

# BACCALAUREAT GENERAL

Session 2003

Série S Sciences de l'ingénieur

---

## POMPE MEDICALE OPTIMA<sub>3</sub>

### Barème

#### ***PREMIERE PROBLEMATIQUE : GENERATION DU DEBIT***

durée conseillée : 50minutes (/5points) soit 20 points sur 80 (coefficient 4)

Question 1 : 8 (-1 / faute)

Question 2 : 4

Question 3 : 4

Question 4 : 2

Question 5 : 2

#### ***DEUXIEME PROBLEMATIQUE : DETERMINATION DE L'ALGORIGRAMME DE COMMANDE***

durée conseillée : 1H 10 minutes(/6 points) soit 24 points sur 80

Question 6 : 4

Question 7 : 2

Question 8 : 2

Question 9 : 2

Question 10 : 1

Question 11 : 4

Question 12 : 2

Question 13 : 7 (-0.5 / faute)

#### ***TROISIEME PROBLEMATIQUE :DETECTION D'UNE OCCLUSION***

durée conseillée : 55 minutes (/4 points) soit 16 points sur 80

Question 14 : 2

Question 15 : 1

Question 16 : 3

Question 17 : 1

Question 18 : 1

Question 19 : 2

Question 20 : 1

Question 21 : 3

Question 22 : 2

#### ***QUATRIEME PROBLEMATIQUE : REDUCTION DES NUISANCES SONORES***

durée conseillée : 55 minutes (/5 points) soit 20 points sur 80

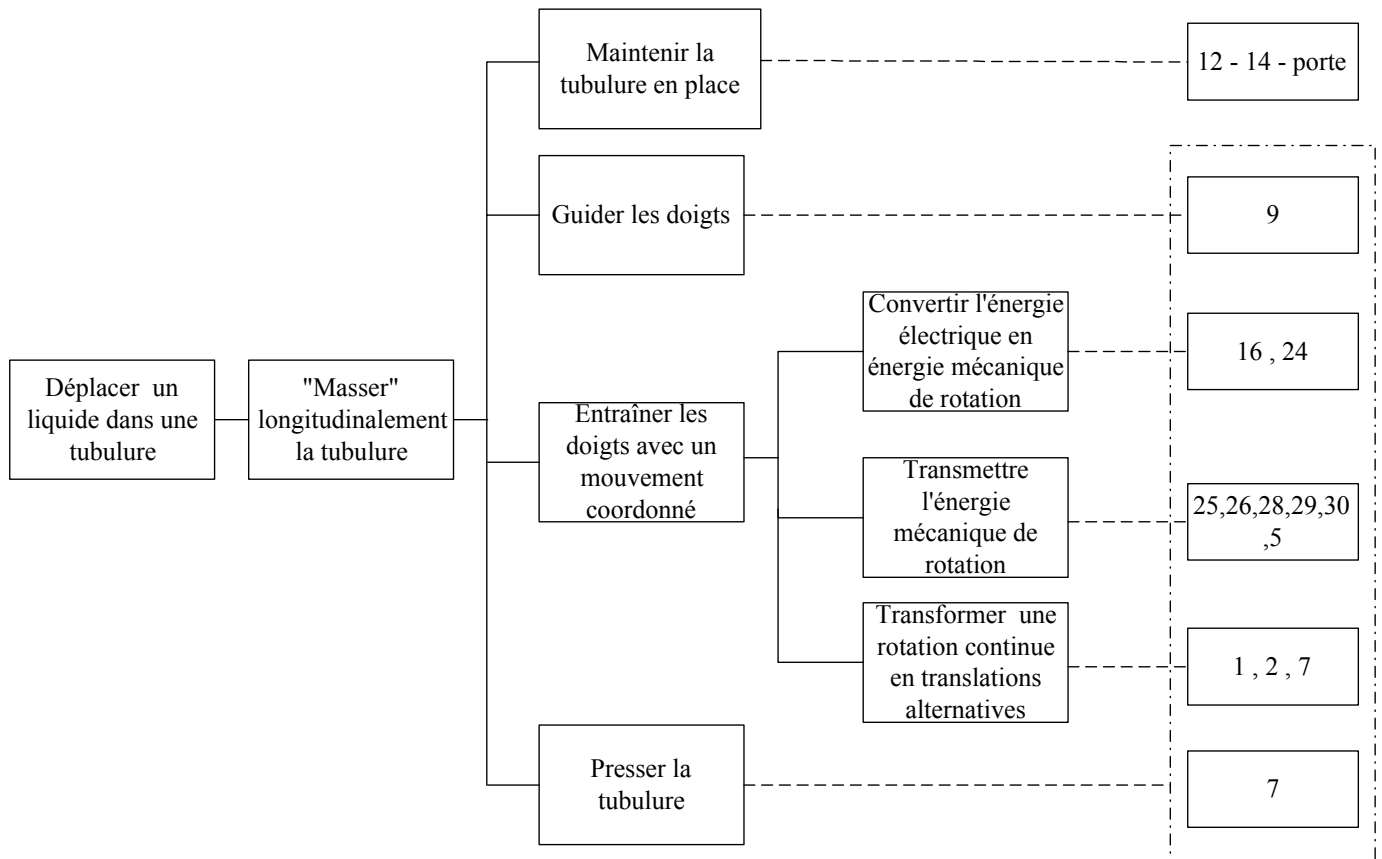
Question 23 : 10 (6 + 2 +2)

Question 24 : 4 (2 + 2)

Question 25 : 6

# CORRIGE

## Question 1.



**Partie à recopier et à compléter**

**Question 2.** Le débit instantané n'est pas constant. Le liquide est débité par vagues successives.

**Question 3.** course =  $2.e = 4 \text{ mm}$

**Question 4.** Elle permet d'écraser complètement la tubulure.

**Question 5.** Cette élasticité est nécessaire pour que la pompe ne se bloque pas lorsqu'un doigt a totalement écrasé la tubulure.

**Question 6.** Pour un tour d'arbre nous avons une vague complète, donc  $V = (\pi \cdot d^2 / 4) \cdot L$ . **A.N. :** 0,323 ml

**Question 7 :**  $N_{24} / N_1 = Z_5 / Z_{28} = 32 / 11 = 2,91$ .

**Question 8 :**  $N_{\text{mini}} = 32 / (11 \cdot V \cdot 60) = 0,15 \text{ tr/mn}$  ;  $N_{\text{maxi}} = 32.999 / (11 \cdot V \cdot 60) = 150 \text{ tr/mn}$ .

**Question 9.**  $F = N \cdot 400 / 60$  (avec N en tr/min).

- pour  $N = 0,15 \text{ tr/min}$ ,  $F_{\text{min}} = 1 \text{ Hz}$ .
- pour  $N = 150 \text{ tr/min}$ ,  $F_{\text{max}} = 1000 \text{ Hz}$ .

**Question 10.**

- pour  $F_{\text{min}}$ ,  $T_{\text{min}} = 1 \text{ s}$ .
- pour  $F_{\text{max}}$ ,  $T_{\text{max}} = 1 \text{ ms}$ .

**Question 11.** N vaut 16 bits  $\rightarrow 0 < N < 65535$ . La période minimal que doit avoir  $T_1$  est  $15,3 \mu s$  ( $1s/65535=15,3 \mu s$ ). Seule la valeur 10 du diviseur programmable ne permet pas de générer une période supérieure à  $15,3 \mu s$ . Les valeurs que l'on choisira seront donc 100 ou 1000.

**Question 12.**  $DEBIT = 100 * B_{100} + 10 * B_{10} + B_1$

**Question 13.** voir document réponse.

**Question 14.** C'est un signal analogique. La sensibilité vaut  $66,7/0,12 = 556 \text{ mV/MPa}$ .

**Question 15.**  $quantum = 5/256 = 19,5 \text{ mV}$ .

**Question 16.** Le quantum étant de  $19,5 \text{ mV}$ , la pression minimale mesurable correspondante est de  $0,035 \text{ MPa}$ , ce qui est au delà de la précision souhaitée.

**Question 17.** Le conditionneur doit amplifier le signal issu du capteur.

**Question 18.** Pour  $0,1 \text{ Mpa}$  nous avons  $55,6 \text{ mV}$ . Le gain du conditionneur doit donc être de 18.

**Question 19.**  $t_1 < \text{phase normale} < t_2$ .  $S_2$  vaut  $13,9 \text{ mV}$ , donc la pression relative vaut  $0,025 \text{ MPa}$ .

**Question 20.** La pression augmente dans le tube (dû à une occlusion).

**Question 21.** En  $t_3$  le moteur est arrêté (la pression n'augmente plus).  $S_1$  vaut  $69,5 \text{ mV}$  soit  $0,125 \text{ MPa}$ .

**Question 22.**  $69,5 \text{ mV} * 18 = 1,25V$ . Ce qui donne en sortie du CAN  $(64)_{10} = (100\ 0000)_2$ .

**Question 23.**  $\eta = 0,8 = P_s/P_e = P_5/P_{28} = C_5 \cdot \omega_5 / C_{28} \cdot \omega_{28} = Z_{28} \cdot C_5 / Z_5 \cdot C_{28}$  soit  $C_{28} = Z_{28} \cdot C_5 / \eta \cdot Z_5$

Application numérique :  $C_{28} = 11,1 / 0,8 \cdot 32 = 0,43 \text{ Nm}$ .

Choix de l'accouplement élastique :

Critères :  $C_{max} > 0,43 \text{ Nm}$  ,  $2a+b < 23 \text{ mm}$  (encombrement),  $b < 10,5 \text{ mm}$  , soit **AC 500 050**

2 vis sans tête à bout plat HC, M3-3 (identiques aux vis 6 du dessin) pour le montage de l'accouplement.

**Question 24** . Choix des amortisseurs de vibrations :

Critères :  $b = 10 \text{ mm}$  ,  $a < 4,5 \text{ mm}$  ,  $d = 4 \text{ mm}$  soit **AV 18-10 (au nombre de trois)**.

Éléments de fixation : 6 écrous Hm, M4 pour le montage des amortisseurs.

**Question 25.**

*Fonctions supprimées : 7,10.*

*Esquisse modifiée : Le diamètre du trou de passage rotor moteur (fonction 3) doit être supérieur à  $13 \text{ mm}$  pour laisser passer l'accouplement élastique. Ce diamètre est initialement de  $12 \text{ mm}$ , il peut être porté à  $14$  ou  $15 \text{ mm}$ .*

*( Les fonctions 8 et 9 ne sont pas modifiées.)*

# DOCUMENT REPONSE CORRIGE

## ALGORITHME DE CALCUL DE LA VARIABLE DEBIT

### Algorithme

### Organigramme à compléter

DEBUT

Sélectionnez le bouton des centaines  
**SI** Bouton des centaines appuyé **ALORS**  
    Incrémenter la variable **B100**  
    **SI**  $B100 > 9$  **ALORS**  
        Mettre la variable à 0  
    **SINON** Ne rien faire  
    **FSI**  
**FSI**

Sélectionnez le bouton des dizaines  
**SI** Bouton des dizaines appuyé **ALORS**  
    Incrémenter la variable **B10**  
    **SI**  $B10 > 9$  **ALORS**  
        Mettre la variable à 0  
    **SINON** Rien  
    **FSI**  
**FSI**

Sélectionnez le bouton des unités  
**SI** Bouton des unités appuyé **ALORS**  
    Incrémenter la variable **B1**  
    **SI**  $B1 > 9$  **ALORS**  
        Mettre la variable à 0  
    **SINON** Rien  
    **FSI**  
**FSI**

$DEBIT = 100*B100 + 10*B10 + B1$

FIN

