

2010

RWANDA NATIONAL EXAMINATIONS COUNCIL

Entretien des Systèmes
Hydrauliques et Pneumatiques

098

04 Nov. 2010 08h30-11h30



P. O. BOX 3817 KIGALI -TEL/FAX 586871

EXAMEN NATIONAL DE FIN D'ETUDES SECONDAIRES 2010

**EPREUVE : ENTRETIEN DES SYSTEMES HYDRAULIQUES
ET PNEUMATIQUES**

OPTION : MECANIQUE GENERALE ENTRETIEN : MGF

DURÉE : 3 HEURES

INSTRUCTIONS :

L'épreuve comprend **trois** sections : **A, B** et **C**.

Section A : Essayez de répondre à **toutes** les questions. **(55 points)**

Section B : Essayez de répondre à **trois** questions au choix. **(30 points)**

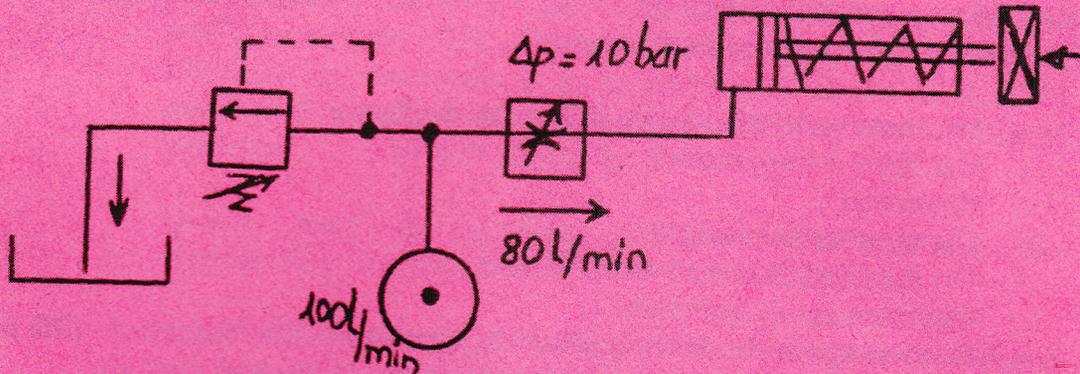
Section C : Essayez de répondre à **une seule** question au choix. **(15 points)**

SECTION A : Essayez de répondre à toutes les questions. (55 points)

01. Découvrez la différence qu'il y a au point mort dans une valve de commande à circuit ouvert par rapport à une valve de commande à circuit fermé. (2 points)
02. Un vérin doit déplacer horizontalement en sortie de tige une charge représentant une poussée de 7000 daN sur une distance de 800 mm en 3 secondes. Si la pression d'utilisation souhaitée est de 90 bars, calculez le diamètre du vérin à choisir, la vitesse de déplacement de la charge ainsi que l'énergie cinétique à dissiper en fin de course. (4 points)
03. Quelles sont les trois solutions qui conviennent pour éliminer la rotation de la tige des vérins pneumatiques linéaires vu que ce mouvement dans certains cas peut se révéler nuisible au bon fonctionnement du système ? (3 points)
04. Un vérin de 79,8 mm d'alésage et 600 mm de course déplace sa charge sur la totalité de sa course en 4 secondes. Quel est le débit qui doit lui être fourni en cm^3/s puis en l/min ? (3,5 points)
05. Citez les différents types et donnez le symbole commun de vérins rotatifs à butées. (4 points)
06. En pneumatique, pourquoi la poussée théorique $P \times S$ du vérin doit-elle être supérieure à l'effort F à vaincre ? (2 points)
07. Soit à développer une force \vec{F} de 270 daN sous une pression de 7 bars. Déterminez le diamètre du vérin quand le taux de charge $\tau = 0,5$. (2 points)
08. Calculez la section de la conduite, le diamètre et la pression d'éclatement d'une conduite sous pression et servant à l'alimentation d'un vérin sur un système hydraulique dont le débit est de 60 l/min, la pression de 140 bars, la vitesse de circulation du fluide 5 m/s et le coefficient de sécurité $s=6$. (6 points)

09. Dans le montage représenté ci-dessous, quelle est la pression exigée par la charge lorsque le limiteur de pression est réglé à 100 bars et quelle sera la valeur du débit rejeté au réservoir ?

(2 points)



10. Un moteur hydraulique possède une cylindrée de $300\text{cm}^3/\text{tour}$ et tourne à 1500 tr/min . En fonctionnement, la pression relevée à l'entrée est de 180 bars , celle indiquée à la sortie est de 10 bars .
Quel est le couple développé par ce moteur ?
11. Quelles sont les causes qui sont à l'origine d'une pompe hydraulique qui ne débite pas du tout ?
12. Lorsqu'on actionne un distributeur pneumatique, le vérin ne répond pas instantanément. De quels facteurs dépend ce temps de réponse ?
13. Réalisez le câblage pneumatique d'un circuit composé d'éléments ci-après : un vérin double effet course 350 mm ; un distributeur $5/2$ à double commande pneumatique ; un bouton poussoir manuel $3/2\text{ NF}$; deux capteurs pneumatiques $3/2\text{ NF}$ (a_0 et a_1) ; une unité de conditionnement d'air et deux manomètres incorporés à l'avant et à l'arrière du vérin.
14. Soit un réservoir d'une capacité de $3,5\text{ m}^3$ contenant de l'air à la pression effective de 8 bars et à la température de 40°C . Quel est le volume de l'air ramené à la pression atmosphérique ?
15. Citez les possibilités d'une pompe de gavage placée dans un circuit d'une installation hydraulique des machines.

(4 points)

(6 points)

(4 points)

(7,5 points)

(3 points)

(2 points)

SECTION B: Essayez de répondre à 3 questions au choix. (30 points)

16. Enumérez neuf fonctions d'un accumulateur pour hydraulique et réalisez enfin le symbole de l'accumulateur hydropneumatique. **(10 points)**

17. Réalisez symboliquement un circuit hydraulique comprenant les appareils suivants :

- Un moteur hydraulique à 2 sens de flux ;
- Un filtre à l'aspiration et un au retour ;
- Réservoir ;
- Un moteur thermique ;
- Un distributeur 4/3 commandé électromagnétiquement ;
- Deux clapets de décharge sur le circuit du moteur ; **(10 points)**
- Un clapet de décharge sur le circuit de la pompe.

18. (a) Donnez le symbole d'un distributeur 5/3 à centre tandem et un distributeur 7/3 à centre fermé commandés par leviers.

(b) Réalisez le câblage parallèle industriel de ces deux distributeurs, câblage où l'on fait apparaître l'arrivée d'huile et le retour au réservoir. Les distributeurs commandent les vérins 1 et 2 double effet.

Quels sont les avantages d'un tel montage ? **(10 points)**

19. (a) Définissez, tout en donnant un exemple pour chaque cas, les deux catégories de l'hydraulique à savoir l'hydrodynamique et l'hydrostatique **(4 points)**

(b) Déterminez et expliquez tous les avantages de l'hydraulique comparée aux méthodes usuelles de transmission de la puissance que sont la mécanique et l'électricité. **(6 points)**

20. Enumérez 10 différents types de commande (contrôle) des distributeurs tout en donnant leurs symboles. **(10 points)**

SECTION C : Essayez de répondre à 1 question au choix. (15 points)

21. (a) Quelles sont les instructions que doit connaître le mécanicien pneumaticien et qui lui permettent d'assurer la maintenance d'un compresseur d'atelier ? **(4 points)**

(b) Un réservoir de 5 m^3 est rempli d'air comprimé à une température de 75°C . Une machine consomme 5 m^3 d'air libre de ce réservoir et la température descend à 50°C avec une pression effective finale de 8 kgf/cm^2 dans le réservoir.

Quelle était la pression effective au moment du remplissage du réservoir ? La constante $R=29,27$. **(11 points)**

22. Lorsque vous testez une machine, vous devez établir d'abord la liste des causes possibles d'une panne.

Quelles sont celles qui sont à l'origine :

(a) D'une huile laiteuse ou sale ? **(3 points)**

(b) D'une surchauffe de l'huile du système ? **(12 points)**