



Épreuve d'admission Cycle Ingénieur ESTIA - Concours 2025

Solutions

Sciences de l'ingénieur

Durée de l'épreuve: 1h30

Chaque candidat remettra à la fin du concours la feuille de réponse dûment remplie ainsi que le sujet

Une seule réponse par question. Pour chaque question, remplir la case qui correspond au choix de réponse.

Mécanique et Technologies Mécaniques

1. b
2. c
3. b
4. c
5. a
6. a
7. b
8. a
9. a
10. d
11. d
12. c
13. b
14. b
15. b
16. c
17. a
18. b
19. b
20. b

Épreuve d'Électronique, Électrotechnique et Automatique

Exercice 1

Considérons le circuit de la Figure 1.

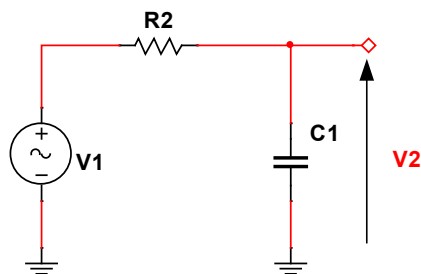


Figure 1

1. Quelle est l'expression générique de l'impédance Z_C d'une capacité C ?
 - a. $Z_C = jC\omega$
 - b. $Z_C = \frac{C}{j\omega}$

c. $Z_c = \frac{j\omega}{C}$

d. $Z_c = \frac{1}{jC\omega}$

2. Quelle est l'expression de la fonction de transfert V_2/V_1 en fonction de R_2 , C_1 et ω ?

a. $V_2/V_1 = \frac{1}{1+jR_2C_1\omega}$

b. $V_2/V_1 = 1 + jR_2C_1\omega$

c. $V_2/V_1 = \frac{jC_1\omega}{R_2+jC_1\omega}$

d. $V_2/V_1 = \frac{R_2}{1+jR_2C_1\omega}$

3. Quelle est la fonction réalisée par ce montage ?

a. Filtre passe-haut

b. Filtre coupe-bande

c. Filtre passe-bas

d. Filtre passe-bande

4. Quelle est l'expression de la fréquence de coupure f_c de ce filtre ?

a. $f_c = 2\pi R_2 C_1$

b. $f_c = \frac{1}{2\pi R_2 C_1}$

c. $f_c = \frac{1}{R_2 C_1}$

d. $f_c = \frac{R_2 C_1}{2\pi}$

Exercice 2

Soit le circuit de la Figure 2.

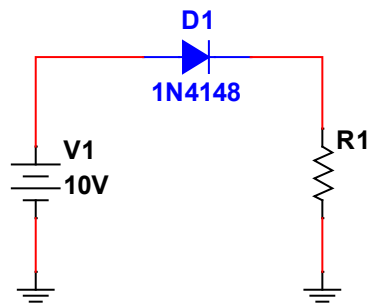


Figure 2

1. En considérant la diode $D1$ idéale, quel est l'état de celle-ci ?

- a. Passante
- b. Bloquée
- c. Saturée
- d. Linéaire

En considérant le modèle de deuxième approximation de la diode $D1$, nous obtenons le montage de la Figure 3.

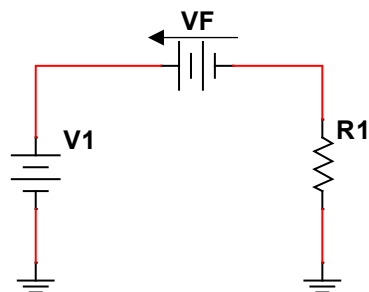


Figure 3

2. Quelle est l'expression du courant I_F circulant dans la résistance $R1$?

- a. $I_F = \frac{V_F - V_1}{R_1}$
- b. $I_F = \frac{V_F + V_1}{R_1}$
- c. $I_F = \frac{V_1 - V_F}{R_1}$
- d. $I_F = R_1 \times (V_1 - V_F)$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	MAX.	UNIT
V_F	forward voltage	see Fig.3			
	1N4148	$I_F = 10 \text{ mA}$	–	1.0	V
	1N4446	$I_F = 20 \text{ mA}$	–	1.0	V
	1N4448	$I_F = 5 \text{ mA}$ $I_F = 100 \text{ mA}$	0.62 –	0.72 1.0	V V
I_R	reverse current	$V_R = 20 \text{ V}$; see Fig.5		25	nA
		$V_R = 20 \text{ V}$; $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$; see Fig.5	–	50	μA
I_R	reverse current; 1N4448	$V_R = 20 \text{ V}$; $T_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$; see Fig.5	–	3	μA
C_d	diode capacitance	$f = 1 \text{ MHz}$; $V_R = 0$; see Fig.6		4	pF
t_{rr}	reverse recovery time	when switched from $I_F = 10 \text{ mA}$ to $I_R = 60 \text{ mA}$; $R_L = 100 \text{ } \Omega$; measured at $I_R = 1 \text{ mA}$; see Fig.7		4	ns
V_{fr}	forward recovery voltage	when switched from $I_F = 50 \text{ mA}$; $t_r = 20 \text{ ns}$; see Fig.8	–	2.5	V

Figure 4

3. En considérant $R1 = 100 \text{ } \Omega$ et les caractéristiques de la diode $D1$ de référence 1N4148 présentée à la Figure 4, quelle est la valeur du courant I_F ?
- $I_F = 89 \text{ mA}$
 - $I_F = 110 \text{ mA}$
 - $I_F = 92,8 \text{ mA}$
 - $I_F = -90 \text{ mA}$

Exercice 3

Soit le circuit illustré par la Figure 5.

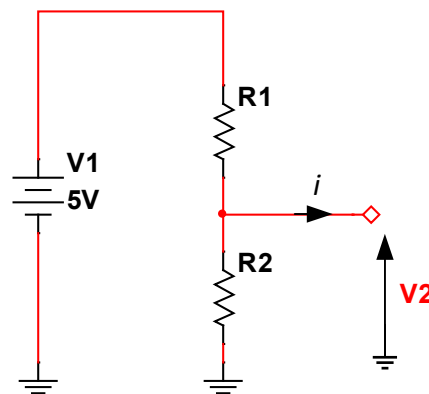


Figure 5

1. Comment se nomme ce montage ?
 - a. Pont de Graetz
 - b. Pont de Maxwell
 - c. Pont de Wheatstone
 - d. **Pont diviseur de tension**
2. En posant I_1 , le courant circulant dans R_1 et R_2 , quelle est l'expression de la tension V_1 en fonction de I_1 , R_1 et R_2 ?
 - a. $V_1 = R_1 \times I_1$
 - b. $V_1 = R_2 \times I_1$
 - c. **$V_1 = (R_1 + R_2) \times I_1$**
 - d. $V_1 = \frac{R_2}{R_1} \times I_1$
3. Quelle est l'expression de la tension V_2 en fonction de V_1 , R_1 et R_2 ?
 - a. **$V_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_1$**
 - b. $V_2 = 1 + \frac{R_2}{R_1} V_1$
 - c. $V_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_1$
 - d. $V_2 = 1 + \frac{R_1}{R_2} V_1$
4. Quelle doit être la condition sur le courant i pour établir l'expression de V_2 ?

- a. Le courant i doit être égal au courant I_1 .
 - b. Le courant i doit être nul (ou négligeable devant I_1).**
 - c. Le courant i doit être supérieur au courant I_1 .
5. En posant $R_1 = 10\text{ k}\Omega$, quelle doit être la valeur de la résistance R_2 pour obtenir $V_2 = \frac{3}{4} \times V_1$?
- a. $10\text{ k}\Omega$
 - b. $30\text{ k}\Omega$**
 - c. $40\text{ k}\Omega$
 - d. $2,5\text{ k}\Omega$

Exercice 4

Considérons le montage de la Figure 6.

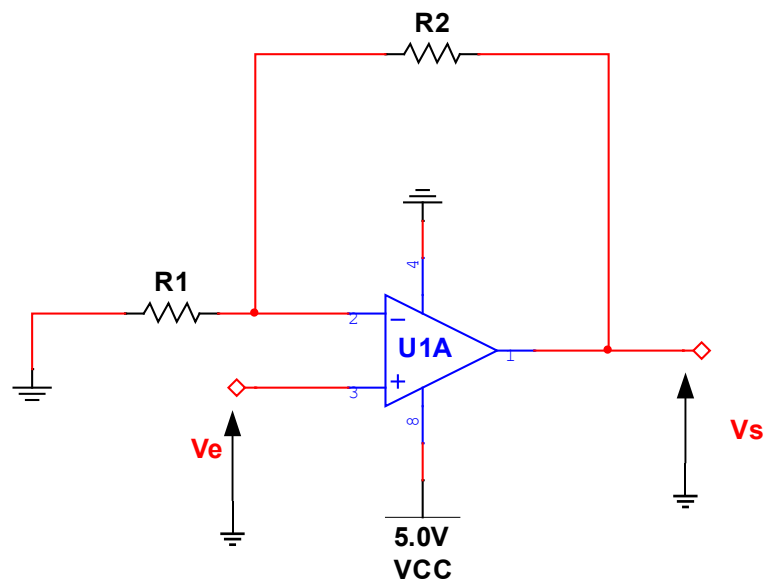


Figure 6

1. L'AOP de ce montage étant considéré comme idéal, quelle est la valeur des courants d'entrée i^+ et i^- ?
 - a. $i^+ = 0$ et $i^- = \frac{V_s}{R_2}$
 - b. $i^+ = i^- = 0$**
 - c. $i^+ = 0$ et $i^- = \frac{V_s}{R_1}$
 - d. $i^+ = 0$ et $i^- = \frac{V_s}{R_1 + R_2}$
2. L'AOP du montage de la Figure 6 fonctionnant en régime linéaire, quelle est la relation entre les tensions v^+ et v^- aux bornes + et - de l'AOP ?
 - a. $v^+ = v^- = V_s$
 - b. $v^+ = v^- = 0$
 - c. $v^+ = v^- = V_e$**
 - d. $v^+ = v^- = \frac{R_2 \times V_s}{R_1}$

3. Quelle est l'expression de la fonction de transfert V_s/V_e en fonction de R_1 et R_2 ?

a. $V_s/V_e = 1 + \frac{R_2}{R_1}$

b. $V_s/V_e = -\frac{R_1}{R_2}$

c. $V_s/V_e = -\frac{R_2}{R_1}$

d. $V_s/V_e = 1 + \frac{R_1}{R_2}$

4. Quel est le nom de ce montage ?

a. Amplificateur inverseur

b. Suiveur

c. Amplificateur non-inverseur

d. Additionneur

Exercice 5

Nous souhaitons dimensionner une installation composée d'un moteur alimenté par une source alternative 50 Hz de tension efficace 230 V. Les caractéristiques de ce moteur sont les suivantes : courant nominal de fonctionnement $I = 5A$ et facteur de puissance $\cos \varphi = 0,7$.

1. Quelle est la valeur de la puissance active consommée par le moteur ?
 - a. 820 W
 - b. 920 W
 - c. 805 W
 - d. 402 W

2. Quelle est la valeur de la puissance réactive consommée par le moteur ?
 - a. 402 VAR
 - b. 805 VAR
 - c. 816 VAR
 - d. 920 VAR

Exercice 6

Soit la boucle d'asservissement d'un moteur à courant continu présenté à la Figure 7.

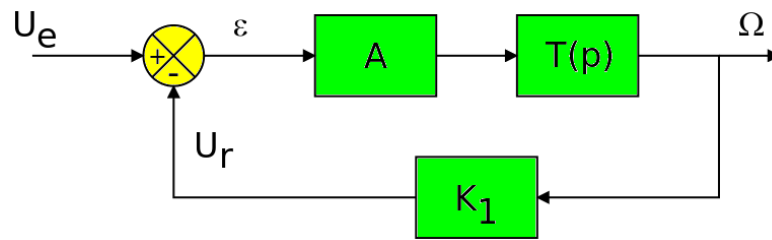


Figure 7

La fonction de transfert du moteur à courant continu s'exprime de la manière suivante :

$$T(p) = K_0 / (1 + \alpha p)$$

1. L'expression de la fonction de transfert en boucle ouverte FTBO(p) est :

a. $FTBO(p) = A \times \frac{K_0}{(1 + \alpha p)}$

b. $FTBO(p) = A \times \frac{K_0}{K_1(1 + \alpha p)}$

c. $FTBO(p) = A \times \frac{K_1}{(1 + \alpha p)}$

d. $FTBO(p) = A \times \frac{K_1 \times K_0}{(1 + \alpha p)}$

2. L'expression de la fonction de transfert en boucle fermée FTBF(p) est :

a. $FTBF(p) = \frac{FTBO(p)}{1 + FTBO(p)}$

b. $FTBF(p) = \frac{1}{1 + FTBO(p)}$

c. $FTBF(p) = \frac{FTBO(p)}{K_1} \times \frac{1}{1 + FTBO(p)}$

d. $FTBF(p) = K_1 \times \frac{1}{1 + FTBO(p)}$

INFORMATIQUE

Système de fichiers

Question 1.

Lequel des protocoles suivants est utilisé pour le transfert de fichiers sur un réseau ?

a – SMTP

b – FTP

- c – IMAP
- d – HTTP

Question 2.

Quelle est l'équivalence de 3,75 Go (gigaoctets) en mégaoctets (Mo) ?

- a) 3750 Mo
- b) 4000 Mo
- c) 3840 Mo**
- d) 3600 Mo

Question 3.

Soit un répertoire qui contient les fichiers suivants :

1) File1.txt	2) File4.txt	3) File8.txt
4) File7.txt	5) Image.png	6) File3.txt
7) File5.txt	8) Sound.mp3	9) File9.txt

Si on range les fichiers dans l'ordre lexicographique, dans quel ordre seront les fichiers ?

- a) 5, 1, 2, 4, 7, 3, 6, 9, 8
- b) 5, 1, 4, 2, 7, 3, 6, 9, 8
- c) 5, 1, 6, 2, 7, 4, 3, 9, 8**
- d) 5, 1, 2, 4, 7, 3, 6, 8, 9

Question 4.

Laquelle de ces extensions correspond à des fichiers audios uniquement?

- a) .MP4
- b) .WAV**
- c) .PDF
- d) .GIF

Notation Binaire

Le système binaire est un système de numération utilisant la base 2. Les transistors qui composent les ordinateurs ne traitent que deux états, ce système est donc le plus adapté pour représenter le fonctionnement de l'ordinateur. Les bases 8 et 16 permettent de représenter des groupes de 3 et 4 bits.

Pour les bases jusqu'à 10 inclus, on utilise les chiffres 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9. Au-delà, on utilise les lettres. Par exemple, pour la base 16, les symboles utilisés sont 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

base 10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
base 2	0	1	10	11	100	101	110	111	<u>1000</u>	<u>1001</u>	<u>1010</u>	1011	1100	1101	1110	1111	<u>10000</u>	<u>10001</u>	<u>10010</u>

base 8	0	1	2	3	4	5	6	7	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	13	14	15	16	17	20	21	22
base 16	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>

En suivant ce principe, 42 en décimal est égal à :

Question 5.

- a) 110011 en binaire
- b) 101101 en binaire
- c) 101010 en binaire**
- d) 111000 en binaire

Question 6.

- a) 62 en octal
- b) 42 en octal
- c) 32 en octal
- d) 52 en octal**

Question 7.

- a) 2A en hexadécimal**
- b) 3B en hexadécimal
- c) 4C en hexadécimal
- d) 5D en hexadécimal

Algorithmique

Question 8.

Soit le programme suivant:

```

FONCTION calcul( a, b )
  TANT QUE la valeur de a et supérieure à la valeur de b FAIRE
    SI a est plus grand que b
      a prend la valeur (a / 2)
    SINON
      b prend la valeur (b / a)
    FIN SI
  FIN TANT QUE
RETOURNE la valeur de a

```

En appliquant ce programme pour les valeurs a = 32 et b = 8, on obtient la valeur :

- a) 6
- b) 8**
- c) 4
- d) 0

Question 9.

On souhaite construire un triangle de Pascal. Pour remplir une case on additionne la case au-dessus-à-gauche et la case au-dessus. Par exemple, pour remplir la case A on additionne 1 (au-dessus à gauche) et 3 (au-dessus), A vaut donc 4. Si la case n'existe pas on utilise la valeur 0. Par exemple pour remplir la case B on additionne 1 (au-dessus à gauche) et 0 car la case au-dessus de B n'existe pas.

1						
1	1					
1	2	1				
1	3	3	1			
1	A			B		
					C	

Quelle est la valeur de la case C

- a – 6
- b – 10
- c – 15
- d – 20

Architecture des Ordinateurs

Question 10.

Quel est le rôle principal de la mémoire vive (RAM) dans un ordinateur ?

- a) Stocker de manière permanente les données et les fichiers.
- b) Fournir un espace de stockage temporaire pour les données en cours d'utilisation.
- c) Gérer l'affichage graphique sur l'écran.
- d) Contrôler la vitesse du processeur.

Question 11.

Quel est le rôle du système d'exploitation dans un ordinateur ?

- a) Contrôler directement les composants matériels comme le processeur et la RAM.
- b) Stocker de manière permanente les fichiers et les programmes.
- c) Fournir une interface entre l'utilisateur, les logiciels et le matériel.
- d) Gérer uniquement les connexions réseau et Internet.

Question 12.

Quel composant d'un ordinateur est principalement responsable de l'exécution des instructions et des calculs nécessaires au fonctionnement des programmes ?

- a) La mémoire RAM
- b) Le disque dur

c) Le processeur (CPU)

d) La carte mère

Question 13.

Quel est le rôle du bus système dans un ordinateur ?

a) Stocker temporairement les données en cours d'utilisation.

b) Gérer l'affichage graphique sur l'écran.

c) Exécuter les instructions et les calculs.

d) Transmettre des données entre les différents composants de l'ordinateur.