



Épreuve d'admission - Cycle Ingénieur ESTIA Concours 2026

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

Chaque question a une seule réponse correcte.

Chaque question rapporte le même nombre de points.

Cotation

Utiliser la figure 1.

1. Une cotation de mise en position peut faire référence :
 - a. à une surface plane uniquement
 - b. à deux surfaces de référence au minimum
 - c. à une ou plusieurs surfaces de référence
 - d. uniquement à une cote encadrée
2. Dans une chaîne de cotes, les cotes constituantes sont :
 - a. uniquement des cotes de fabrication
 - b. les cotes qui contribuent directement à la cote condition
 - c. les tolérances ISO
 - d. les cotes du dessin de définition seulement
3. La cote condition B de la figure 1 traduit une condition :
 - a. de montage
 - b. d'interférence
 - c. de jeu fonctionnel
 - d. de planéité
4. Dans une chaîne de cotes en opposition, pour calculer d_{max} , on effectue :
 - a. la somme algébrique de tous les maximums
 - b. la somme des cotes croissantes max et la soustraction des cotes décroissantes min
 - c. uniquement la soustraction des cotes minimales
 - d. aucune des solutions précédentes

Gamme d'usinage

Utiliser la figure 2.

5. La gamme d'usinage est établie à partir de :
 - a. uniquement du plan de mécanisme
 - b. du plan de définition de la pièce et des conditions fonctionnelles
 - c. des normes ISO de tolérancement uniquement
 - d. des spécifications d'assemblage uniquement

6. Une cotation de concentricité entre deux cylindres implique que :
 - a. les deux cylindres peuvent être usinés indépendamment dans n'importe quel ordre
 - b. le cylindre de référence doit être réalisé en premier
 - c. les deux cylindres doivent obligatoirement être réalisés simultanément
 - d. aucune contrainte de séquençement n'existe
7. Les cotes de fabrication sont :
 - a. identiques aux cotes fonctionnelles du mécanisme
 - b. des cotes liées aux moyens de mise en position utilisés lors de l'usinage
 - c. toujours inférieures aux cotes de définition
 - d. uniquement définies par les tolérances générales
8. Pour la première phase de la gamme, la mise en position doit utiliser des surfaces :
 - a. déjà usinées avec précision
 - b. brutes, car aucune surface usinée n'est encore disponible
 - c. uniquement planes
 - d. uniquement cylindriques

Modélisation des mécanismes

La description du mécanisme est donnée en annexe 1

9. L'expression de $\vec{y}_1$ dans la base B_0 est :
 - a. $\vec{y}_1 = \cos(\theta_1(t)) \vec{x}_0 + \sin(\theta_1(t)) \vec{y}_0$
 - b. $\vec{y}_1 = -\sin(\theta_1(t)) \vec{x}_0 + \cos(\theta_1(t)) \vec{y}_0$
 - c. $\vec{y}_1 = \sin(\theta_1(t)) \vec{x}_0 - \cos(\theta_1(t)) \vec{y}_0$
 - d. $\vec{y}_1 = \cos(\theta_1(t)) \vec{x}_0 - \sin(\theta_1(t)) \vec{y}_0$
10. L'expression de $\vec{y}_2$ dans la base B_0 est :
 - a. $\vec{y}_2 = -\sin(\theta_2(t)) \vec{x}_0 + \cos(\theta_2(t)) \vec{y}_0$
 - b. $\vec{y}_2 = \sin(\theta_2(t)) \vec{x}_0 - \cos(\theta_2(t)) \vec{y}_0$
 - c. $\vec{y}_2 = \cos(\theta_2(t)) \vec{x}_0 + \sin(\theta_2(t)) \vec{y}_0$
 - d. $\vec{y}_2 = -\cos(\theta_2(t)) \vec{x}_0 - \sin(\theta_2(t)) \vec{y}_0$
11. L'expression de $\left. \frac{d\vec{y}_2}{dt} \right|_0$ dans la base B_2 est :
 - a. $\theta_2(t) \vec{x}_2$
 - b. $-\theta_2(t) \vec{x}_2$
 - c. $\theta_2(t) \vec{z}_0$
 - d. $-\theta_2(t) \vec{z}_0$
12. L'expression de $V_{A \in 1/0}^{\rightarrow}$ est :
 - a. $(R - r) \vec{y}_1 \wedge \Omega_{1/0}^{\rightarrow}$
 - b. $(R - r) \vec{x}_1 \wedge \Omega_{1/0}^{\rightarrow}$
 - c. $-(R - r) \vec{x}_1 \wedge \Omega_{1/0}^{\rightarrow}$
 - d. $r \vec{x}_1 \wedge \Omega_{1/0}^{\rightarrow}$

Matériaux

13. Quelle méthode est utilisée pour mesurer la résistance aux chocs d'un matériau métallique ?
- a. l'essai de traction
 - b. l'essai Brinell
 - c. l'essai Charpy
 - d. l'essai de dureté Vickers
14. Les matériaux composites à fibres de carbone sont principalement utilisés pour :
- a. leur excellente résistance à la corrosion acide
 - b. leur rapport résistance mécanique / masse élevé
 - c. leur facilité de recyclage
 - d. leur conductivité thermique élevée
15. Quel type de polymère peut être refondu et remoulé plusieurs fois ?
- a. les thermodurcissables
 - b. les élastomères réticulés
 - c. les thermoplastiques
 - d. les composites
16. Quelle grandeur caractérise la capacité d'un matériau à absorber de l'énergie avant rupture par choc ?
- a. la dureté
 - b. la résilience
 - c. la limite d'élasticité
 - d. le module de Young

RDM/Elasticité

17. La contrainte tangentielle dans une section droite d'une poutre est liée à :
- a. l'effort normal
 - b. l'effort tranchant
 - c. au moment de torsion uniquement
 - d. à la déformation thermique
18. Le moment fléchissant dans une poutre représente :
- a. une force interne perpendiculaire à l'axe de la poutre
 - b. un moment interne qui crée des contraintes normales de flexion dans la section
 - c. une énergie de déformation par unité de longueur
 - d. une contrainte de cisaillement uniforme
19. Dans le domaine élastique linéaire, le module de Young E relie :
- a. la contrainte de cisaillement et l'angle de distorsion
 - b. la contrainte normale et la déformation longitudinale
 - c. la force et la vitesse de chargement
 - d. la dureté et la limite d'élasticité

20. La rigidité en flexion $E \cdot I$ d'une poutre dépend de :
- a. la densité du matériau et de la section
 - b. du module de Young du matériau et du moment quadratique de la section
 - c. de la contrainte admissible et de la longueur de la poutre
 - d. de l'effort tranchant maximal uniquement

Figure 1

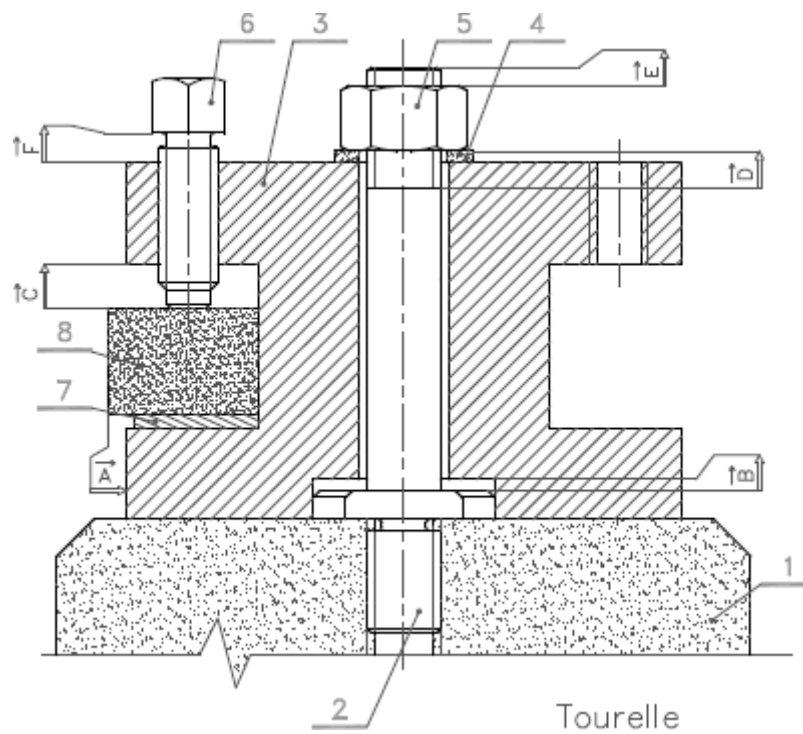
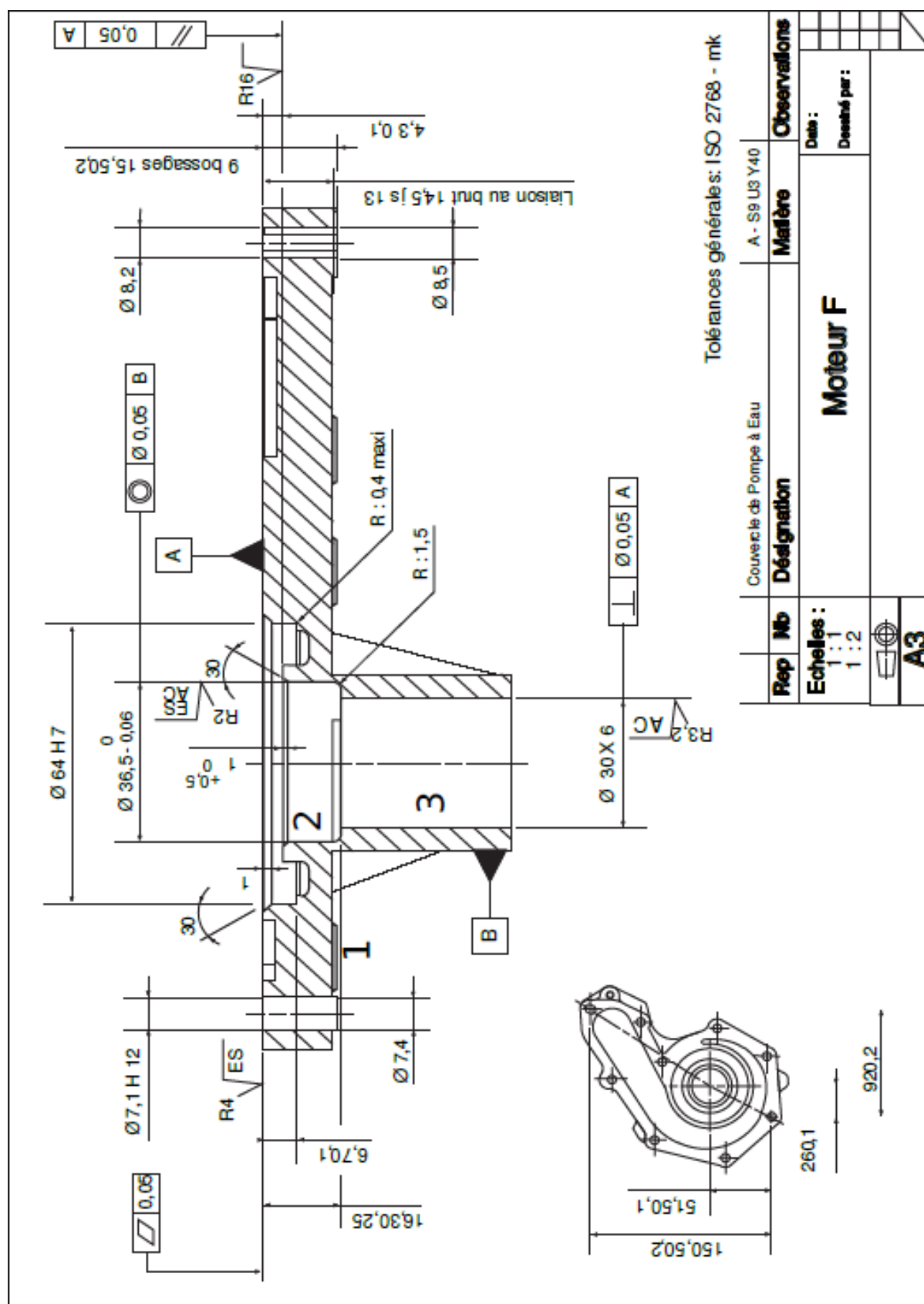
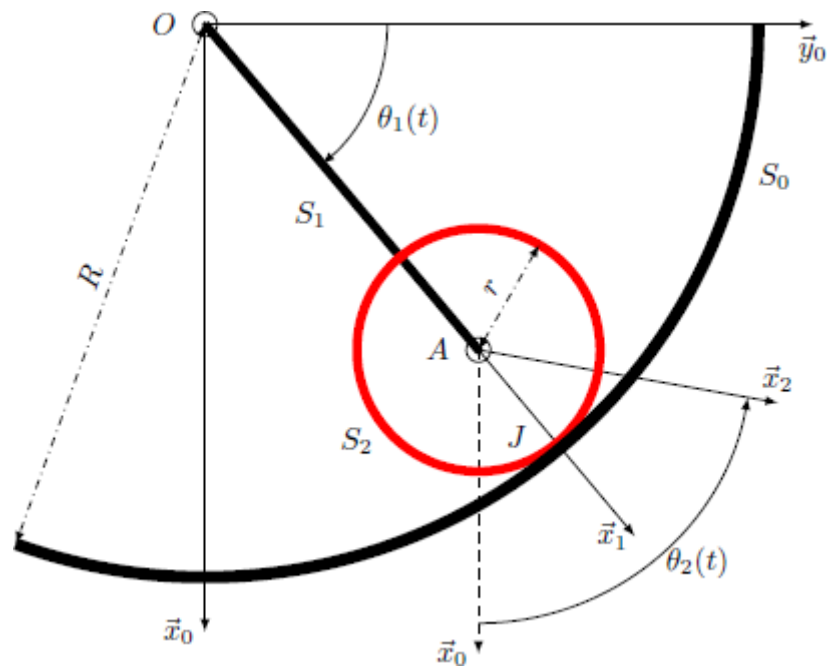


Figure 2



Annexe 1



Soit $R_0 = (O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ le repère fixe de référence, supposé galiléen. L'étude du mécanisme s'effectue dans le plan $(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0)$.

Le mécanisme est constitué d'un disque S_2 qui roule sans glisser sur une piste circulaire S_0 . Le point de contact est noté J.

Un bras S_1 relie le centre du disque à S_0 à l'aide de liaisons pivots considérées parfaites. Le bras S_1 a une masse et une inertie négligeable.

La piste est considérée fixe de centre O et de rayon R.

Le disque a pour centre A, pour rayon r, pour masse m, et son moment d'inertie suivant $(O, \vec{z}_0)$ sera noté I.

Le repère $R_1 = (O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_0)$ est associé au bras S_1 et le repère $R_2 = (A, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_0)$ associée au disque S_2 .

L'accélération de la pesanteur est désignée par $\vec{g} = g\vec{x}_0$

Nous définissons également $\theta_1(t) = (y_0, x_1)$, $\theta_2(t) = (x_0, x_2)$.

Électronique, Électrotechnique et Automatique

Exercice 1 – Utilisation des théorèmes de base de l'électricité

Considérons le circuit de la Figure 3.

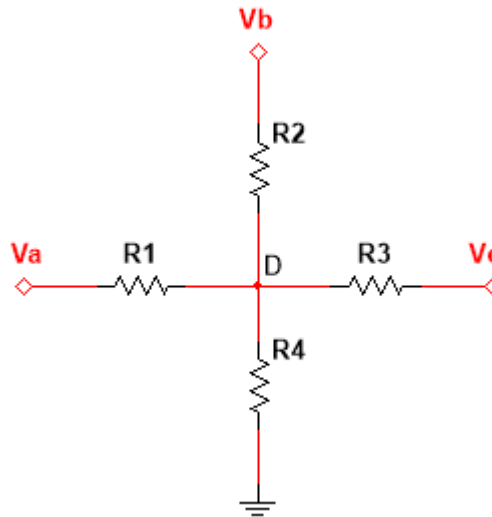


Figure 1

1. En considérant $R1 = R2 = R3 = R4 = R$, quelle est l'expression de la tension V_d au point D ?

- a. $V_d = \frac{V_a + V_b + V_c}{4}$
- b. $V_d = 4 \times (V_a + V_b + V_c)$
- c. $V_d = \frac{V_a + V_b + V_c}{2}$
- d. $V_d = \frac{V_a + V_b + V_c}{4R^2}$

Considérons maintenant le montage de la Figure 2 a.

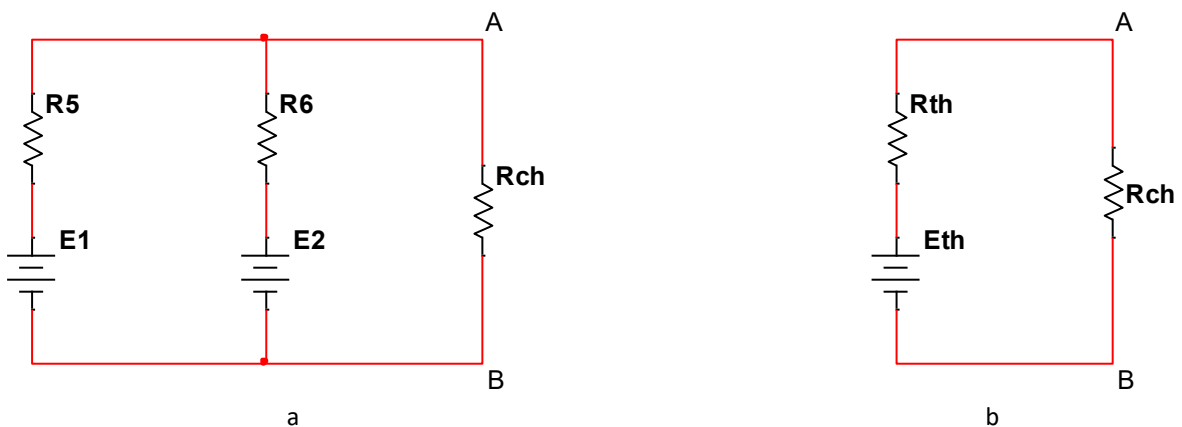


Figure 2

Nous allons déterminer les paramètres E_{th} et R_{th} du générateur équivalent de Thévenin tel que présenté à la Figure 2 b.

2. Quelle est l'expression de la résistance R_{th} de ce générateur de Thévenin équivalent ?

- a. $R_{th} = R_5 + R_6$

- b. $R_{th} = \frac{R_5 + R_6}{R_5 R_6}$
- c. $R_{th} = \frac{R_5 R_6 R_{ch}}{R_5 + R_6 + R_{ch}}$
- d. $R_{th} = \frac{R_5 R_6}{R_5 + R_6}$

3. Quelle est l'expression de la tension E_{th} de ce générateur de Thévenin équivalent ?

- a. $E_{th} = \frac{R_5 E_1 + R_6 E_2}{R_5 + R_6}$
- b. $E_{th} = \frac{R_6 E_1 + R_5 E_2}{R_5 + R_6}$
- c. $E_{th} = \frac{R_6 E_1 + R_5 E_2}{R_5 R_6}$
- d. $E_{th} = \frac{R_6 E_1 - R_5 E_2}{R_5 + R_6}$

Nous allons, par la suite, étudier le montage pont diviseur de tension de la Figure 3.

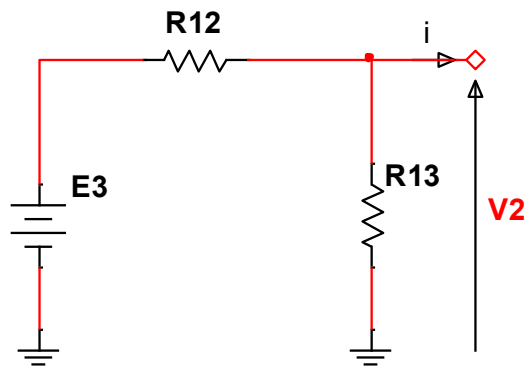


Figure 3

4. Quelle est l'expression de V_2 en fonction de E_3 , R_{12} et R_{13} ?

- a. $V_2 = \frac{R_{13}}{R_{12} R_{13}} \times E_3$
- b. $V_2 = \frac{R_{12} R_{13}}{R_{12} + R_{13}} \times E_3$
- c. $V_2 = \frac{R_{13}}{R_{12} + R_{13}} \times E_3$
- d. $V_2 = \frac{R_{12}}{R_{12} + R_{13}} \times E_3$

5. Quelle doit être la condition sur le courant i pour établir l'expression de V_2 ?

- a. Le courant i doit être négligeable devant le courant I circulant dans R_{12} et R_{13} .
- b. Le courant i doit être très élevé par rapport au courant I circulant dans R_{12} et R_{13} .
- c. Le courant i doit être égal au courant I circulant dans R_{12} et R_{13} .

6. En posant $R_{12} = 10 \text{ k}\Omega$, quelle doit être la valeur de la résistance R_{13} pour obtenir $V_2 = \frac{1}{2} \times E_3$?

- a. $2.5 \text{ k}\Omega$
- b. $20 \text{ k}\Omega$

- c. $5\text{ k}\Omega$
- d. $10\text{ k}\Omega$

Remplaçons maintenant R_{12} par la capacité C_{12} puis E_3 par un générateur V_1 de tension sinusoïdale dans le montage de la Figure 3.

7. Quelle est l'expression de la fonction de transfert de ce nouveau montage ?

- a. $V_2/V_1 = \frac{1}{1+jR_{13}C_{12}\omega}$
- b. $V_2/V_1 = \frac{R_{13}}{1-j\frac{1}{R_{13}C_{12}\omega}}$
- c. $V_2/V_1 = 1 - j\frac{1}{R_{13}C_{12}\omega}$
- d. $V_2/V_1 = \frac{jC_{12}\omega}{R_{13}+jC_{12}\omega}$

8. Quelle est la fonction réalisée par ce montage ?

- a. Filtre passe-haut
- b. Filtre coupe-bande
- c. Filtre passe-bas
- d. Filtre passe-bande

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

- a. $f_c = 2\pi R_{13}C_{12}$
- b. $f_c = \frac{1}{R_{13}C_{12}}$
- c. $f_c = \frac{R_{13}C_{12}}{2\pi}$
- d. $f_c = \frac{1}{2\pi R_{13}C_{12}}$

Exercice 2 – La diode

Soit le circuit de la Figure 4.

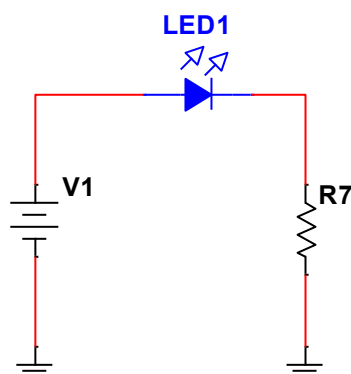


Figure 4

En considérant le modèle de deuxième approximation de la diode électroluminescente LED_1 , nous obtenons le montage de la Figure 5.

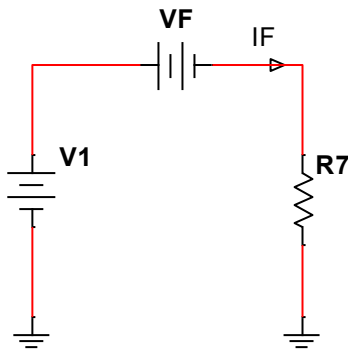


Figure 5

1. Quelle est l'expression de la résistance R_7 en fonction de V_1 , V_F et I_F , le courant circulant dans l'ensemble de la branche ?

- a. $R_7 = \frac{V_F - V_1}{I_F}$
- b. $R_7 = \frac{V_1 - V_F}{I_F}$
- c. $R_7 = \frac{V_F + V_1}{I_F}$
- d. $R_7 = I_F \times (V_1 - V_F)$

La diode électroluminescente LED_1 est une LED verte de référence L-53GD du fabricant Kingbright.

Electrical / Optical Characteristics at $T_A=25^\circ\text{C}$

Symbol	Parameter	Device	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
λ_{peak}	Peak Wavelength	Green	565		nm	$I_F=20\text{mA}$
λ_D	Dominate Wavelength	Green	568		nm	$I_F=20\text{mA}$
$\Delta\lambda_{1/2}$	Spectral Line Half-width	Green	30		nm	$I_F=20\text{mA}$
C	Capacitance	Green	15		pF	$V_F=0\text{V}; f=1\text{MHz}$
V_F	Forward Voltage	Green	2.2	2.5	V	$I_F=20\text{mA}$
I_R	Reverse Current	Green		10	μA	$V_R=5\text{V}$

Figure 6

2. En considérant l'extrait de la datasheet présenté à la Figure 6 et sachant que $V_1 = 5\text{V}$, quelle est la valeur de la résistance R_7 en considérant LED_1 allumée.

- a. $R_7 = 1.4\text{ k}\Omega$
- b. $R_7 = 14\text{ }\Omega$
- c. $R_7 = 14\text{ k}\Omega$
- d. $R_7 = 140\text{ }\Omega$

3. Si nous prenons $R_7 = 10\text{ k}\Omega$, quel est l'état de la diode électroluminescente LED_1 ?

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

Exercice 3 – L'AOP

Considérons le montage de la Figure 7.

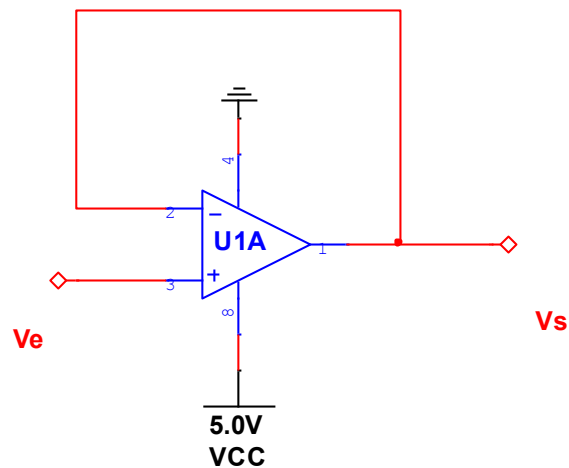


Figure 7

1. Quel est le régime de fonctionnement de cet AOP ?

- a. Saturé
- b. Permanent
- c. Linéaire
- d. Oscillant

2. Quelle est l'expression de la fonction de transfert V_s/V_e ?

- a. $V_s/V_e = -1$
- b. $V_s/V_e = 1$
- c. $V_s/V_e = 2$
- d. $V_s/V_e = 0$

3. Quel est le nom de ce montage ?

- a. Amplificateur inverseur
- b. Suiveur
- c. Amplificateur non-inverseur

d. Additionneur

Exercice 4 - Puissances

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 $I = 10\text{ A}$ et facteur de puissance $\cos \varphi = 0.65$.

1. Quelle est la valeur de la puissance active consommée par le moteur ?
 - a. 1000 W
 - b. 2300 W
 - c. 2114 W
 - d. 1495 W
2. Quelle est la valeur de la puissance réactive consommée par le moteur ?
 - a. 770 VAR
 - b. 1750 VAR
 - c. 1570 VAR
 - d. 1130 VAR

Exercice 5 - Asservissement

Soit la boucle d'asservissement d'un moteur à courant continu présenté à la Figure 8.

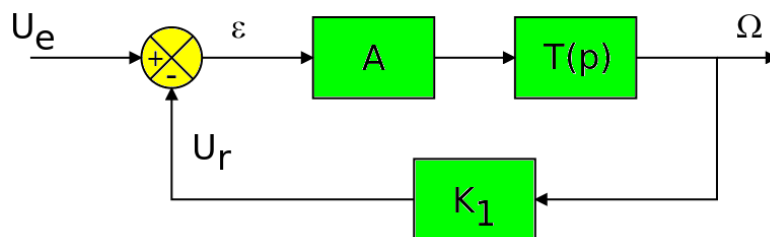


Figure 8

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

$$T(p) = \frac{C}{1 + \tau p}$$

1. L'expression de la fonction de transfert en boucle ouverte FTBO(p) est :
 - a. $FTBO(p) = A \times \frac{C}{(1 + \tau p)}$
 - b. $FTBO(p) = A \times \frac{C \times K_1}{(1 + \tau p)}$
 - c. $FTBO(p) = A \times \frac{C}{K_1(1 + \tau p)}$
 - d. $FTBO(p) = A \times \frac{K_1}{(1 + \tau p)}$
2. L'expression de la fonction de transfert en boucle fermée FTBF(p) est :
 - a. $FTBF(p) = \frac{FTBO(p)}{C} \times \frac{1}{1 - FTBO(p)}$
 - b. $FTBF(p) = \frac{FTBO(p)}{A} \times \frac{1}{1 + FTBO(p)}$

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

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

INFORMATIQUE

Système de fichiers

Question 1

Laquelle de ces extensions correspond à un format de fichier image ?

- a) .MP3
- b) .AVI
- c) .PNG
- d) .TXT

Question 2.

Quelle est l'équivalence de 2,5 Go (gigaoctets) en mégaoctets (Mo) ?

- a) 2500 Mo
- b) 2560 Mo
- c) 2048 Mo
- d) 2400 Mo

Question 3.

Soit un répertoire qui contient les fichiers suivants :

1) Image.txt	2) Sound30.txt	3) Sound10.txt
4) Sound9.txt	5) Fichier.jpg	6) Sound12.txt
7) Sound5.txt	8) Video.mp4	9) Sound13.txt

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

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

Question 4.

Lequel des protocoles suivants est utilisé pour la navigation sur le World Wide Web ?

- a) FTP
- b) HTTP
- c) SMTP
- d) IMAP

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, 323 en décimal est égal à :

Question 5.

- a) 101000011 en binaire
- b) 110000011 en binaire
- c) 101001011 en binaire
- d) 101000101 en binaire

Question 6.

- a) 513 en octal
- b) 403 en octal
- c) 503 en octal
- d) 603 en octal

Question 7.

- a) 1A3 en hexadécimal
- b) 143 en hexadécimal
- c) 14B en hexadécimal
- d) 153 en hexadécimal

Algorithmique

Question 8.

Soit le programme suivant:

```
FONCTION calcul( a, b )  
  TANT QUE a ≠ b FAIRE  
    SI a > b ALORS  
      a = a - b  
    SINON  
      b = b - a  
    FIN SI  
  FIN TANT QUE  
  RETOURNE a
```

En appliquant ce programme pour les valeurs a = 48 et b = 18, on obtient la valeur :

- a) 12
- b) 6
- c) 18
- d) 24

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) 1
- b) 6
- c) 15
- d) 20

Architecture des Ordinateurs

Question 10.

Quel est le rôle principal du processeur (CPU) dans un ordinateur ?

- a) Afficher les images sur l'écran.
- b) Stocker les données à long terme.
- c) Exécuter les instructions des programmes.
- d) Refroidir les composants internes.

Question 11.

Quel est le rôle de la carte mère dans un ordinateur ?

- a) Effectuer les calculs et exécuter les instructions.
- b) Connecter et permettre la communication entre tous les composants.
- c) Stocker les données de manière permanente.
- d) Refroidir le processeur.

Question 12.

Quelle est la différence fondamentale entre un disque dur HDD et un SSD ?

- a) Le HDD utilise des plateaux magnétiques, le SSD utilise de la mémoire flash.
- b) Le HDD est plus rapide que le SSD.
- c) Le SSD consomme plus d'énergie que le HDD.
- d) Le HDD n'a pas de pièces mobiles, contrairement au SSD.

Question 13.

Quel est le rôle du BIOS (Basic Input/Output System) dans un ordinateur ?

- a) Charger le système d'exploitation au démarrage.
- b) Gérer les calculs graphiques complexes.
- c) Fournir l'énergie électrique aux composants.
- d) Contrôler la vitesse du ventilateur.