



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 :

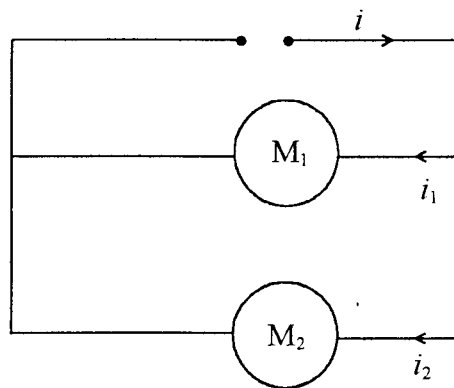
[www.formav.co/explorer](http://www.formav.co/explorer)

|                                                        |                      |            |
|--------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| ACADEMIE DE GRENOBLE                                   | SESSION AUTOMNE 2003 | SUJET      |
| Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques | Durée : 2 h          | Coef : 3   |
| Epreuve : Mathématiques                                |                      | Page : 1/8 |

## 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  $i_2$ .

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

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

Calculer la fréquence et la pulsation de  $i_1$ .

|                                                        |                      |          |            |
|--------------------------------------------------------|----------------------|----------|------------|
| ACADEMIE DE GRENOBLE                                   | SESSION AUTOMNE 2003 |          | SUJET      |
| Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques | Durée : 2 h          | Coef : 3 | Page : 2/8 |
| Epreuve : Mathématiques                                |                      |          |            |

3. Ces 2 sinusoides ont la même période. Pour la sinusoïde  $C_1$ , le déphasage  $\varphi_1 = 0$   
 Pour la sinusoïde  $C_2$ , le déphasage  $\varphi_2 \neq 0$
- $C_1$  est elle en avance ou en retard sur  $C_2$ .
  - Déterminer graphiquement le décalage  $t$  (exprimé en seconde) entre les deux courbes.

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

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  $i_2(t)$ .

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

On considère les expressions des intensités instantanées étudiées précédemment:

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

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


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

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

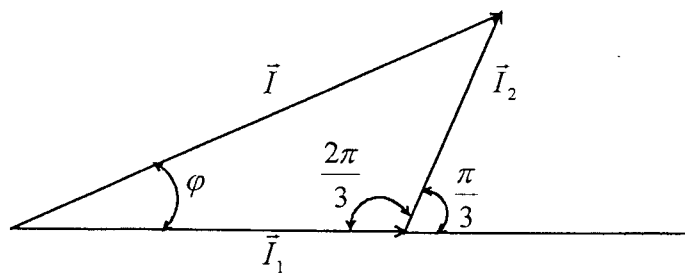
$$\vec{I}_2 (6A; \frac{\pi}{3})$$

Echelle: 1 cm représente 1 A.

|                                                        |                      |            |
|--------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| ACADEMIE DE GRENOBLE                                   | SESSION AUTOMNE 2003 | SUJET      |
| Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques | Durée : 2 h          | Coef : 3   |
| Epreuve : Mathématiques                                |                      | Page : 3/8 |


origine des angles

2. Compléter le schéma de FRESNEL ci-dessus, en représentant le courant total  $\vec{I} = \vec{I}_1 + \vec{I}_2$
3. Déterminer graphiquement la valeur de l'intensité du courant représenté par  $\vec{I}$  ainsi que l'angle de déphasage total  $\varphi$ .
4. A partir du schéma ci-dessous, retrouvez par le calcul les valeurs de  $I$  et de  $\varphi$ .



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

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

Rappels:

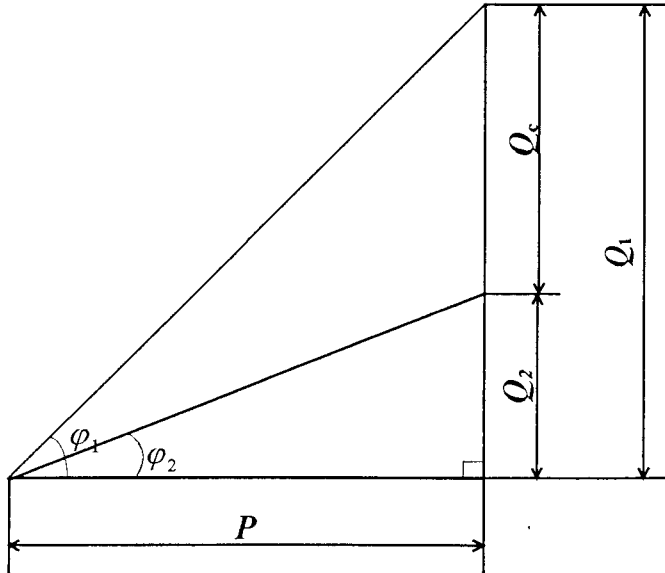
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

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

|                                                        |                      |          |            |
|--------------------------------------------------------|----------------------|----------|------------|
| ACADEMIE DE GRENOBLE                                   | SESSION AUTOMNE 2003 |          | SUJET      |
| Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques | Durée : 2 h          | Coef : 3 | Page : 4/8 |
| 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.
2. Calculer, en VAR, la valeur de la puissance réactive  $Q_1$ . Arrondir le résultat à l'unité.
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.

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



|                                                        |  |                      |          |
|--------------------------------------------------------|--|----------------------|----------|
| ACADEMIE DE GRENOBLE                                   |  | SESSION AUTOMNE 2003 | SUJET    |
| Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques |  | Durée : 2 h          | Coef : 3 |
| Epreuve : Mathématiques                                |  |                      |          |

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

4. Complétez le tableau de valeurs.

|        |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--------|---|---|---|---|---|----|----|----|
| $q$    | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 14 | 18 |
| $C(q)$ |   |   |   |   |   |    |    |    |

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.

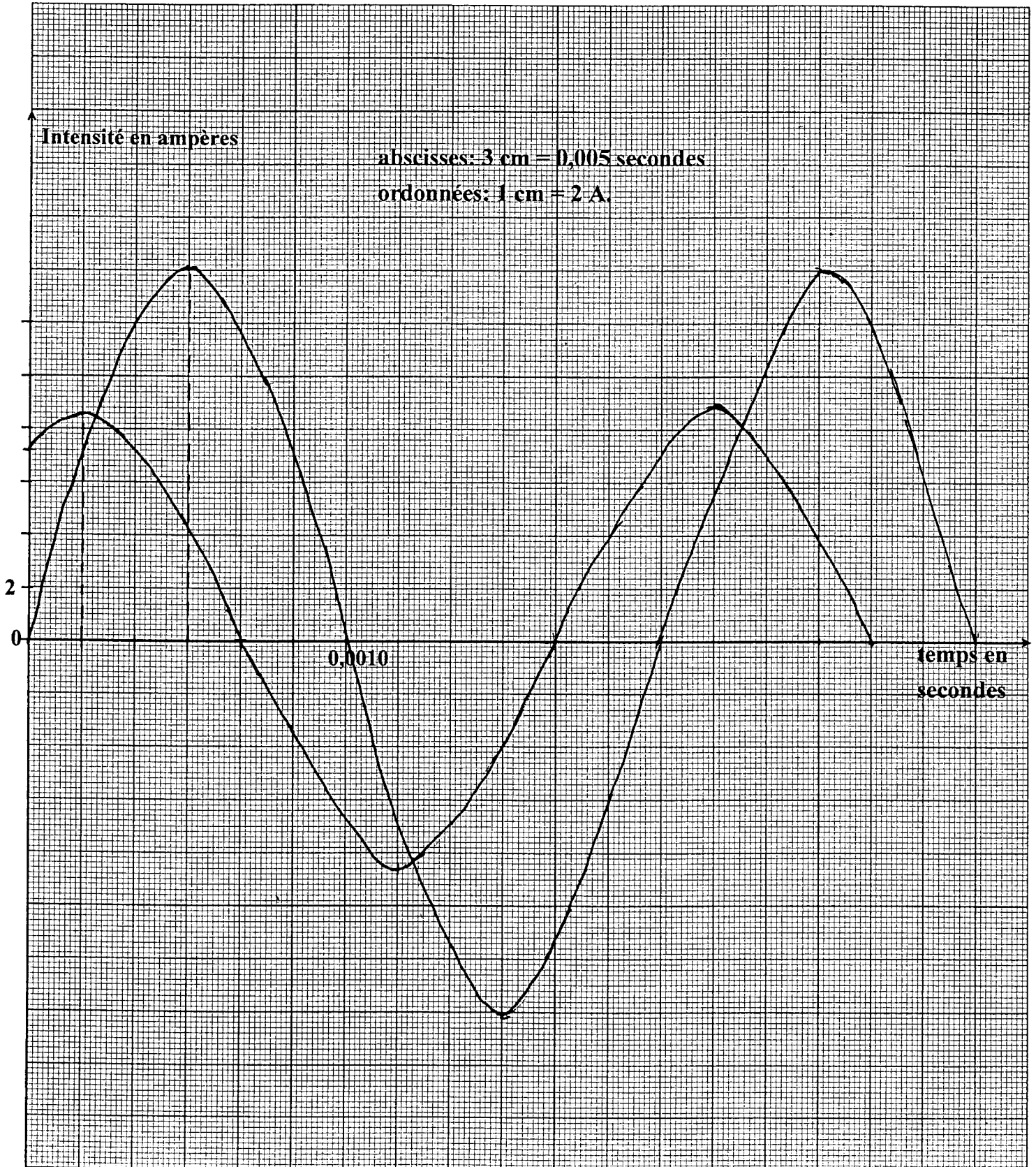
1.2 à la fin de la 2<sup>ème</sup> année.

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 €       |                                              | année                                        | année                                        | année                                        |                                              |

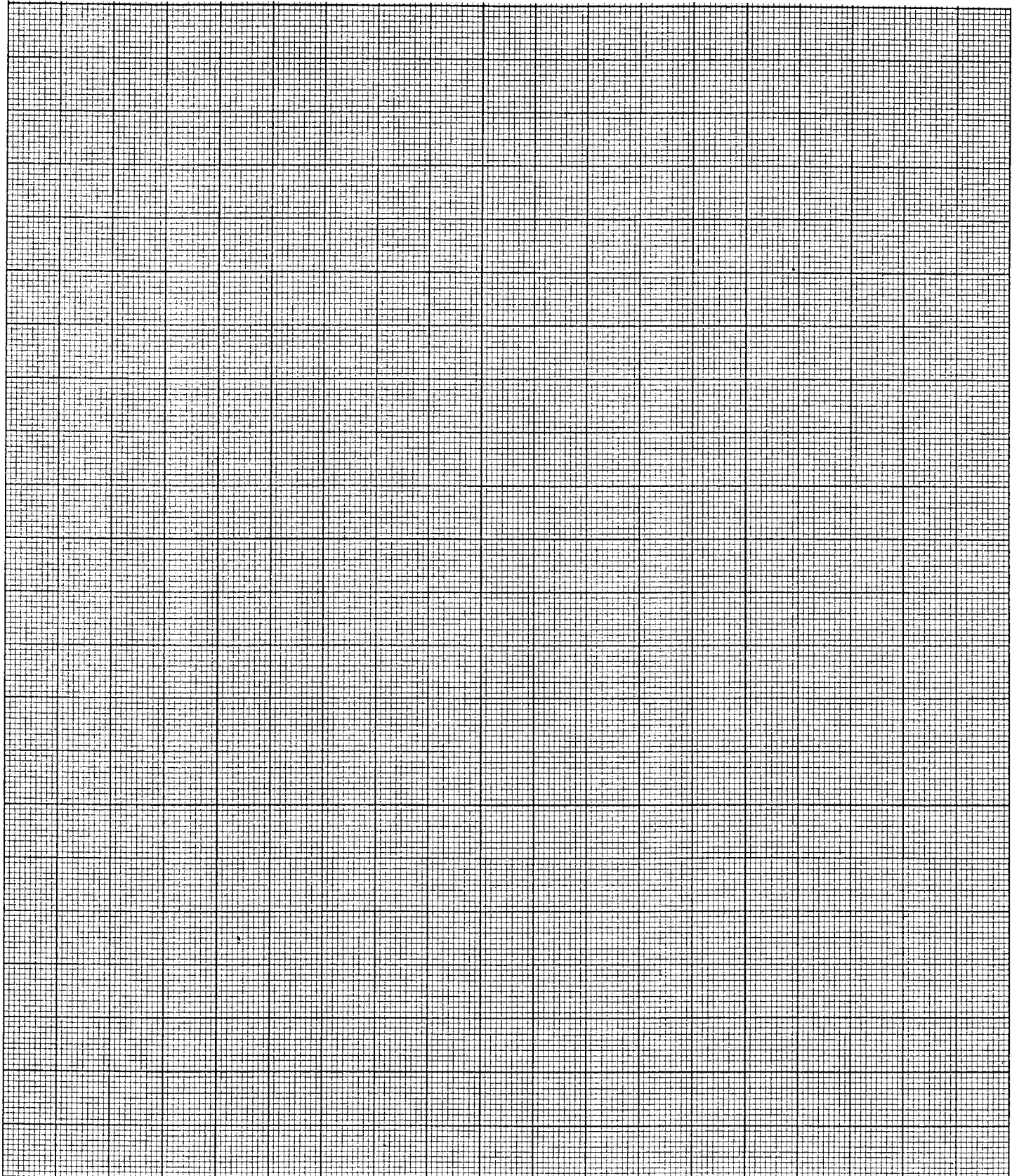
|                                                        |                      |            |
|--------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| ACADEMIE DE GRENOBLE                                   | SESSION AUTOMNE 2003 | SUJET      |
| Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques | Durée : 2 h          | Coef : 3   |
| Epreuve : Mathématiques                                |                      | Page : 7/8 |

### ANNEXE 1 OSCILLOGRAMME



|                                                        |                      |          |            |
|--------------------------------------------------------|----------------------|----------|------------|
| ACADEMIE DE GRENOBLE                                   | SESSION AUTOMNE 2003 | SUJET    |            |
| Examen : B.P. Installations en Equipements Electriques | Durée : 2 h          | Coef : 3 | Page : 8/8 |
| Epreuve : Mathématiques                                |                      |          |            |

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.