

NOM :	Note :	/20
Prénom :	Remarques :	
Classe :		

DS de SII n°1 (2h) Cours C1 à C3

Réponses

MPSI

Les 6 parties sont indépendantes.

Se référer au Dossier pour chaque partie.

Une calculatrice de base est autorisée

Il n'est pas nécessaire de lire tout le Dossier pour travailler sur le document Réponses.

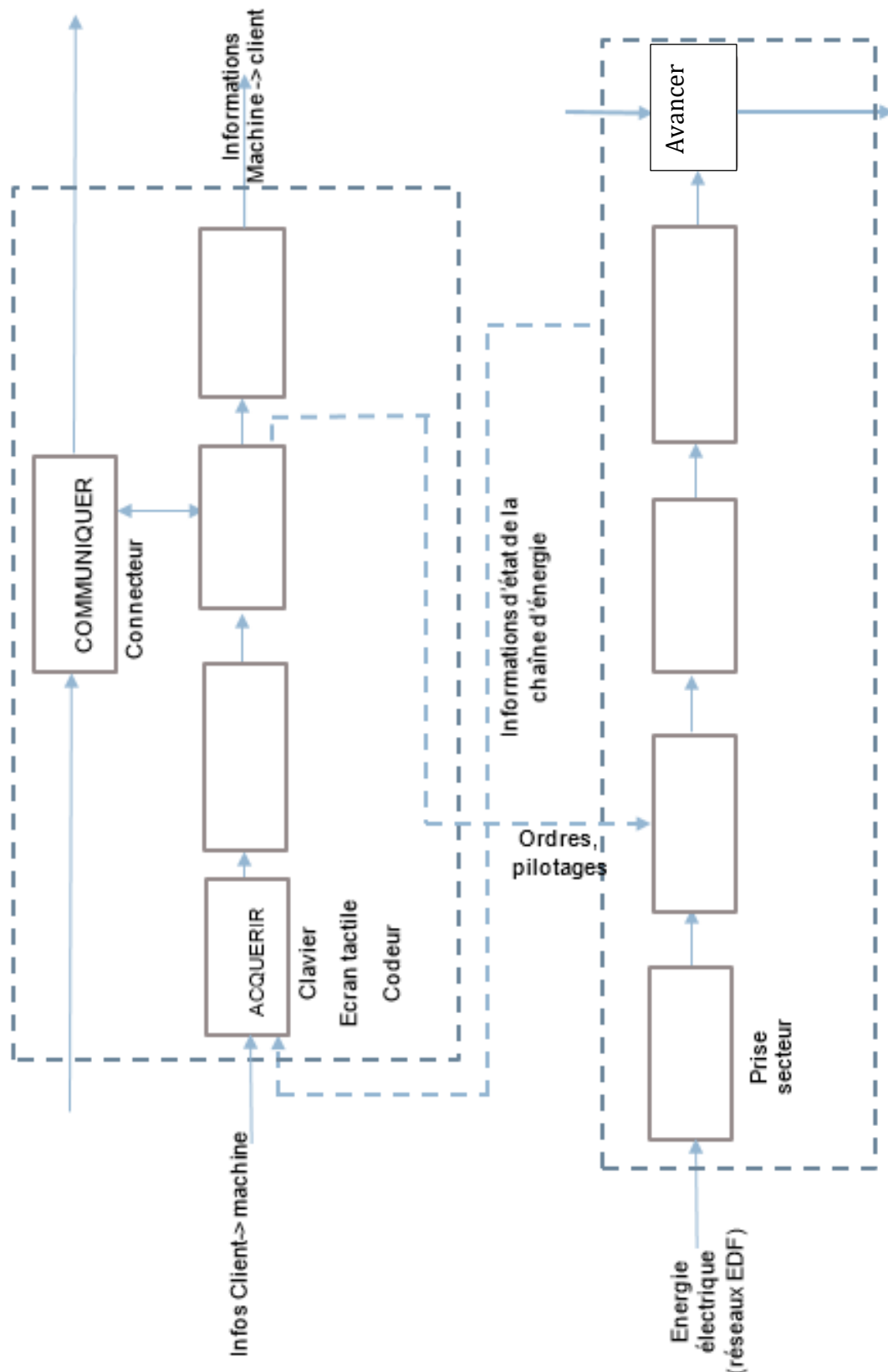
Les réponses se feront exclusivement dans les cadres prévus sur le document Réponses

Durée : 2 heures

*Enfin, si besoin, le **Dossier** (ainsi que la fin du dossier **Réponses**) présente des zones de brouillon pour amorcer vos raisonnements.*

1. Cooksee

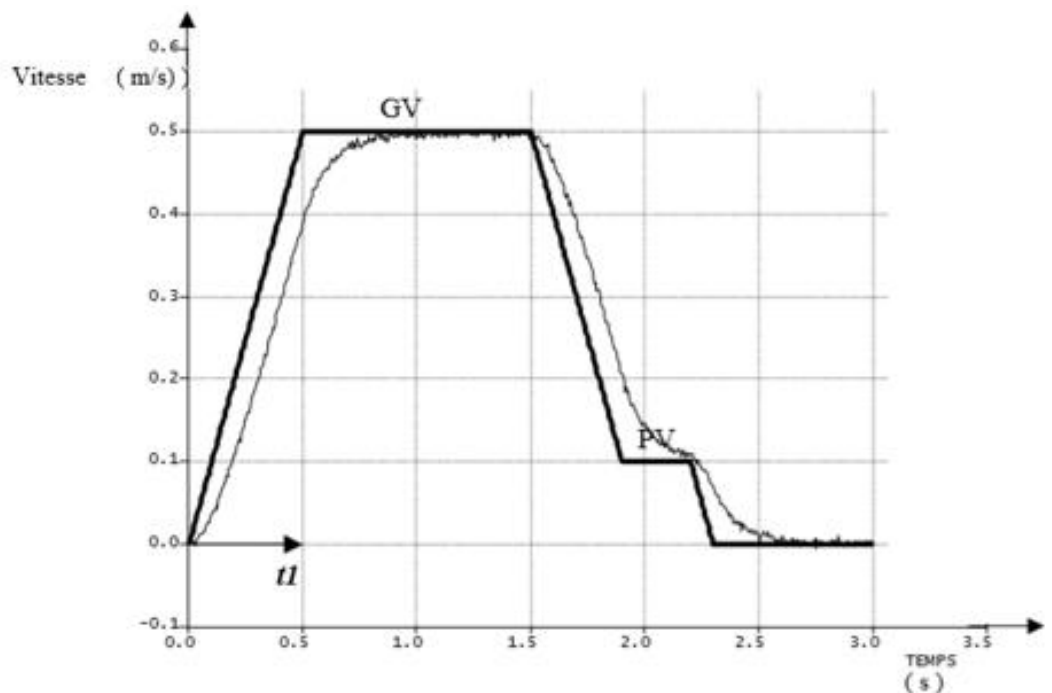
Q1.1.A partir des informations ci-dessus du système, compléter la chaîne fonctionnelle par les fonctions assurées et (les composants technologiques associés). Vous préciserez les chaînes et la matière d'œuvre.



L'asservissement de vitesse du système **cookSee** fonctionne à partir d'une consigne $v_{c\ 4/0}(t)$ de vitesse du chariot (4) par rapport au rail de guidage (0) défini par les segments de droites en gras sur la figure ci-contre. Cette consigne a été installée, par un opérateur, dans la mémoire de la carte de traitement.

La consigne de vitesse est composée de 5 phases.

Les vitesses et positions à l'instant t_i seront notées respectivement v_i et x_i .

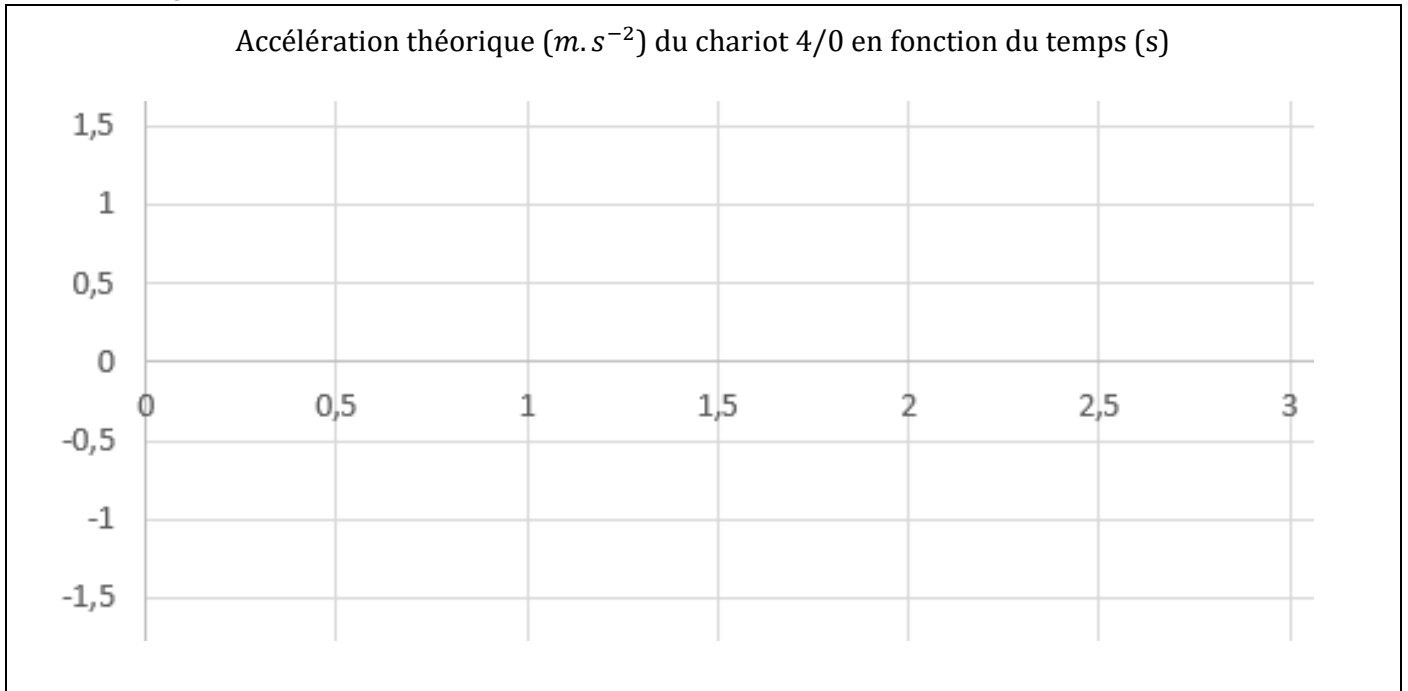


Q1.2. La phase d'accélération et les deux phases de décélérations ont la même valeur absolue de leur accélération notée a_{40} . On notera a_{40} l'accélération et $-a_{40}$ les décélérations. Calculer a_{40} .

Q1.3. Compléter le tableau ci-dessous.

Phases	Instants de début et de fin	Calculs éventuels :
1	$t_0 = 0\text{ s}$; $t_1 =$	
2	$t_1 =$; $t_2 =$	
3	$t_2 =$; $t_3 =$	
4	$t_3 =$; $t_4 = 2,2\text{ s}$	
5	$t_4 =$; $t_5 =$	

Q1.4. Tracer la courbe donnant les accélérations théoriques $a_{4/0}(t)$ du chariot à partir de la courbe de la vitesse de consigne.



Q1.5. Déterminer l'expression de la fonction $x_{4/0}(t)$ que devrait théoriquement parcourir le chariot pendant la première phase. Faire l'application numérique pour t_1 .

Q1.6. Calculer $x_{4/0}(t_5)$.

A la sortie du moteur est positionné un réducteur à engrenage de gain $K_{\text{réd}} = \frac{\omega_{\text{poulie}}}{\omega_{\text{moteur}}} = \frac{1}{32}$, suivi d'un système poulie-courroie de gain $K_{pc} = \frac{v_{4/0}}{\omega_{\text{poulie}}} = R = 17,8 \text{ mm}$

Q1.7. Calculer la vitesse de rotation de la poulie à l'instant $t_{\text{int}} = 0,2 \text{ s}$. En déduire la vitesse de rotation du moteur à ce même instant. Vous donnerez le résultat en rad/s et en tr/min.

Q1.8. Calculer, au cours de la phase 1, l'accélération du moteur $\ddot{\theta}_{1\text{moteur}}$ en rad. s^{-2} .

On suppose que les frottements qui s'opposent au déplacement du chariot (4) par rapport au rail de guidage (0), ramenés sur l'axe $\Delta = (0, \vec{y})$ de rotation du moteur, sont modélisés par le couple $C_f = 0,3 \text{ N.m}$. Par ailleurs, le moment d'inertie des pièces en mouvement, ramenés sur l'axe Δ , vaut $J_\Delta = 3,4 \cdot 10^{-4} \text{ kg.m}^2$.

Q1.9. Calculer, par application du PFD, le couple moteur C_{mot} nécessaire au cours de la phase 1 pour mettre en mouvement le chariot (4). Vous prendrez $\ddot{\theta}_{\text{moteur}} = 1800 \text{ rad.s}^{-2}$.

Q1.10. Le moteur choisi peut délivrer un couple maxi C_{max} de 1,3 N.m. Conclure en justifiant.

2. Actionneur de quille pendulaire

Pour mettre en rotation la quille dans le sens de la Figure A2, seul le vérin 2-4 est alimenté. Il doit générer un effort maxi $F_{\text{max}} = 9700 \text{ N}$ (selon $+\vec{x}_2$).

La petite chambre est alors le lieu d'une contre-pression $p_2 = 22 \text{ bar}$.

Q2.1. Donner les expressions de S_1 et S_2 . Faire les calculs

$S_1 =$	$S_2 =$
---------	---------

Q2.2. Donner l'expression littérale de F_{max} en fonction de p_1 , p_2 , S_1 et S_2 puis calculer p_1 .

Par ailleurs, une étude cinématique montre que pour satisfaire à l'exigence de rapidité de la quille, la tige du vérin devra atteindre la vitesse $v_0 = 0,2 \text{ m.s}^{-1}$.

Q2.3. Déterminer les expressions littérales de Q_1 et Q_2 en fonction de v_0 et d'autres paramètres. Faire les applications numériques. On donnera les résultats en l/min.

3. Station totale

Cinématique du bloc optique en élévation : angle $\theta_{2/1}$

Q3.1. Déterminer l'expression de la fonction $\theta_{2/1}$ en fonction t , A et t_f .

Q3.2. Montrer que $A = \frac{6\Delta\theta_{2/1}}{t_f^3}$.

Q3.3. Déterminer la fonction du temps $\ddot{\theta}_{2/1}$ en fonction t , $\Delta\theta_{2/1}$ et t_f . Tracer son allure en indiquant les expressions de ses extremums sur l'intervalle $[0, t_f]$.

Calculs :

Tracé :

Q3.4. Calculer alors la valeur numérique de l'accélération maxi $\ddot{\theta}_{2/1\max}$ qui permette d'assurer l'exigence Id 1.2.

4. Barrage de hydroélectrique

Q4.1. On note J la durée de fonctionnement en continu du barrage. Donner la relation reliant J , Q_{turb} , Q_{al} et V_u . Calculer J en jours.

5. Equations du mouvement : profil triangle

Q5.1. Tracer la loi des vitesses.

Q5.2. Que peut-on affirmer pour t_1 ?

Q5.3. Le cahier des charges impose :

Exigence	Critère	Niveau
Rapidité	Délai ΔT pour un angle de rotation $\Delta\theta_{45} = 150^\circ$ de l'avant-bras.	$\Delta T \leq 0,5 \text{ s}$

Déterminer la valeur de $\ddot{\theta}_{45/1}$ qui satisfera à l'exigence de rapidité.

Q5.4. Calculer la vitesse maximale de rotation $\dot{\theta}_{45/\max}$.

Le moteur d'entraînement de l'avant-bras tourne à $N_{\text{mot}} = 4000 \text{ tr/min}$.

Q5.5. Faut-il prévoir un réducteur ? Si oui, calculer le rapport de réduction

6. Cours C3

Q6.1. Donner le schéma cinématique vu de côté de deux engrenages (numérotés 1 et 2) à contact intérieur et axes parallèles. Donner les relations sur les vitesses et les couples.

Q6.2. Donner la relation cinématique (entre les vitesses) d'un système Vis-écrou. Préciser.

Q6.3. Donner la relation cinématique d'un système roue et vis sans fin. Préciser.