MIS EN LIGNE PAR Studyrama

Baccalauréat Général

Session 2023

Épreuve : **Sciences de l'ingénieur**

Durée de l'épreuve : 4 heures

Coefficient : 16

PROPOSITION DE CORRIGÉ

Propriété exclusive de Studyrama. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

MIS EN LIGNE PAR Studyrama

Partie 1 – Sciences de l'ingénieur

Sous-partie 1 : Permettre le positionnement des pots en toute sécurité

Question 1.1 : la précision attendue (id = « 1.1.2 ») est de $\pm\mathbf{2}\ \boldsymbol{mm}$

Question 1.2 : nombre de Roue, $N_{Roue} = 20/(0{,}29.\pi) = \mathbf{21{,}952}\ \boldsymbol{tr}$
Le nombre d'impulsion**,** $\boldsymbol{i} = (\mathbf{21{,}952} \times \mathbf{37{,}6} \times \mathbf{12}) = \mathbf{9905}$

Question 1.3 : pour une impulsion, l'encodeur tourne de $2\pi/12$ rad. La roue motrice tourne de $37{,}6 \times \pi/6$ rad.
L'arc$\Delta\theta$= de cercle parcouru par la roue vaut $\Delta\theta = ((\pi/6)/{,}37{,}6) \times (0{,}29/2) = \mathbf{0{,}00202}$ **m**

La précision calculée est égale à la valeur annoncée sur le diagramme d'exigence. **Le critère de précision de 2 mm est validé**

Question 1.4 :

Document réponse DR1

Propriété exclusive de Studyrama. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

MIS EN LIGNE PAR Studyrama

```
def avancer_ligne_droite(d) : # d est la distance à parcourir en mètres
    # Calcul du nombre d'impulsions correspondant à la distance d
    N_impuls_d = d x 495,246 ....................................

    # Commande des moteurs pour provoquer le mouvement du robot pendant 20m
    while pulse_g < N_impuls_d ................ :
        if pulse_g < N_impuls_d x 0,95 ........ : # 95% de la distance parcourue
            # Avance à vitesse maximale
            Commander_RD(5) ....................................
            Commander_RG(5) ....................................
        else : # Avance à vitesse réduite
            Commander_RD(2,5) ..................................
            Commander_RG(2,5) ..................................

    # Arrêt des moteurs pour stopper le robot
    Commander_RD(0) ....................................
    Commander_RG(0) ....................................
```

Question 1.5 :

$$C_{roue} = C_{moteur} \times \eta \times 37,6$$

Question 1.6 :

$\vec{P} = mgsin\beta\vec{x} - mgcos\beta\vec{z}$
$\vec{N}_A = N_A\vec{z}$
$\vec{T}_A = -T_A\vec{x}$
$\vec{B}_{0/3} = B_{0/3}\vec{z}$

Théorème de la Résultante dynamique en projection sur $\vec{x}$:

$$-T_A + mgsin\beta = m.a_{Gx}$$

Question 1.7 :

$$v(t) = v_0 - 8,75.t + v_0$$

Propriété exclusive de Studyrama. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

MIS EN LIGNE PAR Studyrama

$$v(t) = v_0 - 8{,}75.t + 1{,}4$$

$$x(t) = -(0{,}5 \times 8{,}75).t^2 + 1{,}4.t + C$$

pour $x(t = 0) = 1{,}4$ alors $C = 0$

Pour $\Delta t = 0,16\ s$ la distance parcourue $\Delta x = 0,112m$

Sous-partie 2 : Vérifier l'exigence de vitesse et l'autonomie du robot

Question 1.8 :

1 : stocker de l'énergie sous forme chimique

2 : moduler la largeur d'impulsion de la tension moteur pour agir sur sa valeur moyenne et ainsi faire varier la vitesse angulaire de celui-ci

3 : convertir une énergie électrique en énergie mécanique de rotation

4 : réduire la vitesse angulaire de la roue et augmenter le couple sur la roue

Question 1.9 :

$$V_s = 1,438\ m/s$$

Question 1.10 :

$$V_A = 5\ km/h\ = 1,39\ m/s\ \pm 5\%$$

$$1,32 \leq V_s = 1,438 \leq 1,46$$

Critère de vitesse validé

Question 1.11 :

Avec 40 m (A/R) et une vitesse constante de 4,8 km/h :

$$\Delta t = 30\ s$$

$$Q_{m1} = Q_{m2} = 2,5 \times 30 = 75\ C$$

Propriété exclusive de Studyrama. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Question 1.12

Document Réponse DR2

Cycle complet	Consommation unitaire	Nombre de mouvement(s).	Consommation totale
Mouvement Levage	$Q = 3{,}5$ C	12	42
Mouvement Rotation	$Q = 2$ C	10	20
Serrage/desserage	$Q = 2$ C	12	24
Déplacement (Moteurs M1 et M2)	$Q = 150$ C	1	150
Ihm/PC/capteurs/cartes	$Q = 20$ C		20
		Consommation globale Q_G	256

Question 1.13

Nombre de cycle $= 450$
Temps d'utilisation = $7,5\ h$
« id 1.2 » validé car $7,5\ h > 7h$

Question 1.14

$$Q\ simulation > Q_{m1}$$

Le modèle est à revoir car les écarts sont trop importants

Sous-partie 3 : Permettre le transfert du pot vers le magasin

Question 1.18

Graphiquement $C_{max_S5} = 30\ N.m$

Question 1.19

Propriété exclusive de Studyrama. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

$$C_{mr} = 30 \times 0,53 = 15,9\ N.m$$

Question 1.20

$$\omega_{mr} = 3,95\ rad/s$$

$$P_{mr} = 15,9\ \times 3,95 = 63\ W$$

$$P_{nom} = 100\ W\ < 63\ W$$

Le critère est validé

Propriété exclusive de Studyrama. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

MIS EN LIGNE PAR Studyrama

Partie 2 – Sciences physiques

Exercice A : la méduse, radar anti-bruit.

1. L=10 log (I/Io) donc I=Iox$10^{L/10}$ soit I=1,0.10^{-12}x$10^{7,7}$=5,0.10^{-5} W.m^{-2}
2.Si on double la distance d alors on aura d'=2d soit d'^{2}=4d^2.
La proposition c est vraie.

3. On a donc I_{100}=1,25.10^{-5} W.m^{-2}
Soit L'=10log (I'/Io) soit L' =71 dB .
Le niveau sonore a bien été réduit de 6 dB

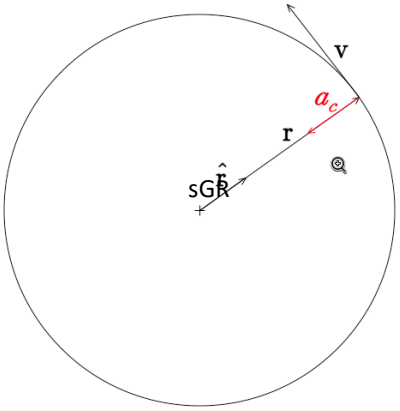
4.
1er véhicule à 7h34, un deuxième peu avant 7h35, un troisième peu après 7h35.

5.Si L=78 dB alors l'intensité vaut I=6,3.10^{-5} W.m^{-2}
Si L=85 dB alors l'intensité vaut 3,16.10^{-4} W.m^{-2}
En divisant 3,16.10^{-4} par 6,3.10^{-5} on trouve 5 motards.

5. Le décalage de réception du bruit peut fausser l'estimation du passage. La caméra permet elle d'avoir une corrélation entre le bruit et le passage.

Exercice B – Sagittarius A

1.



La force gravitationnelle est colinéaire au vecteur accélération (cf question 2).
Elle est dirigée selon un rayon et centripète.
Le vecteur unitaire tangentiel est colinéaire à v alors que le vecteur unitaire normal est radial.

2. On applique la deuxième loi de Newton à S1 (dans le référentiel Sagittarius supposé galiléen)
Le vecteur force gravitationnelle est donc égale au produit de la masse par le vecteur accélération.

On en déduit donc que les deux vecteurs sont de même sens et de même direction (radiale)
Soit m (S1)a =(m(S1) GM(Sgr))/R^2

Soit a= GM(Sgr))/R^2
Ceci est la norme du vecteur accélération.
En le multipliant par le vecteur unitaire normal on obtient le vecteur accélération.

3. Le vecteur accélération est dirigé selon le vecteur normal unitaire.

Propriété exclusive de Studyrama. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

On en déduit que la composante tangentielle at=dv/dt est nulle ce qui signifie que la valeur de la vitesse est constante au cours du temps.

4. L'accélération normale a est donnée par $a=v^2/R$ soit $V=\sqrt{(GM(Sgr))/R}$

5. En une période S1 fait un tour de cercle soit :
$v=(2\pi R)/T$ soit $4\pi^2R^2/T^2 = (GM(Sgr))/R$
Soit $T^2/R^3= 4\pi^2/ GM(Sgr)$
Il s'agit en effet de la deuxième loi de Kepler.

6.La modélisation montre une proportionnalité entre T^2 et a^3
On peut donc généraliser la loi de Kepler vue pour un mouvement quasi circulaire aux mouvements elliptiques des autres étoiles.

7.Le coefficient directeur de la droite k vaut $4\pi^2/ GM(Sgr)$
Soit $M(Sgr)= 4\pi^2/Gk =8,06.10^{36}$ kg

Soit 4,05 millions de masses solaires.
Cette masse se situe dans l'encadrement de 2002 mais pas dans celui de 2021.
Cela peut s'expliquer par le fait que la modélisation a été réalisée avec 5 étoiles et non pas 12.
Ceci a pu modifier la valeur du coefficient directeur et par conséquent la masse de Sagittarius.

Propriété exclusive de Studyrama. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.