



Département Génie Mécanique
Concours d'accès en 1^{ère} Année du cycle d'ingénieur
Session juillet 2022

Génie Industriel et Logistique : FI-GIL
Génie Mécanique des Systèmes industriels : FI-GMSI

EPREUVE DE SPECIALITE

Durée de l'épreuve : 2 H 30 min

Consignes importantes à respecter :

- 1- L'ensemble des QCM dont les réponses doivent être reportées dans la grille de réponses fournie.
- 2- Dans la grille de réponses, il est nécessaire de préciser votre numéro d'examen dans la grille relative au numéro d'examen en remplissant les cases correspondantes aux 4 chiffres composant à votre numéro d'examen. Exemple : pour un numéro d'examen 0029, il sera représenté dans la grille comme suit :

Numéro Examen			
0	0	0	0
1	0	0	0
2	2	0	0
3	3	0	0
4	4	0	0
5	5	0	0
6	6	0	0
7	7	0	0
8	8	0	0
9	9	0	0

- Le premier chiffre 0 du numéro de l'examen (0029) sera représenté en remplissant la case portant le chiffre 0 de la première colonne de la grille.
- Le deuxième chiffre 0 du numéro de l'examen (0029) sera représenté en remplissant la case portant le chiffre 0 de la deuxième colonne de la grille.
- Le troisième chiffre 2 du numéro de l'examen (0029) sera représenté en remplissant la case portant le chiffre 2 de la troisième colonne de la grille.
- Le quatrième chiffre 9 du numéro de l'examen (0029) sera représenté en remplissant la case portant le chiffre 9 de la quatrième colonne de la grille.

- 3- Pour chaque question du QCM, une seule réponse est correcte parmi 4 choix possibles : A, B, C, et D.
- 4- Pour répondre aux questions, il faut remplir (Noircir) la case correspondante à la bonne réponse.
Exemple : pour un QCM à Questions Q1, Q2 et Q3 dont les bonnes réponses respectives sont B, D et C, la grille sera remplie de la manière suivante :

Q-1	A	B	C	D
Q-2	A	B	C	D
Q-3	A	B	C	D

- 5- Le barème appliqué dans la correction sera le suivant :

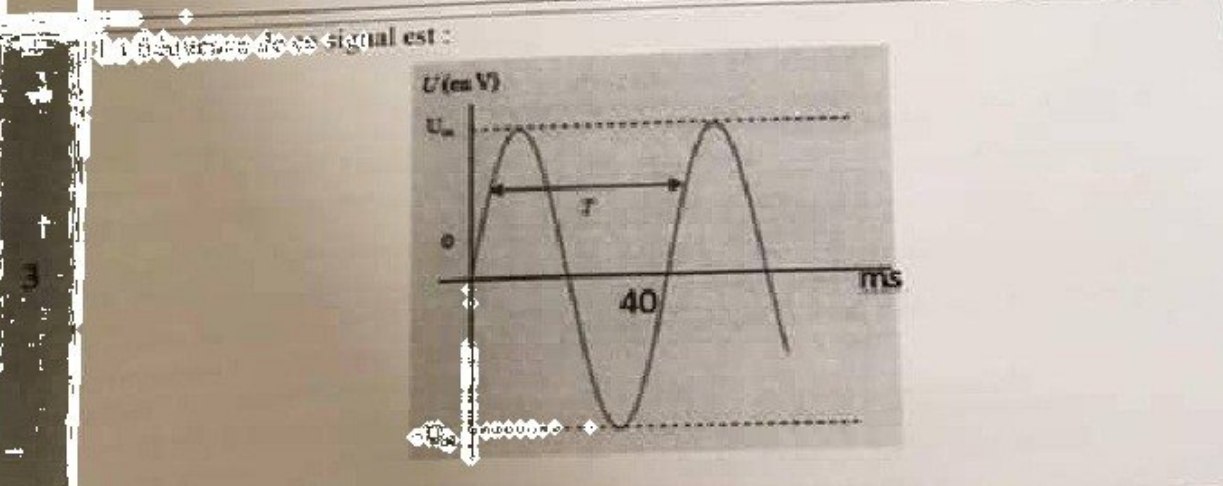
- Bonne réponse : + 2 pts
- Mauvaise réponse : - 0,5
- Aucune réponse : - 0,5
- Réponse incohérente (plusieurs réponses choisies) : - 0,5

- 6- L'utilisation des documents, téléphones portables, calculatrices programmables, appareils électroniques, correcteur « blanco », sont strictement interdits.
- 7- Aucune explication supplémentaire ne vous sera fournie.
- 8- A la fin de l'examen, tous les documents seront rendus dans une double feuille qui vous sera fournie : l'énoncé de l'épreuve, la grille de réponse.

I. Électricité – Electrotechnique :

1	Dans l'expression $e(t) = E_0 \cos(\omega t + \phi)$, ϕ représente :	
A	le déphasage	C l'avance algébrique de phase à l'origine des temps
B	le retard algébrique de phase à l'origine des temps	D La phase

2	Laquelle de ces expressions est, par nature, fausse :	
A	$e(t) = E_0 \cos(\omega t) - V_1 \sin(2\omega t)$	C $\underline{E} = E_0$
B	$e(t) = E_0 e^{j\omega t}$	D $\underline{I} = \frac{E_0}{j\ell\omega} e^{-j\omega t}$



A	100 Hz	C 25 Hz
B	40 Hz	D 80 Hz

4 Un condensateur de capacité $C = 10 \mu\text{F}$ alimenté par une source sinusoïdale de pulsation $\omega = 1000 \text{ rad/s}$ a pour impédance réelle :

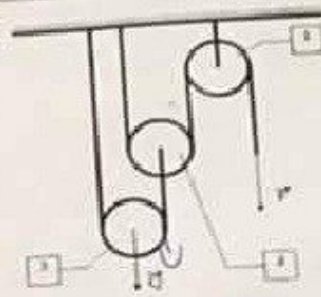
A	$Z = 10^3 \Omega$	C $Z = 100 \Omega$
B	$Z = 1 \Omega$	D $Z = 10^4 \Omega$

5 Une impédance complexe $Z = 2 + j3 [\Omega]$ est alimentée par le secteur ONEL 230 V / 50 Hz. Quelle est la puissance active dissipée ?

A	8138.46 [kW]	C $28.5 + j 17.6 [\text{kW}]$
B	$17.6 - j. 26.5 [\text{W}]$	D $26.5 [\text{kW}]$

2. Mécanique du solide:

Le palan ci-contre est composé de 3 poulies. Chaque poulie a un rayon R . Le palan possède aussi 2 câbles inextensibles. La poulie 1 est en liaison pivot par rapport à son axe horizontal fixe au bâti. Un effort F qui agit sur l'un des deux câbles permet d'équilibrer une charge pesante Q , accrochée à l'axe de la poulie 3.



Hypothèse: tous les poids et frottements sont négligés.

Question: Déterminer la force F qui équilibre la charge Q .

A

$$F = \frac{1}{3} Q$$

C

$$F = \frac{1}{3} Q$$

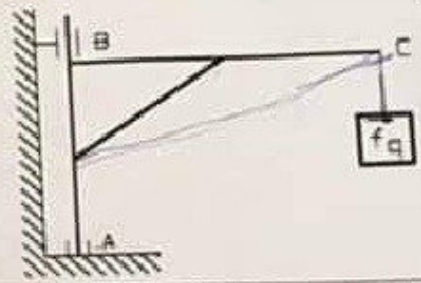
B

$$F = \frac{1}{4} Q$$

D

$$F = \frac{1}{4} Q$$

La grue potence représentée ci-contre peut tourner autour d'un axe vertical AB passant par les deux paliers lisses sans frottement. En B, on a un palier à liaison pivot glissant et en A, on a un palier à liaison pivot + butée. Cette grue supporte à son extrémité C une charge $F_c = [fq]$. Sachant que $AB = 3m$, $BC = 4m$, l'ensemble est supposé en équilibre et que le poids de la grue potence est négligé. On demande de déterminer les valeurs des réactions d'appui en A et B: R_A et R_B .



A

$$R_A = \frac{1}{3} F_c \text{ et } R_B = \frac{4}{3} F_c$$

C

$$R_A = \frac{5}{3} F_c \text{ et } R_B = \frac{4}{3} F_c$$

B

$$R_A = \frac{4}{3} F_c \text{ et } R_B = \frac{1}{3} F_c$$

D

$$R_A = \frac{4}{3} F_c \text{ et } R_B = \frac{4}{3} F_c$$

Une masse M est lâchée à vitesse nulle d'une hauteur de 5 m. En prenant $g = 10 \text{ m/s}^2$, quelle est sa vitesse quand elle arrive au sol?

A

$$V_M = 1 \text{ m/s}$$

C

$$V_M = 15 \text{ m/s}$$

B

$$V_M = 10 \text{ m/s}$$

D

$$V_M = 20 \text{ m/s}$$

Deux billes de masse m et M ($m < M$), assimilables à deux points matériels, lâchées sans vitesse initiale à partir d'une hauteur h du sol, dans une région où le champ de pesanteur g est constant. On néglige la résistance de l'air. Parmi les affirmations suivantes, laquelle est exacte?

A

la bille m atteint le sol en premier

C

la bille M atteint le sol en premier

B

Les deux billes atteignent le sol en même temps

D

L'ordre d'arrivée au sol dépend des dimensions des billes

Une masse $M = 2 \text{ kg}$ est lancée verticalement à l'instant $t = 0 \text{ s}$ vers le haut avec une vitesse initiale de $V_M = 20 \text{ m/s}$. En prenant $g = 10 \text{ m/s}^2$, quelle est la hauteur maximale H atteinte par la masse M ?

A

$$H = 20 \text{ m}$$

C

$$H = 15 \text{ m}$$

B

$$H = 10 \text{ m}$$

D

$$H = 25 \text{ m}$$

11

Un bloc de masse $m = 5 \text{ kg}$ démarre à vitesse nulle à l'instant $t = 0 \text{ s}$, sur un plan incliné d'un angle β par rapport à l'horizontale. On pose $g = 10 \text{ m/s}^2$ et $\beta = 30^\circ$ et on considère qu'il n'y a pas de frottement. Après avoir parcouru une distance de 10 m , quelle est la vitesse V du bloc ?



A

$$V_M = 2 \text{ m/s}$$

C

$$V_M = 8 \text{ m/s}$$

B

$$V_M = 5 \text{ m/s}$$

D

$$V_M = 10 \text{ m/s}$$

12

Une voiture roule, sur une route droite horizontale à une vitesse constante de 126 km/h , pour une puissance de traction transmise aux roues motrices P_{tr} de 84 kW . Quelle est la valeur de la force de résistance totale (frottement au sol et traînée de l'air) s'opposant au déplacement de la voiture ?



A

$$F_{RT} = 2000 \text{ N}$$

C

$$F_{RT} = 2200 \text{ N}$$

B

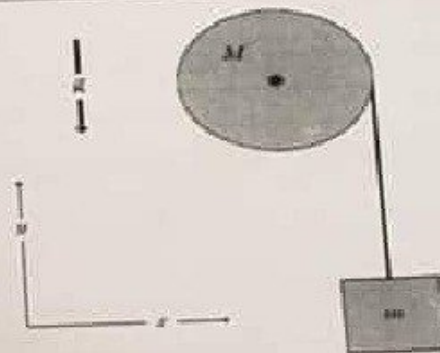
$$F_{RT} = 2400 \text{ N}$$

D

$$F_{RT} = 2600 \text{ N}$$

13

On considère un bloc de masse m , suspendu verticalement par une corde inextensible de masse négligeable. Cette corde passe, sans glisser, sur une poulie associée à un disque de rayon R de masse M , pouvant tourner autour d'un axe horizontal fixe. Quelle est l'expression de l'accélération γ du bloc de masse m ?



A

$$\gamma = \frac{2Mg}{2M+m}$$

C

$$\gamma = \frac{Mg}{2M+m}$$

B

$$\gamma = \frac{2Mg}{M+m}$$

D

$$\gamma = \frac{Mg}{M+m}$$

14

Un petit objet ponctuel S , de masse $m = 4 \text{ kg}$, glisse sans frottement sur une piste horizontale (HA). Il aborde au point A un tronçon de piste plane (AB) inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Sa vitesse au point A est $V_A = 10 \text{ m/s}$. Pour simplification des résultats, on prend $g = 10 \text{ m/s}^2$. Déterminer la longueur AC dont l'objet S remonte sur la piste AB avant de s'arrêter.



A

$$AC = 8 \text{ m}$$

C

$$AC = 6 \text{ m}$$

B

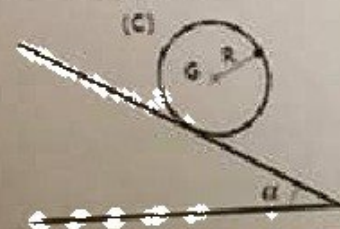
$$AC = 12 \text{ m}$$

D

$$AC = 10 \text{ m}$$

15

Considérons un tube cylindrique d'épaisseur de paroi négligeable, de rayon R , de longueur h et de masse m . Il roule sans glisser sur un plan incliné d'angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Exprimer l'énergie cinétique totale du tube en fonction de la vitesse V_G de son centre de gravité G .



A

$$E_c = \frac{1}{2} m V_G^2$$

C

$$E_c = m V_G^2$$

B

$$E_c = \frac{3}{4} m V_G^2$$

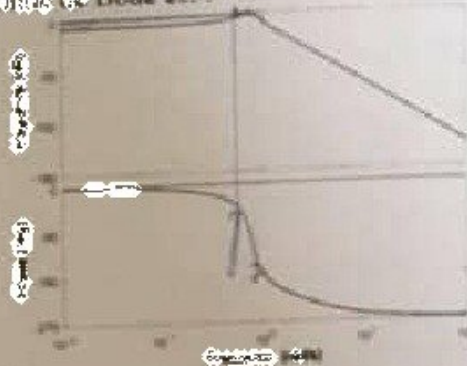
D

$$E_c = \frac{2}{3} m V_G^2$$

4. Asservissement :

26

Le système dont le diagramme de Bode est :



Écrivez une marge de gain :

- | | | | |
|---|----------|---|----------|
| A | Négative | C | Positive |
| B | Positive | D | Nulle |

27

La classe de ce système :

$$\frac{10}{p^2 + p + 1}$$

est :

- | | | | |
|---|---|---|---|
| A | 0 | C | 2 |
| B | 1 | D | 3 |

28

La réponse à un échelon de ce système :

$$\frac{5}{p^2 + p + 1}$$

est :

- | | | | |
|---|--------------|---|--------------|
| A | Asymptotique | C | Oscillatoire |
| B | Critique | D | Apériodique |

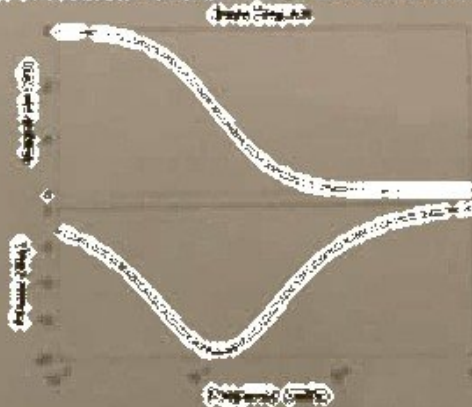
29

Dans un système asservi, si on augmente la bande passante :

- | | | | |
|---|--------------------------|---|--|
| A | On augmente la stabilité | C | On augmente la rigidité |
| B | On diminue la précision | D | On a d'influence sur les perturbations |

30

Le diagramme de Bode d'un correcteur à retard de phase est donné par le graphique ci-dessous :



Ce type de correcteur :

- | | | | |
|---|--------------------------|---|----------------------------|
| A | Diminue la marge de gain | C | Agit sur la stabilité |
| B | Agit sur la précision | D | Augmente la bande passante |

Automatisme :

31 L'équivalent binaire de $(DA, 24)_{10}$ est :

A 10011110, 00111110

B 11001010, 00100100

C

10011111, 01011101

D

10101110, 00110011

32 L'équivalent binaire de $(-59)_{10}$ est :

A $(000101)_2$

B $(100111)_2$

C

$(1110101)_2$

D

$(1010101)_2$

33 L'expression simplifiée de
$$\begin{cases} S = 1 \text{ si } \bar{a}\bar{b}\bar{c}d + \bar{a}bcd + ab\bar{c}d + a\bar{b}c\bar{d} = 1 \\ S = 0 \text{ si } b\bar{c}d + \bar{a}\bar{b}d + bcd + abd = 1 \end{cases}$$
 est :

C

$b \oplus d$

D

$d + \bar{a}c$

34 Un codeur binaire est un circuit intégré combinatoire qui possède :

C

1 entrée et 2^n sorties

D

2^n entrées et 1 sortie

35 On considère un compteur binaire synchrone à base de bascules J-K où les bascules D et A représentent respectivement le bit de poids fort et le bit de poids faible, dont les équations sont les suivantes :

$$J_D = K_D = 1$$

$$J_D = K_D = Q_1$$

$$J_D = K_D = Q_1 Q_2$$

$$J_D = K_D = Q_1 Q_2 Q_3$$

Choisir les états que peut compter successivement ce compteur :

C

0015

D

0031

6. Gestion de production, maintenance et contrôle de qualité :

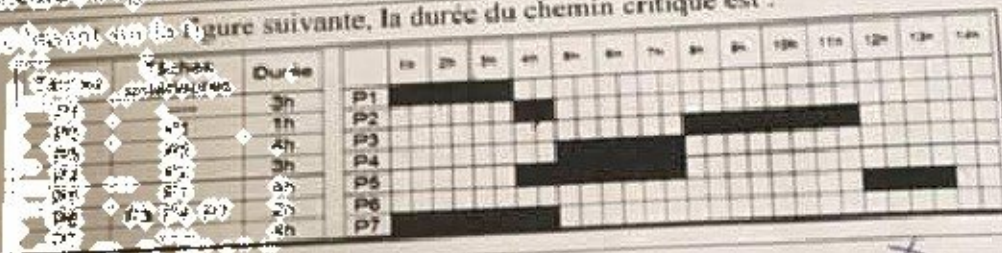
36. Dans quelle typologie de flux on fait de la fabrication à la demande ?

- A Flux tiré
B Flux mixte
C Flux poussé
D Flux hybride

37. Qu'est-ce qu'un goulot d'étranglement, sur une ligne de production ?

- A Un poste dont la vitesse (capacité) est supérieure à la vitesse du flux.
B Un poste dont la vitesse (capacité) est inférieure ou égale à la vitesse du flux.
C Un poste dont l'encombrement au sol est faible.
D Un poste dont la production défectueuse est faible.

38. En se basant sur la figure suivante, la durée du chemin critique est :



- A 12h
B 11h
C 13h
D 11h

39. La formule de Wilson permet de déterminer :

- A Le stock de sécurité
B Le point de commande
C La quantité économique
D Le stock de re-complètement

40. L'amélioration continue est une approche basée sur le principe d'une multitude de petites améliorations faites au quotidien, quel est le terme qui représente cette définition ?

- A KAIZEN
B YAMAZUMI
C KAIKAKU
D ISHIKAWA

41. Remplacer un roulement suite à un test d'analyse vibratoire est une intervention de la :

- A Maintenance corrective curative
B Maintenance préventive systématique
C Maintenance préventive conditionnelle
D Maintenance corrective palliative

42. Quand est-ce qu'on peut établir l'Arbre de Défaillance (AD) pour un système ?

- A Avant la défaillance de ce système
B Après la défaillance de ce système
C AD ne dépend pas de l'état du système
D Durant la défaillance

43. Considérant une machine dont la fiabilité suit la loi exponentielle. Dans la phase de la maturité son taux de défaillance est $2 \cdot 10^{-6}$ def/h. La fiabilité à 500 h est :

- A 0.99
B 0.8
C 0.95
D 0.79

44. Le MTBF de cette Machine (de question précédente) est :

- A $6 \cdot 10^5$ h
B $5 \cdot 10^4$ s
C $1 \cdot 10^6$ h
D $5 \cdot 10^5$ h

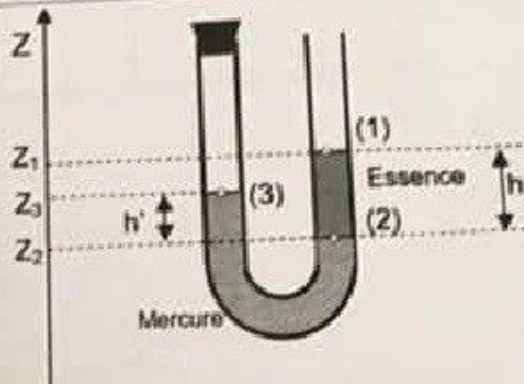
45. Considérons un système composé de 5 machines en série, identiques et ayant même fiabilité de 0.95. La fiabilité globale de ce système est :

- A 0.70
B 0.77
C 0.75
D 0.9

2 Mécanique des fluides :

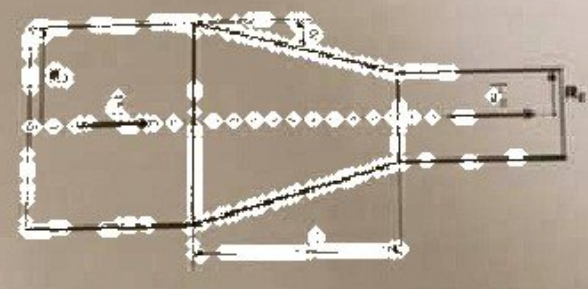
Un fluide est dit incompressible lorsque le volume occupé par une masse donnée ne varie pas en fonction de :			
A	la pression extérieure	C	la température externe
B	la pression intérieure	D	la température interne

Sachant que sa densité est 0,918 et sa viscosité cinématique est 1,089 Stokes, la viscosité dynamique de l'huile d'olive est :			
A	0,002 Pa.s	C	1,5 Pa.s
B	0,1 Pa.s	D	2 Pa.s

Un manomètre est formé à une extrémité qui est ouverte vers l'atmosphère et l'autre est fermée vers le fluide à mesurer. On considère un manomètre à deux liquides non miscibles. Le fluide (1) est de l'essence de masse volumique $\rho_1 = 700 \text{ kg/m}^3$. Le fluide (2) est du mercure de masse volumique $\rho_2 = 13600 \text{ kg/m}^3$. La surface libre du fluide (1) est à une altitude Z_1 par rapport à une surface libre (2) à une altitude Z_2. La hauteur de la colonne de mercure est $h = Z_1 - Z_2 = 728 \text{ mm}$.			
			

En appliquant la loi fondamentale de l'Hydrostatique pour l'essence, la pression P_0 au centre de la surface de séparation (2), sachant que $h = (Z_1 - Z_2) = 728 \text{ mm}$, est :			
A	1050 mbar	C	1050 mbar
B	1075 mbar	D	1075 mbar

On veut accélérer la circulation d'un fluide parfait dans une conduite de telle sorte que sa vitesse soit multipliée par 4. Pour cela, la conduite comporte un convergent caractérisé par l'angle α et le rapport des rayons R_1/R_2 est :			
---	--	--	--

			
--	--	--	--

En appliquant l'équation de continuité, la valeur du rapport des rayons (R_1/R_2) est :			
A	4	C	$\sqrt{2}$
B	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	D	2

Le poids P_0 d'un volume $V = 3$ litres d'huile d'olive ayant une densité $d = 0,918$ est :			
A	$P_0 = 27 \text{ N}$	C	$P_0 = 270 \text{ N}$
B	$P_0 = 95 \text{ N}$	D	$P_0 = 271,5 \text{ N}$

Résistance des Matériaux :

La figure -1- ci-dessous donne la modélisation d'une poutre (I) reposant sur deux appuis situés aux points A et B, est soumise à deux efforts $F_1=10000\text{ N}$ et $F_2=20000\text{ N}$. (Voir détails sur la figure). La poutre a une section carré ($a = 25\text{ mm}$) et elle est en acier E36. Le plan (x, y) est un plan de symétrie pour la poutre et pour les charges.

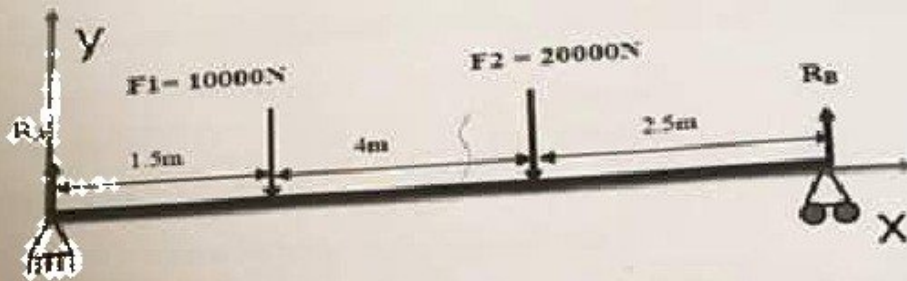


Figure. 1 : Poutre en flexion

51. La réaction mécanique R_A est égal à :

- | | | | |
|---|---------|---|---------|
| A | 14175 N | C | 16375 N |
| B | 15375 N | D | 17375 N |

52. La réaction mécanique R_B est égal à :

- | | | | |
|---|---------|---|---------|
| A | 14625 N | C | 16625 N |
| B | 15625 N | D | 17625 N |

53. L'effort tranchant au point $x = 1.5\text{ m}$ est égal à :

- | | | | |
|---|----------|---|----------|
| A | -10375 N | C | -14375 N |
| B | -13375 N | D | -16375 N |

54. L'effort tranchant au point $x = 5.5\text{ m}$ est égal à :

- | | | | |
|---|----------|---|----------|
| A | -10375 N | C | -14375 N |
| B | -13375 N | D | -16375 N |

55. le moment de flexion au point $x = 5.5\text{ m}$ est égal à :

- | | | | |
|---|-------------|---|-------------|
| A | 39062,5 N.m | C | 37062,5 N.m |
| B | 38062,5 N.m | D | 36062,5 N.m |

9. **Anglais:** Select the best answer to complete the sentence.

56. We should remind _____ to be thankful for all that we have.

- | | | | |
|---|----|---|-----------|
| A | us | C | ourselves |
| B | — | D | we |

57. His father asked Dan where _____ all day.

- | | | | |
|---|-------------|---|-------------|
| A | had he been | C | he had been |
| B | was he | D | he has been |

58	Two climbers are reported to _____ during the storm last night.	C	had died
A	die	D	died
B	have died		
59	I'll need to have the stairs _____.	C	to renovate
A	renovate	D	renovated
B	renovating		
60	When the customs officers found some illegal goods hidden in the car, he was arrested for _____.	C	hijacking
A	assault	D	smuggling
B	knapping		

10. Français: Choisir la bonne réponse

61	Quelle est la phrase correcte parmi celles proposées ?		
A	Les écoles d'ingénieurs qu'elle a pu visiter l'ont toute intéressée.	C	Les écoles d'ingénieurs qu'elle a pu visiter l'ont toutes intéressée.
B	Les écoles d'ingénieurs qu'elle a pu visiter l'ont toutes intéressées.	D	Les écoles d'ingénieurs qu'elle a pu visiter l'ont toutes intéressée.
62	Identifier la phrase correcte parmi celles proposées ?		
A	Ils ont attendu leurs cadeaux assez longtemps, tu devrais le leur donner.	C	Ils ont attendu leur cadeau assez longtemps, tu devrais le leur donner.
B	Ils ont attendu leurs cadeaux assez longtemps, tu devrais le leurs donner.	D	Ils ont attendu leur cadeau assez longtemps, tu devrais le leurs donner.
63	Parmi ces propositions, quelle est la phrase correcte du discours indirect correspondant à la phrase ci-contre ? L'industriel constate : « La production a encore baissé au mois de janvier. »		
A	L'industriel constate la baisse de la production au mois de janvier.	C	L'industriel constate que la production avait encore baissé au mois de janvier.
B	L'industriel constate que la production a encore baissé au mois de janvier.	D	L'industriel constate que la production baisse au mois de janvier.
64	Par quelle proposition peut-on compléter la phrase suivante ? Des bourses de prix d'excellence sont décernées aux étudiants.....		
A	Qu'ils ont obtenu la mention bien en filière d'ingénieurs.	C	lesquels ont obtenu la mention bien en filière d'ingénieurs.
B	Qui ont obtenu la mention bien en filière d'ingénieurs.	D	desquels ont obtenu la mention bien en filière d'ingénieurs.
65	Combien d'erreurs contient la phrase suivante : « La plupart des élèves ont réussis l'examen finale » ?		
A	1	C	3
B	2	D	Aucune