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

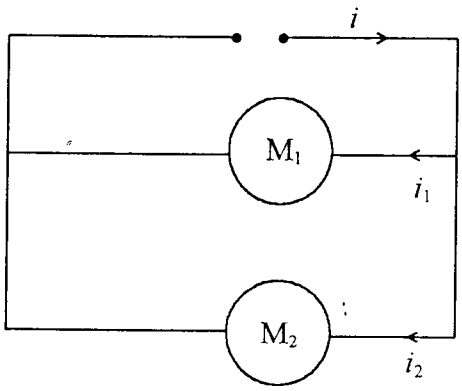
CORRIGE

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.

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 dérivations sont associés aux courbes représentatives C_1 et C_2 observées sur un oscillogramme et représentées sur l'annexe 1 page 7/8.

1ère PARTIE: (3 points)

1. Par lecture graphique, déterminer, les valeurs maximales I_{max1} et I_{max2} des intensités i_1 et i_2.

$I_{max1} \approx 14,1$ A

$I_{max2} \approx 8,6$ A.

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

$I = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$

$I_1 = \frac{14,1}{\sqrt{2}} = 9,97$ $\quad$ $I_1 \approx 10$ A

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

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

$T_1 = 0,02$ s.

Calculer la fréquence et la pulsation de i_1.

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

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

$f_1 = 50$ Hz

$\omega = 314$ rad/s.

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.

$t = 0,00333$ s.

- Calculer l'angle de déphasage φ_2 correspondant, en utilisant la relation $\frac{t}{T} = \frac{\varphi}{2\pi}$.

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

ou $\varphi_2 = 0,333\pi$ $\quad$ ou $\boxed{\varphi_2 = \frac{1}{3}\pi}$

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 $i_2(t)$.

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

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

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

2ème PARTIE: (4 points)

On considère les expressions des intensités instantanées étudiées précédemment:

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

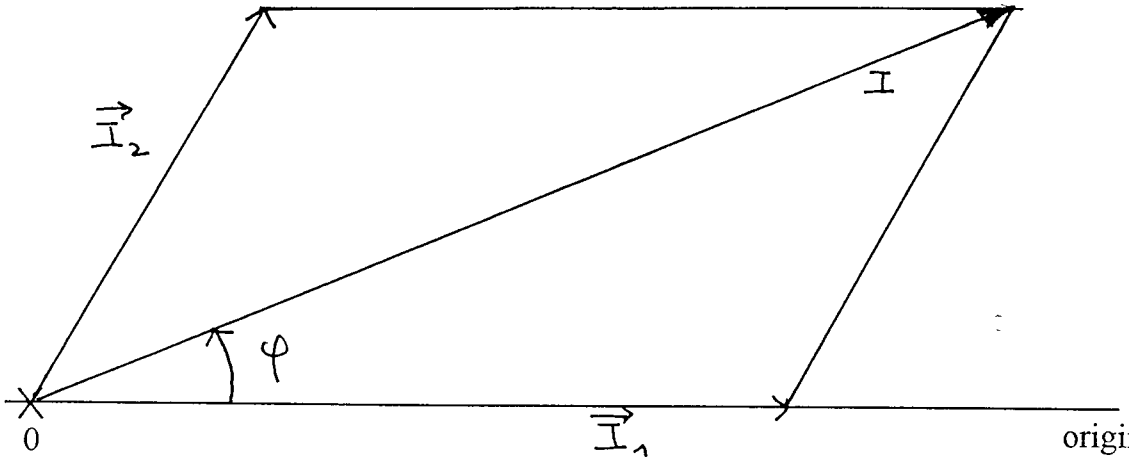
$$i_2(t) = 6\sqrt{2} \sin (100\pi t + \frac{\pi}{3})$$

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 radians)

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

Echelle: 1 cm représente 1 A.



origine des angles :

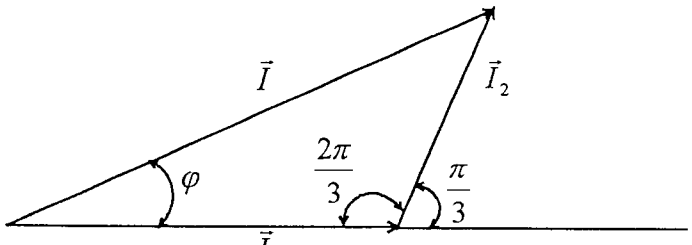
2. Compléter le schéma de FRESNEL ci-dessus, en représentant le courant total $\vec{I} = \vec{I}_1 + \vec{I}_2$

3. Déterminer graphiquement la valeur de l'intensité du courant représenté par $\vec{I}$ ainsi que l'angle de déphasage total φ.

$I \approx 14A$

$\varphi \approx 22°$

4. A partir du schéma ci-dessous, retrouvez par le calcul les valeurs de I et de φ.



$I_1 = 10A$
$I_2 = 6A$

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

$I = \sqrt{196}$

$I = 14A$

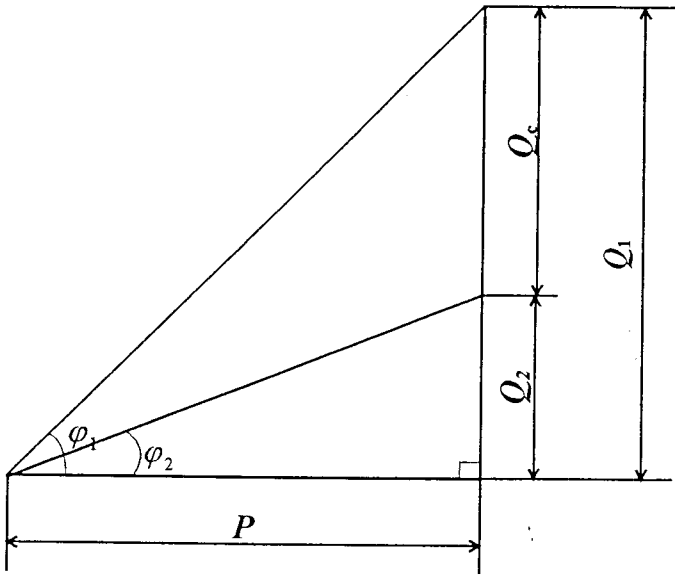
Rappels:

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

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

EXERCICE 2: (5 points)

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



On donne:

$P = 20\ 000$ W
$\cos \varphi_1 = 0{,}74$

1. Calculer, en degré, la mesure de l'angle φ_1. Arrondir le résultat à l'unité.

$\cos \varphi_1 = 0{,}74$ **$\varphi_1 = 42°$**

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

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

$Q_1 = 20\,000 \times \tan 42°$

$Q_1 = 18\,008$ 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.

$\cos \varphi_2 = 0{,}92$; $Q_2 = 20000 \tan 23$

$\Rightarrow \varphi_2 = 23°$; **$Q_2 = 8489$ VAR**

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

$Q_c = Q_1 - Q_2 = 18\,008 - 8489$

$Q_c = 9519$ VAR

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.
   - $Qc = U^2 C\omega$
   - $\omega = 2\pi f$

Calculer, en μF, la valeur, de la capacité du condensateur utilisé. Arrondir le résultat à l'unité.

$\omega = 2\pi \times 50 \Rightarrow \omega = 314$ rad/s.

$Q_c = U^2 C \omega$

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

$C = \dfrac{10\,000}{230^2 \times 314} = 602 \cdot 10^{-6}$

$\boxed{C = 602\ \mu F}$

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.

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

$\boxed{C(14) = 734\ €}$

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

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

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

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

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

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

L'entreprise a produit $\boxed{15 \text{ articles}}$

Rappel:

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

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

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

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

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'equation

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	1 400

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 1ère année.

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

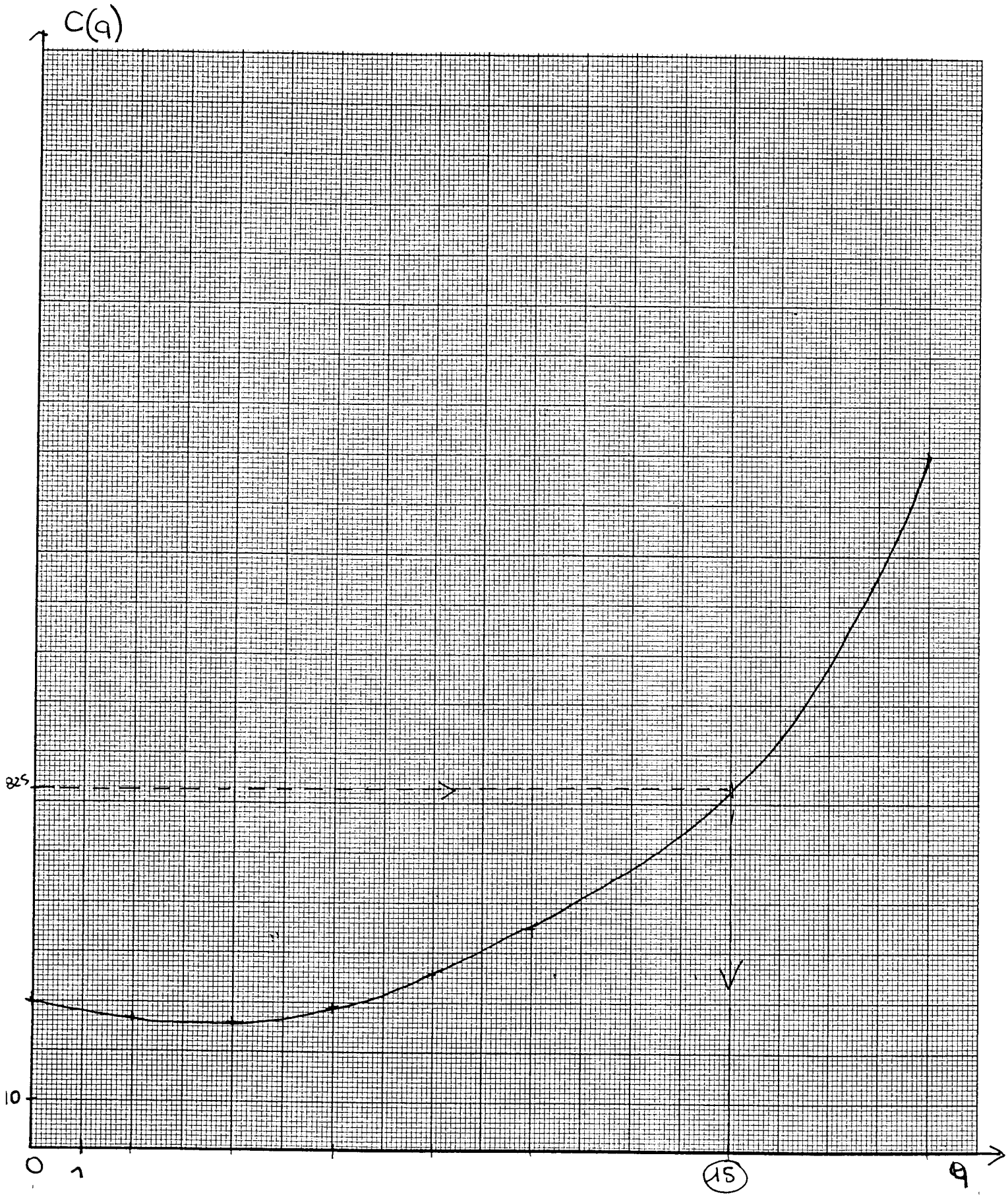
1.2 à la fin de la 2ème année.

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

2. Compléter le tableau ci-dessous.

Valeur d'achat	Valeur à la fin de la 1ère année	Valeur à la fin de la 2ème année	Valeur à la fin de la 3ème année	Valeur à la fin de la 4ème année	Valeur à la fin de la 5ème année
15 000 €	13 200€	11 616€	10222,08€	8995,43€	7915,98€

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.