



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)

# CORRIGE

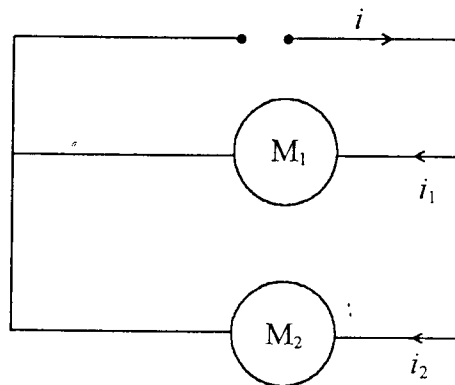
**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION AUTOMNE 2003	CORRIGE
Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques	Durée : 2 h	Coef : 3
Epreuve : Mathématiques		Page : 1/7

### EXERCICE 1:

ATTENTION: les 2 parties de cet exercice sont indépendantes.

On réalise le montage ci-dessous dans lequel on associe 2 moteurs en parallèle.



Les intensités  $i_1$  et  $i_2$  des courants traversant les 2 dérivation sont associés aux courbes représentatives  $C_1$  et  $C_2$  observées sur un oscillogramme et représentées sur l'annexe 1 page 7/8.

#### 1<sup>ère</sup> PARTIE: (3 points)

1. Par lecture graphique, déterminer, les valeurs maximales  $I_{\max 1}$  et  $I_{\max 2}$  des intensités  $i_1$  et  $i_2$ .

$$I_{\max 1} \approx 14,1 \text{ A}$$

$$I_{\max 2} \approx 8,6 \text{ A}$$

En déduire les valeurs efficaces  $I_1$  et  $I_2$  de ces intensités. Arrondir les résultats à l'unité.

$$I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} \quad , \quad I_1 = \frac{14,1}{\sqrt{2}} = 9,97 \quad \boxed{I_1 \approx 10 \text{ A}}$$

$$I_2 = \frac{8,6}{\sqrt{2}} = 6,08 \quad \boxed{I_2 \approx 6 \text{ A}}$$

2. Par lecture graphique, déterminer la période de l'intensité  $i_1$ .

$$T_1 = 0,02 \text{ s}$$

Calculer la fréquence et la pulsation de  $i_1$ .

$$f_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{0,02} = 50$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 50 = 314$$

$$\boxed{f_1 = 50 \text{ Hz}}$$

$$\boxed{\omega = 314 \text{ rad/s}}$$

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION AUTOMNE 2003		CORRIGE
Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques	Durée : 2 h	Coef : 3	Page : 2/7
Epreuve : Mathématiques			

3. Ces 2 sinusoïdes ont la même période. Pour la sinusoïde  $C_1$ , le déphasage  $\varphi_1 = 0$   
 $C_2$ , le déphasage  $\varphi_2 \neq 0$

- $C_1$  est elle en avance ou en retard sur  $C_2$ .

$C_1$  est en avance sur  $C_2$ .

- Déterminer graphiquement le décalage  $t$  (exprimé en seconde) entre les deux courbes.

$$t = 0,00333 \text{ s.}$$

- Calculer l'angle de déphasage  $\varphi_2$  correspondant, en utilisant la relation  $\frac{t}{T} = \frac{\varphi}{2\pi}$ .

$$\varphi_2 = \frac{0,00333 \times 2\pi}{0,02} = 1,046$$

$$\varphi_2 = 1,046 \text{ rad}$$

$$\text{ou } \varphi_2 = 0,333\pi$$

$$\text{ou } \varphi_2 = \frac{1}{3}\pi$$

4. A un instant donné, l'intensité du courant alternatif sinusoïdal est donnée par la relation:

$$i(t) = I_{\max} \sin(\omega t + \varphi)$$

A l'aide des résultats précédents, écrire les expressions  $i_1(t)$  et  $i_2(t)$ .

$$* i_1(t) = 14,1 \sin 314 t$$

$$* i_2(t) = 8,6 \sin (314 t + 1,046)$$

$$\text{ou } i_2(t) = 8,6 \sin \left( 314 t + \frac{\pi}{3} \right)$$

**2<sup>ème</sup> PARTIE:** (4 points)

On considère les expressions des intensités instantanées étudiées précédemment:

$$i_1(t) = 10\sqrt{2} \sin 100 \pi t$$

$$i_2(t) = 6\sqrt{2} \sin \left( 100 \pi t + \frac{\pi}{3} \right)$$

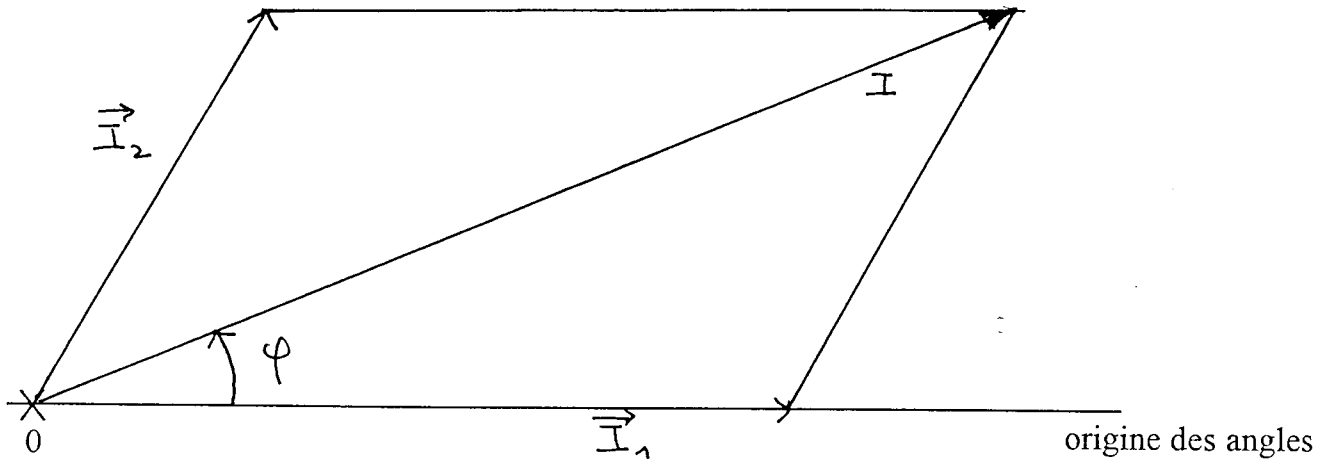
1. Sur la page suivante, tracer la représentation de FRESNEL des courants  $\vec{I}_1$  et  $\vec{I}_2$  définis par:

$$\vec{I}_1 (10\text{A}; 0 \text{ radians})$$

$$\vec{I}_2 (6\text{A}; \frac{\pi}{3})$$

Echelle: 1 cm représente 1 A.

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION AUTOMNE 2003	CORRIGÉ
Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques	Durée : 2 h	Coef : 3
Epreuve : Mathématiques		Page : 3/7

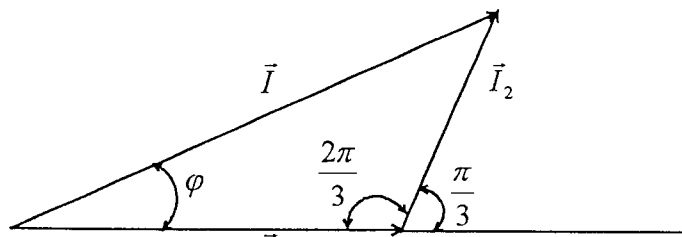


- Compléter le schéma de FRESNEL ci-dessus, en représentant le courant total  $\vec{I} = \vec{I}_1 + \vec{I}_2$
- Déterminer graphiquement la valeur de l'intensité du courant représenté par  $\vec{I}$  ainsi que l'angle de déphasage total  $\varphi$ .

$$I \approx 14 \text{ A}$$

$$\varphi \approx 22^\circ$$

- A partir du schéma ci-dessous, retrouvez par le calcul les valeurs de  $I$  et de  $\varphi$ .



$$I_1 = 10 \text{ A}$$

$$I_2 = 6 \text{ A}$$

$$I^2 = 10^2 + 6^2 - 2 \times 10 \times 6 \cos \frac{2\pi}{3} = 196$$

$$I = \sqrt{196}$$

$$I = 14 \text{ A}$$

Rappels:

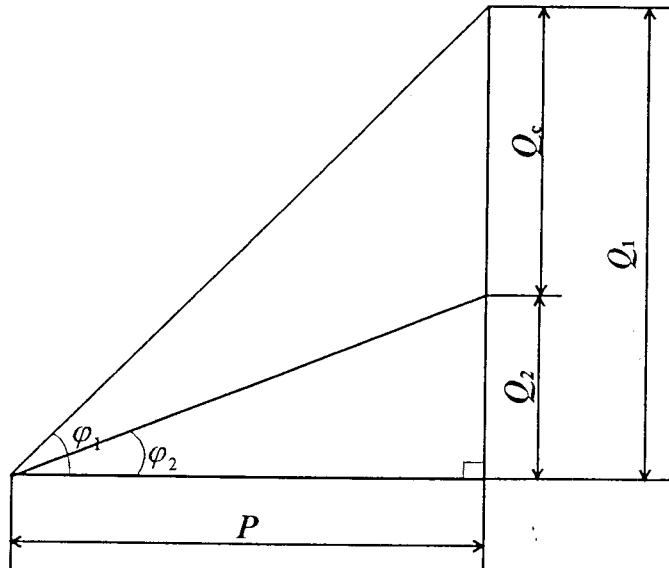
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

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

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION AUTOMNE 2003	CORRIGE	
Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques	Durée : 2 h	Coef : 3	Page : 4/7
Epreuve : Mathématiques			

EXERCICE 2: (5 points)

Le schéma ci-dessous représente le triangle des puissances d'une installation électrique.



On donne:

$$P = 20\ 000\ \text{W}$$

$$\cos \varphi_1 = 0,74$$

1. Calculer, en degré, la mesure de l'angle  $\varphi_1$ . Arrondir le résultat à l'unité.

$$\cos \varphi_1 = 0,74$$

$$\boxed{\varphi_1 = 42^\circ}$$

2. Calculer, en VAR, la valeur de la puissance réactive  $Q_1$ . Arrondir le résultat à l'unité.

$$\tan \varphi_1 = \frac{Q_1}{P}$$

$$\Rightarrow Q_1 = P \times \tan \varphi_1$$

$$Q_1 = 20\ 000 \times \tan 42^\circ$$

$$\boxed{Q_1 = 18\ 008\ \text{VAR}}$$

3. Pour modifier la valeur du facteur de puissance d'une installation, on utilise un condensateur. Le facteur de puissance préconisé par EDF est  $\cos \varphi_2 = 0,92$ .

Calculer, en VAR, la valeur de la puissance réactive  $Q_2$ . Arrondir le résultat à l'unité.

$$\cos \varphi_2 = 0,92 \quad ; \quad Q_2 = 20\ 000 \tan 23$$

$$\Rightarrow \varphi_2 = 23^\circ \quad ;$$

$$\boxed{Q_2 = 8\ 489\ \text{VAR}}$$

4. Calculer, en VAR, la valeur de la puissance réactive  $Q_c$ . Arrondir le résultat à l'unité.

$$Q_c = Q_1 - Q_2 = 18\ 008 - 8\ 489$$

$$\boxed{Q_c = 9\ 519\ \text{VAR}}$$

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION AUTOMNE 2003	CORRIGE
Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques	Durée : 2 h	Coef : 3
Epreuve : Mathématiques		Page : 5/7

5. En prenant:

- puissance réactive du dipole capacitif :  $Q_c = 10\ 000$  VAR.
- tension d'alimentation  $U = 230$  V
- fréquence d'alimentation  $f = 50$  Hz.
- $Q_c = U^2 C \omega$
- $\omega = 2\pi f$

Calculer, en  $\mu F$ , la valeur, de la capacité du condensateur utilisé. Arrondir le résultat à l'unité.

$$\omega = 2\pi \times 50 \Rightarrow \omega = 314 \text{ rad/s}$$

$$Q_c = U^2 C \omega$$

$$10000 = 230^2 \times C \times 314$$

$$C = \frac{10000}{230^2 \times 314} = 602 \cdot 10^{-6}$$

$$C = 602 \mu F$$

EXERCICE 3: (6 points)

Les charges variables,  $C$  d'une entreprise, varient en fonction de la quantité  $q$  d'articles produits, selon la relation:

$$C(q) = 4q^2 - 25q + 300$$

1. Calculer,  $C$ , le montant des charges, pour 14 articles produits.

$$C(14) = 4 \times 14^2 - 25 \times 14 + 300$$

$$C(14) = 734 \text{ €}$$

2. Calculer la quantité d'articles produits pour laquelle les charges s'élèvent à 825 €.

$$4q^2 - 25q + 300 = 825$$

$$4q^2 - 25q - 525 = 0$$

$$\Delta = 9025 \quad \sqrt{\Delta} = 95$$

$$q_1 = \frac{25 + 95}{8} \Rightarrow q_1 = 15$$

$$q_2 = \frac{25 - 95}{8} \Rightarrow q_2 = -8,75 \text{ valeur impossible.}$$

L'entreprise a produit  $15$  articles

Rappel:

Equation du second degré  $ax^2 + bx + c = 0$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

- Si  $\Delta > 0$ , deux solutions réelles :  $x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$  et  $x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$

- Si  $\Delta = 0$ , une solution réelle double :  $x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$

- Si  $\Delta < 0$ , aucune solution réelle.

- Si  $\Delta \geq 0$ ,  $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION AUTOMNE 2003		CORRIGE
Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques	Durée : 2 h	Coef : 3	Page : 6/7
Epreuve : Mathématiques			

3. Les charges de l'entreprise peuvent-elles être nulles? Justifier la réponse.

$$4q^2 - 25q + 300 = 0$$

$$\Delta = -4175$$

$\Delta < 0$  pas de solution à l'équation

Les charges ne peuvent pas être nulles -

4. Complétez le tableau de valeurs.

q	0	2	4	6	8	10	14	18
C(q)	300	266	264	294	356	450	734	1400

5. Tracez la courbe représentative de la fonction C sur l'annexe 2. Vérifier graphiquement, le résultat de la question 2, en laissant les tracés apparents.

EXERCICE 4: (2 points)

Pour assurer sa production une entreprise a acheter une machine coûtant 15 000 €.

Cette machine se déprécie de 12% par an.

1. Calculer sa "côte Argus."

1.1 à la fin de la 1<sup>ère</sup> année.

$$15000 - 15000 \times \frac{12}{100} = 13200$$

1.2 à la fin de la 2<sup>ème</sup> année.

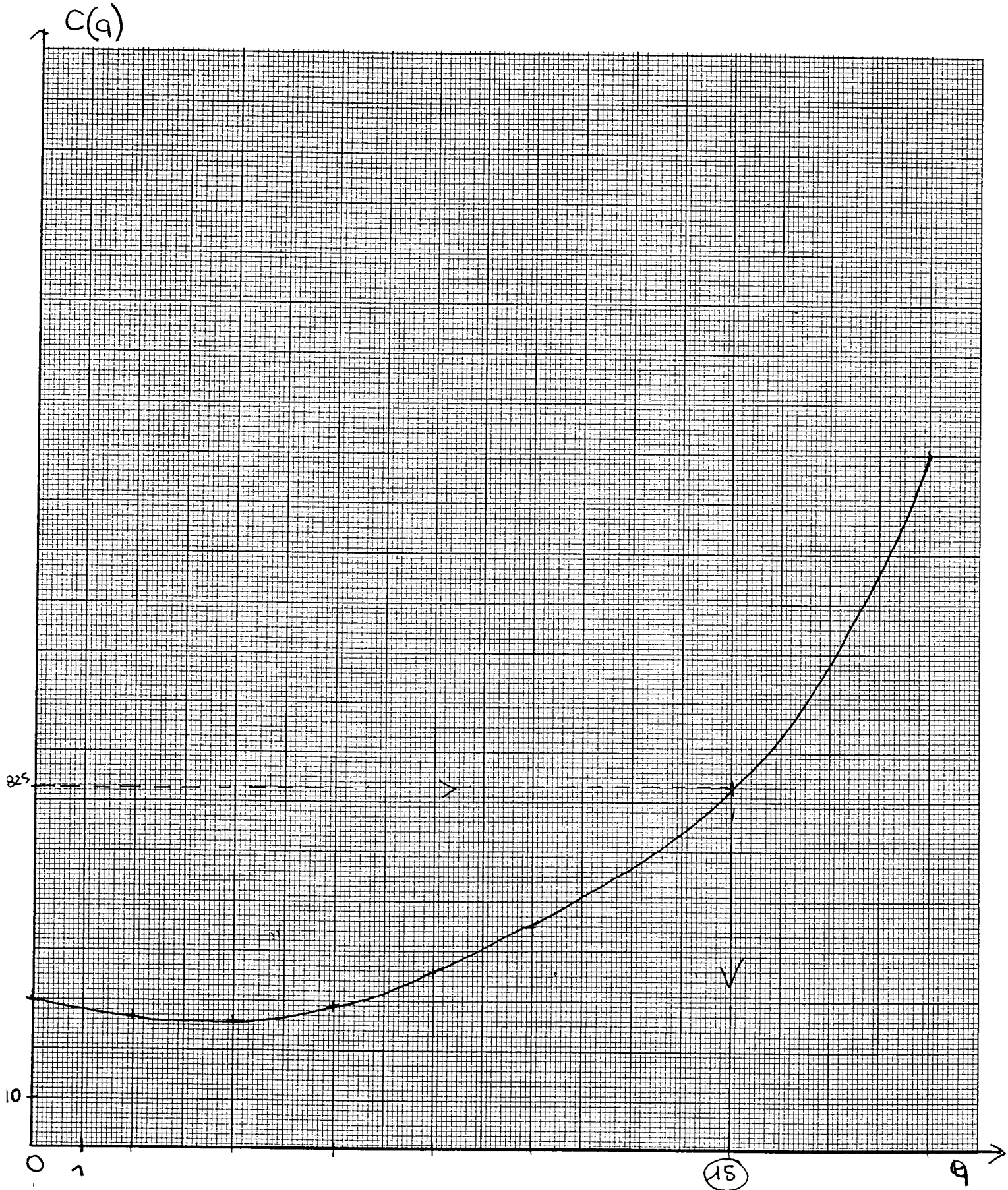
$$13200 - 13200 \times \frac{12}{100} = 11616$$

2. Compléter le tableau ci-dessous.

Valeur d'achat	Valeur à la fin de la 1 <sup>ère</sup> année	Valeur à la fin de la 2 <sup>ème</sup> année	Valeur à la fin de la 3 <sup>ème</sup> année	Valeur à la fin de la 4 <sup>ème</sup> année	Valeur à la fin de la 5 <sup>ème</sup> année
15 000 €	13 200 €	11 616 €	10 222,08 €	8 995,43 €	7 915,98 €

ACADEMIE DE GRENOBLE	SESSION AUTOMNE 2003	CORRIGE
Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques	Durée : 2 h	Coef : 3
Epreuve : Mathématiques		Page : 7/7

ANNEXE 2



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.