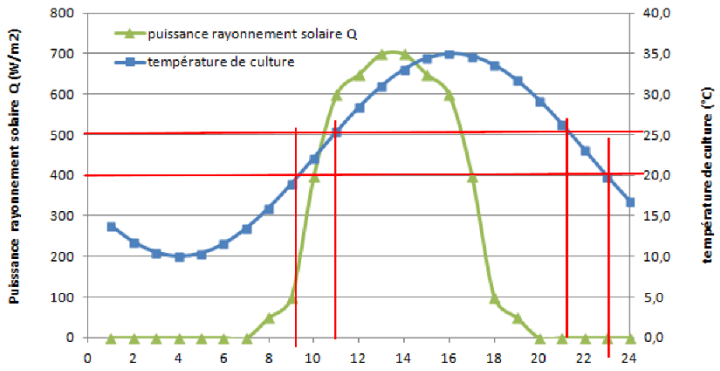
ARBRE ALGAL

Éléments de correction

tion

Question 1



2 x 0,5 pts
Delta possible de 30 minutes

On constate qu'il est nécessaire de refroidir la cuve d'eau de 11h à 21h car durant ce temps la température de l'eau est supérieure à la température maxi de 25°C et de réchauffer celle-ci de 23h à 9h car durant ce temps la température de l'eau est inférieure à la température mini de 20°C.

Question 2

Pour réchauffer : utilisation d'une résistance thermique placée dans la gaine d'air injecté dans la cuve.

Pour refroidir : utilisation d'une électrovanne A2 afin d'injecter de l'eau de ville (10°C) dans la cuve d'eau.

Question 3

$$Kcap = \frac{\Delta Um}{\Delta TEMP} = \frac{10}{60} = \frac{1}{6} V/°C$$

Question 4

$$K_{global} = K_c . K_r . K_{eau}$$

$$avec\ \Delta s(+\infty) = K_{global} . \Delta e(+\infty)$$

$$Ainsi\ K_{global} = \frac{\Delta s(+\infty)}{\Delta e(+\infty)} = \frac{\Delta TEMP(+\infty)}{\Delta Uc(+\infty)} = 10°C/V$$

On peut donc déterminer Keau :

$$K_{eau} = \frac{K_{global}}{K_c . K_r} = \frac{10}{0,1.50} = 2°C/W$$

Question 5

La réponse cas a correspond à la réponse du *correcteur proportionnel intégral car en régime permanent l'erreur est nulle (un intégrateur dans la BO).*
La réponse cas b correspond à la réponse du *correcteur proportionnel car en régime permanent l'erreur n'est pas nulle (pas d'intégrateur dans la BO et gain statique inférieur à 1).*

éléments de correc

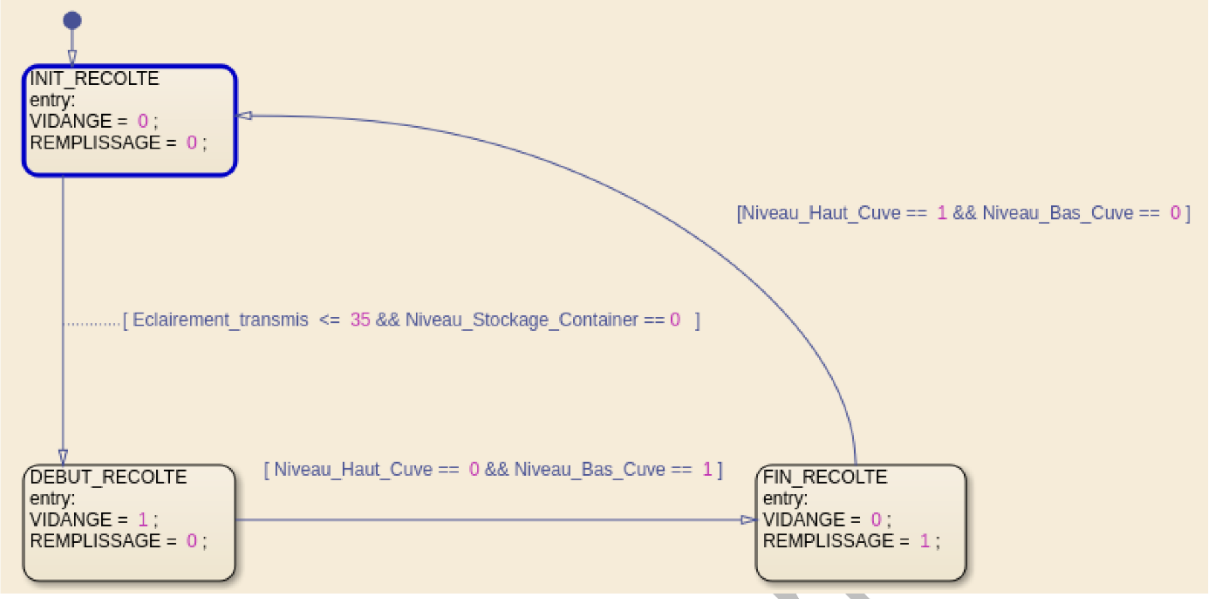
Le système correspondant au modèle avec un correcteur PI (réponse cas a) répond bien au cahier des charges en termes de précision (erreur statique nulle).

Question 6

Le capteur mesure une variation de l'éclairement (= grandeur analogique) puis la convertit en tension image (= grandeur analogique) ; or, le microcontroleur traite des données numériques d'où la nécessité d'un Convertisseur Analogique Numérique (CAN).

éléments de correction

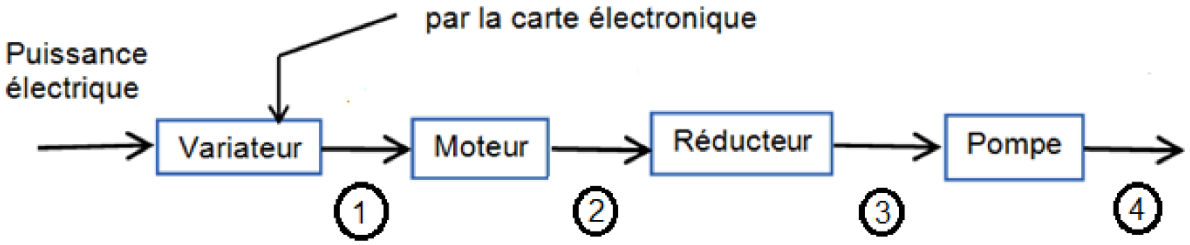
Question 7



Question 8

```
DEBUT_ALGORITHME
    STOP_RECOLTE PREND_LA_VALEUR 1
    LIRE START
    SI (START == 1) ALORS
        DEBUT_SI
        STOP_RECOLTE PREND_LA_VALEUR 0
        MARCHE PREND_LA_VALEUR 1
        LIRE OFF
        SI (OFF == 1) ALORS
            DEBUT_SI
            MARCHE PREND_LA_VALEUR 0
            ARRET PREND_LA_VALEUR 1
            LIRE ON
            SI (ON == 1) ALORS
                DEBUT_SI
                ARRET PREND_LA_VALEUR 0
                MARCHE PREND_LA_VALEUR 1
                LIRE STOP
                SI (STOP == 1) ALORS
                    DEBUT_SI
                    MARCHE PREND_LA_VALEUR 0
                    STOP_RECOLTE PREND_LA_VALEUR 1
                    FIN_SI
                FIN_SI
            FIN_SI
        FIN_SI
FIN_ALGORITHME
```

Question 9



	1	2	3	4
Puissance	électrique	mécanique	mécanique	hydraulique
Effort (unité)	tension (V)	C	Couple	ΔP (Pa)
Flux (unité)	courant (A)	ω	ω	Q_v ($m^3.s^{-1}$)

Question 10

On choisit cette position pour se mettre dans la position la plus défavorable, celle qui entrainera un couple maximum dû au fait que les 2 galets sont en contact avec le tuyau donc cela offre 2 fois plus de résistance à la rotation que lorsqu'il n'y a qu'un seul galet en contact.

$$Cpg = \left\|\overrightarrow{F_{mesurée}}\right\| . \left\|\overrightarrow{OA}\right\| = 55.17.10^{-3} = 0,935 N.m$$

Question 11

$$P_3 = C_{pg}.\omega_{pg} = 0,935.\frac{\pi.37}{30} = 3,62W$$

On en déduit ainsi la puissance nécessaire en sortie du moteur :

$$P_{moteur} = P_2 = \frac{P_3}{\eta} = \frac{3,62}{0,8} = 4,5W$$

La puissance ainsi trouvée est bien inférieure à la puissance du moteur 5W, le choix du moteur est donc validé.

éléments de correction

Question 12

Constituants du PBR	Puissance électrique en W	Fréquence ou durée d'utilisation quotidienne en h	Bilan énergétique en kWh
Pompe à air pour un fonctionnement de jour	897	12	10,76
Pompe à air pour un fonctionnement de nuit	448	12	5,38
Accessoires électriques	156	24	3,74
Bandeaux à LED pour l'éclairage de la cuve	105	12	1,26
Chauffage cuve d'eau			0,51
Refroidir cuve d'eau			1,70
	TOTAL		23,35
	Équivalent Carbone CO_2	Sur un jour	1,73 kg de CO_2
		Sur une année (365j)	631 kg de CO_2

On en déduit que c'est la pompe à air qui est la plus énergivore.

Question 13

- $\Delta p = \rho_{eau} * g * \Delta h = 1.10^3 * 9,81 * 2 = 19620$ Pa
- V = 200 000 m³,
- nombre d'heures = 365 * 24 = 8760 h,
- $Q = \frac{V}{n} = \frac{200\,000}{8760}$ = 22,83 m³/h ou $6,34.10^{-3}$ m³/s
- $Ph = 19620 * \frac{22,83}{3600}$ = 124,4 W

Question 14

La puissance de la pompe à air du tableau 4 est de 700 W.

La puissance de la pompe à air calculée est de 125 W.

- L'écart absolu = $|700 - 125|$ = 575 W

La pompe ne fonctionne pas au point de fonctionnement nominal, le rendement en est donc fortement diminué ce qui génère une surconsommation électrique (cf valeurs consommation électrique du DR3 897W le Jour et 448W la nuit).

éléments de co

Question 15

Le bilan carbone obtenu sur le tableau du document réponse DR3 est de 630 kg.an^{-1} de CO_2.

L'objectif du PBR est de 1000 kg.an^{-1} de CO_2 .

- L'écart absolu = $\left|1000 - 630\right|$ = 370 kg.an^{-1} de CO_2
- L'écart relatif $= \frac{370}{1000} * 100 = 37\ \%$

Le PBR n'est pas viable avec une pompe à air de 700 W car la pompe n'est pas exploitée de façon optimale.

Points pour améliorer l'écart relatif et le bilan carbone:

1. Choisir une pompe à air adaptée à la puissance théorique de manière et à améliorer la performance et éviter de surconsommer inutilement de l'électricité.

éléments de correction