



Proposition de corrigé

Concours : e3a - Polytech

Année : 2011

Filière : MP

Épreuve : Sciences Industrielles pour l'Ingénieur

Ceci est une proposition de corrigé des concours de CPGE, réalisée bénévolement par des enseignants de Sciences Industrielles de l'Ingénieur et d'Informatique, membres de l'[UPSTI](http://www.upsti.fr) (Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles), et publiée sur le site de l'association :

<https://www.upsti.fr/espace-etudiants/annales-de-concours>

A l'attention des étudiants

Ce document vous apportera des éléments de corrections pour le sujet traité, mais n'est ni un corrigé officiel du concours, ni un corrigé détaillé ou exhaustif de l'épreuve en question.

L'UPSTI ne répondra pas directement aux questions que peuvent soulever ces corrigés : nous vous invitons à vous rapprocher de vos enseignants si vous souhaitez des compléments d'information, et à vous adresser à eux pour nous faire remonter vos éventuelles remarques.

Licence et Copyright

Toute représentation ou reproduction (même partielle) de ce document faite sans l'accord de l'UPSTI est **interdite**. Seuls le téléchargement et la copie privée à usage personnel sont autorisés (protection au titre des [droits d'auteur](#)).

En cas de doute, n'hésitez pas à nous contacter à : corrigesconcours@upsti.fr.

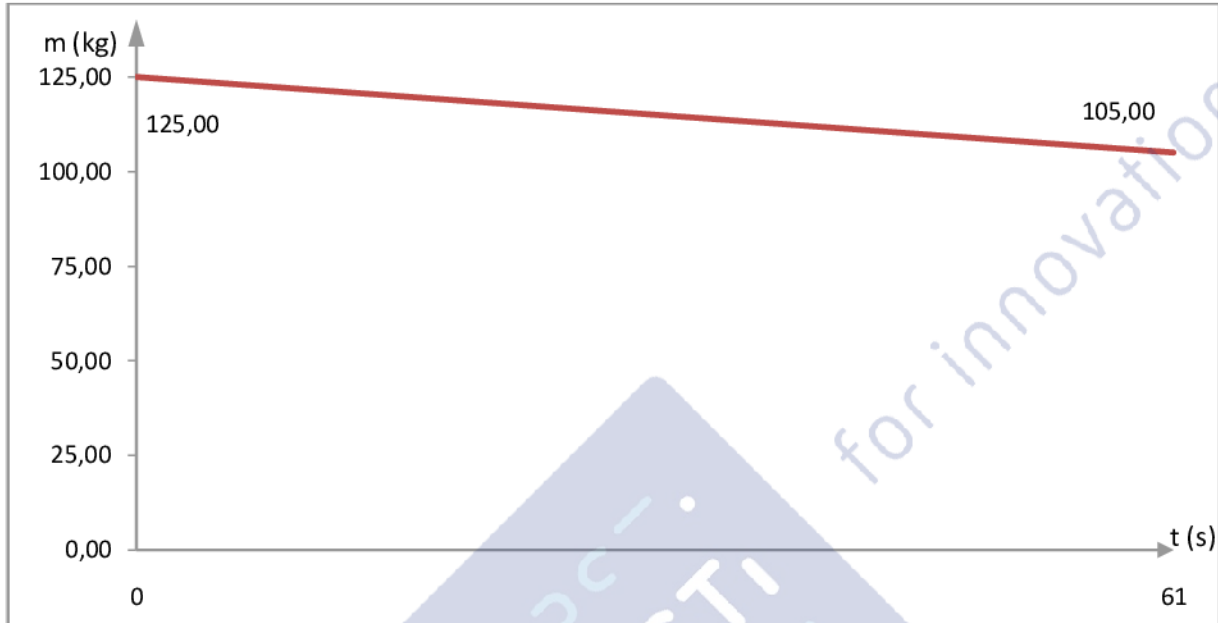
Informez-vous !

Retrouvez plus d'information sur les [Sciences de l'Ingénieur](#), l'[orientation](#), les [Grandes Ecoles](#) ainsi que sur les [Olympiades de Sciences de l'Ingénieur](#) et sur les [Sciences de l'Ingénieur au Féminin](#) sur notre site : www.upsti.fr

L'équipe UPSTI

Décocheuse industrielle

Question 1

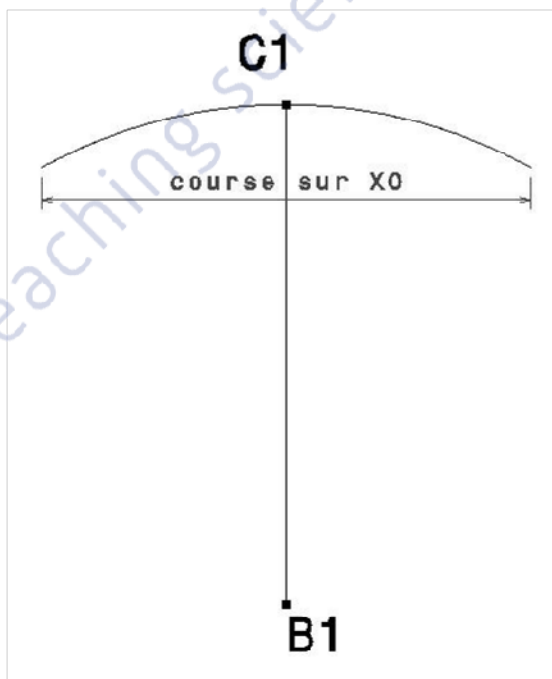


$M_s = 125 - 105 = 20 \text{ Kg}$ représente 16% de perte par rapport à la masse initiale

Question 2

Le mouvement de 2/0 est un Mouvement de translation circulaire

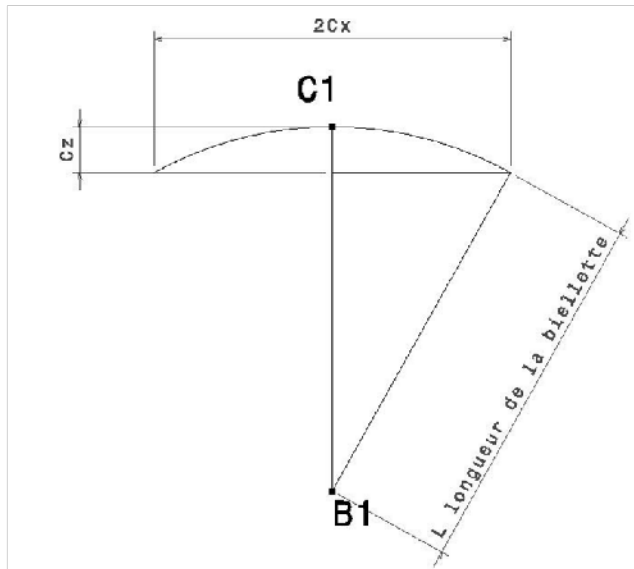
Question 3



La trajectoire du point C1 dans le mouvement de la caisse par rapport au bâti est un cercle de centre B1 et de rayon B_1C_1

L'amplitude de vibration correspond à la projection sur l'axe $\overline{X_0}$ de la course du point C1. Pour respecter les cahier des charges fonctionnelle, cette course doit être de 40 mm

Question 4



$$L^2 = (L - Cz)^2 + Cx^2$$

$$Cz = L - \sqrt{L^2 - Cx^2}$$

Application numérique :

$$Cz = 280 - \sqrt{280^2 - 20^2} = 0,715mm$$

Question 5

Ratio=0,715/40=0,0178. Cela se traduit par le fait que le déplacement du point C1 selon l'axe $\vec{Z0}$ représente 1,78% de la valeur du déplacement de ce même point selon l'axe $\vec{X0}$

Question 6

Fermeture géométrique : $\vec{AF} + \vec{FG} + \vec{GH} + \vec{HA} = \vec{0}$

$$e \cdot \vec{Y5} - R \cdot \vec{X0} + y_g(t) \cdot \vec{Y0} + x_h(t) \cdot \vec{X0} - d \cdot \vec{Z0} = \vec{0}$$

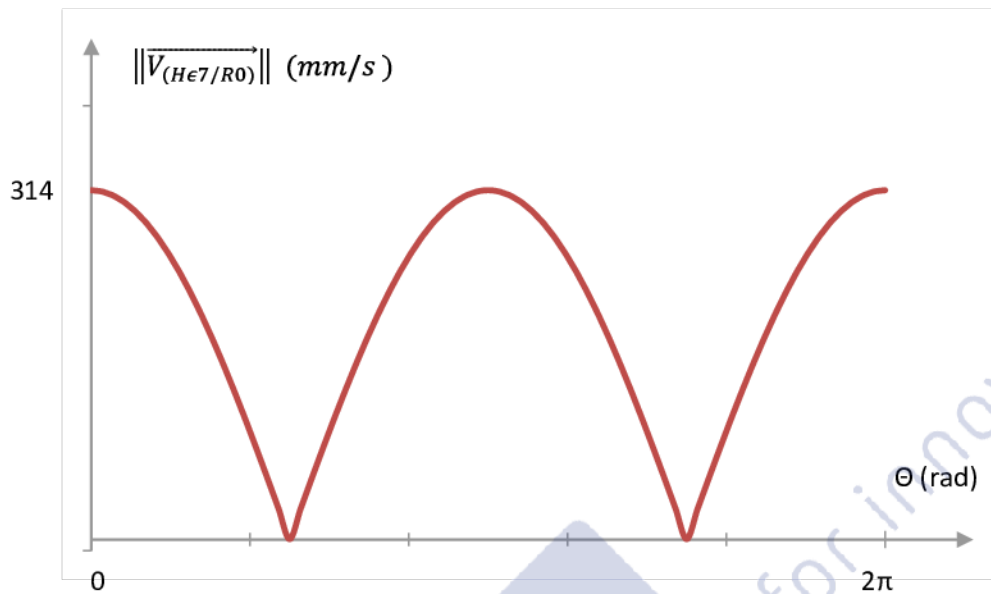
En projection sur $\vec{X0}$: $x_h(t) = R + e \sin(\theta)$

Question 7

7 est en mouvement de translation par rapport à 0

$$\vec{V}_{(H\epsilon 7/R0)} = \left. \frac{d\vec{AH}}{dt} \right|_{R0} = e\dot{\theta} \cos\theta(t) \cdot \vec{X0}$$

Question 8



Question 9

On isole l'ensemble 1+2

- Action de la pesanteur
- Action du ressort 4
- Action du ressort 4'
- Action de la liaison glissière non parfaites (frottements)

Question 10

$$\vec{F}_{4/1+2} = k \cdot [l_0 - (l_r + x_s(t))] \cdot \vec{XO}$$

$$\vec{F}_{4'/1+2} = -k \cdot [l_0 - (l_r - x_s(t) + x_H(t))] \cdot \vec{XO}$$

Question 11

On applique le principe fondamental de la dynamique en projection sur \vec{XO}

$$Mc \cdot \ddot{x}_s(t) = k \cdot (l_0 - (l_r + x_s(t))) - k \cdot (l_0 - (l_r - x_s(t) + x_H(t))) - f \cdot \dot{x}_s(t)$$

Après simplification

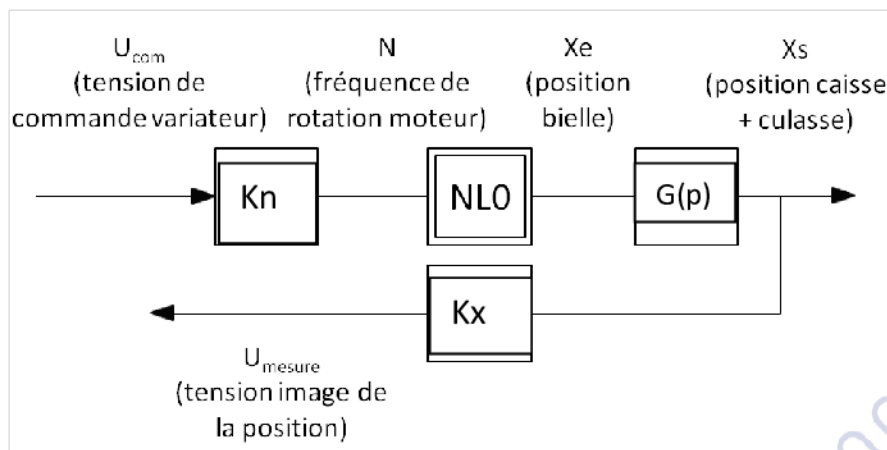
$$Mc \cdot \ddot{x}_s(t) + f \cdot \dot{x}_s(t) + 2k \cdot x_s(t) = k \cdot x_H(t)$$

Question 12

Conditions initiales nulles donc : $[Mc \cdot p^2 + f \cdot p + 2k] \cdot X_s(p) = k \cdot X_H(p)$

$$D'où : G(p) = \frac{X_s(p)}{X_H(p)} = \frac{k}{Mc \cdot p^2 + f \cdot p + 2k}$$

Question 13



Avec $K_n = 150 \text{ tr/min/V}$

Question 14

$$u_{ecart}(t) = u_a(t) - k(t)$$

$k(t)$ correspond au signal en sortie du calculetteur

$$\begin{aligned} k(t) &= \sqrt{u_{mesure}^2(t)|_{\varphi=0} + u_{mesure}^2(t)|_{\varphi=\frac{\pi}{2}}} = u_m \cdot \sqrt{\sin^2 \omega t + \sin^2(\omega t + \frac{\pi}{2})} \\ &= u_m \cdot \sqrt{\sin^2 \omega t + \cos^2 \omega t} = u_m \end{aligned}$$

En régime permanent : $u_{ecart} = 0$, d'où $u_a = u_m$

Question 15

On raisonne sur u_m en régime permanent

$$u_m = K_x \cdot 20 \text{ (mm)} = 20 \text{ (mm)} \cdot 200 \left(\frac{\text{mV}}{\text{mm}} \right) = 4000 \text{ mV}$$

Donc il faut $u_a = 4 \text{ V}$

Question 16

Proposition n°2 :

Explication rapide :

- si l'écart est négatif, c'est que l'amplitude mesurée est trop élevée par rapport à la consigne -> le moteur tourne trop vite -> la nouvelle tension de commande du variateur sera moins élevée -> l'écart va se réduire

• si l'écart est positif, c'est que l'amplitude mesurée par rapport à la consigne n'est pas assez élevée -> la nouvelle tension de commande du variateur sera plus élevée -> le moteur va tourner plus vite -> l'écart va se réduire

Le raisonnement n'est vrai qu'avant la fréquence de résonance (non monotonie de la courbe de gain) -> démarrage à partir d'une faible valeur de u_{com0}

Question 17

Forme canonique second ordre : $\frac{K}{1 + \frac{2z}{w_0}p + \frac{p^2}{w_0^2}} = \frac{0,5}{1 + 0,004p + 0,04p^2}$

donc $K = 0,5$, $w_0 = 5 \text{ rad/s}$ et enfin $z = 0,01$

Question 18

$$w_r = w_0 \cdot \sqrt{1 - 2z^2}$$

$$w_r \cong w_0 = 5 \text{ rad/s} \quad (4,9997 \text{ rad/s})$$

Facteur de surtension : $Q = \frac{1}{2z\sqrt{1-z^2}} = 50$ et $Q_{dB} = 34 \text{ dB}$

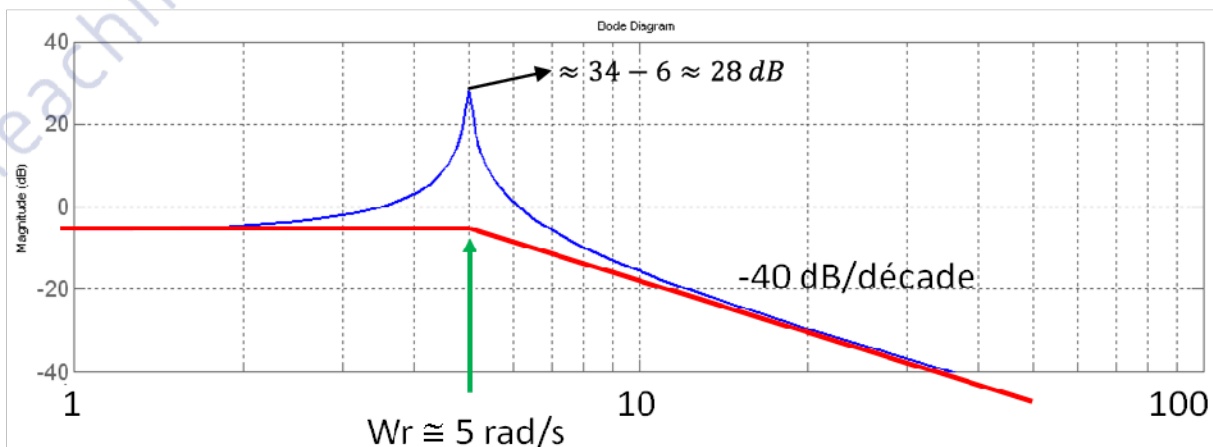
Question 19

Identification : $\frac{f}{2.k} = 0,004$

Donc $f = 10760 \text{ N/m/s}$

Question 20

Départ de la courbe à - 6 dB environ



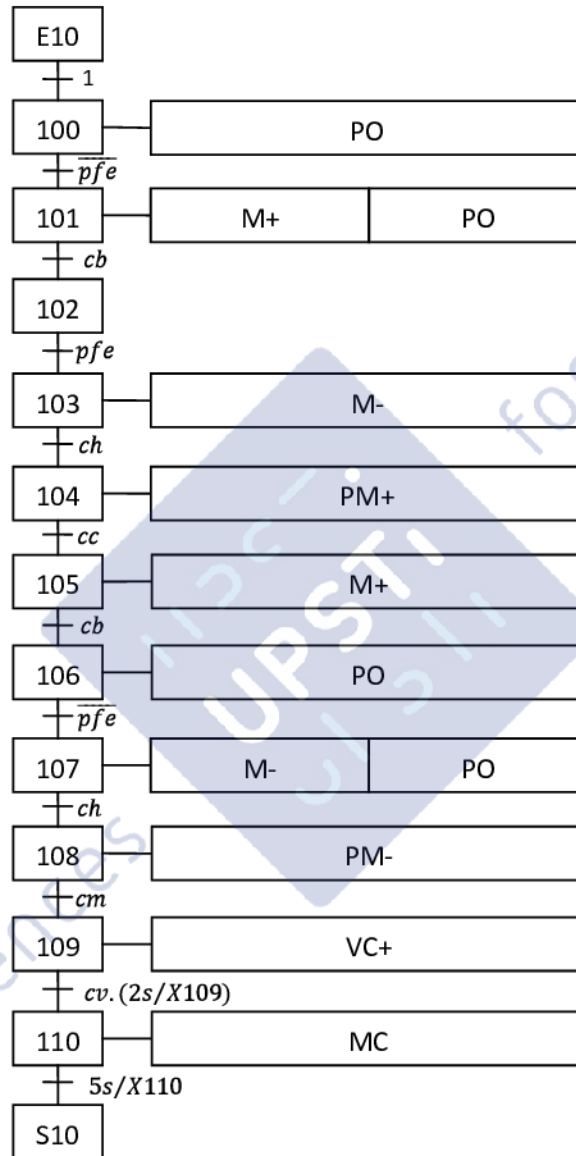
Question 21

ω (rad/s)	1	3,5	4,89	8	12,3
$ G(\omega) $	0,52	0,98	10,48	0,32	0,095
G_{dB}	-5.6	0.17	20.4	-9.89	-20.4
Course totale du mouvement (mm) $2.C_x=4. G(\omega) $	2	3.9	42	1,3	0,4

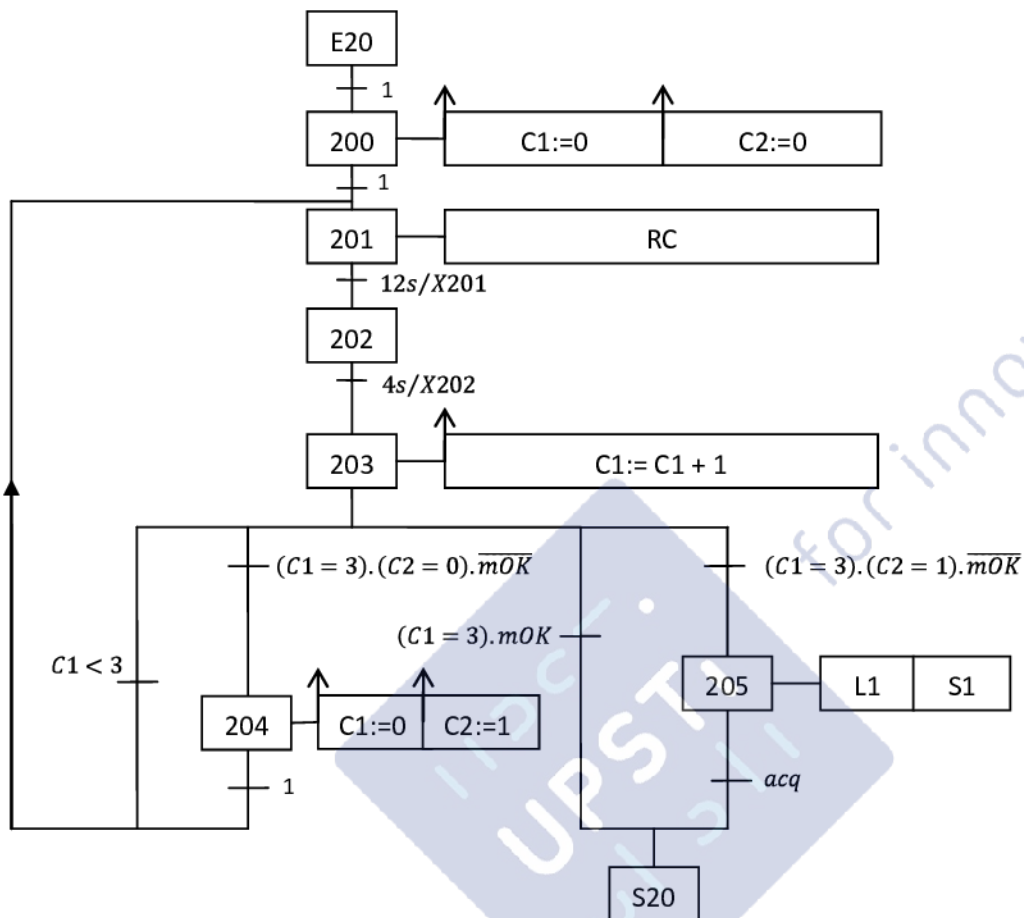
Difficile de répondre à la question vu le manque d'information concernant le critère du cdcf stipulant une amplitude de vibration de 40 mm. Doit-on comprendre :

- Amplitude supérieur à 40 mm : la course totale à la résonance est de 100 mm !!! Le système est il capable d'assumer cette amplitude ?
- Amplitude égale à 40 mm : les 2 pulsations 4,88 et 5,11 rad/s permettent cette amplitude. La 1^{ère} valeur serait la seule validée si la résonance devait être évitée dans ce système. Ceci expliquerait peut être la valeur de 4,89 demandée dans le tableau. Si c'est le cas, les arrondis influencent trop les résultats puisqu'à 4.89 rad/s, l'amplitude est de 42 mm et non 40 mm. Bien entendu, cette réflexion se limite au cas où la masse ne vari pas (masse moyenne)
- Amplitude inférieur à 40 mm : il n'y aurait donc pas de borne inférieure à ce critère ? Est-ce que 25 mm suffirait pour assurer la fonction sous la cadence imposée ?

Question 22



Question 23



Question 24 →

- Temps mise en place carter
 $\rightarrow t(X 100) + t(X 101) + t(X 102) + t(X 103) + t(X 104) + t(X 105) + t(X 106) + t(X 107) + t(X 108) + t(X 109) + t(X 110)$
 $= 2\text{ s} + 3\text{ s} + 0 + 3\text{ s} + 4\text{ s} + 3\text{ s} + 2\text{ s} + 3\text{ s} + 4\text{ s} + 2\text{ s} + 5\text{ s} = \mathbf{31\text{ s}}$
- Temps Traitement carter à 1 seul cycle de remuage
 $\rightarrow 3 \cdot [t(X201) + t(X202)] = \mathbf{48\text{ s}}$
- Temps de désensablement à 1 seul cycle de remuage $48 + 31 = \mathbf{79\text{ s}}$ (les 61s sont largement dépassées)