



# Épreuve d'admission Cycle Ingénieur ESTIA - Concours 2025

## 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 :
  - a. fait intervenir une seule surface de référence
  - b. fait intervenir au moins une cote encadrée
  - c. n'a pas besoin de zone de tolérance
  
2. Le calcul de chaînes de cotes est réalisé :
  - a. sur le dessin de détail
  - b. en parallèle de la gamme d'usinage
  - c. à partir du plan de mécanisme
  
3. La cote condition B traduit une condition :
  - a. de démontage
  - b. de jeu
  - c. de parallélisme
  - d. de mise en position
  
4. La chaîne de cotes de la condition D se détaille :
  - a.  $d_{max} = -d_{5min} + d_{2max}$
  - b.  $d_{max} = -d_{2min} + d_{3max} + d_{4min}$
  - c. aucune des solutions précédentes

## Gamme d'usinage

Utiliser la figure 2.

5. Le point de départ de la réalisation d'une gamme d'usinage se compose :
  - a. du plan de détail d'une pièce
  - b. du plan coté du mécanisme
  - c. des plans de détail de l'ensemble des pièces qui composent le mécanisme

6. La cotation d'orthogonalité entre le plan A et le cylindre 3 implique :
- que ces surfaces doivent être réalisées en même temps
  - que A doit être réalisée avant 3
  - que 3 doit être réalisée avant A
  - rien
7. La gamme de fabrication permet d'obtenir :
- la cotation de la pièce
  - les cotes de fabrication
  - les chaînes de cotes
  - la cotation du mécanisme
8. La mise en position de la première phase de la gamme se fera à l'aide des surfaces :
- 1,B
  - B
  - 1,2
  - 1

## Modélisation des mécanismes

La description du mécanisme est donnée en annexe 1

9. L'expression de  $x^{\vec{1}}$  dans la base  $B_0$  est :
- $x^{\vec{1}} = -\sin(\theta_1(t)) x^{\vec{0}} + \cos(\theta_1(t)) y^{\vec{0}}$
  - $x^{\vec{1}} = \sin(\theta_1(t)) x^{\vec{0}} - \cos(\theta_1(t)) y^{\vec{0}}$
  - $x^{\vec{1}} = \cos(\theta_1(t)) x^{\vec{0}} + \sin(\theta_1(t)) y^{\vec{0}}$
  - $x^{\vec{1}} = \sin(\theta_1(t)) x^{\vec{0}} + \cos(\theta_1(t)) y^{\vec{0}}$
10. L'expression de  $x^{\vec{2}}$  dans la base  $B_0$  est :
- $x^{\vec{2}} = -\cos(\theta_2(t)) x^{\vec{0}} + \sin(\theta_2(t)) y^{\vec{0}}$
  - $x^{\vec{2}} = \cos(\theta_2(t)) x^{\vec{0}} - \sin(\theta_2(t)) y^{\vec{0}}$
  - $x^{\vec{2}} = \sin(\theta_2(t)) x^{\vec{0}} + \cos(\theta_2(t)) y^{\vec{0}}$
  - $x^{\vec{2}} = \cos(\theta_2(t)) x^{\vec{0}} + \sin(\theta_2(t)) y^{\vec{0}}$
11. L'expression de  $\left. \frac{dx^{\vec{2}}}{dt} \right|_0$  dans la base  $B_2$  est :
- $\theta_2(t)x^{\vec{2}}$
  - $\theta_2(t)y^{\vec{2}}$
  - $\theta_2(t)z^{\vec{0}}$
  - $-\theta_2(t)z^{\vec{0}}$

12. L'expression de  $V^{\rightarrow}_{A \in 1/0}$  est :

- a.  $Rx^{\rightarrow}_1 \wedge \Omega^{\rightarrow}_{1/0}$
- b.  $rx^{\rightarrow}_1 \wedge \Omega^{\rightarrow}_{1/0}$
- c.  $-Rx^{\rightarrow}_1 \wedge \Omega^{\rightarrow}_{1/0}$
- d.  $-rx^{\rightarrow}_1 \wedge \Omega^{\rightarrow}_{1/0}$

## Matériaux

13. Quelle méthode est utilisée pour mesurer la dureté d'un matériau métallique ?

- a. l'essai de traction
- b. l'essai Brinell
- c. l'essai Charpy
- d. l'essai de fluage

14. Les céramiques techniques sont généralement utilisées pour leurs :

- a. excellentes propriétés mécaniques en traction
- b. bonne résistance à la corrosion et aux hautes températures
- c. facilité de mise en forme par moulage
- d. grande ductilité

15. Quels polymères conservent une structure rigide après son moulage et ne peut être ramolli par chauffage ?

- a. les thermoplastiques
- b. les thermodurcissables
- c. les élastomères
- d. les composites

16. Quelle grandeur caractérise la résistance d'un matériau à la déformation plastique ?

- a. la dureté
- b. la résilience
- c. la limite d'élasticité
- d. la conductivité thermique

## RDM/Elasticité

17. La contrainte normale dans un solide est définie comme :

- a. la force divisée par la surface sur laquelle elle s'applique
- b. le rapport entre la déformation et la longueur initiale
- c. la force exercée sur un fluide en mouvement
- d. la rigidité d'un matériau

18. L'effort tranchant dans une poutre représente :

- a. un moment fléchissant sur la section considérée
- b. une force interne parallèle à la section de la poutre
- c. une compression longitudinale dans la poutre
- d. l'énergie élastique stockée dans la poutre

19. Dans un matériau élastique, la loi de Hooke relie :
- la contrainte et la vitesse de déformation
  - la contrainte et la déformation
  - la force et l'allongement uniquement dans le domaine plastique
  - le module de Poisson et le coefficient de frottement
20. La flèche maximale d'une poutre simplement appuyée soumise à une charge ponctuelle centrale dépend de :
- l'effort tranchant maximal
  - la rigidité en flexion  $E.I$
  - la contrainte tangentielle moyenne
  - la densité du matériau

**Figure 1**

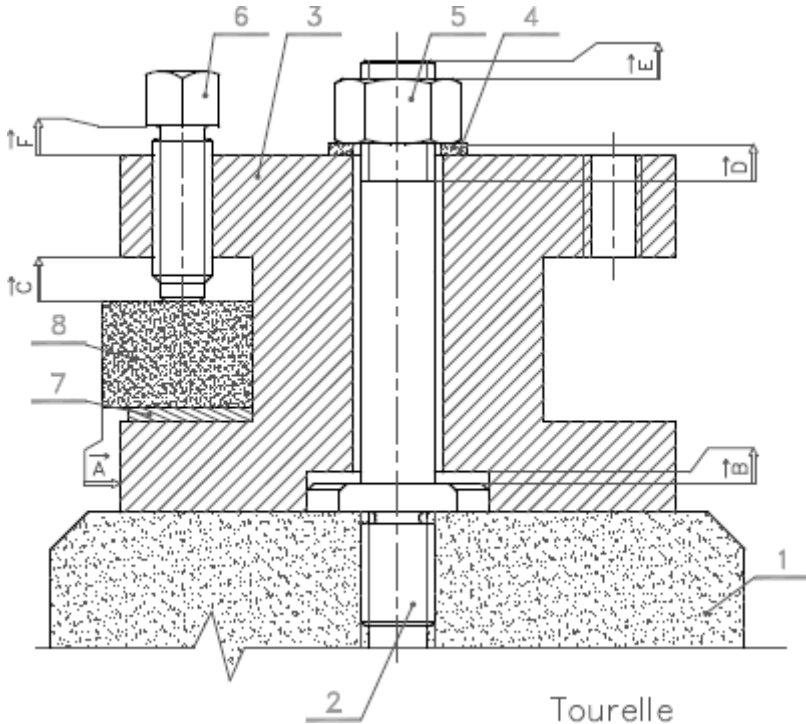
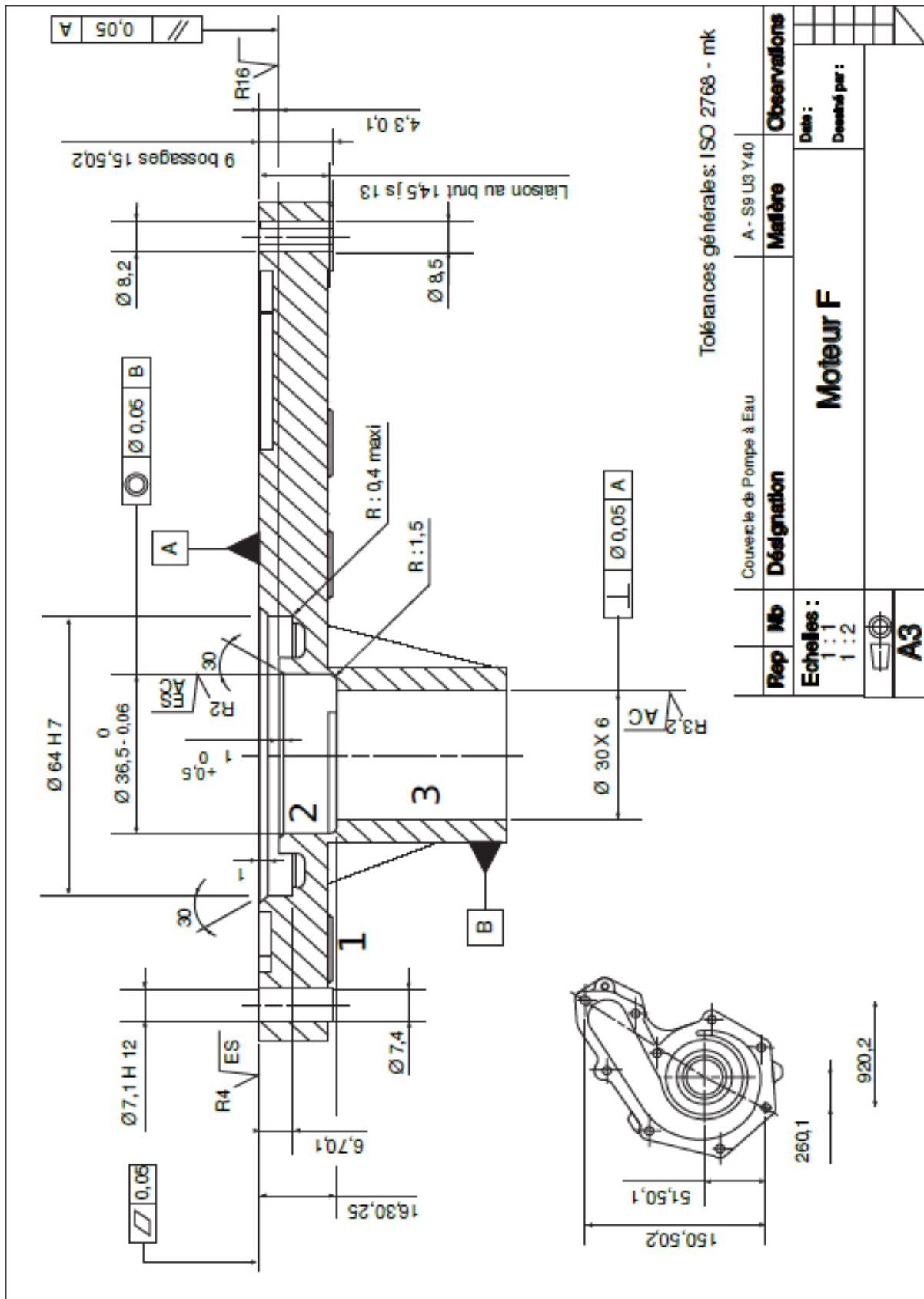
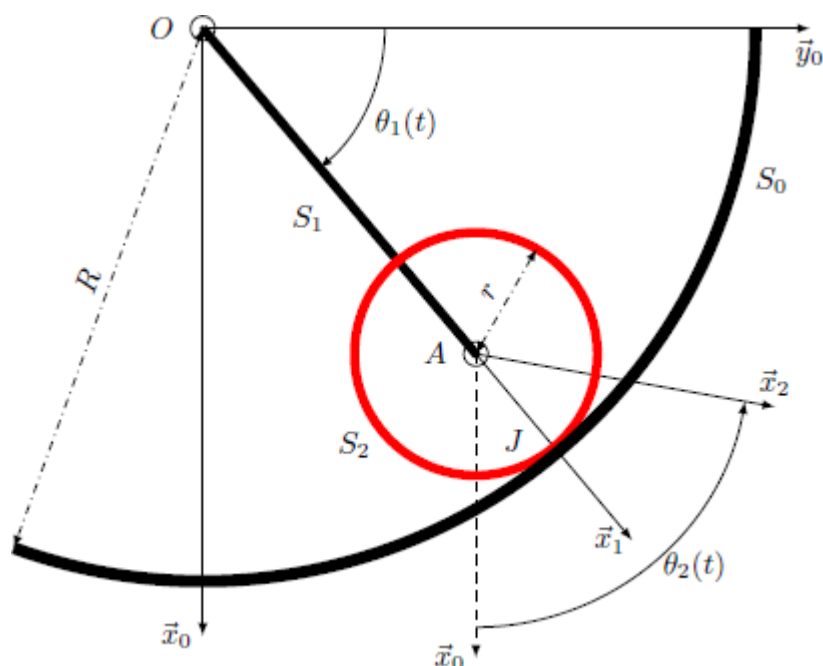


Figure 2



## 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

Considérons le circuit de la Figure 1.

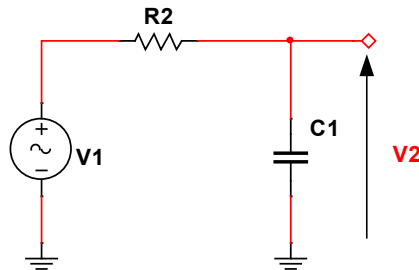


Figure 1

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  $\omega$  ?
  - 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.

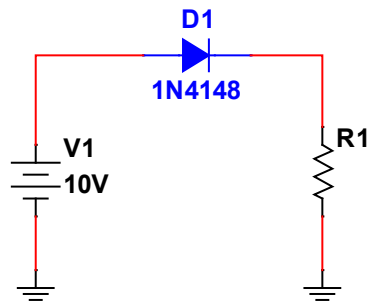


Figure 2

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.

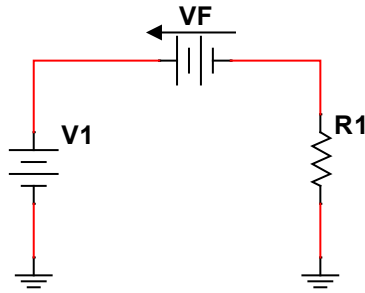


Figure 3

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

- a.  $I_F = \frac{V_F - V_1}{R1}$
- b.  $I_F = \frac{V_F + V_1}{R1}$
- c.  $I_F = \frac{V_1 - V_F}{R1}$
- d.  $I_F = R1 \times (V_1 - V_F)$

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	$I_F = 5 \text{ mA}$	0.62	0.72	V
		$I_F = 100 \text{ mA}$	–	1.0	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	$\mu\text{A}$
$I_R$	reverse current; 1N4448	$V_R = 20 \text{ V}$ ; $T_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ ; see Fig.5	–	3	$\mu\text{A}$
$C_d$	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  $I_F$  ?

- a.  $I_F = 89 \text{ mA}$
- b.  $I_F = 110 \text{ mA}$
- c.  $I_F = 92,8 \text{ mA}$
- d.  $I_F = -90 \text{ mA}$

### Exercice 3

Soit le circuit illustré par la Figure 5.

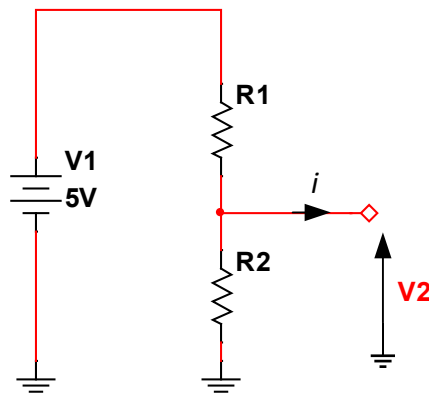


Figure 5

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.

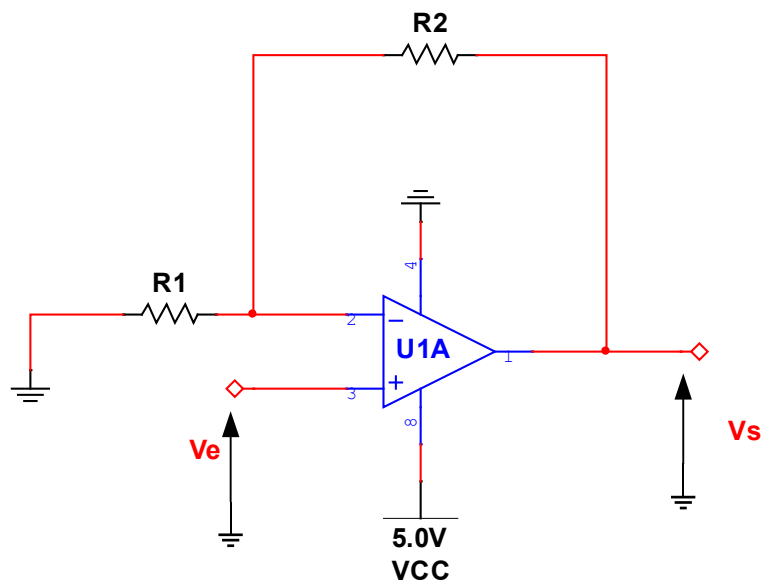


Figure 6

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 ?
- $v^+ = v^- = V_s$
  - $v^+ = v^- = 0$
  - $v^+ = v^- = V_e$
  - $v^+ = v^- = \frac{R_2 \times V_s}{R_1}$
3. Quelle est l'expression de la fonction de transfert  $V_s/V_e$  en fonction de  $R_1$  et  $R_2$  ?
- $V_s/V_e = 1 + \frac{R_2}{R_1}$
  - $V_s/V_e = -\frac{R_1}{R_2}$
  - $V_s/V_e = -\frac{R_2}{R_1}$
  - $V_s/V_e = 1 + \frac{R_1}{R_2}$
4. Quel est le nom de ce montage ?
- Amplificateur inverseur
  - Suiveur
  - Amplificateur non-inverseur
  - 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  $\cos \varphi = 0,7$ .

- Quelle est la valeur de la puissance active consommée par le moteur ?
  - 820 W
  - 920 W
  - 805 W
  - 402 W
- Quelle est la valeur de la puissance réactive consommée par le moteur ?
  - 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.

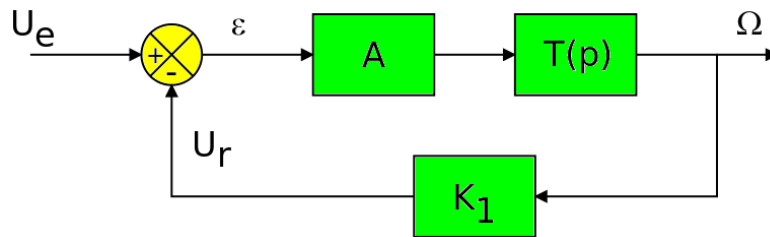


Figure 7

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

## Systeme 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.