

heig-vd

Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion
du Canton de Vaud

Concours d'entrée en Ingénierie, 2012

Nom :

Prénom :

Test des connaissances professionnelles en
électricité-électronique TCP-E

Durée : 3 heures

1. Cocher la réponse exacte

- 1 En continu, une capacité se comporte comme un circuit-ouvert.
- Vrai Faux
- 2 Deux résistances en parallèle ont la même tension à leurs bornes.
- Vrai Faux
- 3 La puissance dissipée dans une résistance vaut $R I^2$.
- Vrai Faux
- 4 En alternatif, la puissance apparente vaut $U I \sin \varphi$.
- Vrai Faux
- 5 L'unité de la puissance apparente est VA.
- Vrai Faux
- 6 En triphasé, le courant de ligne est toujours égal au courant de phase.
- Vrai Faux
- 7 Un amplificateur de tension possède une grande résistance de sortie.
- Vrai Faux
- 8 On peut réaliser un ampli de gain négatif à l'aide d'un ampli opérationnel.
- Vrai Faux
- 9 Un filtre passe-bande coupe les hautes fréquences.
- Vrai Faux
- 10 Le nom des trois électrodes d'un FET est « drain », « base » et « source ».
- Vrai Faux

2. Donner la réponse exacte (directement sur cette feuille)

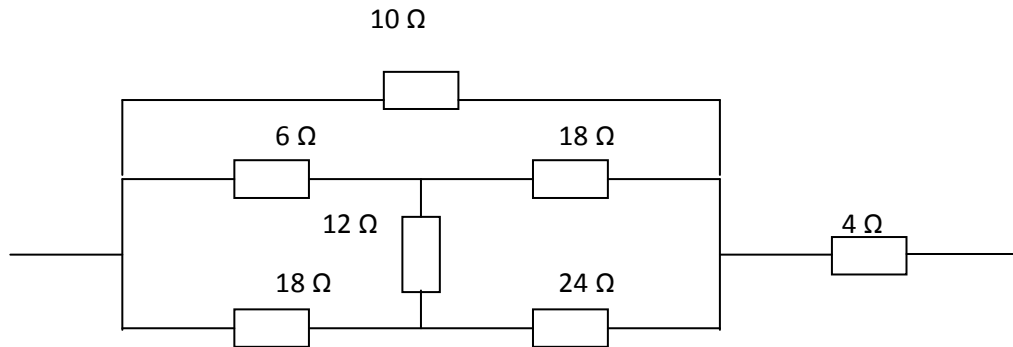
- 1 Une ampoule de 60 W est allumée pendant 10 s.
L'énergie consommée par l'ampoule est de :
- 2 Une résistance de 100 Ω a une tension de 20 V à ses bornes.
La puissance dissipée dans la résistance est de :
- 3 Une source continue de 20 V débite un courant de 3 A.
La puissance fournie par la source est de :
- 4 La résistance équivalente de 5 résistances de 100 Ω connectées en parallèle est de :
- 5 Une source linéaire (réelle) de tension continue fournit une puissance maximale lorsque la résistance de charge vaut :
- 6 Une tension alternative sinusoïdale valant $u(t) = 100 \sin(200\pi t)$ a une fréquence de :
- 7 Une diode au silicium traversée par un courant de 10 mA présente une tension à ses bornes d'environ :
- 8 Pour un transistor bipolaire, le β est le rapport entre :
et :
- 9 Un amplificateur inverseur à amplificateur opérationnel possède une résistance d'entrée de 10 k Ω . Sachant que son gain en valeur absolue est de 5, donner la valeur de la résistance de contre-réaction :
- 10 Représenter le schéma d'un amplificateur non inverseur réalisé à l'aide d'un amplificateur opérationnel. Schéma :

3. Problème de théorie des circuits en DC

Transformation étoile-triangle: $R_{AB} = R_A + R_B + R_A R_B / R_C$

Transformation triangle-étoile: $R_A = R_{AB} R_{CA} / (R_{AB} + R_{BC} + R_{CA})$

Soit le bipôle AB représenté ci-dessous.

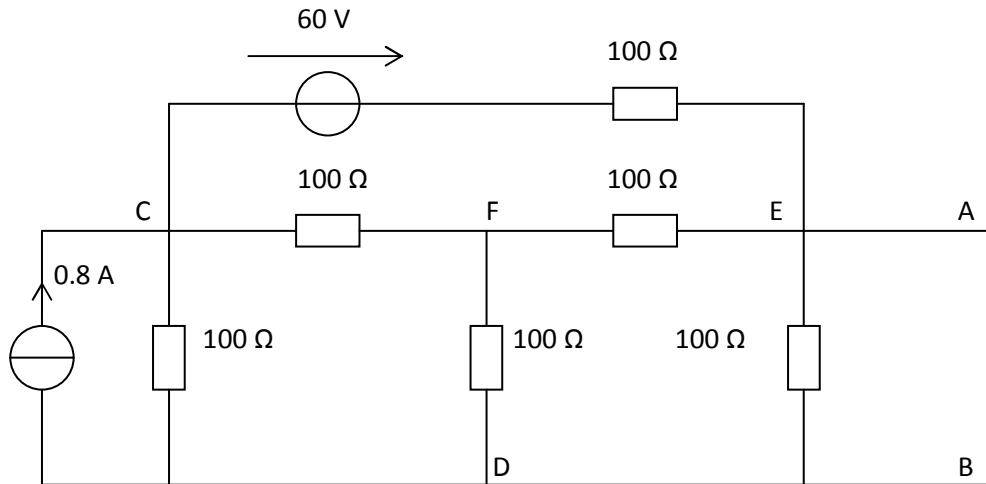


1. Transformer le triangle 6Ω , 12Ω , 18Ω en une étoile. Représenter le schéma transformé et indiquer la valeur des éléments.

2. Calculer la résistance équivalente du bipôle. Représenter tous les schémas intermédiaires.

4. Problème de théorie des circuits en DC

Soit le circuit électrique suivant :



Transformations triangle \leftrightarrow étoile :

$$R_{AB} = R_A + R_B + \frac{R_A R_B}{R_C}$$

$$R_A = \frac{(R_{AB} R_{CA})}{(R_{AB} + R_{BC} + R_{CA})}$$

1. Transformer l'étoile CDE de centre F en un triangle et représenter le schéma transformé avec la valeur des éléments.

2. Par la méthode de votre choix, calculer la tension (à vide) entre A et B.

3. Déterminer la résistance équivalente entre A et B lorsque les deux sources idéales du schéma sont annulées et en déduire le schéma équivalent de Norton vu depuis les bornes A et B.

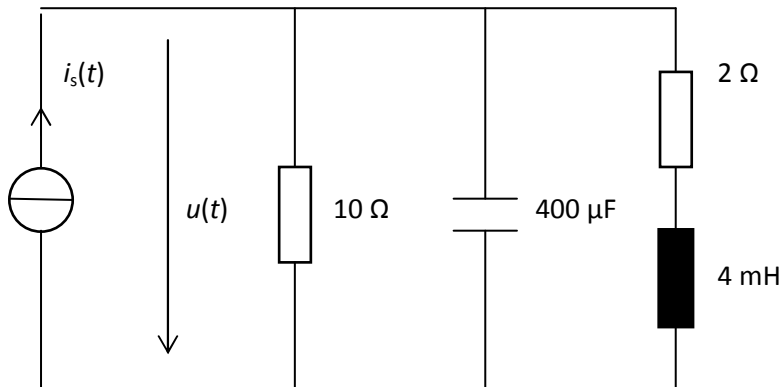
4. En supposant que $U_{AB} = 5 \text{ V}$, calculer la puissance fournie par la source de tension idéale de 60 V .

5. En supposant que $U_{AB} = 5 \text{ V}$, calculer la tension U_{FD} .

5. Problème de théorie des circuits en AC

Soit le circuit électrique suivant.

La source idéale fournit un courant alternatif $i_s(t) = 8 \sin(1000 t)$ [A].



1. Transformer le circuit R-L série de droite en un circuit R-L parallèle équivalent et représenter le nouveau schéma du circuit. Calculer la valeur numérique des éléments équivalents.

2. Calculer l'impédance complexe totale vue par la source de courant. Donner le résultat sous forme rectangulaire et sous forme exponentielle. Que vaut le déphasage de l'impédance totale ?

3. Calculer la puissance dissipée dans la résistance de 10Ω .

4. Calculer la puissance dissipée dans la résistance de 2Ω .

5. Calculer la puissance réactive fournie par la source de courant idéale.

6. Problème de théorie des circuits en AC

Soit un réseau triphasé dont la tension de ligne est de 100 V. La fréquence est de 50 Hz.

On y a connecté un moteur dont la puissance électrique est de 2'400 W. Chaque phase du moteur est constituée d'une résistance R en série avec une inductance L . Les trois phases du moteur sont branchées en triangle. Le $\cos \varphi$ du moteur est de 0,8.

Dans vos réponses, laissez les $\sqrt{3}$ et les π .

1. Représenter le schéma de l'installation.

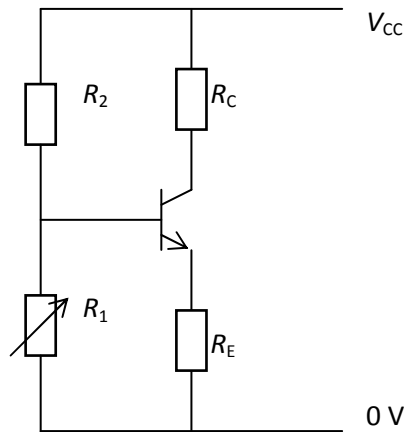
2. Calculer le courant de phase du moteur.

3. Calculer le courant de ligne du moteur.

7. Problème d'électronique

On s'intéresse au montage suivant dans lequel la résistance R_1 varie de 0 à $\infty \Omega$.

$V_{CC} = 9,6 \text{ V}$; $U_j = 0,6 \text{ V}$; $\beta = 200$; $U_{CEsat} = 0 \text{ V}$; $R_2 = 9 \text{ k}\Omega$; $R_C = 190 \Omega$ et $R_E = 50 \Omega$.



1. Pour quelles valeurs de R_1 le transistor est-il bloqué ?

2. Calculer le courant de collecteur (négliger ce que vous pouvez) lorsque le transistor est à la limite entre le fonctionnement normal et le fonctionnement saturé. Que doit valoir alors R_1 ?

3. Calculer la puissance dissipée par le transistor lorsque le courant de collecteur vaut la moitié de celui calculé à la question 2.

4. En négligeant ce que vous pouvez, calculer le courant de collecteur lorsque $R_1 = \infty \Omega$.

3. Calculer le courant circulant dans la contre-réaction de l'amplificateur opérationnel.

4. Pour la fin de ce problème, on suppose toutes les résistances égales et valant R . Sachant qu'il n'y a pas de résistance de charge à la sortie du circuit, quelle tension faut-il appliquer à l'entrée U_2 pour que le courant à la sortie de l'amplificateur opérationnel soit nul ?

5. Calculer la résistance d'entrée $R_{in1} = U_1/I_1$.