Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

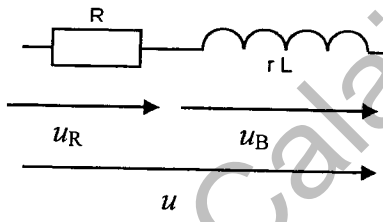
Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Électricien, veuillez visiter :
bpelectricien.fr/annales-sujets-et-corriges

Académie pilote : Besançon	SESSION 2009	SUJET
Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques	Durée : 2 heures	Page 1/6
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	

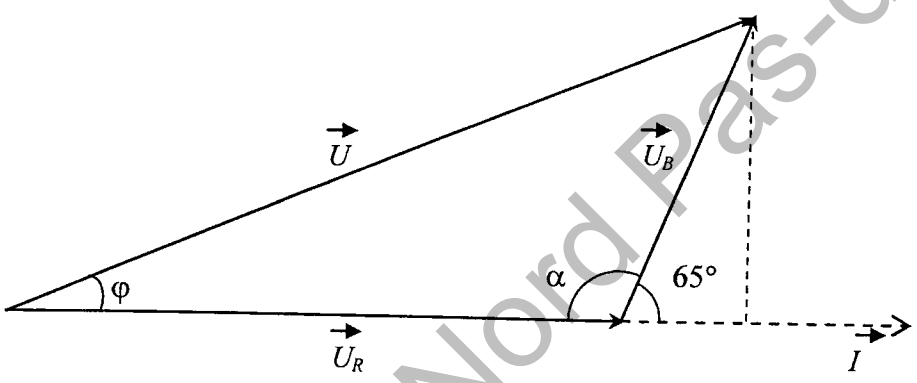
Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1 à 6.
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
Les candidats répondent sur le sujet. Toutes les pages du sujet sont à rendre.
L'usage de la calculatrice est autorisé. (Réf. C. n° 99-186 du 16-11-1999)

Exercice 1 (4 points)

On se propose d'étudier un circuit série composé d'une résistance R et d'une bobine d'inductance L et de résistance r.



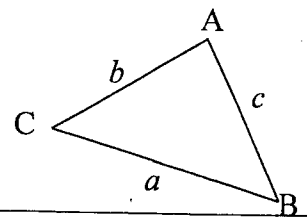
Le diagramme de Fresnel ci-dessous représente les tensions aux bornes de la bobine et de la résistance R.



Rappel :

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

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



1.1. Calculer, en degré, la mesure de l'angle α.

.....

1.2. La tension aux bornes de la résistance est de 120 V. La tension aux bornes de la bobine est de 110 V. Calculer, en volt, la tension U. Arrondir le résultat à l'unité.

.....

.....

1.3. La tension totale U est de 194 V. Calculer, en degré, le déphasage φ tel que $\varphi = \widehat{(\vec{U_R}, \vec{U})}$. Arrondir la valeur à l'unité.

.....

.....

.....

.....

CRDP Nord Pas-de-Calais

Exercice 2 (3 points)

Le tableau ci-dessous représente une facture d'achat de matériaux électriques.

Article	Quant.	Prix unitaire HT (en €)	Montant (en €)
Disjoncteur 16 A	10	14,70	**147,00**
Disjoncteur 32 A	…..	**60,50**	**302,5**
Disjoncteur 30 mA	3	**63,50**	…..
		Total HT *(sans remise)*	…..
		Remise : ….. %	**96**
		Total HT	**544,00**
		TVA 19,6 %	…..
		Total TC	…..

2.1. Calculer le nombre de disjoncteurs 32 A

……

2.2. Calculer le montant de la TVA.

……

……

2.3. Calculer le montant des disjoncteurs 30 mA.

……

……

2.4. Calculer le prix total hors taxe sans la remise.

……

……

2.5. Calculer le pourcentage de la remise.

……

……

2.6. Calculer le prix TC de la facture.

……

CRDP Nord Pas-de-Calais

Exercice 3 (3 points)

La variation R de la résistance d'un chauffe eau en fonction de la température θ est donnée par la formule ci-dessous :

$$R(\theta) = R_0 (1 + a\,\theta)$$

Avec $R(\theta)$: résistance (en Ω) à la température θ (en °C.)
R_0 : résistance à 0 °C en Ω
a : coefficient de température
θ : température en ° C

3.1. Calculer la résistance R_{50} à $\theta = 50°$ C du chauffe eau, sachant que sa résistance R_0 est 12 Ω. et le coefficient de température $a = 4 \times 10^{-2}$.

.....
.....

3.2. La résistance R d'un autre chauffe eau est de 42 Ω à $\theta = 60$ °C. Calculer le coefficient de température a pour $R_0 = 15$ Ω. Exprimer le résultat à l'aide d'une puissance de 10.

.....
.....
.....
.....

Exercice 4 (3 points)

Une entreprise reçoit une livraison de 25 articles pour un montant de 1 725 €.
Cette livraison comporte des tubes fluorescents et des luminaires.
On appelle x le nombre de tubes et y le nombre de luminaires.

4.1. Traduire cet énoncé par une équation à deux inconnues x et y.

.....

4.2. Le prix unitaire d'un tube fluorescent est de 50 €. Le prix unitaire d'un luminaire est de 75 €. Traduire le montant total de la livraison en fonction de x et de y.

.....
.....

CRDP Nord Pas-de-Calais

4.3. Montrer que la résolution du problème conduit au système suivant : $\begin{cases} x + y = 25 \\ 2x + 3y = 69 \end{cases}$

.....

.....

.....

4.4. Résoudre ce système. La méthode est laissée au choix du candidat.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

<u>Exercice 5</u> (7 points)

La puissance utile d'une batterie est donnée par la relation : $P = (E - rI)\, I$ soit $P = EI - rI^2$ dans laquelle I représente l'intensité débitée par la batterie.

On dispose d'une batterie pour laquelle $E = 6$ V et $r = 0{,}5\ \Omega$.

On souhaite déterminer la valeur de la puissance maximale de cette batterie.

On modélise cette situation à l'aide d'une fonction définie sur [0 ; 12] par :

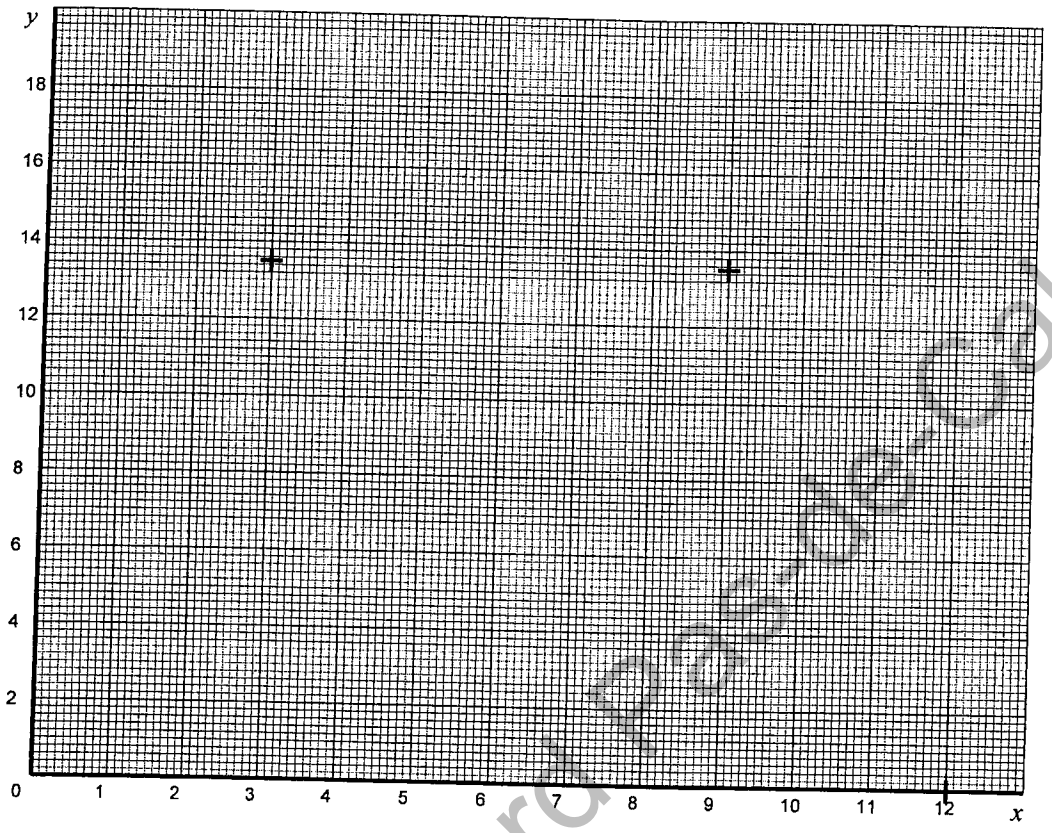
$$f(x) = -0{,}5x^2 + 6x$$

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

x	0	3	4	6	7	9	11	12
$y = f(x)$		13,5				13,5		0

CRDP Nord Pas-de-Calais

5.2. Tracer la représentation graphique de la fonction f sur [0 ; 12] dans le repère ci-dessous.



5.3. Exploitation de la représentation graphique.

5.3.1. Déterminer graphiquement, les valeurs de x qui correspondent à $y = 10$. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

.....

5.3.2. Résoudre algébriquement l'équation : $-0{,}5x^2 + 6x = 10$, en utilisant le formulaire situé page 6/6.

.....

.....

.....

.....

5.3.3. Donner la signification de ces deux résultats.

.....

CRDP Nord Pas-de-Calais

5.4. Interprétation.

5.4.1. Déterminer graphiquement, la valeur de x pour laquelle la fonction f est maximale.

.....

5.4.2. En déduire la valeur de l'intensité I pour laquelle la puissance P est maximale.

.....

5.4.3. Déterminer graphiquement la valeur de $f(x)$ pour laquelle f est maximale.

.....

5.4.4. En déduire la valeur de la puissance P maximale

.....

Rappel des formules : $ax^2 + bx + c = 0$ $\quad \Delta = b^2 - 4ac$

Si $\Delta > 0$ l'équation admet deux solutions distinctes : $x_1 = \dfrac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$ $\quad x_2 = \dfrac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$

Si $\Delta = 0$ l'équation admet une solution double : $x_1 = x_2 = \dfrac{-b}{2a}$

Si $\Delta < 0$ l'équation n'admet pas de solution réelle.

CRDP Nord Pas-de-Calais

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.