Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + SI, veuillez visiter :
bac-maths-si.fr/annales-sujets-et-corriges

Partie 1 : Sciences de l'ingénieur

Robot logistique intelligent



CORRIGÉ

Sous-partie 1

Question 1.1	8 postes de préparation : 800 km de déplacement générés 40 robots en activité : 800/40 = 20 km de déplacement par robot 180 cycles par jour, un robot parcourt donc : 20 000 / 180 = 111 m par cycle type.
Question 1.2	Pour une vitesse moyenne de 1,2 $m \cdot s^{-1}$, la durée moyenne de déplacement dans un cycle type est : 111/1,2 = 92,5 s
Question 1.3	$V = R \cdot \omega$ ce qui donne $\omega_{roue} = V / R = 1,2/(0,195/2) = 12,3$ $rad \cdot s^{-1}$ $\omega_m = \omega_{roue} \times 1/r = 12,3 \times 20 = 246$ $rad \cdot s^{-1}$ C_m = 25% de P_u / ω_m = 850×0,25 / 246 = 0,86 N·m $C = k \times I_m$ avec k = 0,0853 $N \cdot m \cdot A^{-1}$ $I_m = C / K_c = 0,86 / 0,0853 = 10,1$ A
Question 1.4	$P_{mot} = U \times I = 24 \times 10 = 240$ W $E_{déplacement} = 2 \times 240 \times 90 / 3600 =$ 12 W·h (pour 2 moteurs)
Question 1.5	P = 600×9,81 = 5 886 N. Seule la vitesse de 4 $mm \cdot s^{-1}$ est possible sans dépasser le courant max. Ce qui donne un courant $I_{vérin}$ = 5,75 A pour une vitesse $V_{vérin}$= 4 $mm \cdot s^{-1}$ L'étagère est soulevée de 100 mm t = 100 / 4 = 25 s $E_{levage} = 24 \times 5,75 \times 25/3600 = 0,96$ W·h
Question 1.6	$E_{cycle} = 6 \times 2 + 1 + 0,5 + 0,5 = 14$ W·h
Question 1.7	$E_{batt} = U \times C = 24 \times 110 = 2640$ W·h Nombre de cycles d'utilisation : $E_{batt} / E_{cycle} = 2640 / 14 = 188,6$ cycles Pour l'entrepôt étudié un robot doit effectuer 180 cycles pour une seule recharge de sa batterie. Le robot a donc l'autonomie suffisante pour respecter cette exigence.

Sous partie 2

Question 1.8

Phase 1 : la vitesse est représentée par une droite : variation linéaire de V en fonction t. Mouvement rectiligne uniformément accéléré
Phase 2 : la vitesse est constante. Mouvement rectiligne uniforme
Phase 3 : représentation affine de la vitesse avec pente négative. Mouvement rectiligne uniformément décéléré

<u>Méthode 1 : équations du mouvement pour la phase 1:</u>
Vitesse maximum de 1,2 $m \cdot s^{-1}$
En phase 1, les équations du mouvement pour les conditions initiales suivantes : $V_0 = 0$ et $X_0 = 0$, s'écrivent :
Accélération : $a(t) = 1,2$
Vitesse : $v(t) = 1,2\ t$
Position : $x(t)=0,6\ t^2$
Pendant la phase 1, en 1s, la distance parcourue est de 0,6 m, comme pour la phase 3.
Pendant la phase 2, la distance parcourue est :
$d = 1,2 \times 39 = 46,8$ m.
La distance totale est de 48 m.

<u>Méthode 2 :</u>
Le calcul de la distance parcourue correspond à l'aire sous la courbe de vitesse. Les phases 1 et 3 étant symétriques, le triangle de la phase 3 vient compléter le triangle de la phase 1. L'aire sous la courbe devient : $1,2 \times 40 = 48$ m

Question 1.9

Liaisons ponctuelles de normales $(A\vec{y})$ et $(B\vec{y})$.

Question 1.10

Ecrire l'équation issue du théorème de la résultante dynamique en projection sur $\vec{x}$.
$T_B = (M_{robot} + M_{charge}) \times a_x$
$T_B = (600 + 180) \times 1,2 = 936$ N

Question 1.11

D'après le diagramme des blocs : $\eta_{red} = 0,79$ donc
$C_{mot} = C_{red} \times r / \eta_{red}$
Avec $C_{red} = (T_B / 2) \times R = (936 / 2) \times 0,0975 = 45,6$ N·m
$C_{mot} = 45,6 / (20 \times 0,79) = 2,89$ N·m

Question 1.12

$P_{méca} = C_{mot} \times \omega_{mot}$
$P_{méca} = 2,89 \times 246 = 711$ W

Question 1.13

La puissance nominale du moteur est de $P_{nom} = 850$ W > 711 W, le choix du moteur est donc validé.

Sous Partie 3

Question 1.14 L'information délivrée est de nature analogique.
$U = S_\theta \times \Delta\Theta$ ce qui donne $S_\theta = (5,5-0)/(100-0) = 0,055$ mV/°C

$U_{cmin} = S_\theta \times \Delta\Theta = 0,055 \times 10 = 0,55$ mV
$U_{cmax} = 0,055 \times 50 = 2,75$ mV

Question 1.15 <u>Méthode 1 :</u>
On désire U_{CAN} = 0 V à 10°C (U_{cmin}) : $0 = U_0 + A_V \times (0,55 \times 10^{-3})$ et
Et U_{CAN} = 5 V à 50°C (U_{cmax}) : $5 = U_0 + A_V \times (2,75 \times 10^{-3})$
$5-0 = A_V \times (2,75 \times 10^{-3} - 0,55 \times 10^{-3})$ ce qui donne
$A_V = (5)/(2,2 \times 10^{-3}) = 2273$
pour $U_0 = -2273 \times (0,55 \times 10^{-3}) = -1,25$ V
On obtient U_0 = -1,25 V et Av= 2273

<u>Méthode 2 :</u>
Remplacer dans l'expression fournie U_c par U_{cmin} :
$U_{CAN} = 2\,273 \cdot 0,55 \cdot 10^{-3} - 1,25 = 0$V
Puis Uc par Ucmax :
$U_{CAN} = 2\,273 \cdot 2,75 \cdot 10^{-3} - 1,25 = 5$V
L'expression proposée convient.

Question 1.16 $q = 5 / (2^{10}) = 4,88$ mV

Question 1.17 Voir DR1

Question 1.18 On mesure les températures entre 10°C et 50°C
$R_\Theta = (50 - 10)/(2^{10}) = 0,039$°C
La résolution est largement suffisante pour détecter une variation de température qui pourrait mettre en danger la batterie.

Question 1.19 Voir DR1

Question 1.20 Voir DR2

Question 1.17 DR1

θ (°C)	Uc (mV)	U_{CAN} (V)	N (décimal)	N (binaire)	N (hexadécimal)
10	0,55	0	0	00 0000 0000	0
30	*1,65*	*2,5*	*512 (511 accepté)*	*1000000000 (0111111111)*	*200 (1FF)*
50	2,75	5	1023	11 1111 1111	3FF

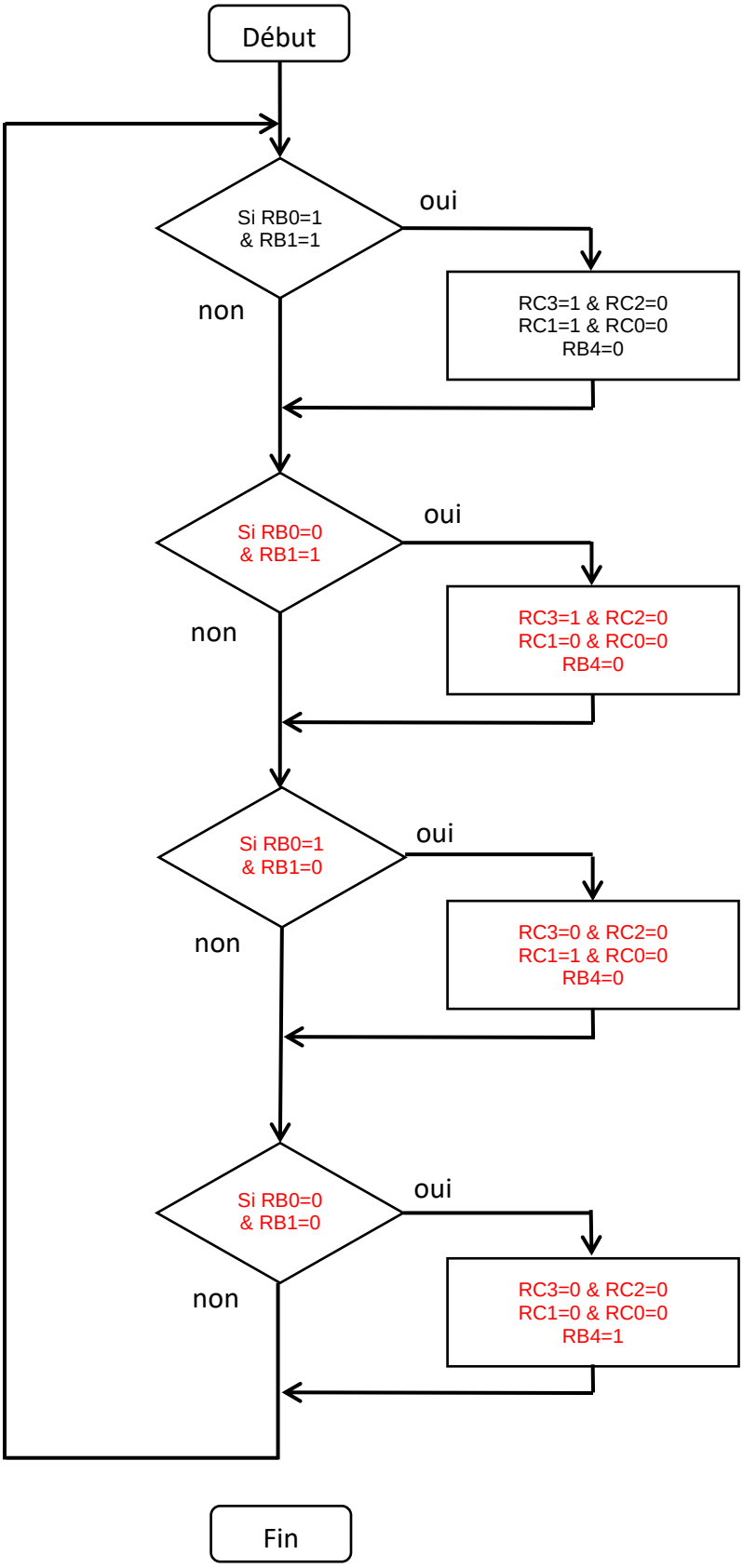
Question 1.19 DR1

	Capteur Optique droit RB0	Capteur Optique gauche RB1	Moteur droit RC2 et RC3		Moteur gauche RC0 et RC1		Buzzer RB4
Cas1	1	1	0	1	0	1	0
Cas2	0	1	0	1	0	0	0
Cas3	1	0	0	0	0	1	0
Cas4	0	0	0	0	0	0	1

On autorise pour le cas 2 de faire tourner le moteur gauche : RC0 à 1 et RC1 à 0
On autorise pour le cas 3 de faire tourner le moteur droit : RC2 à 1 et RC3 à 0

Question 1.20

DR2



Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.