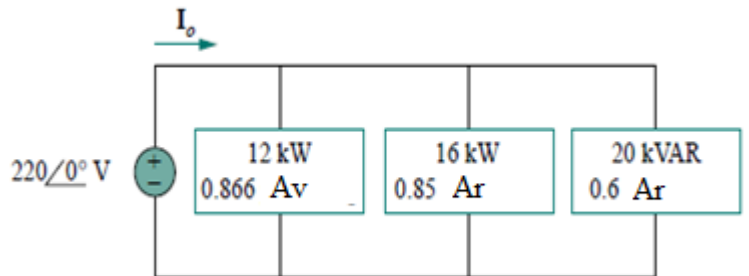


EXAMEN UE de CIRCUITS ELECTRIQUES - 1^{ère} session
ECUE2 : Régime sinusoïdal (1h30)

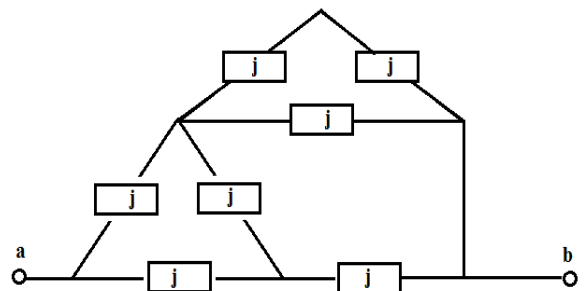
1.1 Le courant consommé par cette installation électrique est

a. $I_0 = 257 \text{ A}$	b. $I_0 = 243 \text{ A}$
c. $I_0 = 155 \text{ A}$	d. $I_0 = 221 \text{ A}$
e. $I_0 = 305 \text{ A}$	f. $I_0 = 100 \text{ A}$
g. $I_0 = 425 \text{ A}$	h. $I_0 = 582 \text{ A}$
i. $I_0 = 10 \text{ A}$	j. Aucune des réponses



1.2 L'impédance en ohms équivalente entre a et b est

a. $Z_{ab} = 0.45$	b. $Z_{ab} = 0.45 j$
c. $Z_{ab} = 5.22$	d. $Z_{ab} = 5.22 j$
e. $Z_{ab} = 0.90$	f. $Z_{ab} = 0.90 j$
g. $Z_{ab} = 9.14 j$	h. $Z_{ab} = 9.14 j$
i. $Z_{ab} = 1$	j. Aucune des réponses

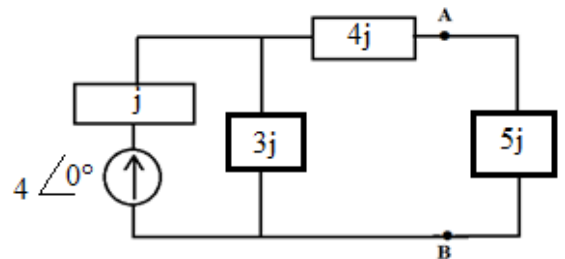


1.3 Une installation de 1000 w électrique a un facteur de puissance de 0.95 Ar. En rajoutant un condensateur de 2 kVars, le facteur de puissance passe à :

a. 0.95 Ar	b. 0.95 Av
c. 0.1 Ar	d. 0.1 Av
e. 0.83 Ar	f. 0.83 Av
g. 0.51 Ar	h. 0.51 Av
i. 1	j. Aucune des réponses

1.4 La tension de Thevenin entre les points A et B de ce circuit est :

a. $E_{th} = 1\angle 10^\circ$	b. $E_{th} = 2\angle 0^\circ$
c. $E_{th} = 3\angle 0^\circ$	d. $E_{th} = 4\angle 15^\circ$
e. $E_{th} = 5j\angle 15^\circ$	f. $E_{th} = 4j\angle 0^\circ$
g. $E_{th} = 4\angle 0^\circ$	h. $E_{th} = 5j\angle 90^\circ$
i. $E_{th} = 5\angle 0^\circ$	j. Aucune des réponses



1.5 $y(t) = 10 \cos(50t + 30^\circ) + 30\sin(20t - 20^\circ)$

a. $y(t) = 23.24\cos(50t - 93^\circ)$	b. $y(t) = 23.24\cos(50t + 87^\circ)$
c. $y(t) = 40\cos(50t + 10^\circ)$	d. $y(t) = 40\cos(50t - 170^\circ)$
e. $y(t) = 60.25\cos(50t - 25^\circ)$	f. $y(t) = 60.25\cos(50t + 25^\circ)$
g. $y(t) = 31.62 \cos(50t + 36.06^\circ)$	h. $y(t) = 31.62 \cos(50t - 143.94^\circ)$
i. $y(t) = 1 \cos(50t + 0^\circ)$	j. Aucune des réponses

CORRECTION SESSION 1

Question 1.1

$P_1 = 12000 \text{ W}$, $\cos\varphi_1 = 0.866 \text{ Av} \rightarrow \varphi_1 = 30^\circ$ on a donc $Q_1 = P_1 * \tan\varphi_1 = -6929 \text{ Vars}$

$P_2 = 16000 \text{ W}$, $\cos\varphi_2 = 0.85 \text{ Ar} \rightarrow \varphi_2 = 31.78^\circ$ on a donc $Q_2 = P_2 * \tan\varphi_2 = 9916 \text{ Vars}$

$Q_3 = 20000 \text{ Vars}$, $\cos\varphi_3 = 0.6 \text{ Ar} \rightarrow \varphi_3 = 53.13^\circ$ on a donc $P_3 = Q_3 / \tan\varphi_3 = 15000 \text{ W}$

$P_t = P_1 + P_2 + P_3 = 12000 + 16000 + 15000 = 43000 \text{ W}$

$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 = -6929 + 9916 + 20000 = 22987 \text{ Vars}$

$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = 48759 \text{ VA}$

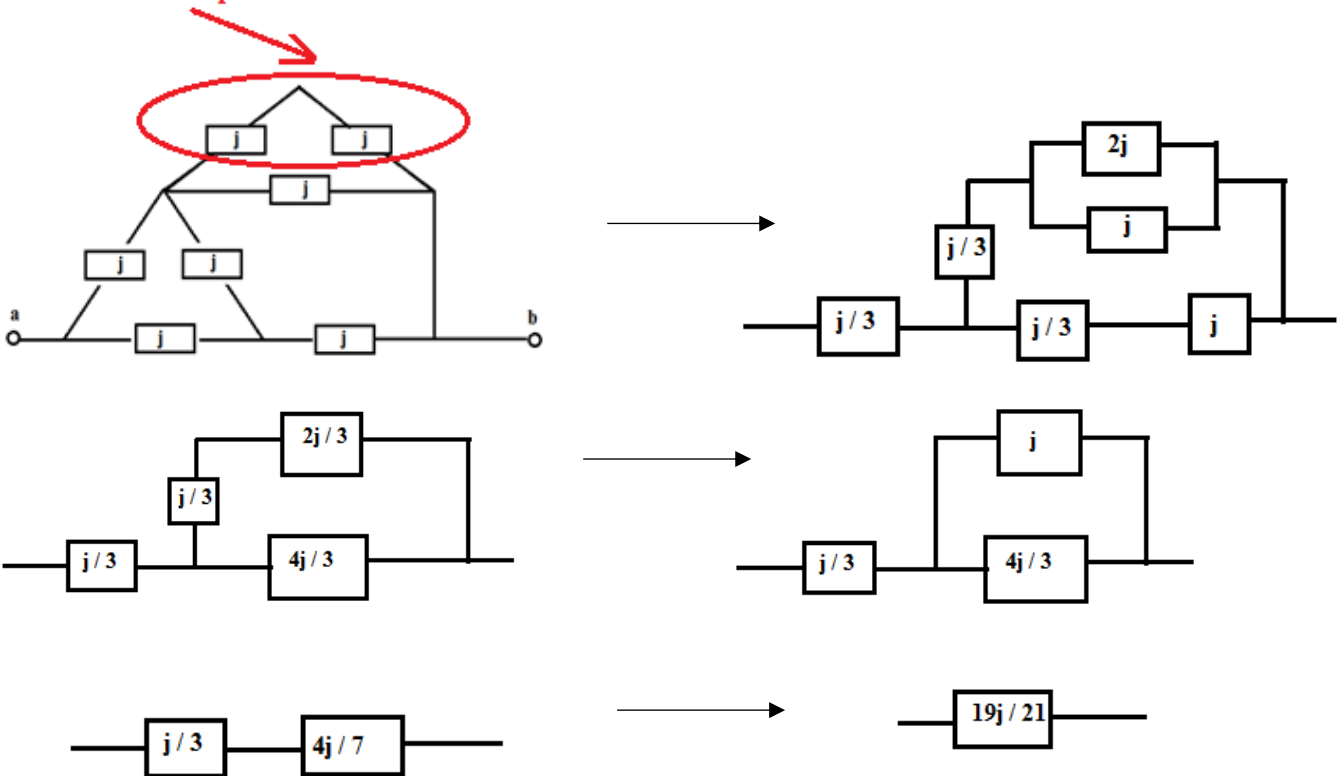
$S_t = U * I_0 \rightarrow I_0 = \frac{S_t}{U} = \frac{48759}{220} = 221 \text{ A}$

$I_0 = 221 \text{ A}$

d'où la réponse d

Question 1.2

Ces deux éléments sont en série car traversés par le même courant



$$\frac{19j}{21} = 0.90j$$

D'où la réponse f

Question 1.3

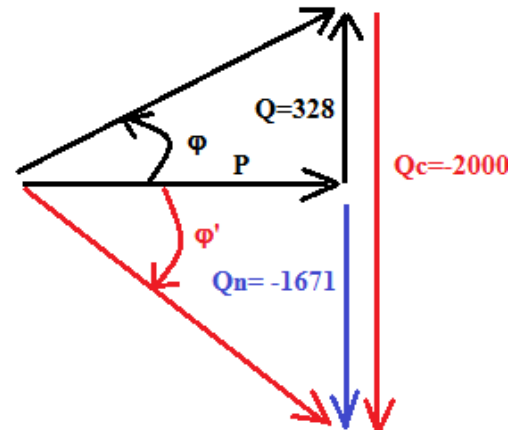
$P=1000 \text{ W}$, $\cos\varphi = 0.95$ Ar $\rightarrow \varphi = 18.19$. $Q = 1000 * \tan 18.19 = 328.68$

$Q_c = -2000$ $Q_N = Q + Q_c = 328.68 - 2000 = -1671$

$$\tan\varphi' = \frac{Q_N}{P} = \frac{1671}{1000} = 1.671 \rightarrow \varphi' = 59.1 \rightarrow \cos\varphi' = 0.51 \text{ Av}$$

$\cos\varphi' = 0.51 \text{ Av}$ « Av » car capacitif ($Q_N < 0$)

D'où la réponse h



Question 1.4

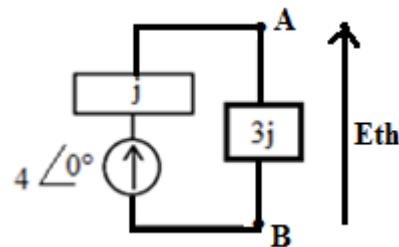
En ouvrant A et B, le schéma se résume au schéma suivant :

E_{th} est la tension aux bornes de 3j.

L'application de Millman entre A et B donne :

$$\underline{E}_{th} = \frac{\frac{4}{1} \frac{j}{1}}{\frac{1}{j} + \frac{1}{3j}} = 3 \angle 0^\circ \text{ V}$$

D'où la réponse c



- Autre manière de procéder encore plus simple : utiliser le pont diviseur de courant et écrire directement

$$\underline{E}_{th} = \underline{E}_{AB} = \frac{4 \times 3j}{j + 3j} = 3 \angle 0^\circ$$

- Autre manière de procéder : Calculer le courant I dans la maille en posant $4 = \underline{I} * (j + 3j)$
Puis en écrivant $\underline{E}_{th} = 3j * \underline{I}$

Question 1.5

$$y(t) = 10 \cos(50t + 30^\circ) + 30 \sin(50t - 20^\circ)$$

$$\underline{Y} = 10 \angle 30 + 30 \angle -20 - 90$$

$$\underline{Y} = 10 \cos 30 + 30 \cos(-110) + j(10 \sin(30) + 30 \sin(-110))$$

$$\underline{Y} = -1.60 - j23.19$$

$$\underline{Y} = 23.24 \angle -93.94^\circ$$

$$y(t) = 23.24 \cos(50t - 93^\circ)$$

d'où la réponse a

Relations entre les exercices de l'examen et le contenu des cours et travaux dirigés.

Question 1.1 : Dans le même genre que l'exercice 6 de la fiche de TD sauf qu'à l'examen, on n'a pas fourni de puissance utile et de rendement, les calculs sont donc sensés être plus simples.

Question 1.2 : Liens avec la page 3 des transparents (impédance en série, impédance en parallèle) et la page 4 des transparents (conversion étoile-triangle) du chapitre 2. Beaucoup d'étudiants ne savent pas apparemment que deux impédances traversées par le même courant sont en série et ont créé une étoile au sommet de la figure.

Question 1.3 : page 5 des transparents du chapitre 3

Question 1.4 : page 7 des transparents du chapitre 2. Il s'agit du même schéma que l'exemple de Thevenin du cours avec E2 en moins et une impédance en série avec Z.

On peut aussi se permettre de dire que la question 1.4 devrait se passer de commentaires de par sa simplicité et de par le fait que Thevenin ait été vu dans 3 ECUE différentes (Courant continu, Régime sinusoïdal et Electrocinétique). C'est l'exercice qui se fait en 5 mns. Dire que certains ont rendu une feuille vierge ...

Question 1.5 : Même genre que l'exercice 8 de la fiche de TD, mais avec une composante en moins (donc beaucoup plus simple)

Remarque : les pages mentionnées sont les numéros des pages et non les numéros des transparents.

RECOMMANDATIONS POUR LA SESSION 2

Ces recommandations sont pour ceux qui vont en deuxième session, cela leur permettra de se préparer le plus rapidement afin de valider l'UE, s'ils le désirent véritablement.

1. A ce stade des corrections (environ 400 copies corrigées), les notes vont de 0/20 à 20/20 (oui, je dis bien 20/20). E il y en a pour toutes les sauces, des 18, 17,16 ... et bien évidemment, beaucoup de 0 car certains ont rendu une copie vierge ou totalement fausse. Comment peut-on rendre une copie vierge quand on a une question comme la question 1.4 qui traite de Thevenin, lequel théorème a été vu dans 3 ECUE et qui est donné dans le cadre d'un exercice simple qui se fait en moins de 5 mins (voir correction ci-dessus)?

Il faut donc vous remettre 'un peu' en question et bosser 'un peu' en vous assurant que vous remplissez les objectifs définis à la page 1 du chapitre 1 (sans le dernier objectif vu que nous n'avons pas vu le diagramme de Bode). Le principe est toujours le même : **bien comprendre le cours, bien comprendre les TDs**. Bosser les corrections des anciens sujets ne sert à rien : Je ne donne plus d'anciens sujets depuis cette année. La porte de mon bureau est ouverte pour les questions sur le cours et sur les TDs (je ne traite pas les anciens sujets). Vous pouvez prendre mon numéro avec votre délégué si vous passez et que je ne suis pas là.

2. La deuxième session sera du même genre que la première session (pas forcément des QCM), c'est-à-dire qu'il faudra comprendre son cours et les TDs. Sinon, il faudra cocher mon UE parmi vos UEs de l'année prochaine.
3. L'exercice 2 n'a pas été corrigé car beaucoup sont « passés à côté ». Cet exercice a donc été mis en bonus. Les 5 premières questions de l'exercice 1 ont donc compté pour 20 points, soit 4 points par question.