



Épreuve de Sciences de l'ingénieur Série S

Annales « zéro » : éléments de corrigé

Partie écrite ; durée : 4 heures - coefficient : 4

Session 2003 : première année d'application des nouvelles modalités de l'épreuve (BO n° 27 du 4 juillet 2002) découlant de la réforme de son programme d'enseignement.

Éléments de corrigé Sujet 2 Ouvre portail automatisé SIMINOR

Avertissement : Les sujets proposés ne sont pas représentatifs de l'ensemble des possibilités offertes par les programmes et la définition des épreuves de sciences de l'ingénieur. Ils ne constituent donc pas une liste fermée de ces possibilités. Aussi doivent-ils être considérés non comme des modèles mais comme "des exemples possibles" conçus à la suite de réflexions conduites à partir du programme de SI dans sa globalité.

Le présent document figure sur un CD-ROM diffusé auprès des IA-IPR concernés. Chaque professeur chargé d'enseigner les sciences de l'ingénieur peut s'adresser à l'inspecteur de son académie pour en obtenir une copie. Ce CD-ROM contient la version Word des différents exemples de sujets et de leur corrigé, des modélisations 3D et des documents complémentaires.

Corrigé

Question 1 : Analyse fonctionnelle

En 2 : tension alternative.

En 3 : tension moyenne variable comprise entre 0 et 24V.

En 5: vitesse réduite

En 6 : force

En A : vis 30 / écrou 15

Question 2 : Vitesse de déplacement de l'écrou :

Compétences : Vérifier les caractéristiques fonctionnelles d'une solution constructive (cinématique...)

Savoirs : Loi de mouvement entrée-sortie : réducteur / vis-écrou

$n_m = 2610 \text{ tr/min}$ soit: $43,5 \text{ tr/s}$

$n_{vis} = 43,5 \times 0,122 = 5,3 \text{ tr/s}$

vitesse de l'écrou $v = p \cdot n_{vis} = 4 \times 5,3 = \underline{\underline{21,2 \text{ mm/s}}}$

Question 3 et 4: Durée des différentes phases :

Compétences : déterminer les grandeurs cinématiques caractéristiques de la fonction réalisée

Savoirs : mouvement de translation et de rotation autour d'un axe fixe

Durée du temps de fermeture $e = vt$ $t = 230/21,2 = \underline{\underline{10,83s}}$

Durée phase III : $\omega = -\omega't + \omega_0$ $785 \times 2 \pi / 60 = -236.t + 472,3$ $t = \underline{\underline{1,65s}}$

Durée phase IV : $10,83 - 2 - 4 - 1,65 = \underline{\underline{3,18s}}$

Question 5 : $I = 4,52A$.

Question 6 : $E' = 5,08V$

Question 7 : $U = E' + (R_{induit} \times I) = 14,26V$

Question 8 : Rapport cyclique = 60%.

Question 9 : le commutateur est fermé pendant $300\mu s$ et ouvert pendant $200\mu s$.

Question 10 : $T_o = 49$ et $T_f = 33$.

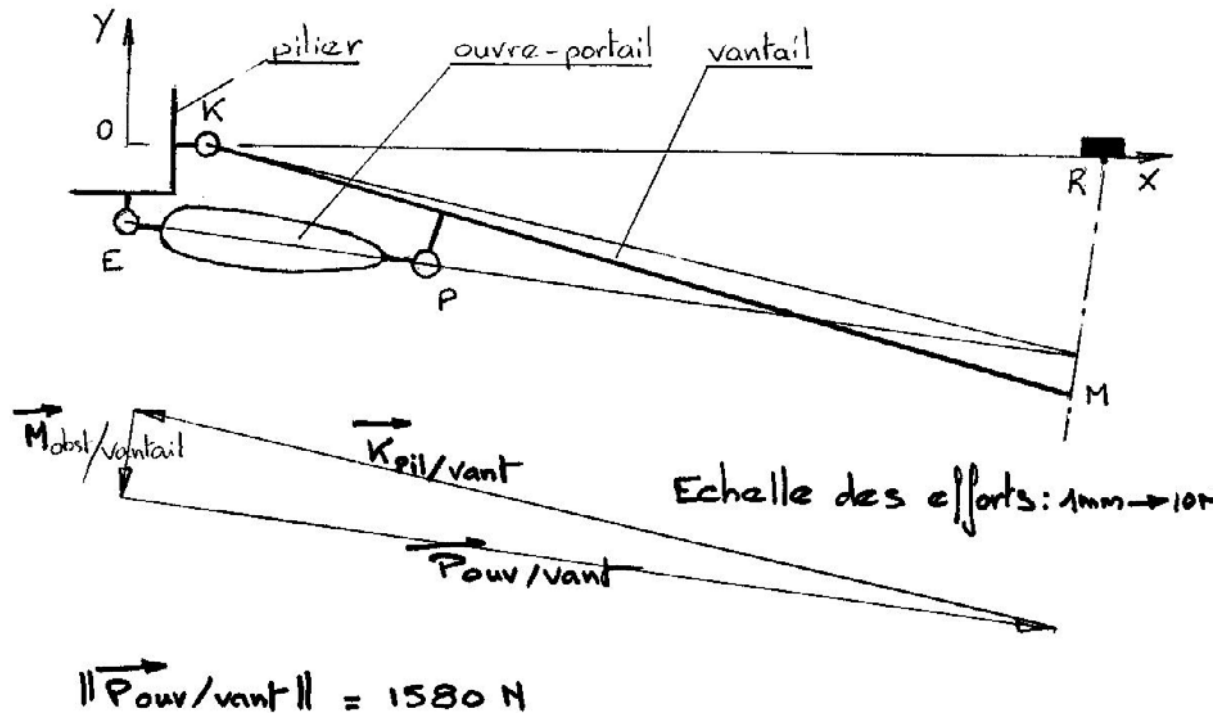
Question 11 : $T_o = 00110001$ soit en hexadécimal 31 et $T_f = 00100001$ soit en hexadécimal 21

Question 12 : Détermination de l'effort exercé par l'ouvre portail sur le vantail :

Compétences : isoler un solide ou un ensemble de solides

Déterminer les actions mécaniques transmises par une résolution graphique

Savoirs : principe fondamental de la statique / efforts transmis par les liaisons



Question 13 : Couple moteur :

Compétences : vérifier les caractéristiques fonctionnelles d'une solution constructive : efforts transmissibles

Savoirs : loi de mouvement entrée-sortie / puissance d'entrée et de sortie / rendement

Couple sur la vis $C_v = 1580 \times 0,03623 = 5,72 \text{ N.m}$

$P_s / P_e = C_s \omega_s / C_e \omega_e = \eta$ $C_e = 5,72 \times 0,122 / 0,93 = \underline{\underline{0,75 \text{ N.m}}}$

Question 14 : 12.1 A

Question 15 :

Phase 1 : démarrage du moteur.

Phase 2 : fonctionnement nominal.

Phase 3 : début du blocage.

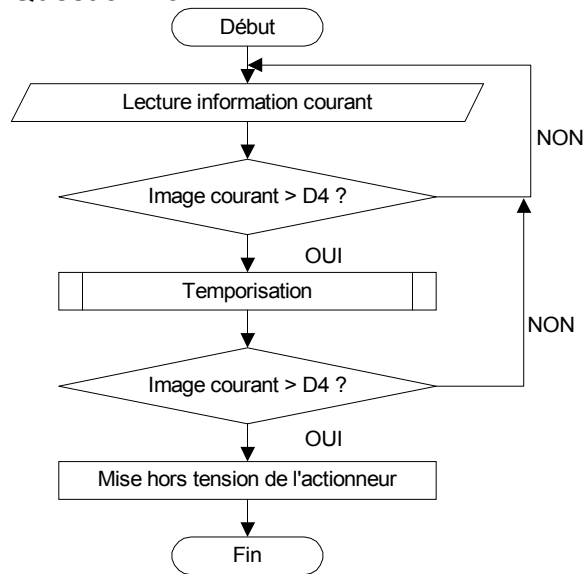
Phase 4 : blocage de l'actionneur et coupure de l'alimentation.

Question 16 : une résistance.

Question 17 : $V_2/V_1=3,5$.

Question 18 : la valeur numérique est de 212 soit D4 en hexadécimal

Question 19 :



Question 20: Vérification de l'irréversibilité du système vis-écrou :

Compétences : reconnaître la réversibilité de la chaîne de transmission

Savoirs : système vis-écrou / mouvement hélicoïdal / frottement / réversibilité d'un actionneur

$$Tg\varphi = f = 0,3 \quad \varphi = 16,7^\circ$$

$$\text{Angle d'hélice } tg \beta = 4 / \pi \times 16 \quad \beta = 4,55^\circ \quad \beta < \varphi \text{ irréversible}$$

Question 21: Identification des classes d'équivalences :

Compétences : un dossier technique de système étant fourni, identifier les constituants représentés.

Savoirs : schéma cinématique

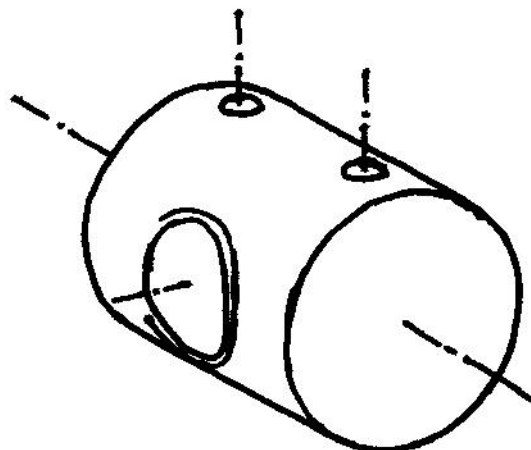
C = { noix 15 }

D = { Porte noix 34, anneau élastique 33 }

Question 22 : Représentation de la noix 15 :

Compétences : un produit étant défini sous forme de représentation du réel, identifier les volumes élémentaires

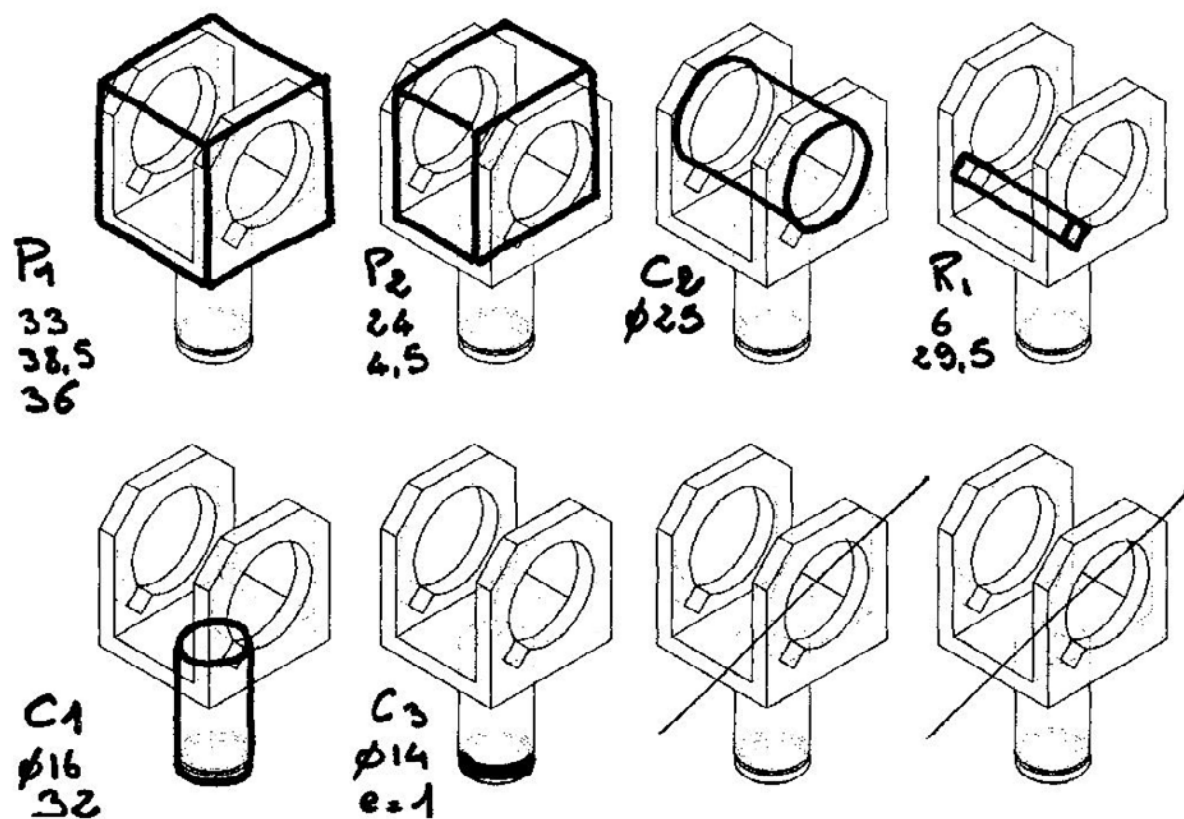
Savoirs : dessin et croquis à main levée pour décrire une observation



Question 23 : Analyse morphologique de la pièce 34

Compétences : analyser morphologiquement les pièces et identifier les volumes élémentaires et les paramètres associés.

Savoirs : différents mode de création des pièces / arbre de construction

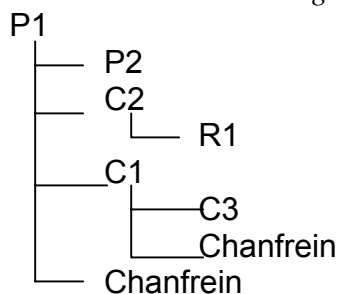


Question 24 :

Compétences : analyser morphologiquement les pièces et identifier les volumes élémentaires et les paramètres associés.

Savoirs : différents mode de création des pièces / arbre de construction

Arbre de construction : 3 étages



Question 25 : Optimisation, nouvelle solution constructive de l'articulation avec le pilier :

Compétences : à partir des documents techniques proposer une solution constructive répondant à une modification du CdCF et la représenter par un moyen de communication approprié.

Savoirs : solutions constructives d'assemblage d'éléments standards / assemblage démontable / guidage en rotation par glissement / adéquation pièce-procédé-matériau. Schéma technologique.

Donner les dimensions de la rotule à doigt que vous avez retenu :

17 / 30 / 10

Justifier la position du doigt de la rotule à doigt le long de l'axe des Y_1

Le rotor du moteur transmet un couple moteur porté par l'axe des X_1 . Le stator transmet au carter par l'intermédiaire du doigt un couple opposé porté aussi par l'axe des X_1 . Le doigt doit donc être perpendiculaire à l'axe des X_1

Compléter à main levée le schéma technologique esquissé ci-dessous et correspondant à la coupe BB, afin de proposer un montage de la rotule. Nommer et désigner les pièces que vous aurez schématisées.

Section BB

