

**BACCALAURÉAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES**

**Spécialité génie électronique**

**Session 2005**

**Étude des systèmes techniques industriels**

**PRÉLEVEUR PORTABLE  
D'ÉCHANTILLONS D'EAU**

**Partie électronique**

**Corrigé**

## Corrigé électronique

### 1. Étude fonctionnelle

Q5

1 Pour quantifier le volume d'eau pompée (FP5)

Q6

2 Non, car le volume est déterminé par le nombre de  $\frac{1}{4}$  de tours de la pompe et non pas par sa vitesse.

### 2. Convertir de l'image du débit de la rivière en tension

Q9

1 Réponse :  $U_{AB} = R_{9,1} I_{4-20}$

Q10

1 La structure réalisée est un amplificateur différentiel ou amplificateur de différence.

Q11

Cette structure correspond au cas particulier où toutes les résistances sont égales.

$$V_{420} = V_B - V_A = -U_{AB}$$

1  $V_{420} = -R_{9,1} I_{4-20}$

Q13

1 La structure réalisée est un amplificateur avec décalage.

Q14

2 Réglage réalisé en phase ② : **amplification**. Celui effectué en phase ③ l'**offset**.

Q15

2 VDEBIT = 5 V

### 3. Mesurer le volume d'eau prélevée

Q16

1 Le faisceau infrarouge émis par la LED est obturé par le disque. Le phototransistor situé dans l'autre branche de la fourche ne reçoit pas le faisceau IR, il est alors bloqué.

$$V_{posP} = V_{DD} = 5 \text{ V.}$$

Q17

1 4 impulsions par tour.

1 Sur le graphique on mesure pour 1 tour 2,7s.

La vitesse de rotation de la pompe est donc

$$n = 60 / 2,7 \text{ tr/mn donc } n = 22,2 \text{ tr/mn}$$

Q20

$$1 I_{F.L5.1} = (V_{optos} - V_F) / R_{5.1} = (9,6 - 1,6) / 1000 = 8 \text{ mA}$$

Q21

$$1 I_{C \text{ Optos } L5.1} = (V_{DD} - V_{CESAT}) / R_{5.2} = 67,6 \mu A$$

1 Le taux de transfert minimal est  $CTR_{\min} = 1,25 \%$

1 Le coefficient de saturation est  $k = 1,48$  ce qui prouve que, dans le cas le plus défavorable, le phototransistor est saturé.

$$1 V_{PosP} = V_{CESat} = 0,4 \text{ V}$$

#### 4. Commander le moteur de la pompe FP4

- Q22**  
La pompe doit tourner dans les 2 sens pour aspirer l'eau mais aussi pour la refouler.
- Q26**  
 $R_{bob} = 360 \Omega$
- Q27**  
 $I_b = 681 \mu A$   
 $I_c = 34,2 mA$
- $K = 1,99$  avec  $\beta_{mini} = h_{FE1} = 100$   
 $K > 1$  donc le transistor est saturé.
- Q28**  
Un transistor bipolaire est commandé par un courant de base tandis qu'un transistor MOS est commandé par une tension  $V_{GS}$ .
- Q29**  
La fig. 1 donne pour  $I_D = 2A$  et  $V_{DS} < 0,2V$ ,  $V_{GS} = 5,5 V$   
Or le  $V_{O_{Hmin}}$  de STOPP = 4,4 V, c'est donc insuffisant pour commander correctement le transistor MOS
- Q30**  
Sur les résultats de simulation pour STOPP = 0, on constate que :  $V_{STOPVAT} = V_{DS}$  n'atteint pas la valeur de 0,2 V. Le courant s'établit dans le moteur.  
On mesure  $V_{GS} = 5,6 V$ .  $V_{GS}$  est fixé par la diode Zener D4.3 qui limite la tension de commande du transistor MOS.

#### 5. Étude de FP11

- Q31**  
Débit et CTVBat Il y a donc besoin de 2 entrées analogiques au CAN
- Q32**  
 $V_{DD} = 5 V$
- Q33**  
MC68HC711E9
- Q34**  
 $S0 = S1 = S2 = S3 = 1$  et  $ITCLAV = 1$
- Q36**  
 $ITCLAV$  est actif à l'état bas
- Q37**  
 $ITCLAV$  signale qu'une touche du clavier a été actionnée et déclenche une interruption IRQ.
- Q37**  
 $V_{CivBat} = R_{13.3} * V_{BAT} / (R_{13.3} + R_{13.2} + R_{13.1}) = 3,66 V$
- Q38**  
 $\Delta V_{CivBat} = 0,1/3 = 0,033V = 33 mV$
- Q39**  
 $(VRH - VRL) = V_{DD} = 5 V$
- Q40**  
 $q = (V_{RH} - V_{RL}) / (2^n - 1) = 19,6 mV$
- Q41**  
Oui car  $q < 33 mV$
- Q43**  
 $Y = X ?$

# Corrigé des Documents Réponses électroniques

## 1. Étude Fonctionnelle

Q1

Grandeurs	Objet
Flacons vides	Technicien
Eau échantillonnée et stockée (flacons remplis)	Technicien
Informations visuelles	Technicienne
Paramètres de programmation du prélèvement	Technicien
Eau à échantillonner	Rivière
Image du débit	Débitmètre
Energie électrique de charge	Chargeur de batterie

Q2

Grandeurs	Type			Élément de stockage
	Matériel	Énergétique	Informationnel	
Energie électrique		X		Batterie
Eau échantillonnée	X			Flacons
Paramètres d'échantillonnage			X	Mémoire

Q3

Touche appuyée	Menu	Commentaires (Nom du menu, Options sélectionnées)
	E1	Menu PROGRAMME ARRETE: Position initiale
▼	E2	Menu suivant TENSION
▼	E3	Menu suivant HEURE
▶	E30	Option 2 CHGT
▶	E30	Option 1 SELECT. sélectionne les jours qui alors clignotent
▶	E30	Option 1 SELECT. sélectionne les heures qui alors clignotent
▶	E30	Option 2 AVANCE incrémente les heures MA 11:12
▶	E30	Option 2 AVANCE incrémente les heures MA 12:12
▶	E30	Option 2 AVANCE incrémente les heures MA 13:12
▲	E2	Menu précédent TENSION pour valider
▲	E1	Menu précédent PROGRAMME ARRETE

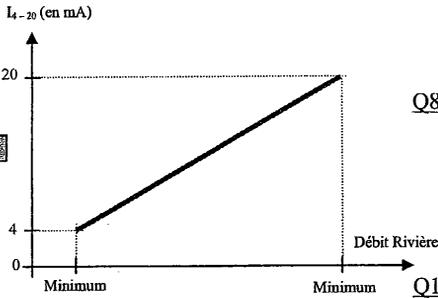
Q4

Entrées/Sorties	Signal électrique		Grandeur physique non électrique	Matière d'œuvre de type matériel
	Logique	Analogique		
STOPP	X			
POSP	X			
Position Disque Pompe			X	
Tension moteur Pompe		X		
CDEOPTOS	X			
VDEBIT		X		
Eau à échantillonner				X

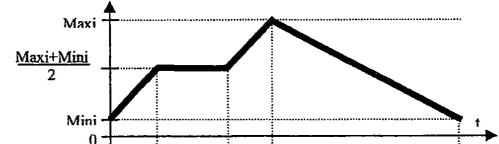
05IEELMEJBIS

## 2. Mesurer le débit de la rivière

Q7



Débit de la rivière



Q8



Q11



Q12



## 3. Mesurer le volume d'eau prélevée

Q17 - Q18

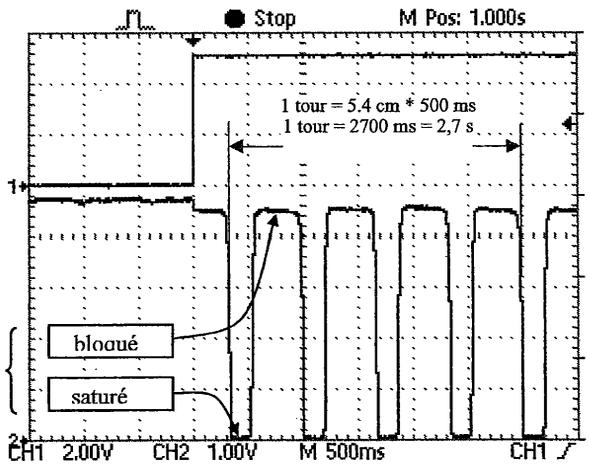
Échelle des temps :  
1 carreau mesure 1cm  
et représente 500 ms

Q18: 2pts

Modes de fonctionnement  
du phototransistor  
(Bloqué ou Saturé) :

CDEOPTOS

POSP

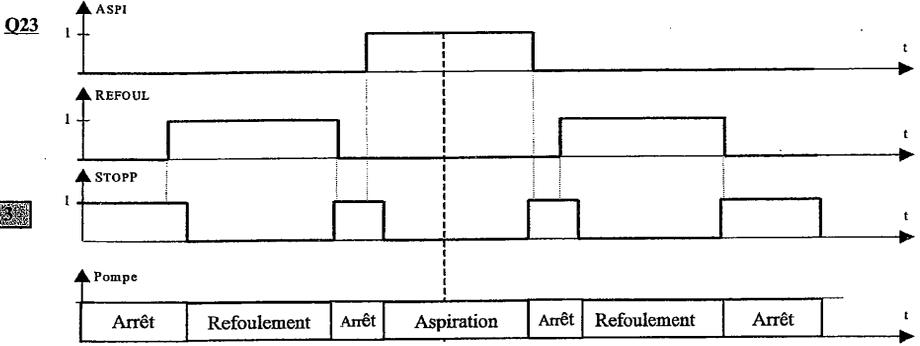


05IEELMEJBIS

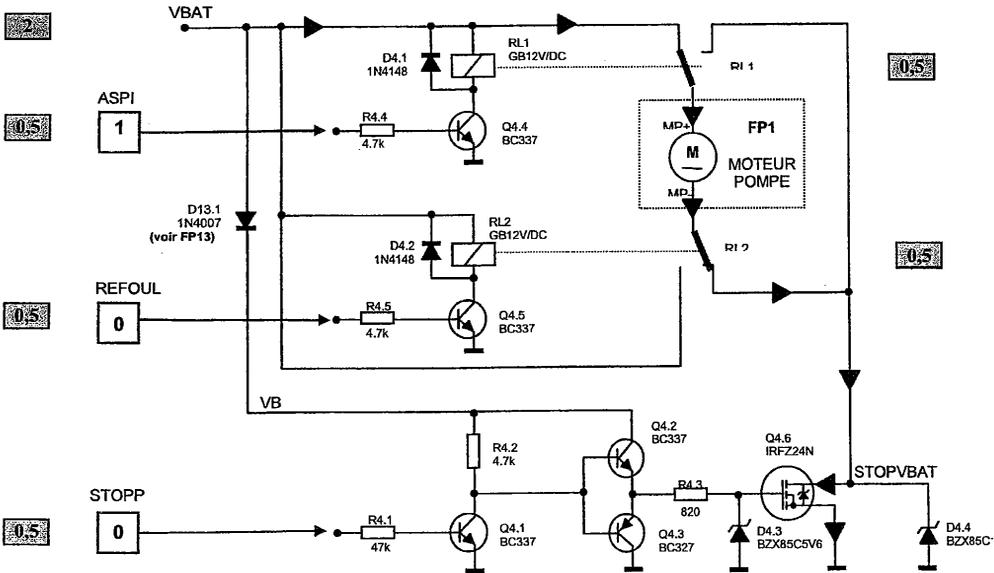
Q 19

Valeur numérique de $V_{OPROS}$ (V)	Position disque	État logique de POSP
0 V	Présence trou	1
	Absence trou	1
9,6 V	Présence trou	0
	Absence trou	1

4. Commander le moteur de la pompe



Q24 - Q25



Q35 :

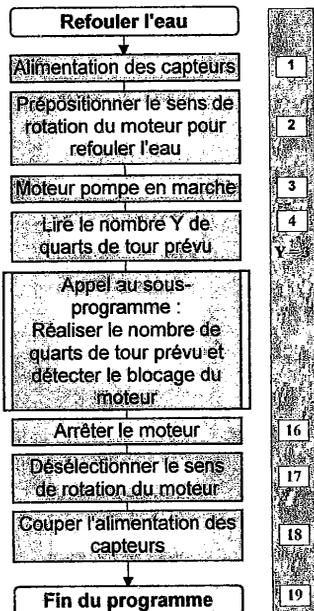
	S0	S1	S2	S3	ITCLAV
▲ (PRG-)	0	1	1	1	0
▼ (PRG+)	1	0	1	1	0
► (DROITE)	1	1	0	1	0
◄ (GAUCHE)	1	1	1	0	0

05IEELMEJBIS

# 5. Étude de FP11

Q42 :

Algorithme du programme "Refouler l'eau"

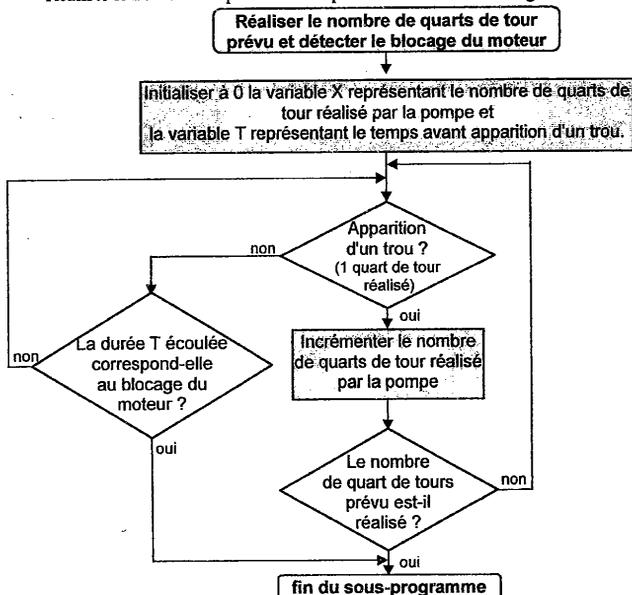


X = 1 pt

Numerotation : 2 pt

Algorithme du sous-programme

"Réaliser le nombre de quarts de tour prévu et détecter le blocage du moteur"



Numerotation : 2 pt

X = 2 pt

X = 0 X = 1 X = 2  
X = 0 X = 1 X = 2 X = 3  
X = 0 X = 1 X = 2 X = 3

05IEELMEJBIS

	N° question	Barème
<b>Étude fonctionnelle</b>	Q1	3,5
	Q2	3
	Q3	4,5
	Q4	3,5
	Q5	1
	Q6	2
<b>Mesurer le débit de la rivière</b>	Q7	2
	Q8	2
	Q9	1
	Q10	1
	Q11	3
	Q12	2
	Q13	1
	Q14	2
	Q15	2
<b>Mesurer le volume d'eau prélevée</b>	Q16	1
	Q17	2
	Q18	2
	Q19	2
<b>Commander le moteur de la pompe</b>	Q20	1
	Q21	4
	Q22	1
	Q23	3
	Q24	2,5
	Q25	2
	Q26	1
	Q27	4
	Q28	2
	Q29	4
Q30	4	
<b>Étude de FP11</b>	Q31	2
	Q32	1
	Q33	3
	Q34	2
	Q35	2
	Q36	2
	Q37	2
	Q38	1
	Q39	1
	Q40	1
	Q41	2
	Q42	10
	Q43	2
<b>Total</b>		<b>100</b>

05IEELMEJBIS

Bac STI Génie Électronique	Étude des systèmes techniques industriels	Correction électronique	
----------------------------	---	-------------------------	--