DGM/ FSSA/ Univ Oum-El Bouaghi **Master CM/S2**
Module : Conception des Systèmes Méc **13 Mai 2025 / Durée : 1h30min**
Enseignant : Mr.Hamoudi.Bouhabila **Examen Partiel**

Exercice 1 : (7points)

Le système étudié est un palan électrique à chaîne, il est conçu pour soulever des faibles charges (force **125kg**).

1-1 Constitution :

– un moteur frein (puissance: **Pm= 300 W à 1775trs/mn**) à rotor coulissant et frein incorporé. Le frein, débrayé par la mise sous tension du moteur à rotor conique, fonctionne à sec.
– un réducteur à engrenages composé de deux couples de roues cylindriques à dentures droites **(21, 27) et (25,37).**
– un limiteur de couple à friction évite toute surcharge pour les positions extrêmes du crochet.
– une chaîne calibrée à maillons d'acier à haute résistance.

1-2 Fonctionnement :

L'alimentation du moteur électrique provoque la translation vers la droite du rotor coulissant (**6**) avec l'arbre moteur (**21**) (le rotor coulissant (**6**) est collé sur l'arbre moteur (**21**) et les bagues intérieures des roulements (**3**) sont glissantes). Ce déplacement permet à l'ensemble d'être en position de travail. Les deux couples d'engrenages **(21,27) et (25,37)** assurent la transmission du mouvement de rotation de l'arbre moteur à la noix (**43**) qui entraîne la chaîne à l'extrémité de laquelle est attachée la charge à soulever. La coupure du courant électrique provoque l'arrêt et le freinage du moteur par déplacement du rotor coulissant (**6**) et l'arbre moteur (**21**) vers la gauche.

2- Travail demandé :

2-1 Schéma cinématique du palan

a- A partir du dessin d'ensemble, compléter par les repères des pièces, les groupes des classes d'équivalence suivantes :

A= {14, ...}; B= {21, ...} ; C= {27, ...} ; D= {37,...} ; E= {31, ...} ; F= {34, ...}.

b- Compléter le schéma cinématique minimal suivant du palan électrique à chaîne

2-2 Etude cinématique

Puissance moteur est $P_m = 300W$

La vitesse de rotation de l'arbre moteur (**21**) est $N_{21} = 1775$ **tr/min.**

Le diamètre moyen d'enroulement de la chaîne sur la noix (**43**) est $d_{43} = 50mm.$

a- Compléter le tableau des caractéristiques des roues dentées du réducteur :
-Faite le calcul des équations, les formules et l'application numérique

b- Calculer la vitesse de rotation de la noix (**43**) en **tr/min**.

c- Calculer la vitesse de la montée de la charge en **m/s**.

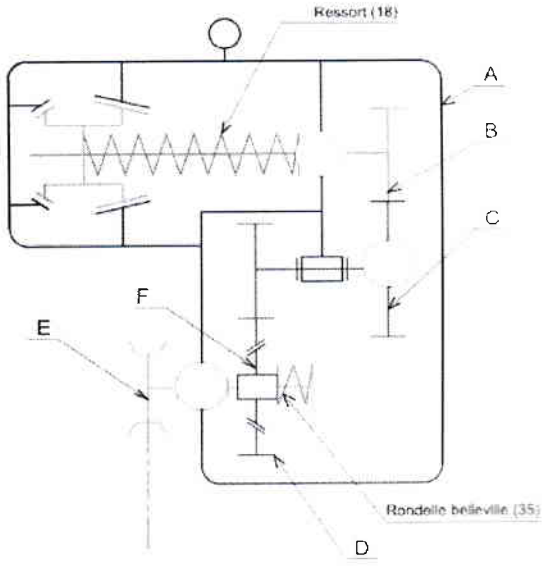
d-Calculer la valeur de la charge maximale soulevée en **N**, tel que le rendement du palan $\eta = 0,75$.

2-3 Etude du mécanisme formé par les sous ensemble (E, F et les rondelles belleville (35)).

a- Expliquer le comportement de ce mécanisme en cas où la charge soulevée dépasse les possibilités du palan.

b- Expliquer comment s'effectue le réglage de la valeur du couple transmissible.

Pignon/Roue	Nombre de dents Z	Module m en mm	Diamètre primitif en mm	Entraxe (a) en mm
Pignon arbré (21)	14	.....	.....	.....
Roue (27)	.....	1	110	
Pignon arbré (25)	.....	1,5	.....	69
Roue (37)	70	.....	.....	

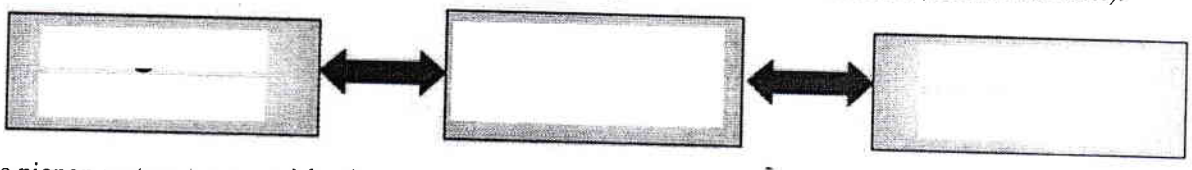


Exercice 2 : (8points)

I. **Soit un système mécanique utilisant une transmission de mouvement par engrenages**

1- Complétez le principe de fonctionnement d'un engrenage:

La transmission de mouvement entre deux arbres se fait par l'engrènement de deux roues dentées à ..... Cette transmission est assurée par ..... (.....).

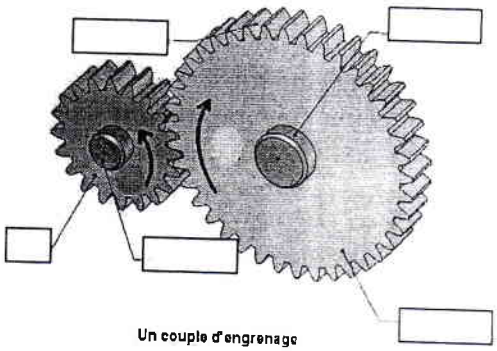


Le pignon moteur tournant à la vitesse ..... communique un mouvement de ..... à la roue ..... E2. Le ..... et la .....sont montés sur des arbres .....
Le mouvement du pignon ..... et le mouvement de la roue ..... sont de sens.....

2- Complétez les Caractéristiques :

L'engrènement entre deux roues n'est possible que si elles ont le même .....ou le même..... Le .....et le ..... **sont liés par la relation suivante : m= ..../.....**
Les cercles (diamètre.....) **sont tangents (contact .....).**

N1 : Vitesse de ..... de ..... (en .....)
N2 : Vitesse de .....de .....(en .....)
d1 : diamètre de ..... (en .....)
d2 : diamètre de ..... .(en .....)
Z1 : Nombre de .....(en.....)
Z2 : Nombre de ..... (en.....)



Un couple d'engrenage

3- Calcul du rapport de transmission:

C'est la relation entre la vitesse de rotation de l'arbre de .....
Le rapport de la transmission est (r) : **r = .../.....= ...../..**

- Une étude préalable nous amène à considérer que l'axe **A3** tourne à une vitesse de rotation uniforme **N3= 180 tr/mn**, Les roues dentées **(E6, E7)** ont le même module **m = 2.**

1- Calculer le pas. .....
On donne les nombres des dents

Roue	E6	E7
Nombre de dents Z	**Z6 = 15 dents**	Z7 = 45 dents

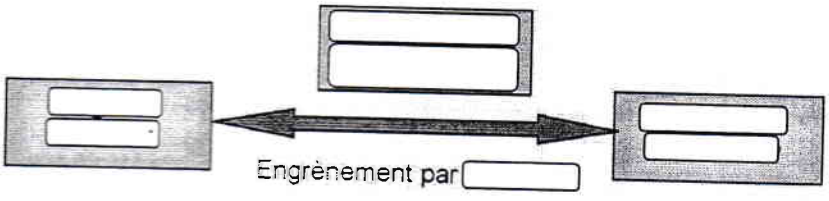
4- Calculer la vitesse de rotation N4 de l'arbre de sortie A4 ?

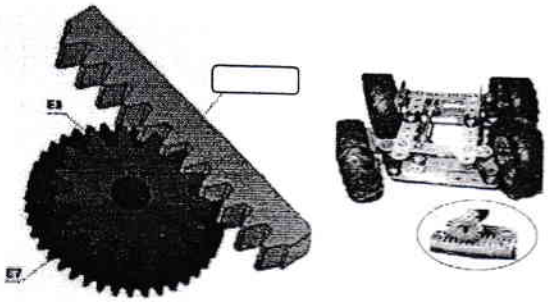
r =...../..... ; N4 =.....
r =...../..... =...../..... ; N4 =...../.....=.....

II. La figure ci-dessous représente la commande du tiroir du cd-rom.

1- Il est constituée d'un pignon **E8** et une .....La transformation se fait par engrènement entre un pignon et une ..... La rotation du pignon provoque le mouvement de.... ..... de la ..... et vice versa.

2- Complétez le graphe de la transmission

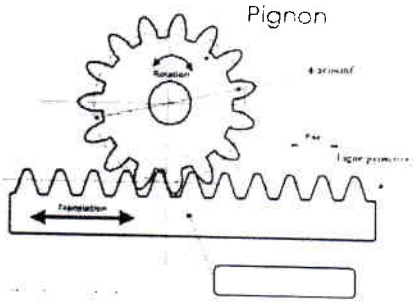




Exemple : commande des roues d'un jouet

3- Complétez les caractéristiques

- Le pignon comporte ..... dents
- La ..... comporte une denture linéaire
- L'engrènement n'est possible que lorsque le pignon et la crémaillère ont la même valeur du .....
- Le diamètre .....et la ligne ..... sont tangents (un point de contact)



➢ La rotation du pignon, provoque la ..... de la .....
d'une distance **C** appelée .....:

C =.....

C en mm, Pas en mm ; Z : nombre de dents

➢ Pour un pignon de 20 dents : z = 20 de pas = 3 mm
-Calculer la distance parcourue par .....

C =.....

4- **Application :**

Dans le dispositif de l'ouverture du tiroir porte CD-ROM, la distance nécessaire est de **130 mm**, le pignon a un pas de **1,5 mm** et un nombre de dent **Z = 20.**
Calculer le nombre de tours du pignon (8) nécessaire à l'ouverture totale du tiroir.

➢ La Course est égale à : **C =** .....

Donc le nombre de tours du pignon est : **N8 =**.....=.....

5- Remplacez le système par un autre système mécanique équivalent, faite un schéma cinématique, citez les organes à mettre, indiquez le type de de mouvement.

<u>Exercice 3</u> : (5 points)

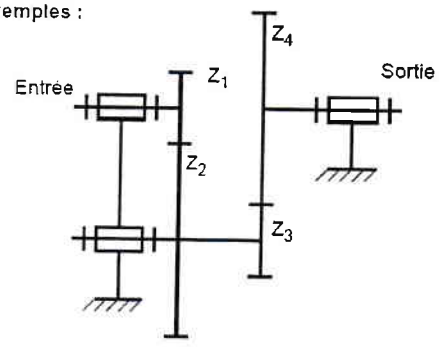
Calculer le rapport de transmission dans tous les schémas cinématiques suivantes :

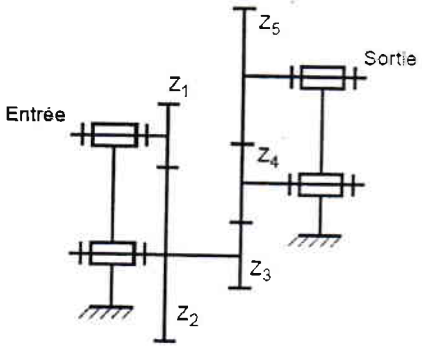
$r = \frac{Ns}{Ne} = (-1)^n$ Produit du nombre de ..... des roues .....

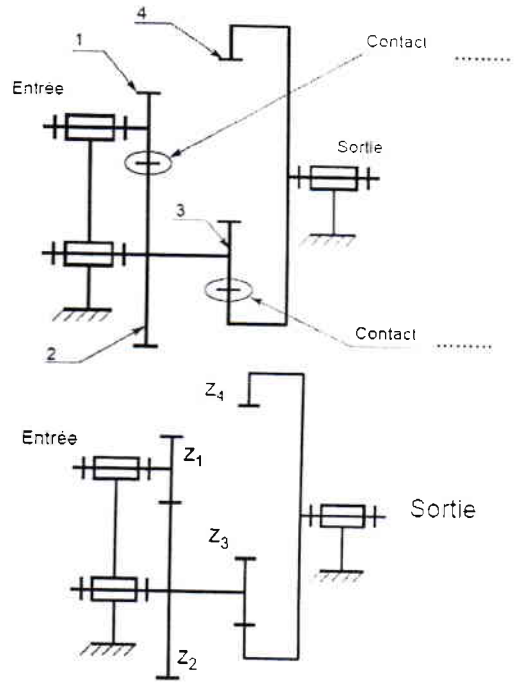
Produit du nombre de ....des roues.....

n : nombre de contacts .....

Exemples :







$r = (-1)^{-}$ ..... = ...

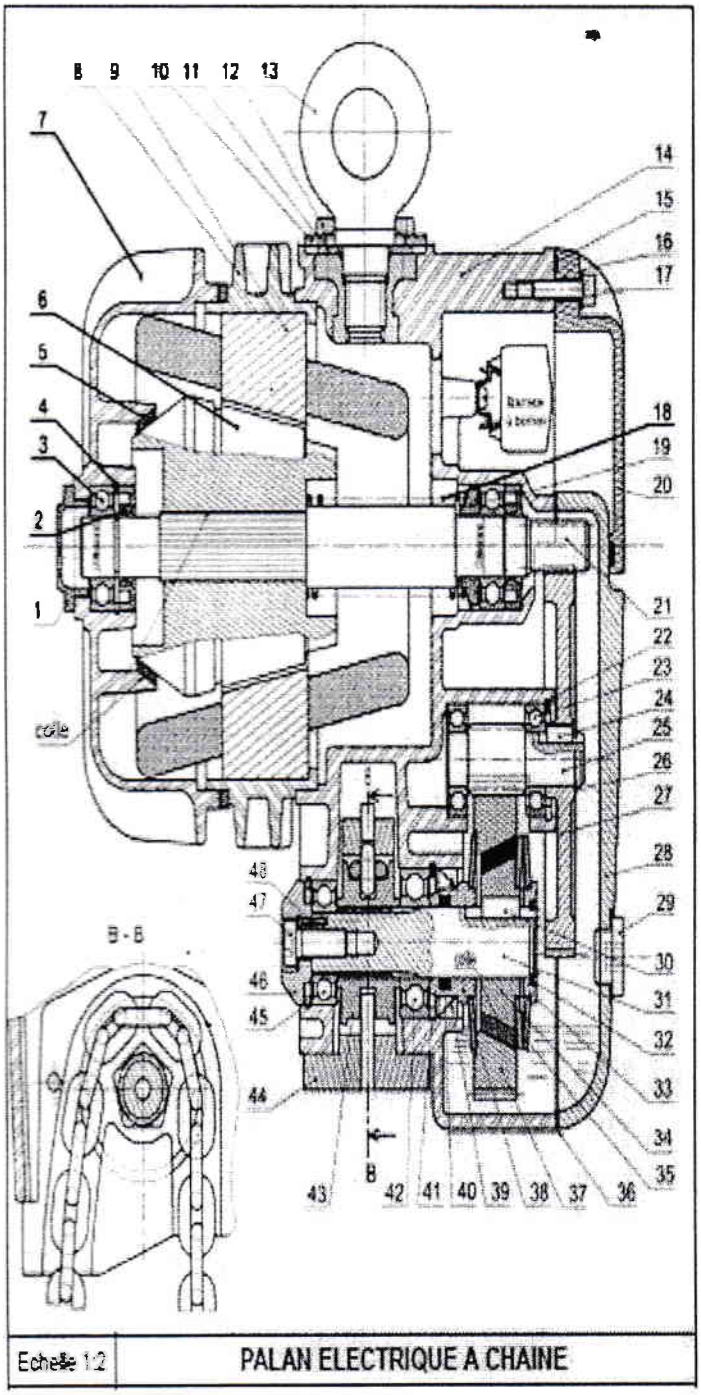
$r = (-1)^{-}$ ..... = ...

$r = (-1)^{-}$ ..... = ...

L'entrée et la sortie tournent dans le .....sens.

L'entrée et la sortie tournent en sens .....

L'entrée et la sortie tournent en sens .....

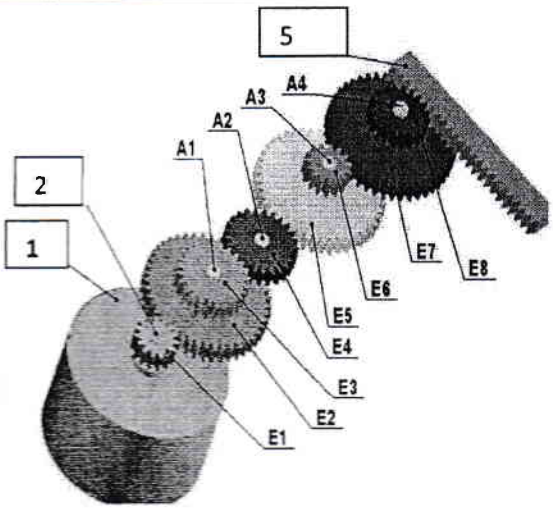


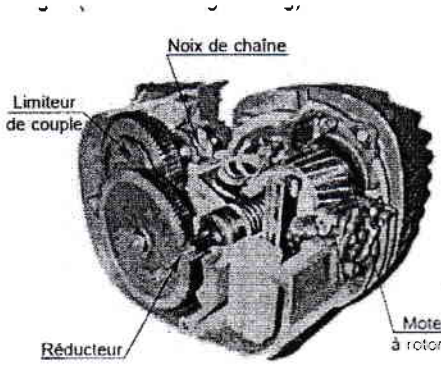
Echelle 1:2

PALAN ELECTRIQUE A CHAINE

Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation
48	1	Goupille diamètre 4,6		
47	1	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762		
46	1	Anneau de réglage	E 295	
45	1	Roulement à une rangée de billes à contact radial		
44	1	Guide chaine		
43	2	Demi-noix à empreintes	C 35	
42	1	Roulement à une rangée de billes à contact radial		
41	1	Anneau élastique pour alésage 42x1,75		
40	1	Joint torique 26x3		
39	1	Joint à lèvre, type A, 30x42x7		
38	1	Anneau-guide	E 295	
37	1	Roue dentée		m=1,5mm
36	1	Joint de carter		
35	3	Rondelle ressort 31x63x2,5		
34	1	Disque d'accouplement		
33	1	Anneau-guide	E 295	
32	1	Anneaux élastique pour arbre 20x1,2	C 60	
31	1	Arbre de sortie		
30	1	Clavette parallèle, forme B,6x6x10		
29	1	Bouchon M16x1,5		
28	1	Couvercle de carter	EN-AW-1050	
27	1	Roue dentée		m=1mm
26	1	Anneaux élastique pour arbre 15x1		
25	1	Pignon arbré		m=1,5mm
24	1	Clavette parallèle, forme B,5x5x10		
23	2	Roulement à une rangée de billes à contact radial		
22	1	Anneau élastique pour alésage 32x1,2	C 60	
21	1	Arbre moteur		m=1mm
20	1	Couvercle de boîte à bornes	PEod	
19	1	Bague de butée		
18	1	Ressort de rappel		
17	3	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762		
16	3	Rondelle		
15	1	Joint torique		
14	1	Carter principal	EN-AW-1050	
13	1	Oreillet de suspension	C 35	
12	4	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762		
11	1	Rondelle ressort 20,4x40x2,25		
10	1	Plaquette d'arrêt	E 295	
9	1	Stator		
8	1	Carter	EN-AW-1050	
7	1	Capot porte-palier coté frein		
6	1	Rotor coulissant		
5	1	Garniture de frein collée		
4	1	Anneaux élastique pour alésage 35x1,5	C 60	
3	2	Roulement à une rangée de billes à contact radial		
2	2	Joint à lèvre, type A, 17x35x7		
1	1	Bouchon fileté	PEod	

PALAN ELECTRIQUE A CHAINE





M.1 Energ
M.I

Rabah Zaidi

Corrigé type : Examen en Hygiène et Sécurité

Exercice 1 : (10 points)

Amélioration	**14**	Aération	**16**	Pénales	**04**	Contagieuses	**12**
Dangers	**07**	Prévention	**06**	Risques	**10**	Salariés	**09**
Juridiques	**03**	Interdiction	**15**	Rôle	**05**	Santé	**11**
Accidents	**08**	Stratégie	**01**	Economiques	**02**	Exécution	**13**

4 pts

....

Catégories de causes (les 5 M)				
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Méthode	Milieu	Matériel	Main d'œuvre	Matière

2.5

....

Les **trois éléments** (Triangle du feu) :		
Combustible	Comburant	Source d'inflammation

1.5

.....

Classes de feu	A	B	C	D
Types de combustibles	Solide	Liquide	Gaz	Métaux

2 pts

Exercice 2 : (10 points)

- **SGH** signifié : Système Général Harmonisé 0.75

4 pts

N° du symbole	Indication du danger chimique
SGH 01	Explosif
SGH 02	Inflammable
03	Comburant
04	Gaz sous pression
05	Corrosif
06	Toxicité aigue
07	Nocif ou irritant
08	Danger pour la santé
SGH 09	Danger pour l'environnement

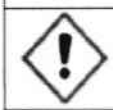
Catégories	**Numéro des Symboles chimiques**
X	1-2-3-4
Y	5-6-7-8
Z	9

1.25

1. Donner le risque associé à chaque pictogramme

Pictogramme	1	2	3
	Inflammable	**Comburant** ●	**Danger pour l'environnement**
	Danger	**Toxique**	**Danger pour la santé** ●
	Inflammable	**Corrosif** ●	Gaz sous pression
	Irritant ●	**Comburant**	**Inflammable**

2. Choisir la règle de sécurité la plus adaptée à mettre en œuvre

Pictogramme	1	2	3
	Ne pas manipuler ces produits près d'une source de chaleur	**Rincer à l'eau en cas de contacte cutané**	**Eviter le rejet dans l'environnement** ●
	Manipuler Sous la hotte	**Eviter le contact avec les tissus vivant**	**Ne pas manipuler ces produits près d'une source de chaleur** ●
	Eviter le rejet dans l'environnement	**Porter de gants et des équipements de protection** ●	**Manipuler Sous la hotte**
	**Porter de gants et des équipements de protection**	**Ne pas manipuler ces produits près d'une source de chaleur**	**Manipuler Sous la hotte** ●

4 pts

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE ECIENTIFIQUE
UNIVERSITE LARBI BEN M'HIDI OUM EL BOUAGHI

FACULTE DES SCIENCES ET DES SCIENCES APPLIQUEES — Durée: 1h:30 min
MASTER I ENERGETIQUE

CORRIGE TYPE EXAMEN
REGULATION ET ASSERVISSEMENT

Questions de cours: (08 pts)

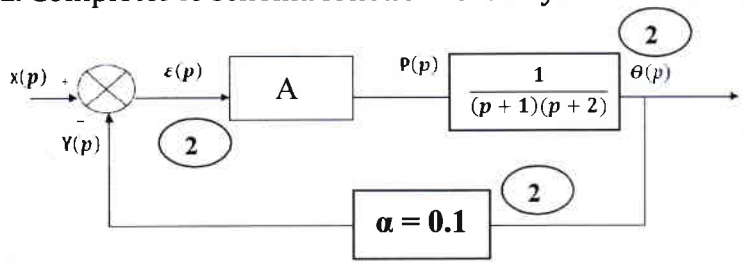
1. Quelle est la différence entre une ***régulation*** et un ***asservissement*** ?
   - Un **système asservi** est un système dit suiveur, c'est la consigne qui varie : exemple ; une machine outil qui doit usiner une pièce selon un profil donné, un missile qui poursuit une cible. (2)
   - Dans le cas d'une **régulation**, la consigne est fixée et le système doit compenser l'effet des perturbations, à titre d'exemple, le réglage de la température dans un four, de la pression dans un réacteur, le niveau d'eau dans un réservoir. (2)

2. En vous basant sur des exemples, expliquer en quelques mots un système à ***commande en boucle ouverte*** et un système à ***commande en boucle fermée***.
   - **Système à boucle ouverte** : c'est un système dont on n'a aucune information sur la grandeur à commander (Pas de chaîne de retour). On l'utilise lorsqu'on connaît très bien la réaction du système. Exemple: La commande de la machine à laver. (2)
   - **Système à boucle fermée:** c'est un système où la commande est fonction de l'écart grandeur à réguler est compare en permanence avec celle désirée chaîne de retour). Exemple : le réglage de la température en agissant sur un organe de réglage (la vanne) en fonction de l'écart entre la valeur désirée et la valeur réelle. (2)

Exercice: Fonction de transfert et schéma fonctionnel (12 pts)

$(t)=\alpha.(t)$ avec α=0.1 $V/°C$, $p(t)=A(x(t)-y(t))=A.\varepsilon(t)$, $T(p)=\frac{\theta(p)}{P(p)}=\frac{1}{(p+1)(p+2)}$

1. Compléter le schéma fonctionnel du système en boucle fermée.



(2) (2) (2) (2)

2. La fonction de transfert en ***boucle fermée*** est : (4)

$$\frac{\theta(p)}{x(p)}=\frac{A.\frac{1}{(p+1)(p+2)}}{1+\alpha.A.\frac{1}{(p+1)(p+2)}}=\frac{A}{p^2+3p+\alpha A+2}$$

3. La fonction de transfert en ***boucle ouverte*** est : (2)

$$\frac{Y(p)}{x(p)}=\frac{\alpha.A}{(p+1)(p+2)}$$

L'ENSEIGNANT BENAMOR S.

Université Larbi Ben M`hidi, Oum El Bouaghi | 11/05/2025
Faculté des Sciences et Sciences Appliquées | Nom :
Département de Génie Mécanique | Prénom :
1ère année Master 1 MI | Groupe :
Module Construction Mécanique | Enseignent : Nadjah.M

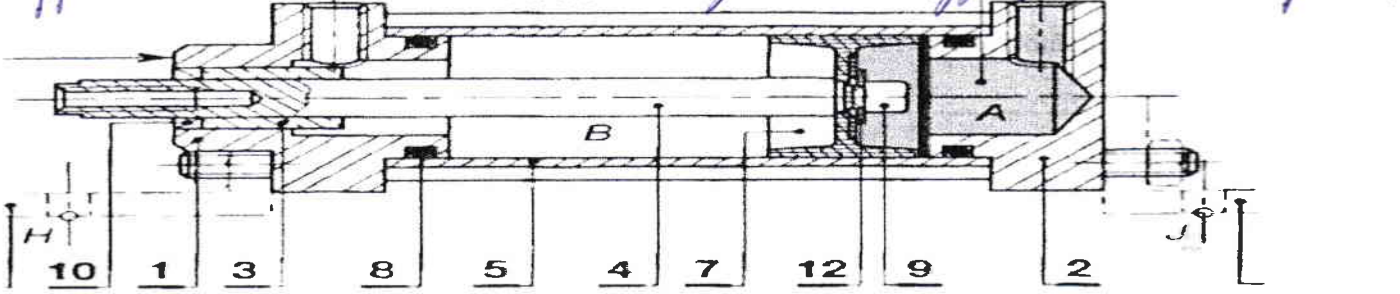
Corrigé type

Contrôle

1) Donner le nom des fonctions mécaniques élémentaires on construction mécanique ?

Fonction mécanique élémentaire étanchéité ; fonction mécanique élémentaire lubrification
fonction mécanique élémentaire mise en position ; fonction ... guidage
fonction mécanique élémentaire ... liaison

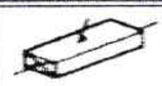
2) Etude **technologique du mécanisme suivant** : Ce sont des vérin double effet dont les mouvement sont amortis en fin de course par un dispositifs pneumatique l'échappement de l'air est obtenu de la ... d'air ainsi formé freine le piston plus ou moins fortement selon le réglage de l'amortissement qui contrôle le débit d'échappement de l'air ; en sens inverse la pression est appliquée sur toute le piston



3) Les liaisons mécaniques élémentaires (NF EN 23952, ISO 3952)

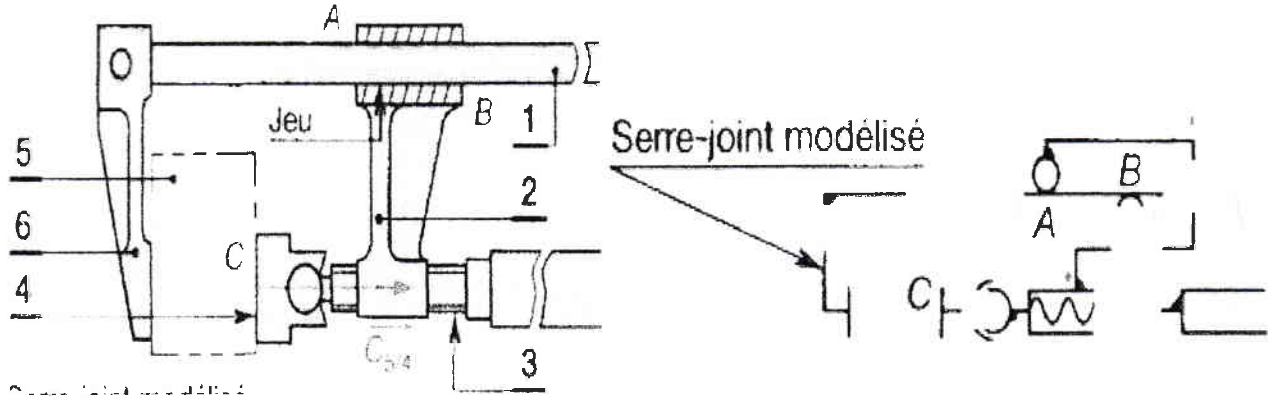
- Deux solides S1 et S2 si un ou plusieurs degrés de liberté sont supprimés, il existe des liaisons
- Deux solides S1 et S2 n'ont aucun degrés de liberté l'un par rapport à l'autre, il existe encastrement
- Une pièce de monnaie est en contact avec un support plan. Les degrés de liberté que dispose cette pièce ... 2 translation Tx, Ty et 1 Rotation Rz

- Les liaisons mécaniques élémentaires (NF EN 23952, ISO 3952)

Nom de la liaison	Degrés de liberté (d.d.l)	Mouvements relatifs	Symbole: Représentation plane	Symbole: Perspective	Exemples
glissière	1	1 Translation 0 Rotation			
Hélicoïdale	1	1 Translation 1 Rotation Translation et rotation conjuguées	ou		
Pivot glissant	2	1 Translation 1 Rotation	ou		

4) schéma Cinématique

- Le dessin d'ensemble est donné. Terminer le schéma Cinématique pour et nommer les liaisons



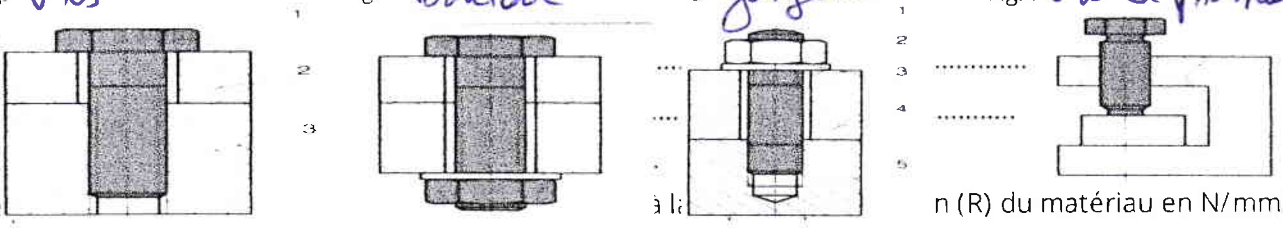
5)Les assemblages

- nommer les principaux modes (moyens) d'assemblage :

Le rivetage, le boulonnage, le soudage, le collage

6) Donner le nom des moyens d'assemblages démontables suivants :

Fig. Vis | Fig.2 boulon | Fig.3 goujon | Fig.4 Vis de pression



1...

• (

• l

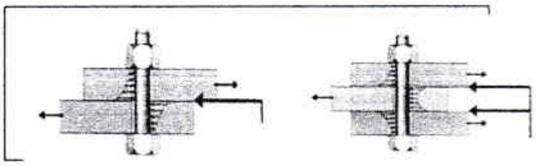
Le ... à l... n (R) du matériau en N/mm2.

Le second représente10fois le rapport entre la limite élastique (Re) minimale et la résistance à la rupture(Rr) déterminer les valeurs de la vi s de classe 8-8

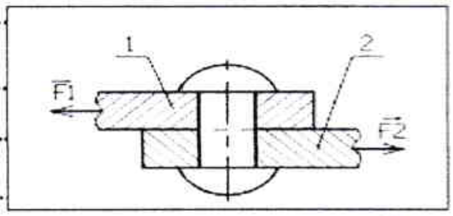
(Rr) (mini) = 8x100... N/mm2 = 800 N/mm²

(Re) (mini) = $\frac{800 \times 8}{10}$ = $\frac{6400}{10}$ = 640 N/mm 2

- **formuler l'assemblage suivant:**.............................



7). La résistance élastique s e de ce rivet...



. La résistance pratique au cisaillement s_p ...

. La contrainte de cisaillement possible $t_{c\ is}$...

. La surface minimale de la section des rivet ...

différentes formes de soudage ;

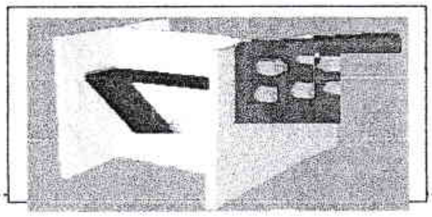
La soudure à la brasure, le soudage MMA, le soudage MIG-MAG, le soudage TIG, le soudage au chalumeau, le soudage au laser

- nommer les différentes types de cordon en soudage ; Selon la forme du joint on distingue
* les joints bout à bout, les joint en T, en feu biaise ou avec des cordons d'angle
* les joints par recouvrement (réalisé avec des cordons d'angle.

- **9) Exercice :** Attacher une cornièreLsur un poteauHEBpar 4 boulons H14-6.8 Déterminer la charge charge maxi.

classes	4 - 6	4 - 8	5 - 6	5 - 8	6 - 6	6 - 8	8 - 8	10 - 9
f_{y} (MPa)	240	320	300	400	360	480	640	900
τ_{ed} (MPa)	[illegible]	280	300	340	360	410	550	[illegible]

diamètres	12	[illegible]	16	18	[illegible]	22	24	27	[illegible]
sections A_s	84.3	[illegible]	157	[illegible]	245	303	[illegible]	459	561



Vis HM.12x80.4.6. Vis à tête Hexagonale Ø12 - de l=80 de classe 4.6

Vis QM 12.60.4.8 Vis à tête carré Ø12 - l=60 de classe 4.8

DGM/ FSSA/ Univ Oum-El Bouaghi **19 Mai 2025**

Master MI/S2 **Module : Fiabilité des Systèmes Mec** **Durée : 1h30min**

Examen

Exercice 1 : (5 points)

Une fabrication d'un lot de 5 modules électroniques est constituée à partir des éléments suivants :

- (1) ➔ Marqueur Jet d'encre, (2)-(3) ➔ Machines d'insertion radiales (fonctionnent en parallèles chacune à 50% de leur capacité), (4) ➔ Machine de report à plat, (5) ➔ Four de polymérisation, (6)-(7) ➔ Postes d'insertion robotisée(Les deux postes sont identiques, Le poste 7 ne fonctionne qu'en secours du poste 6), (8) ➔ Machine à souder à la vague, (9)➔ Machine à laver, (10) ➔ Machine à découper au Jet d'eau, (11) ➔ Banc de test

La structure de la carte est donnée par le graphe **(figure 1) et** les paramètres de fiabilité sont donnés dans **(Tableau 1).**

Travail demandé dans l'hypothèse où le matériel est dans sa phase de maturité :

1. Déterminer le diagramme de fiabilité équivalent de l'installation.
2. Déterminer le taux de défaillance de chaque élément.
3. Déterminer le taux de réparation de chaque élément.
4. Déterminer la disponibilité de chaque élément.
5. Déterminer la disponibilité de chaque groupe de machines.
6. Déterminer la fiabilité de chaque élément pour un temps t = 5 heures.
7. Déterminer la fiabilité pour chaque groupe de machines pour un temps t = 5 heures.
8. Déterminer la fiabilité et la disponibilité de la machine.

Exercice 2: (3 points)

Un système mécanique est composé d'un moteur et d'un roulement. Le moteur a une fiabilité de 0,95 et **un MTBF de 5000 heures.** Le roulement a une fiabilité **de 0,98 et un MTBF de 8000 heures**. Le temps moyen de réparation **(MTTR) est de 2 heures.**

1/- Calculez la fiabilité globale, le MTBF, le taux de défaillance, la maintenabilité et la disponibilité opérationnelle du système.

2/- Que pouvez-vous conclure ?

Exercice 3 : (5points)

Un système mécanique est composé de trois composants en série : A, B et C. Les composants suivent une distribution de Weibull avec les paramètres β et η donnés.

Les paramètres β et η pour chaque composant sont les suivants :

Composant A : $\beta = 2$, $\eta = 500$ heures ;

Composant B : $\beta = 3$, $\eta = 1000$ heures ;

Composant C : $\beta = 4$, $\eta = 1500$ heures

1/- Expliquez la formule de calcul de chaque notion puis Calculez: la fiabilité globale, le MTBF, le taux de défaillance, le MTTR, l'inverse de la fiabilité, la maintenabilité et la disponibilité opérationnelle du système pour une **durée t = 1000 heures** et **MTTR soit de 4 heures**.

2/- Que pouvez-vous conclure ?

Sachant que : $MTBF = \eta * \Gamma(1 + 1/\beta)$, où Γ est la fonction gamma.

$\Gamma(1 + 1/2) = 1,414$; $\Gamma(1 + 1/3) = 1,443$; $\Gamma(1 + 1/4) = 1,585$

Exercice 4 : (7points)

A/ Trois dispositifs **A, B et C** de même fiabilité **RA= RB= RC=0.75** sont connectés en parallèle.

a) - Déterminer la fiabilité de l'ensemble;

1/- Si on réduit le nombre des composants à **deux** ;

2/- Si on met **quatre** dispositifs en parallèle.

b) Quel nombre de dispositif en parallèle faudrait-il mettre pour avoir une fiabilité globale de **0,999 (99,9%)** ; En utilisant les logarithmes népériens.

c) - Si on souhaite avoir une fiabilité globale de **99%** avec **trois** dispositifs seulement en parallèle :

1/- Quelle devrait être la fiabilité R de chacun de ces dispositifs ; En utilisant les logarithmes népériens.

B/ Une machine de production dont la durée totale de fonctionnement est de **1500 heures**, se compose de quatre sous-systèmes **A, B, C et D** montés en série et ayant les MTBF respectifs suivants :

MTBFA = **4500** heures ; **MTBFB= 3200 heures ; MTBFC= 6000 heures ; MTBFD= 10500 heures.**

a) Déterminons les taux de pannes et le MTBF global (MTBFS) ;

b) Si on divise par **deux** la durée de fonctionnement de la machine;

c) la MTBF de l'ensemble ?

d) Quelle est la probabilité que le système parvienne sans pannes jusqu'à **5000 heures.**

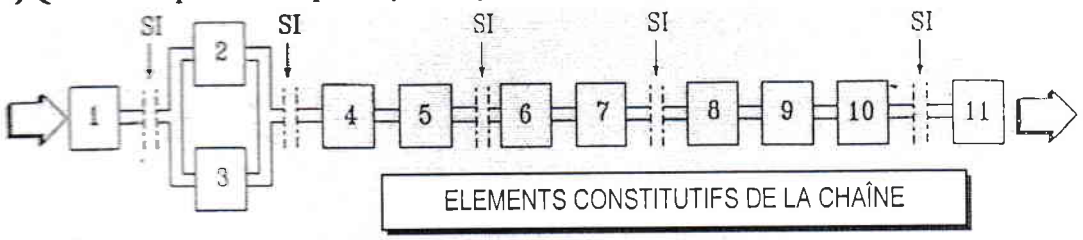


Figure 1

Repère	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
MTBF	32	123	123	77	82	115	115	82	185	27	205
MTTR	2,5	1,5	1,5	2	2	0,75	0,75	2	1	2,5	2
λ											
μ											
Di											
Ri(5)											
A_i											
R(5)											

Tableau1

Mr H.Bouhabila
Bon courage

M.1 Energ
M.I

Rabah Zaidi

Corrigé type : Examen en Hygiène et Sécurité

Exercice 1 : (10 points)

Amélioration	**14**	Aération	**16**	Pénales	**04**	Contagieuses	**12**
Dangers	**07**	Prévention	**06**	Risques	**10**	Salariés	**09**
Juridiques	**03**	Interdiction	**15**	Rôle	**05**	Santé	**11**
Accidents	**08**	Stratégie	**01**	Economiques	**02**	Exécution	**13**

4 pts

....

Catégories de causes (les 5 M)				
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Méthode	Milieu	Matériel	Main d'œuvre	Matière

2.5

....

Les **trois éléments** (Triangle du feu) :		
Combustible	Comburant	Source d'inflammation

1.5

.....

Classes de feu	A	B	C	D
Types de combustibles	Solide	Liquide	Gaz	Métaux

2 pts

Exercice 2 : (10 points)

- **SGH** signifié : Système Général Harmonisé 0.75

4 pts

N° du symbole	Indication du danger chimique
SGH 01	Explosif
SGH 02	Inflammable
03	Comburant
04	Gaz sous pression
05	Corrosif
06	Toxicité aigue
07	Nocif ou irritant
08	Danger pour la santé
SGH 09	Danger pour l'environnement

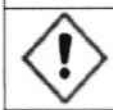
Catégories	**Numéro des Symboles chimiques**
X	1-2-3-4
Y	5-6-7-8
Z	9

1.25

1. Donner le risque associé à chaque pictogramme

Pictogramme	1	2	3
	Inflammable	**Comburant** ●	**Danger pour l'environnement**
	Danger	**Toxique**	**Danger pour la santé** ●
	Inflammable	**Corrosif** ●	Gaz sous pression
	Irritant ●	**Comburant**	**Inflammable**

2. Choisir la règle de sécurité la plus adaptée à mettre en œuvre

Pictogramme	1	2	3
	Ne pas manipuler ces produits près d'une source de chaleur	**Rincer à l'eau en cas de contacte cutané**	**Eviter le rejet dans l'environnement** ●
	Manipuler Sous la hotte	**Eviter le contact avec les tissus vivant**	**Ne pas manipuler ces produits près d'une source de chaleur** ●
	Eviter le rejet dans l'environnement	**Porter de gants et des équipements de protection** ●	**Manipuler Sous la hotte**
	**Porter de gants et des équipements de protection**	**Ne pas manipuler ces produits près d'une source de chaleur**	**Manipuler Sous la hotte** ●

4 pts