

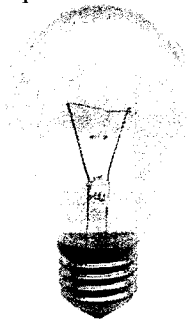
<b>Académie pilote : Besançon</b>	SESSION 2007	SUJET
<b>Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques</b>	Durée : 2 heures	Page 1/6
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	

**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 (7 points)**

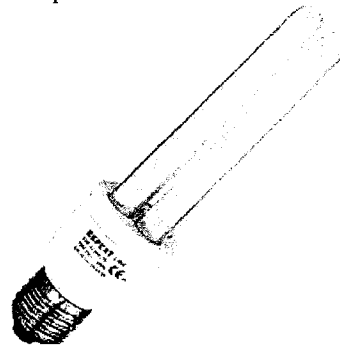
Pour l'éclairage de sa chambre, un client doit choisir, à éclairage identique, une des deux solutions suivantes :

Lampe à incandescence



Prix d'achat : 1 €  
 Coût d'une heure de fonctionnement : 0,70 centime  
 Durée de vie : 1 000 h

Lampe fluo basse consommation



Prix d'achat : 13 €  
 Coût d'une heure de fonctionnement : 0,14 centime  
 Durée de vie : 6 000 h

1.1. Calculer, en euro, le prix de revient pour un temps de fonctionnement de 1 000 heures.

Pour la lampe à incandescence :

.....  
 .....

Pour la lampe fluo basse consommation :

.....  
 .....

1.2. Le montant total payé  $y$  dépend du temps de fonctionnement  $t$ . Exprimer  $y$  en fonction de  $t$  :

Pour la lampe à incandescence :

.....  
 .....

Pour la lampe fluo basse consommation :

.....

<b>Académie pilote : Besançon</b>	SESSION 2007	SUJET
<b>Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques</b>	Durée : 2 heures	Page 2/6
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	

.....  
.....

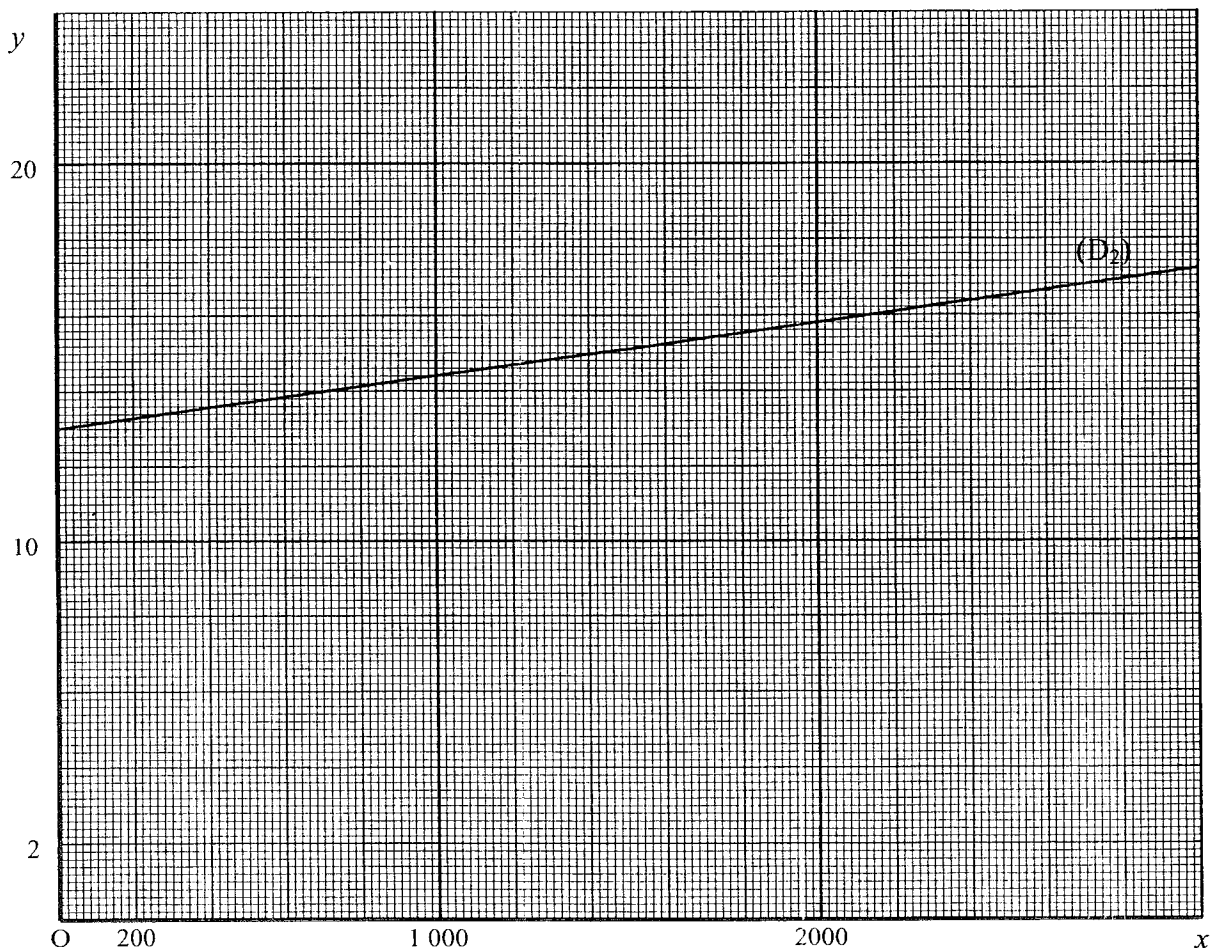
1.3. Soit  $f$  la fonction définie sur l'intervalle  $[0 ; 3\ 000]$  par  $f(x) = 0,007x + 1$ .

1.3.1. Préciser la nature de la fonction  $f$ . Justifier la réponse.

.....  
.....

1.3.2. Tracer la représentation graphique de cette fonction sur le repère ci-dessous.

La droite  $(D_2)$  représente la fonction  $g(x) = 0,001\ 4x + 13$ , correspondant au coût de fonctionnement de la lampe fluo basse consommation.



1.4. Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'intersection  $I$  des deux courbes.

Laisser apparents les traits utiles à la lecture.  $I ( \dots ; \dots )$

1.5. Retrouver par un calcul, les coordonnées  $x_1$  et  $y_1$  du point  $I$ . Arrondir les valeurs à l'unité.

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

<b>Académie pilote : Besançon</b>	SESSION 2007	SUJET
<b>Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques</b>	Durée : 2 heures	Page 3/6
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	

1.6. Indiquer, en heure, la durée au bout de laquelle l'achat de la lampe fluo basse consommation est intéressant.

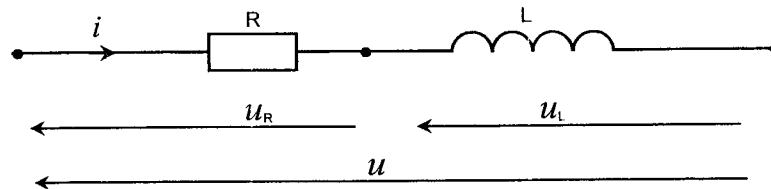
.....  
.....

1.7. Cette lampe fonctionne en moyenne 3 heures par jour, déterminer en jour la durée prévisible de fonctionnement.

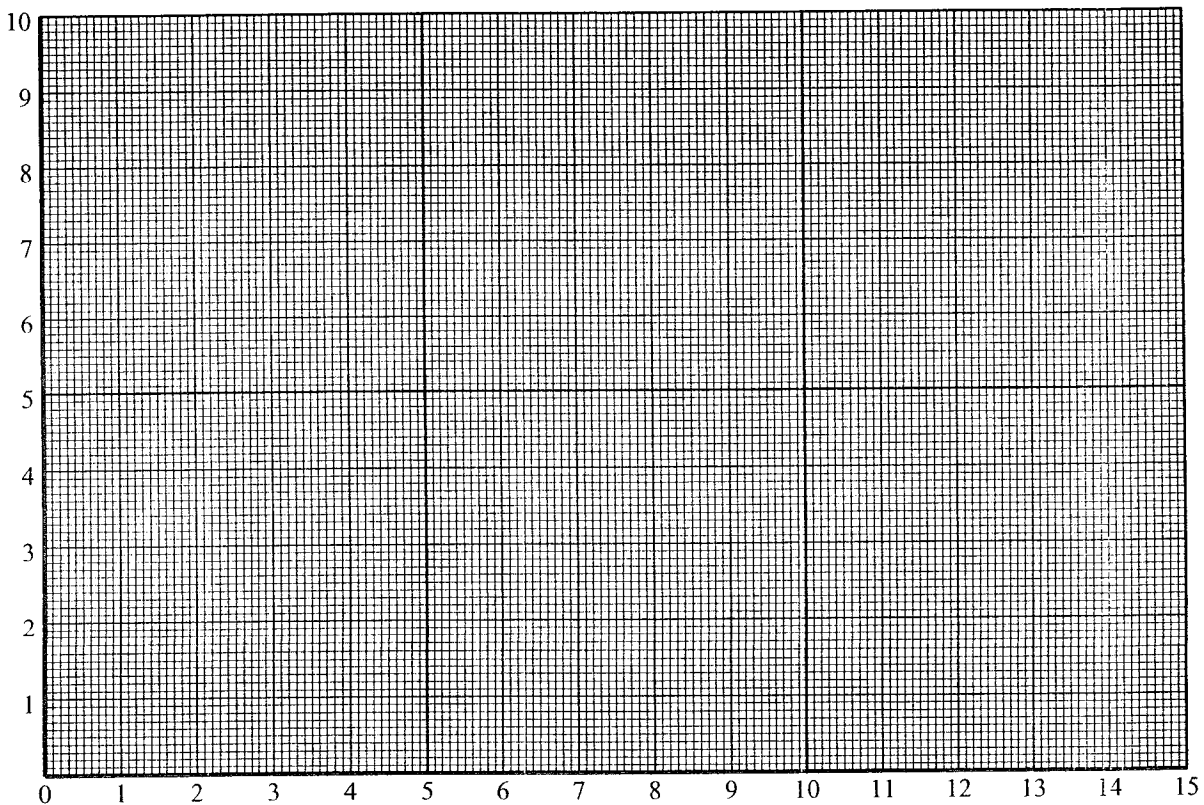
.....  
.....

**Exercice 2 (6 points)**

2.1. Soit le montage suivant :

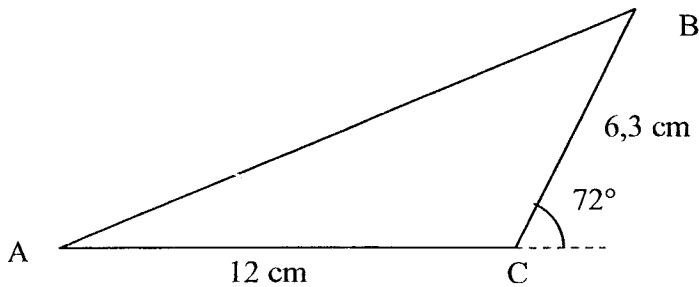


Représenter sur le diagramme ci-dessous, les vecteurs  $\vec{U}_R$  et  $\vec{U}_L$  dont les coordonnées sont  $\vec{U}_R (12 ; 0)$  et  $\vec{U}_L (2 ; 6)$ . Unité graphique : 1 cm représente 1 V.



<b>Académie pilote : Besançon</b>	SESSION 2007	SUJET
<b>Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques</b>	Durée : 2 heures	Page 4/6
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	

- 2.2. Représenter sur le diagramme précédent le vecteur  $\vec{U}$  tel que  $\vec{U} = \vec{U}_R + \vec{U}_L$ .
- 2.3. Déterminer graphiquement, en V, la tension aux bornes du dipôle RL. Arrondir la valeur à  $10^{-1}$ .  
.....
- 2.4. Déterminer graphiquement, en degré, le déphasage  $\varphi$  entre  $\vec{U}_R$  et  $\vec{U}$ .  
.....
- 2.5. Calculer  $\|\vec{U}_L\|$ . Arrondir la valeur à  $10^{-1}$ .  
.....  
.....  
.....
- 2.6. La position des vecteurs précédents est schématisée par le triangle ci-dessous.



- 2.6.1. Calculer, en cm, la longueur AB. Arrondir la valeur à  $10^{-1}$ .  
.....  
.....
- 2.6.2. Calculer, en degré, la mesure de l'angle aigu  $\widehat{CAB}$ . Arrondir la valeur à l'unité.  
.....  
.....
- 2.6.3. Comparer la valeur ci-dessus au résultat de la question 2.4.  
.....

Rappel : résolution de triangle quelconque

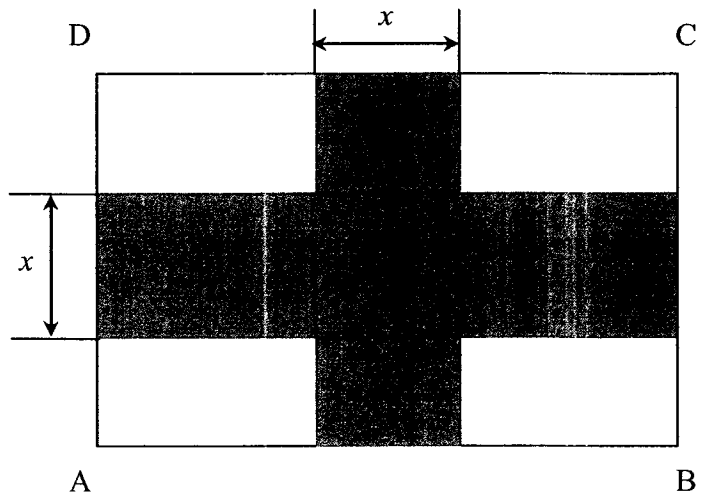
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \widehat{A}$$

$$\frac{a}{\sin \widehat{A}} = \frac{b}{\sin \widehat{B}} = \frac{c}{\sin \widehat{C}} = 2R \quad (R : \text{rayon du cercle circonscrit})$$

<b>Académie pilote : Besançon</b>	SESSION 2007	SUJET
<b>Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques</b>	Durée : 2 heures	Page 5/6
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	

**Exercice 3 (7 points)**

Pour réaliser l'éclairage d'un local rectangulaire ABCD, il faut déterminer l'aire de la surface grisée. Les dimensions de ce local sont  $AB = 10\text{m}$  et  $BC = 6\text{m}$ .



3.1. Exprimer l'aire  $A$  de la surface grisée en fonction de  $x$ .

.....

.....

.....

3.2. Soit  $A$  la fonction définie sur l'intervalle  $[0 ; 6]$  par  $A(x) = -x^2 + 16x$ .

3.2.1. Compléter le tableau de valeurs suivant.

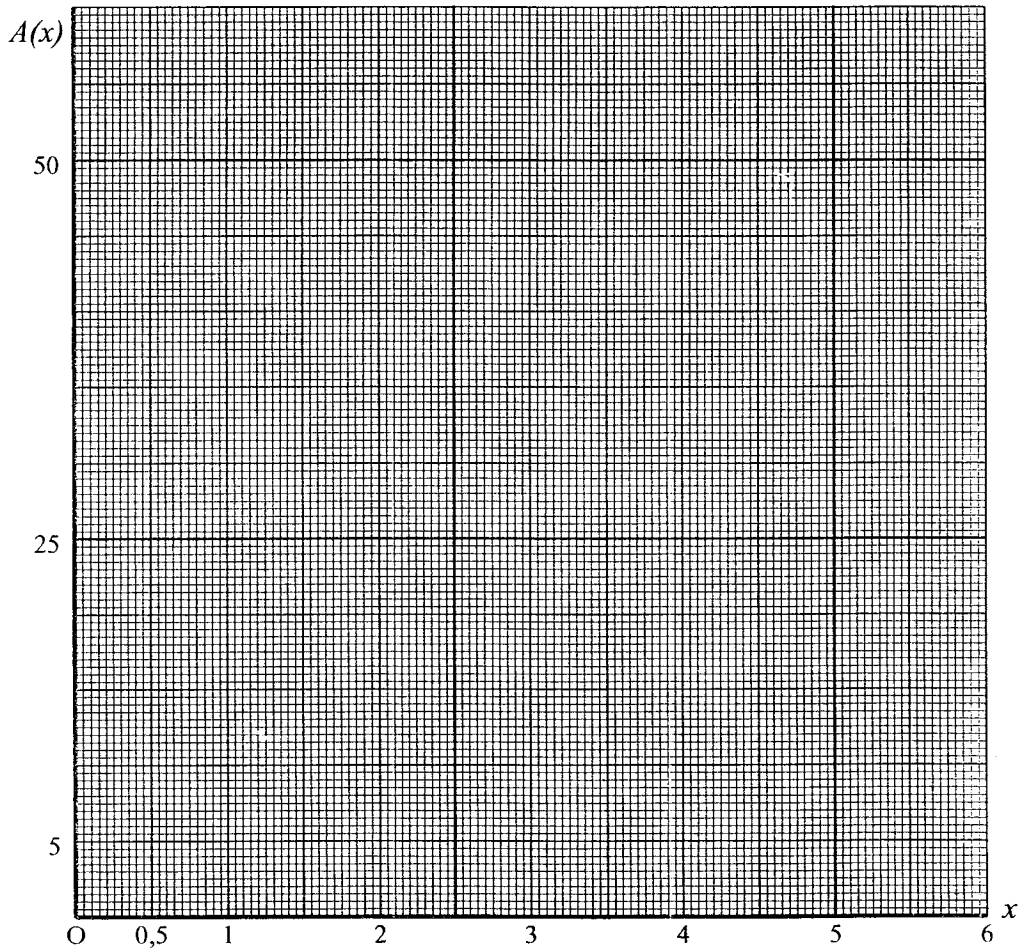
$x$	0	1	2	3	4	5	6
$A(x)$	0	.....	.....	.....	.....	.....	60

3.2.2. Compléter le tableau de variation de cette fonction.

$x$	0	6
Variation de $A$		

3.2.3. Représenter graphiquement cette fonction sur le repère de la page suivante.

<b>Académie pilote : Besançon</b>	SESSION 2007	SUJET
<b>Examen : BREVET PROFESSIONNEL Installations Equipements Electriques</b>	Durée : 2 heures	Page 6/6
Epreuve : Mathématiques	Coefficient : 3	



3.2.4. Déterminer graphiquement la valeur de  $x$  pour laquelle  $A(x) = 39$ .  
Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

.....

3.3. Résoudre l'équation  $-x^2 + 16x = 39$ . Préciser la solution à retenir pour que l'aire de la surface grisée soit égale à  $39 \text{ m}^2$ .

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

<b>Rappel des formules</b> : $ax^2 + bx + c = 0$	$\Delta = b^2 - 4ac$
Si $\Delta > 0$ l'équation admet deux solutions distinctes : $x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ $x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$	
Si $\Delta = 0$ l'équation admet une solution double : $x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}$	
Si $\Delta < 0$ l'équation n'admet pas de solution dans P.	