



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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

[www.formav.co/explorer](http://www.formav.co/explorer)

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION AUTOMNE 2004	SUJET
Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques	Durée : 2 h	Coef : 3
Epreuve : Mathématiques		Page : 1/6

# BREVET PROFESSIONNEL

## Installations Equipements Electriques

### Mathématiques

Tous les calculs doivent être justifiés.  
Les calculatrices sont autorisées.

**SESSION AUTOMNE 2004**

**LE CANDIDAT DOIT REpondre SUR LE SUJET.**

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION AUTOMNE 2004		SUJET
Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques	Durée : 2 h	Coef : 3	Page : 2/6
Epreuve : Mathématiques			

**EXERCICE 1 : (7 points)**

Un dipôle R, L, C est composé d'une résistance R, d'une bobine d'auto-inductance L et d'un condensateur de capacité C groupés en série .

1.1. Tracer le diagramme de Fresnel correspondant à ce dipôle  
(on considère le cas  $\varphi \geq 0$  ;  $\varphi$  est le déphasage de la tension u sur l'intensité i)

1.2. On utilise un dipôle formé :  
 - d'une résistance  $R = 40 \Omega$   
 - d'une bobine d'auto-inductance  $L = 0,2 \text{ H}$ .  
 - d'un condensateur de capacité  $C = 100 \mu\text{F}$

Ce dipôle est alimenté par un courant alternatif 230 V ; 50 Hz.

1.2.1. Calculer, en  $\Omega$ , la valeur de l'impédance Z de ce dipôle. Arrondir le résultat à l'unité.

1.2.2. Calculer, en A, la valeur de l'intensité I du courant électrique qui traverse ce dipôle.  
Arrondir le résultat à 0,01

1.2.3. Calculer la valeur de  $\tan \varphi$  correspondant à ce dipôle.

1.2.3. Calculer la valeur du facteur de puissance de ce dipôle R, L, C.  
Arrondir le résultat à 0,0001.

Données :

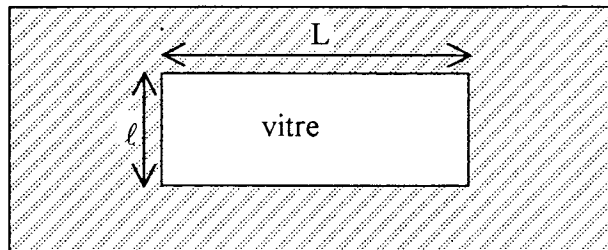
$$\tan \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R} \quad \text{avec} \quad \omega = 2\pi.f \quad Z^2 = R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2 \quad U = Z \times I$$

R en  $\Omega$  ; L en H ; C en F ; U en V ; I en A ; f en Hz.

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION AUTOMNE 2004	SUJET
Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques	Durée : 2 h	Coef : 3
Epreuve : Mathématiques		Page : 3/6

**EXERCICE 2** : (10 points)

Une vitre de largeur  $\ell = x - 1$  et de longueur  $L = 2x$ , doit être installée à l'intérieur d'un panneau rectangulaire de dimensions 8 m sur 3 m.



2.1. On souhaite que l'aire  $A_v$  de la vitre représente 10 % de l'aire totale  $A_t$  du panneau rectangulaire.

2.1.1. Calculer, en  $m^2$ , l'aire totale  $A_t$  du panneau.

2.1.2. Calculer, en  $m^2$ , l'aire  $A_v$  de la vitre.

2.2. Les dimensions de la vitre peuvent varier en fonction de  $x$ , appartenant à l'intervalle  $[1 ; 4]$ .

2.2.1. Exprimer l'aire  $A_v$  de la vitre en fonction de  $x$ .

2.2.2 Exprimer l'aire  $A_h$  de la partie hachurée en fonction de  $x$ .

2.3. L'aire de la partie hachurée est une fonction  $f$  définie par  $f(x) = -2x^2 + 2x + 24$  pour  $x$  appartenant à l'intervalle  $[1 ; 4]$ .

2.3.1. Compléter le tableau de valeurs de la fonction  $f$ .

$x$	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
$f(x)$				16,5			

2.3.2. Compléter le tableau de variation de la fonction  $f$ .

$x$	
Variation de $f$	

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION AUTOMNE 2004		SUJET
Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques	Durée : 2 h	Coef : 3	Page : 4/6
Epreuve : Mathématiques			

2.3.3. Faire la représentation graphique de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[1 ; 4]$ , en utilisant le repère de l'annexe.

2.3.4. Déterminer graphiquement la valeur de  $x$  pour laquelle l'aire de la partie hachurée est égale à  $18 \text{ m}^2$ . Laisser apparents les traits de lecture.

2.4. Par le calcul, la valeur de  $x$  lue précédemment est une solution de l'équation du second degré à une inconnue:  $2x^2 - 2x = 6$

2.4.1. Résoudre cette équation du 2<sup>nd</sup> degré à 1 inconnue.

2.4.2. Déterminer les valeurs de la largeur  $\ell$  et de la longueur  $L$  de la fenêtre.  
Arrondir les résultats à 0,01.

*Rappel* : équation du 2<sup>nd</sup> degré à une inconnue:  $ax^2 + bx + c = 0$

$$\Delta = b^2 - 4ac \quad \Delta > 0 \quad \text{deux solutions: } x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ et } x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$\Delta = 0 \quad \text{une solution double } x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}$$

$$\Delta < 0 \quad \text{pas de solution réelle}$$

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION AUTOMNE 2004	SUJET
Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques	Durée : 2 h	Coef : 3
Epreuve : Mathématiques		Page : 5/6

**EXERCICE 3 :** (3 points)

Le mur d'une maison est réalisé en utilisant plusieurs constituants : plâtre ; polystyrène ; béton plein ; enduit. L'épaisseur de chaque constituant est donné par le tableau ci dessous:

Plâtre	polystyrène	Béton plein	enduit
e = 0,05 m	e = 0,05 m	e = 0,20 m	e = 0,015 m

La fonction nommée « gradient thermique de la paroi » représente la température, exprimée en °C, en chaque point du mur.

Cette fonction est une fonction affine par intervalle dont la valeur de chaque coefficient directeur « a » est donnée par la relation:

$$a = \frac{-\phi}{\lambda.S} \quad \text{avec} \quad \phi : \text{flux thermique traversant la paroi, en watt}$$

$$\lambda : \text{conductivité du matériau, en W / m.}^\circ\text{C}$$

$$S : \text{aire de la paroi, en m}^2.$$

3.1. exprimer  $\lambda$  en fonction de "S", " $\phi$ " et "a"

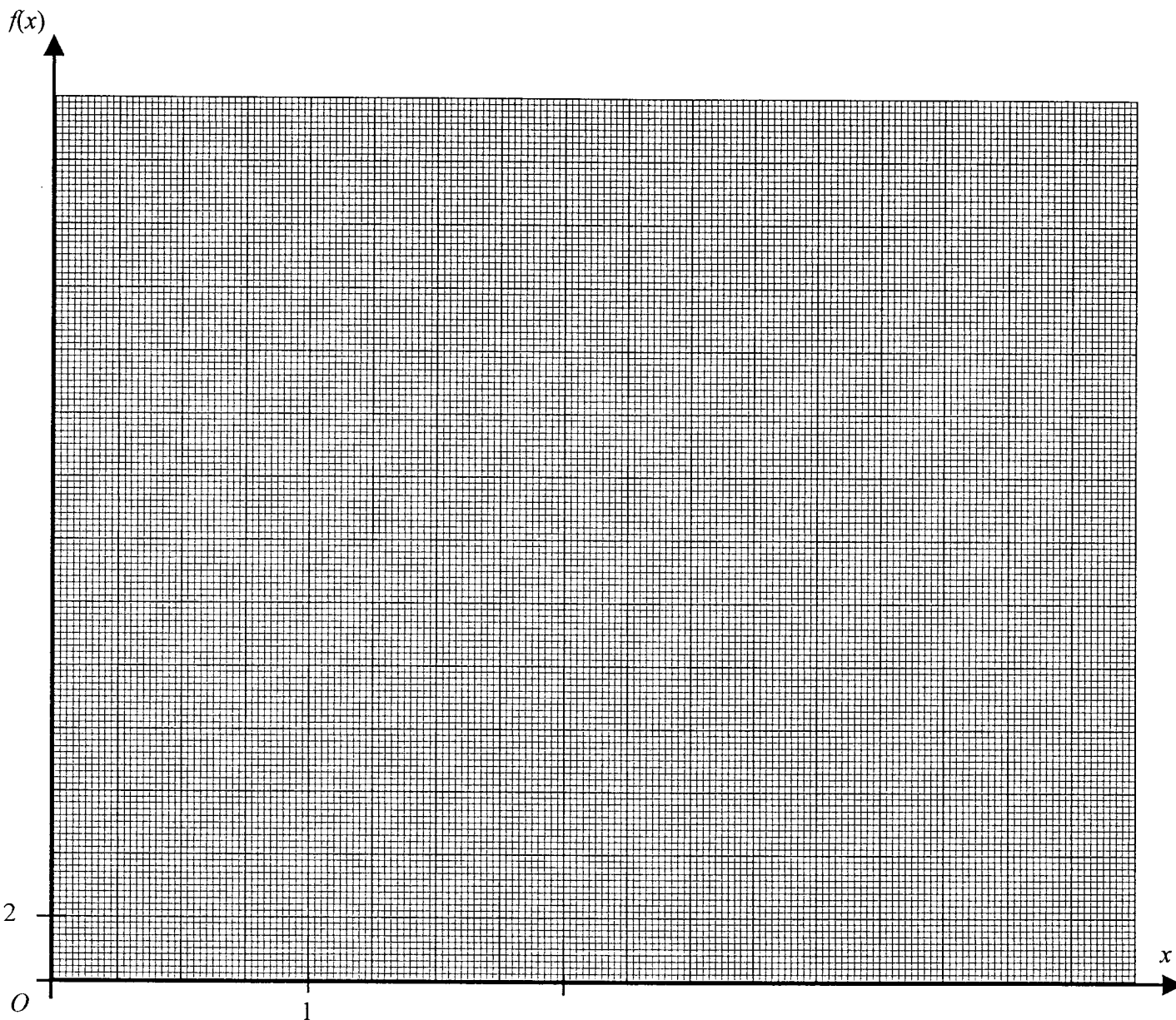
3.2. Compléter le tableau ci-dessous, en prenant  $\phi = 279,85 \text{ W}$  et  $S = 15 \text{ m}^2$   
Arrondir chaque résultat à 0,001.

Matériaux	Coefficient "a"	Conductivité thermique " $\lambda$ "	Résistance thermique $R = \frac{e}{\lambda}$
Plâtre	- 28		
Polystyrène	- 424		
Béton plein	- 11		
Enduit	$-\frac{100}{9}$		
Résistance thermique de la paroi (= somme des résistances thermiques)			

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION AUTOMNE 2004	SUJET
Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques	Durée : 2 h	Coef : 3
Epreuve : Mathématiques		Page : 6/6

**ANNEXE à rendre**

Représentation graphique de la fonction  $f$



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.