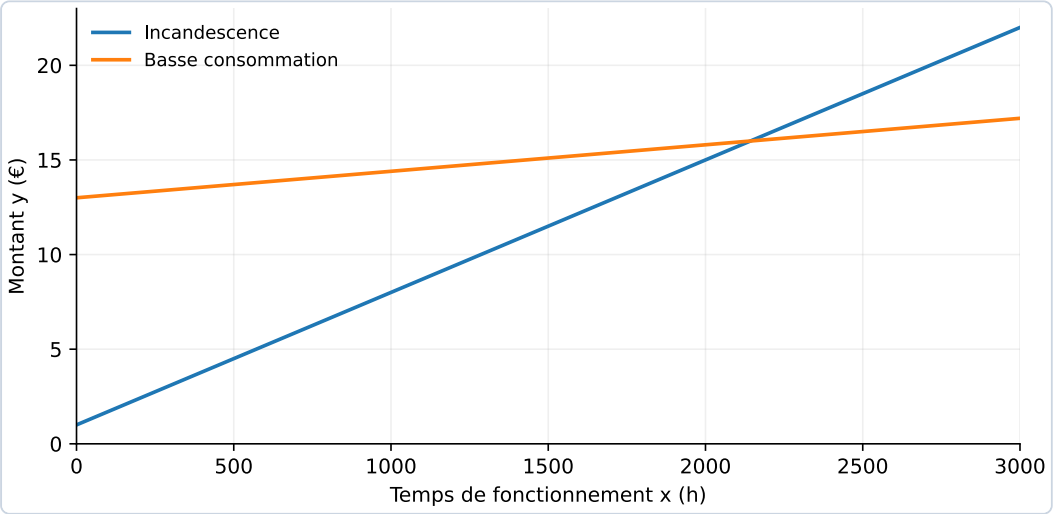
✓ RÉPONSE À RETENIR

Droite passant par (0 ; 1) et (3 000 ; 22).

Question 1.4. Lire graphiquement les coordonnées du point d'intersection I des deux représentations graphiques.

Le point d'intersection se lit au croisement des deux droites. L'abscisse est voisine de 2 150 h et l'ordonnée de 16 €. La lecture graphique donne donc une valeur approchée.

Lecture graphique du point d'intersection



Les deux droites se croisent près de (2 150 ; 16).

✓ RÉPONSE À RETENIR

Graphiquement : I ≈ (2 150 ; 16), soit environ 2 150 h et 16 €.

Question 1.5. **Retrouver par le calcul les coordonnées x et y du point d'intersection I.**

Au point d'intersection, les deux coûts sont égaux : 0,007x + 1 = 0,001 4x + 13. Ainsi, 0,005 6x = 12, donc x = 12 ÷ 0,005 6 ≈ 2 142,9 h, soit 2 143 h à l'heure près. Puis y = 0,007 × 2 142,9 + 1 ≈ 16 €.

Coordonnée	Valeur
x	≈ 2 143 h
y	≈ 16 €

Coordonnées calculées de l'intersection

Étape	Calcul	Valeur
Égalité des coûts	0,007x + 1 = 0,001 4x + 13	
Abscisse	12 ÷ (0,007 − 0,001 4)	≈ 2 142,9 h
Ordonnée	0,007 × 2 142,9 + 1	≈ 16 €

Abscisse arrondie à l'heure près.

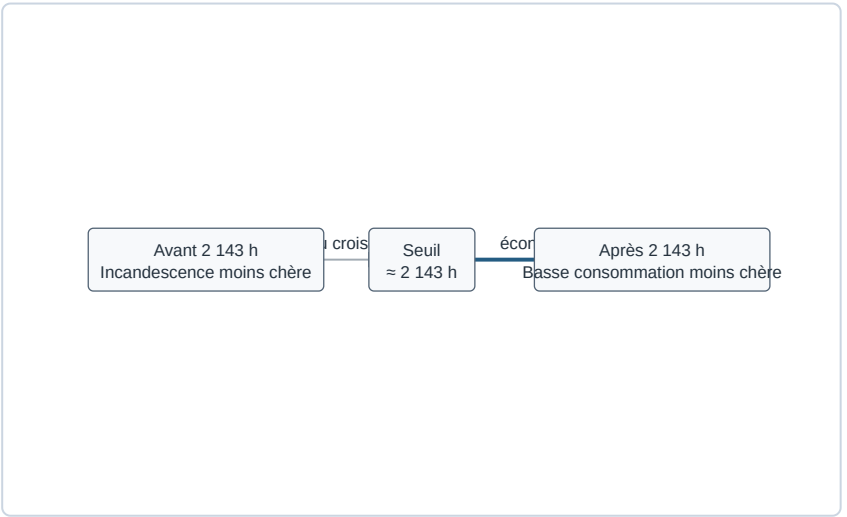
✓ RÉPONSE À RETENIR

I ≈ (2 143 h ; 16 €).

Question 1.6. **Déterminer à partir de combien d'heures de fonctionnement l'achat de la lampe basse consommation devient intéressant.**

Le coût de la lampe basse consommation devient inférieur à celui de la lampe à incandescence après leur point d'intersection. Le seuil est d'environ 2 142,9 h ; en heures entières, on retient 2 143 h.

Seuil de rentabilité des lampes



Comparaison des coûts de part et d'autre du seuil.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La lampe basse consommation devient intéressante à partir de 2 143 heures.

Question 1.7. Pour une durée de vie de 6 000 heures et une utilisation de 3 heures par jour, calculer la durée prévisible de fonctionnement en jours.

La lampe fonctionne 3 heures par jour. On divise sa durée de vie de 6 000 heures par cette utilisation quotidienne : 6 000 ÷ 3 = 2 000 jours.

Conversion des heures en jours

Durée de vie	Utilisation par jour	Calcul	Durée prévisible
6 000 h	3 h/jour	6 000 ÷ 3	2 000 jours

Durée de fonctionnement exprimée en jours.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Durée prévisible : 2 000 jours.

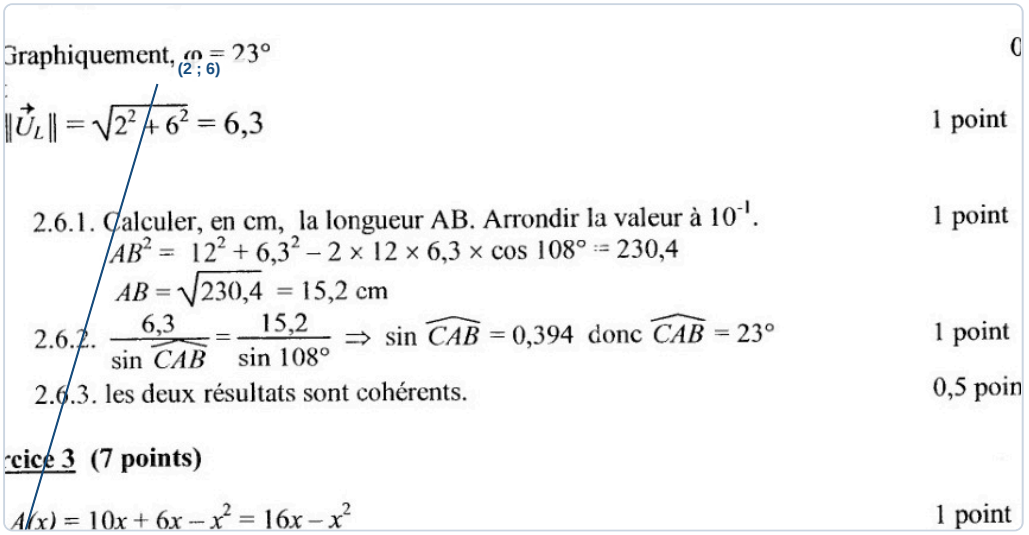
2. Représentation vectorielle et calculs trigonométriques

L'exercice s'appuie sur un graphique de grandeurs électriques représentées par des vecteurs, puis sur un triangle pour déterminer une longueur et un angle. Il évalue la construction et la lecture graphique, le calcul d'une norme ainsi que l'emploi des relations trigonométriques.

Question 2.1. Effectuer la première construction graphique demandée sur le repère des grandeurs électriques.

Sur le repère, le premier vecteur part de l'origine et aboutit au point de coordonnées (2 ; 6). Lire les composantes sur les axes : 2 en abscisse et 6 en ordonnée.

Premier vecteur construit



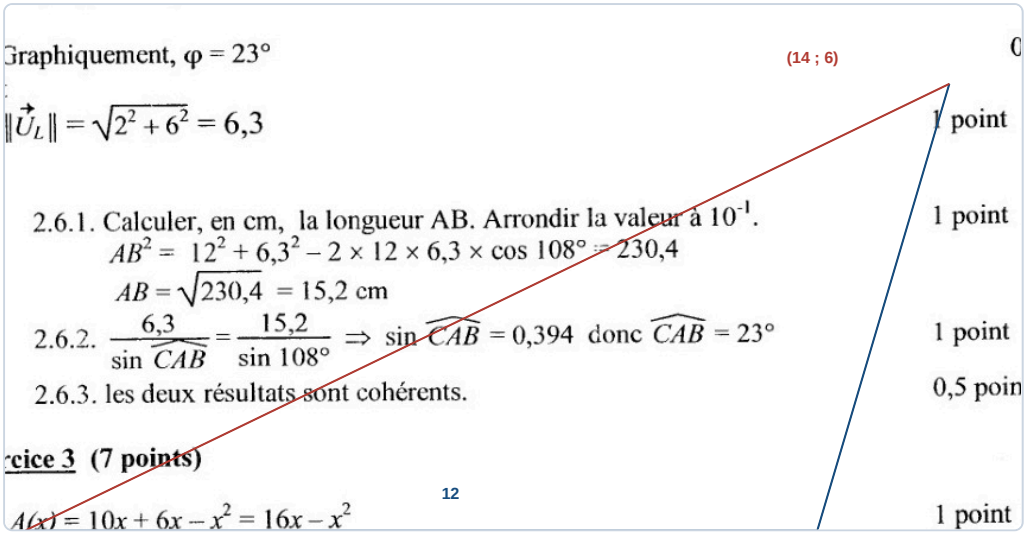
✓ RÉPONSE À RETENIR

Vecteur construit : de (0 ; 0) à (2 ; 6).

Question 2.2. Compléter la construction graphique des vecteurs demandés sur le repère.

Reporter le vecteur horizontal de longueur 12 depuis l'origine, puis le vecteur de coordonnées (2 ; 6) depuis son extrémité. La résultante part de l'origine et atteint le point (14 ; 6).

Construction des vecteurs et de la résultante



Graphiquement, $\varphi = 23°$ — 0

$\|\vec{U}_L\| = \sqrt{2^2 + 6^2} = 6{,}3$ — 1 point

2.6.1. Calculer, en cm, la longueur AB. Arrondir la valeur à 10^{-1}. — 1 point

$AB^2 = 12^2 + 6{,}3^2 - 2 \times 12 \times 6{,}3 \times \cos 108° = 230{,}4$

$AB = \sqrt{230{,}4} = 15{,}2$ cm

2.6.2. $\dfrac{6{,}3}{\sin \widehat{CAB}} = \dfrac{15{,}2}{\sin 108°} \Rightarrow \sin \widehat{CAB} = 0{,}394$ donc $\widehat{CAB} = 23°$ — 1 point

2.6.3. les deux résultats sont cohérents. — 0,5 poin

rcice 3 (7 points)

$A(x) = 10x + 6x - x^2 = 16x - x^2$ — 1 point

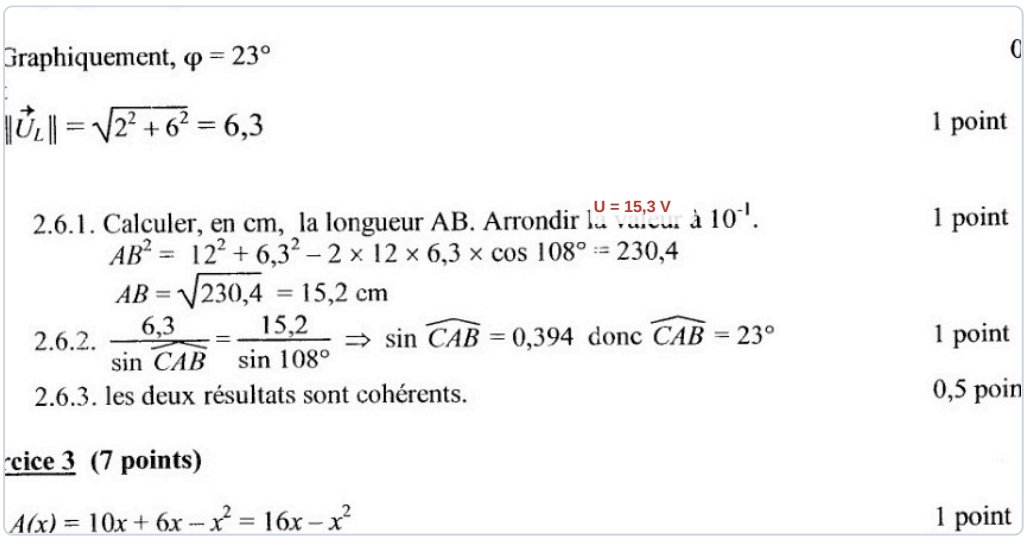
✓ RÉPONSE À RETENIR

Résultante : de (0 ; 0) à (14 ; 6).

Question 2.3. Déterminer graphiquement la valeur de la tension U.

La tension résultante se lit comme la longueur du vecteur qui va de l'origine au point (14 ; 6). La lecture du graphique donne environ 15,3 V.

Tension résultante lue sur le graphique



Graphiquement, $\varphi = 23°$ — 0

$\|\vec{U}_L\| = \sqrt{2^2 + 6^2} = 6{,}3$ — 1 point

2.6.1. Calculer, en cm, la longueur AB. Arrondir la valeur à 10^{-1}. — 1 point

$AB^2 = 12^2 + 6{,}3^2 - 2 \times 12 \times 6{,}3 \times \cos 108° = 230{,}4$

$AB = \sqrt{230{,}4} = 15{,}2$ cm

2.6.2. $\dfrac{6{,}3}{\sin \widehat{CAB}} = \dfrac{15{,}2}{\sin 108°} \Rightarrow \sin \widehat{CAB} = 0{,}394$ donc $\widehat{CAB} = 23°$ — 1 point

2.6.3. les deux résultats sont cohérents. — 0,5 poin

rcice 3 (7 points)

$A(x) = 10x + 6x - x^2 = 16x - x^2$ — 1 point

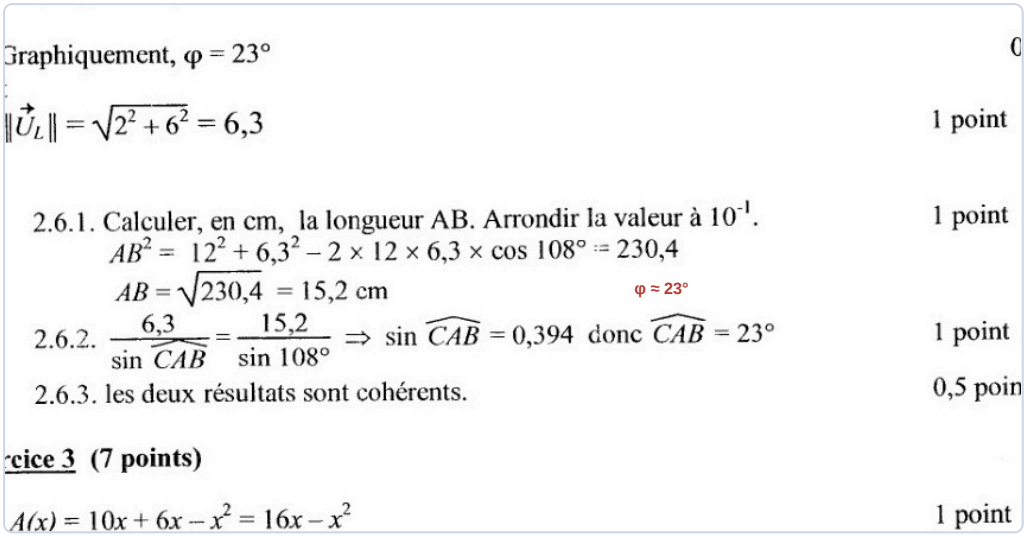
✓ RÉPONSE À RETENIR

U = 15,3 V.

Question 2.4. **Déterminer graphiquement la valeur de l'angle φ.**

L'angle φ est celui que forme le vecteur résultant avec l'axe horizontal. La lecture graphique donne une valeur proche de 23°.

Angle lu sur le graphique



Graphiquement, $\varphi = 23°$ — 0

$\|\vec{U}_L\| = \sqrt{2^2 + 6^2} = 6{,}3$ — 1 point

2.6.1. Calculer, en cm, la longueur AB. Arrondir la valeur à 10^{-1}. — 1 point

$AB^2 = 12^2 + 6{,}3^2 - 2 \times 12 \times 6{,}3 \times \cos 108° \approx 230{,}4$

$AB = \sqrt{230{,}4} = 15{,}2$ cm

2.6.2. $\dfrac{6{,}3}{\sin \widehat{CAB}} = \dfrac{15{,}2}{\sin 108°} \Rightarrow \sin \widehat{CAB} = 0{,}394$ donc $\widehat{CAB} = 23°$ — 1 point

2.6.3. les deux résultats sont cohérents. — 0,5 poin

Exercice 3 (7 points)

$A(x) = 10x + 6x - x^2 = 16x - x^2$ — 1 point

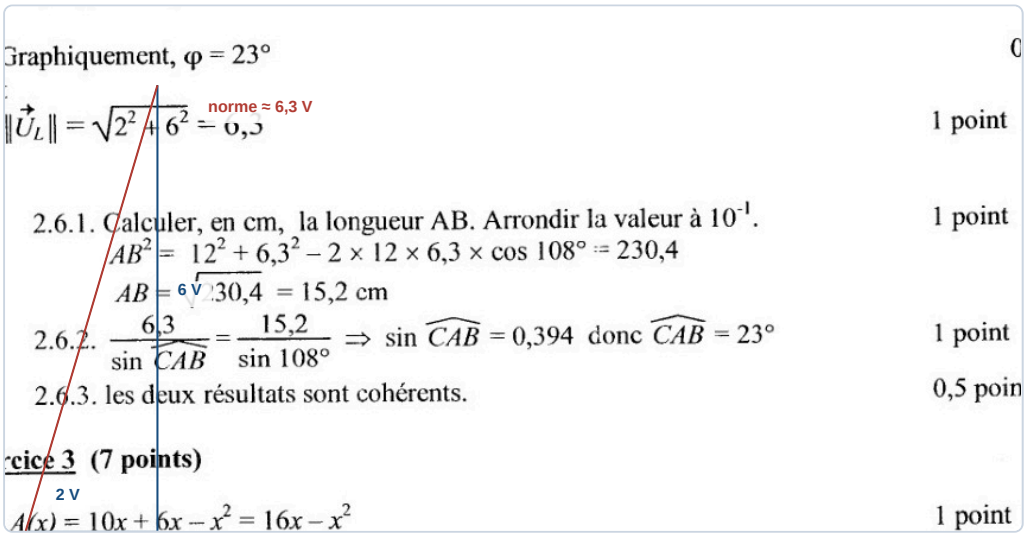
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

φ ≈ 23°.

Question 2.5. **Calculer la norme du vecteur U_L à partir de ses composantes.**

Les composantes de $\vec{U}_L$ sont 2 V et 6 V. Par le théorème de Pythagore, $\|\vec{U}_L\| = \sqrt{2^2 + 6^2} = \sqrt{40} \approx 6{,}3$ V, au dixième près.

Composantes de U_L et norme



Graphiquement, $\varphi = 23°$ — 0

$\|\vec{U}_L\| = \sqrt{2^2 + 6^2} \approx 6{,}3$ — 1 point

2.6.1. Calculer, en cm, la longueur AB. Arrondir la valeur à 10^{-1}. — 1 point

$AB^2 = 12^2 + 6{,}3^2 - 2 \times 12 \times 6{,}3 \times \cos 108° \approx 230{,}4$

$AB = \sqrt{230{,}4} = 15{,}2$ cm

2.6.2. $\dfrac{6{,}3}{\sin \widehat{CAB}} = \dfrac{15{,}2}{\sin 108°} \Rightarrow \sin \widehat{CAB} = 0{,}394$ donc $\widehat{CAB} = 23°$ — 1 point

2.6.3. les deux résultats sont cohérents. — 0,5 poin

Exercice 3 (7 points)

$A(x) = 10x + 6x - x^2 = 16x - x^2$ — 1 point

✓ RÉPONSE À RETENIR

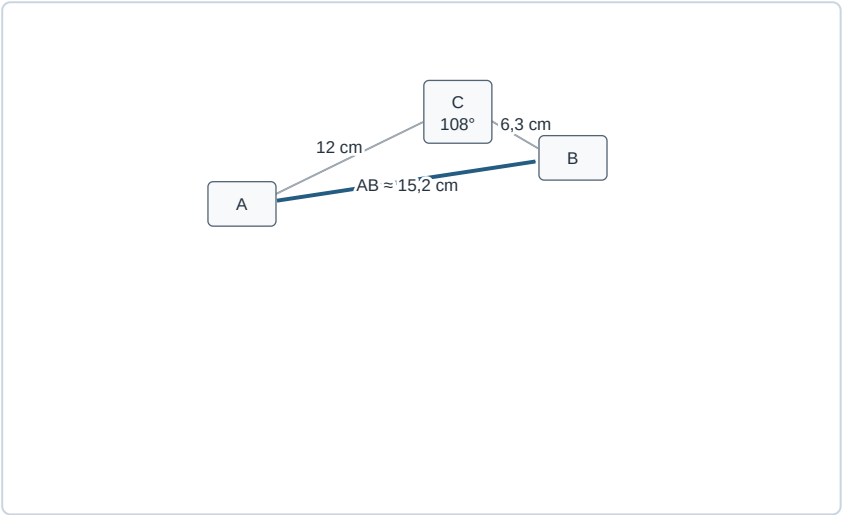
$\|\vec{U}_L\| \approx 6{,}3\ \text{V}$.

2.6.

Question 2.6.1. **Calculer, en centimètres, la longueur AB et arrondir le résultat au dixième.**

Les côtés de 12 cm et 6,3 cm encadrent l'angle de 108°. Par la loi des cosinus : $AB^2 = 12^2 + 6{,}3^2 - 2 \times 12 \times 6{,}3 \times \cos(108°) \approx 230{,}4$. Donc $AB = \sqrt{230{,}4} \approx 15{,}2$ cm, au dixième près.

Triangle et longueur AB



Angle compris entre les côtés de 12 cm et 6,3 cm : 108°.

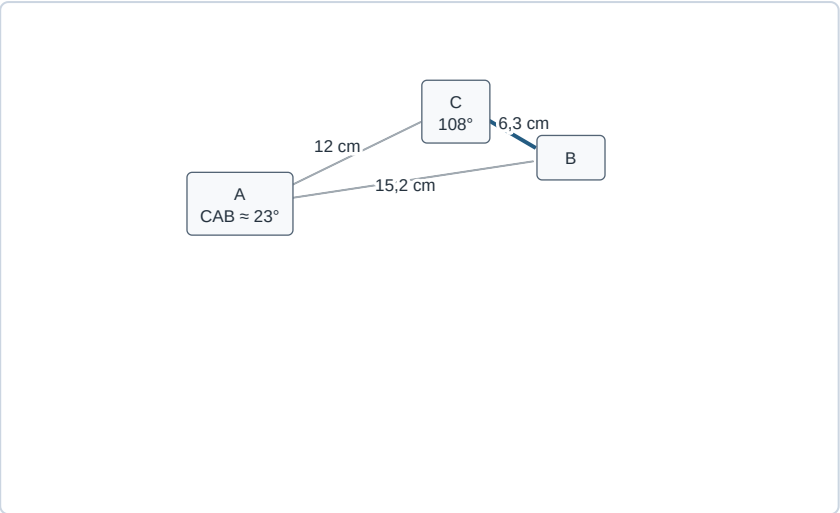
✓ RÉPONSE À RETENIR

$AB \approx 15{,}2\ \text{cm}$.

Question 2.6.2. **À l'aide de la loi des sinus, déterminer la mesure de l'angle CAB.**

Le côté de 6,3 cm est opposé à l'angle $\widehat{CAB}$, et AB = 15,2 cm est opposé à l'angle de 108°. Par la loi des sinus, $\sin(\widehat{CAB}) = 6{,}3\sin(108°)/15{,}2 \approx 0{,}394$. Ainsi, $\widehat{CAB} \approx 23°$.

Triangle et angle CAB



Le côté de 6,3 cm est opposé à l'angle CAB.

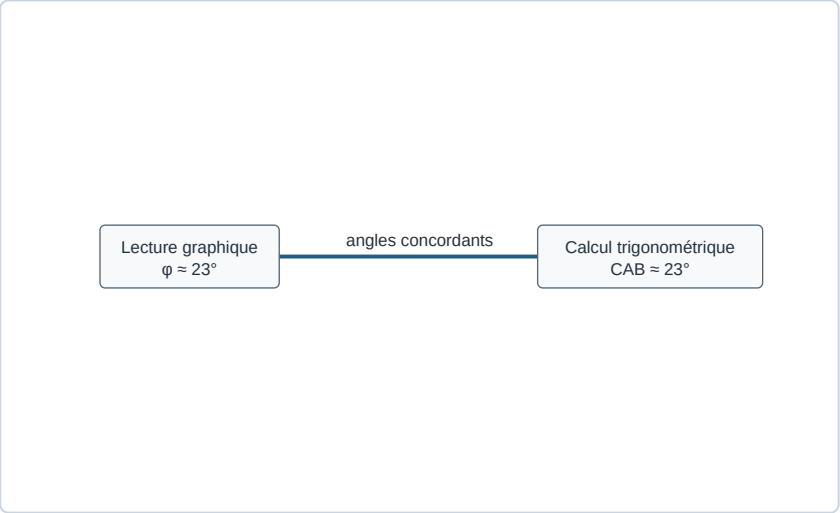
✓ RÉPONSE À RETENIR

$\widehat{CAB} \approx 23°$.

Question 2.6.3. **Indiquer si les deux résultats obtenus pour l'angle sont cohérents.**

L'angle lu sur le graphique est d'environ 23°. Le calcul par la loi des sinus donne également environ 23°. Les deux résultats sont cohérents à l'arrondi près.

Comparaison des angles obtenus



Comparaison des résultats arrondis.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui, les deux résultats sont cohérents : environ 23°.

3. Étude d’une fonction d’aire et résolution d’une équation

L’exercice étudie la fonction A(x) = 16x - x² qui représente l’aire d’un local en fonction d’une dimension x. Il demande de compléter des tableaux, de tracer et lire la courbe, puis de résoudre une équation en choisissant la solution compatible avec les dimensions du local.

Question 3.1. Réduire l’expression A(x) = 10x + 6x - x².

On regroupe les termes en *x* : *10x + 6x = 16x*. Le terme en x^2 reste inchangé. Donc **A(x) = 16x - x^2**.

Réduction des termes de A(x)

Termes	Calcul	Résultat
Termes en x	10 + 6	16x
Terme en x²	inchangé	-x²

A(x) = 16x - x²

✓ RÉPONSE À RETENIR

A(x) = 16x - x^2

3.2.

Question 3.2.1. Compléter le tableau de valeurs de la fonction A pour les valeurs de x indiquées.

On applique la formule *A(x) = 16x - x²* à chaque valeur de *x*. Par exemple, *A(3) = 16 × 3 - 3² = 39*.

x	0	1	2	3	4	5	6
A(x)	0	15	28	39	48	55	60

Valeurs de la fonction A

x	0	1	2	3	4	5	6
A(x)	0	15	28	39	48	55	60

A(x) = 16x - x²

✓ RÉPONSE À RETENIR

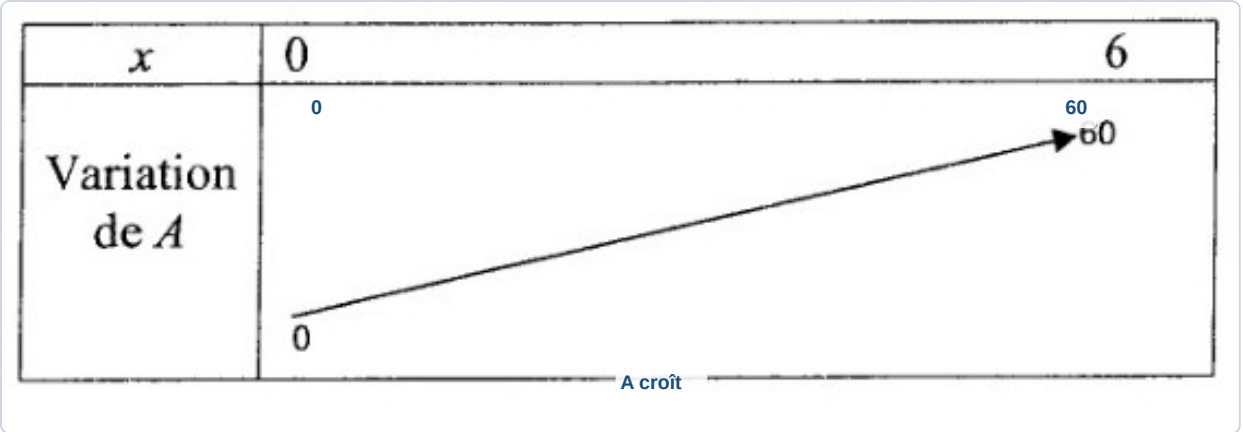
Pour x = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 : A(x) = 0, 15, 28, 39, 48, 55, 60.

Question 3.2.2. Compléter le tableau de variation de la fonction A sur l’intervalle étudié.

Sur l’intervalle *[0 ; 6]*, les valeurs de *A* augmentent de *A(0) = 0* à *A(6) = 60*.

x	0	6
Variation de A	0	60

Tableau de variation complété



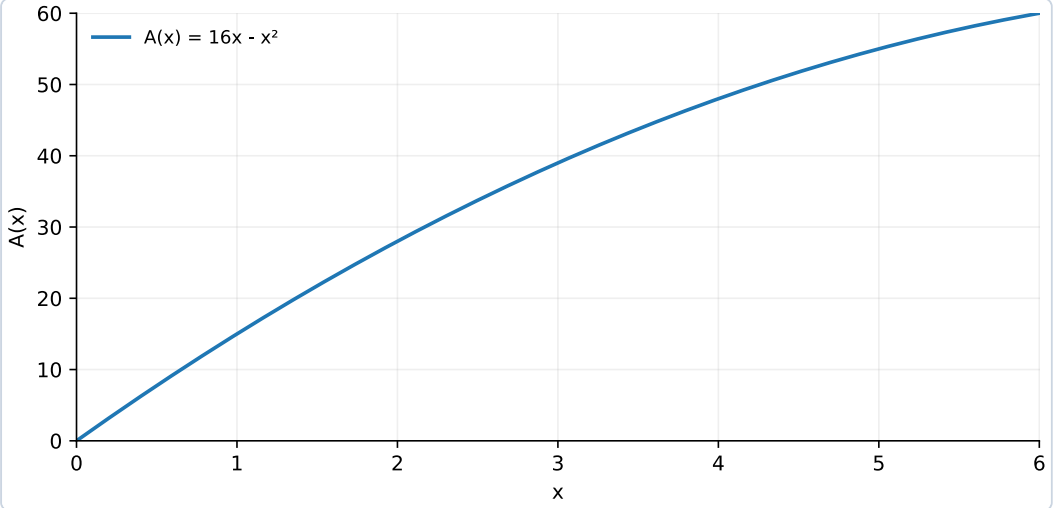
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

A est croissante sur [0 ; 6], de 0 à 60.

Question 3.2.3. **Tracer la représentation graphique de la fonction A.**

On trace la courbe de $A(x) = 16x - x^2$ sur $[0 ; 6]$ en plaçant les valeurs du tableau. La courbe est croissante et concave sur cet intervalle.

Représentation graphique de A



Courbe sur l'intervalle [0 ; 6], conforme aux valeurs exactes du tableau.

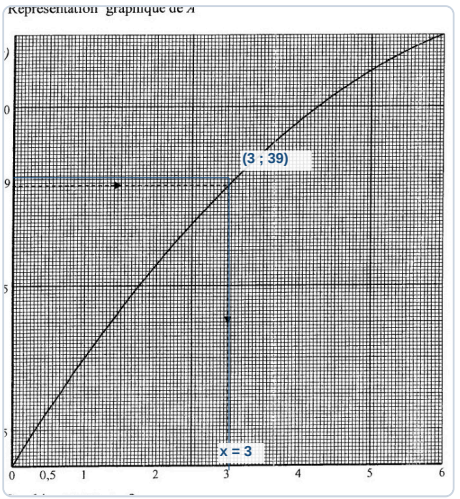
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Courbe de A(x) = 16x - x² sur [0 ; 6], passant par (0 ; 0), (1 ; 15), (2 ; 28), (3 ; 39), (4 ; 48), (5 ; 55) et (6 ; 60).

Question 3.2.4. Lire graphiquement la valeur de x correspondant à A(x) = 39.

Depuis *A(x) = 39* sur l'axe vertical, on rejoint la courbe puis on lit l'abscisse correspondante. Le point lu est *(3 ; 39)*.

Lecture graphique de A(x) = 39

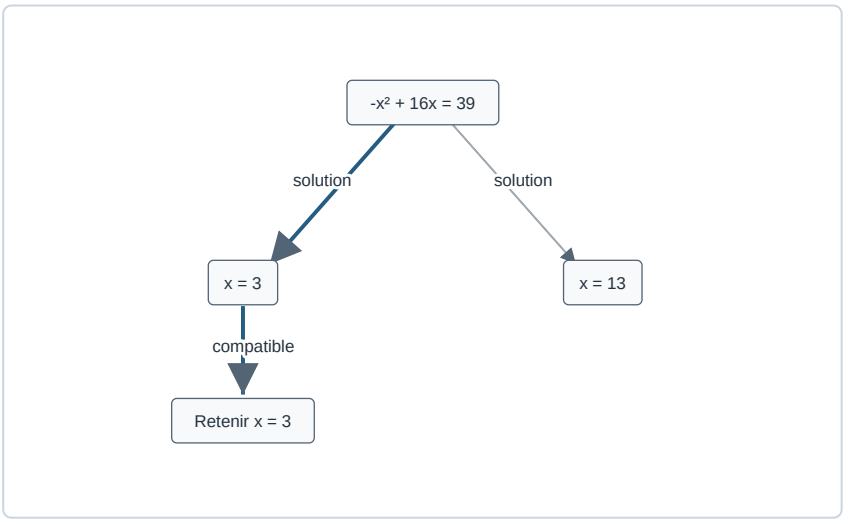


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pour A(x) = 39, la lecture graphique donne x = 3.

Question 3.3. Résoudre l'équation -x² + 16x = 39, puis retenir la solution compatible avec les dimensions du local.

On met l'équation sous forme de trinôme : *-x² + 16x - 39 = 0*. Son discriminant est *Δ = 16² - 4 × (-1) × (-39) = 100*. Ainsi, *x = (-16 ± 10) / (-2)*, soit *3* ou *13*. La plus grande dimension du local étant inférieure à 13, on retient **x = 3**.

Solutions et choix compatible



Les deux solutions de l'équation, puis la solution retenue pour le local.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Solutions : x = 3 ou x = 13. Dimension compatible : x = 3.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2007)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de mathématiques du BP Installations Equipements Electriques, session 2007, coefficient 3 et durée de 2 heures. Le sujet étudie le coût comparé de deux lampes, des grandeurs électriques représentées par des vecteurs et l'aire d'un local. Il évalue les calculs, les fonctions affines, la lecture graphique, la trigonométrie et la résolution d'équations avec prise en compte du contexte.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Une fonction affine s'écrit f(x) = ax + b et sa représentation graphique est une droite.
- Pour trouver l'intersection de deux droites, égaliser leurs expressions puis remplacer x pour calculer y.
- La loi des cosinus permet de calculer un côté si deux côtés et l'angle compris sont connus.
- Après résolution d'une équation, vérifier que chaque solution respecte les contraintes géométriques du problème.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer le coût initial du coût lié au fonctionnement et conserver les unités.
- Respecter les échelles des graphiques et lire soigneusement les coordonnées.
- Vérifier le mode degrés de la calculatrice et choisir la relation trigonométrique adaptée.
- Écarter toute solution algébrique incompatible avec le domaine ou les dimensions du local.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment trouver le seuil de rentabilité entre les deux lampes ?

Exprimez le coût total de chaque lampe en fonction du temps, puis égalisez les deux expressions. La solution donne le nombre d'heures où les coûts sont identiques. Comparez ensuite les coûts avant et après ce seuil pour savoir quelle lampe est la plus avantageuse.

Q : Comment calculer AB dans le triangle de l'exercice ?

Lorsque deux côtés et l'angle compris sont connus, utilisez la loi des cosinus : $AB^2 = AC^2 + BC^2 - 2 \times AC \times BC \times \cos(C)$. Calculez ensuite la racine carrée et arrondissez la longueur au dixième de centimètre.

Q : Comment répartir le temps de cette épreuve de 2 heures ?

Les exercices valent respectivement 7, 6 et 7 points. Répartissez le temps selon ces barèmes, sans négliger les constructions graphiques, puis gardez quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités, les arrondis et les solutions retenues.

Q : Le corrigé indique-t-il un code sujet ou des critères de notation détaillés ?

Aucun code sujet n'est imprimé sur les pages fournies. Le corrigé indique des points pour les exercices et certaines questions, mais précise que ses éléments sont indicatifs et que chaque jury est souverain.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U40 - Mathématiques/2007/BP Électricien - U40 - Mathématiques - Session 2007 - 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.