

# heig-vd

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

## Concours d'entrée en Ingénierie, 2014

Nom :

Prénom :

**Test des connaissances professionnelles en  
électricité-électronique TCP-E**

**Durée : 3 heures**



## 1 Cocher la réponse exacte

- 1 En continu, une inductance 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 fournie par une source réelle de tension vaut  $U^2/R$
- Vrai       Faux
- 4 En alternatif sinusoïdal, la puissance réactive vaut  $U I \sin \varphi$ .
- Vrai       Faux
- 5 La réactance d'une capacité est négative
- Vrai       Faux
- 6 En triphasé, la tension de ligne est toujours égale à la tension de phase.
- Vrai       Faux
- 7 Un amplificateur de courant possède une grande résistance d'entrée.
- Vrai       Faux
- 8 On peut réaliser un amplificateur de gain négatif à l'aide d'un amplificateur opérationnel et de deux résistances.
- Vrai       Faux
- 9 Un filtre passe-bande laisse passer le continu.
- Vrai       Faux
- 10 Les noms des trois électrodes d'un transistor MOS sont « collecteur », « base » et « émetteur ».
- Vrai       Faux



## 2. Donner la réponse exacte

- 1 Une ampoule de 10 W est allumée pendant 40 s.  
L'énergie consommée par l'ampoule est de :
- 2 Une résistance de 100  $\Omega$  a une tension de 20 V à ses bornes.  
La puissance dissipée dans la résistance est de :
- 3 Une source continue de 10 V débite un courant de 6 A.  
La puissance fournie par la source est de :
- 4 La résistance équivalente de 4 résistances de 200  $\Omega$  connectées en série est de :
- 5 Une source linéaire (réelle) de tension continue de tension à vide 20 V et de résistance interne 10  $\Omega$  peut fournir une puissance maximale de :
- 6 Une tension alternative sinusoïdale valant  $u(t) = 20 \sin(1000\pi t)$  a une fréquence de : et une valeur efficace de:
- 7 Une diode traversée par un courant de 5 mA présente une tension à ses bornes d'environ : si elle est au silicium  
d'environ : si c'est une diode lumineuse bleue
- 8 Pour un transistor bipolaire,  
 $I_{Csat}$  est :  
 $U_{CEsat}$  est :
- 9 Un amplificateur inverseur de gain -10 réalisé avec un amplificateur opérationnel et deux résistances possède une résistance d'entrée de 10 k $\Omega$ .  
Représentez son schéma électrique.

- 10 Représenter le schéma d'un amplificateur réalisé à l'aide d'un transistor JFET. Indiquer clairement où est l'entrée et où est la sortie.

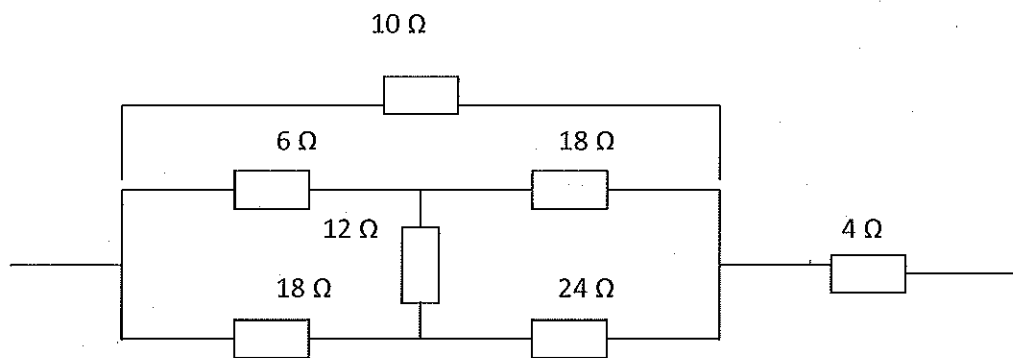
Schéma :

### 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 6 Ω, 12 Ω, 18 Ω 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.

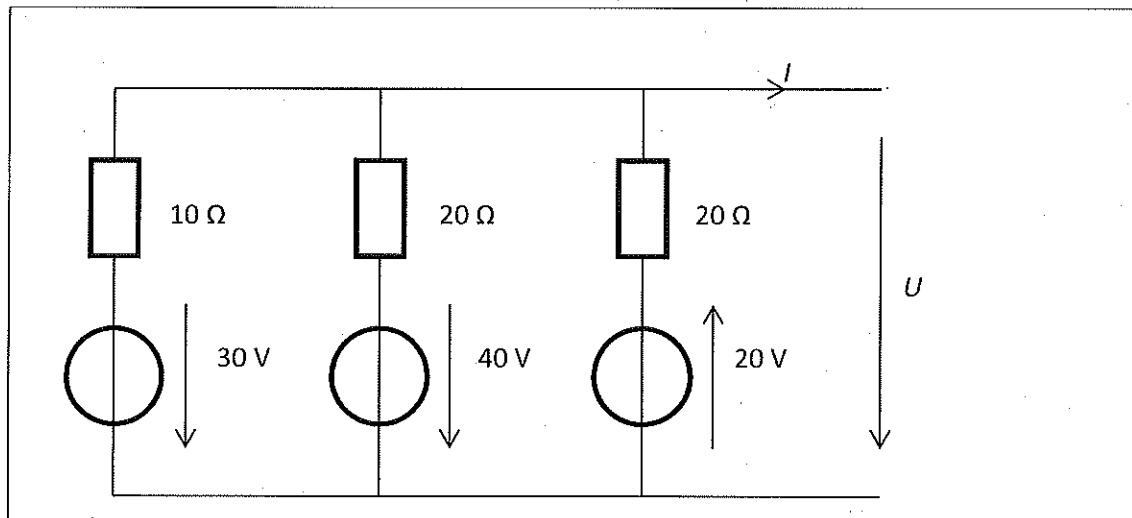






#### 4. Problème de théorie des circuits en DC

Soit la portion de circuit électrique suivante :



1. Transformer les trois sources de tension linéaires en sources de courant.

2. Calculer la tension (à vide)  $U = U_0$ .

3. On place une charge variable à droite de cette portion de circuit. Calculer la puissance dissipée dans cette charge pour les trois valeurs suivantes:

$$R_L = 1 \Omega$$

$$R_L = 5 \Omega$$

$$R_L = 20 \Omega$$

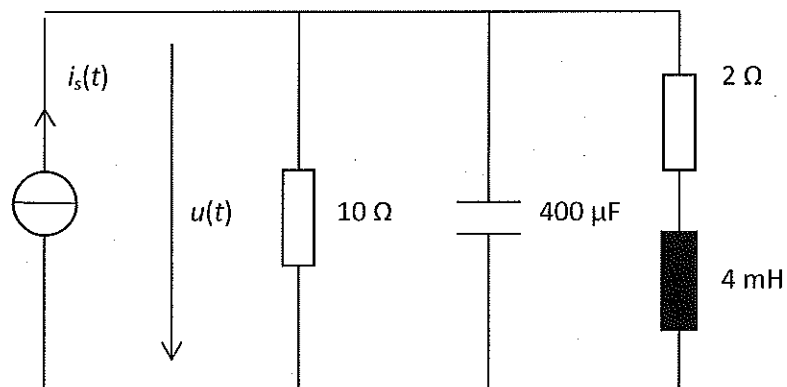
4. Calculer la puissance fournie par la source idéale de 40 V lorsque la portion de circuit est à vide.

5. Calculer la puissance fournie par la source idéale de 40 V lorsque la portion de circuit est en court-circuit.

## 5. Problème de théorie des circuits en AC

Soit le circuit électrique suivant.

La source idéale fournit un courant  $i_s(t) = 16 \sin(1000 t)$  [A].





4. Calculer la puissance dissipée dans la résistance de  $2 \Omega$ .

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  $\pi$ .

1. Représenter le schéma de l'installation.

2. Calculer le courant de phase du moteur.

3. Calculer le courant de ligne du moteur.

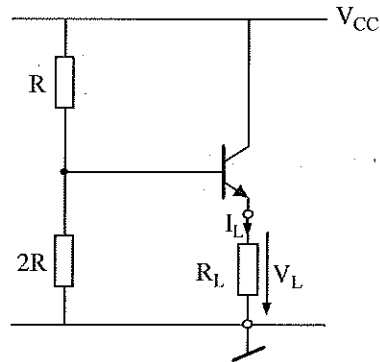




## 7. Problème d'électronique

On s'intéresse au montage suivant.

$V_{CC} = 18 \text{ V}$  ;  $U_j = 0,6 \text{ V}$  ;  $\beta = 49$  ;  $U_{CEsat} = 0 \text{ V}$  ;  $R = 3 \text{ k}\Omega$  ;  $R_L = 188 \Omega$ .

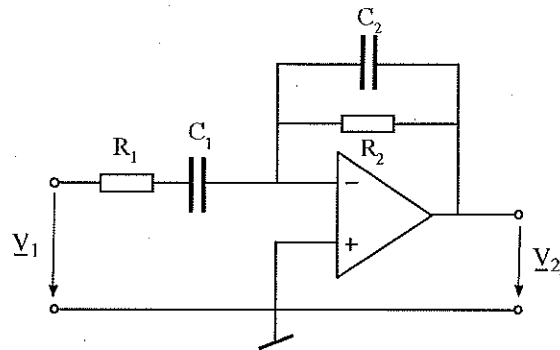


1. En supposant le transistor en mode normal, calculer le courant de collecteur.
2. Calculer le courant dans la résistance  $R$ .
3. Calculer le courant dans la résistance  $R_L$ .

4. Donner les critères qui permettent de vérifier que le transistor est en mode normal.

5. On suppose maintenant  $R_L$  variable. Calculer  $V_L$  en fonction de  $I_L$ .

## 8. Problème d'électronique



Données :  $R_1 = R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = C_2 = 10 \text{ nF}$

1. Calculer la fonction de transfert  $H(j\omega) = \underline{V}_2 / \underline{V}_1$  du filtre à amplificateur opérationnel représenté ci-dessus sous forme littérale.

2. Calculer la fonction de transfert sous forme numérique. La mettre sous forme canonique pour faire apparaître la valeur des pulsations caractéristiques.

3. Tracer son diagramme de Bode d'amplitude. Représenter clairement les asymptotes et la courbe réelle.

4. Tracer son diagramme de Bode de phase. Représenter clairement les asymptotes et la courbe réelle. Ne pas oublier qu'il s'agit d'un montage inverseur!

