

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

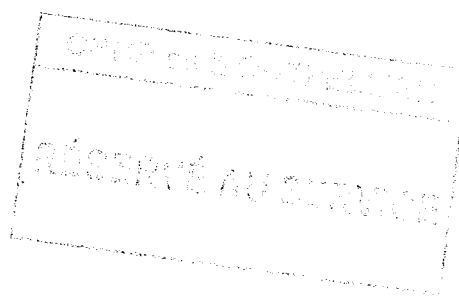
Barème de la partie maintenance

PARTIE 1 : tracé de la courbe $R(t)$, détermination de la M.T.B.F. 10 points

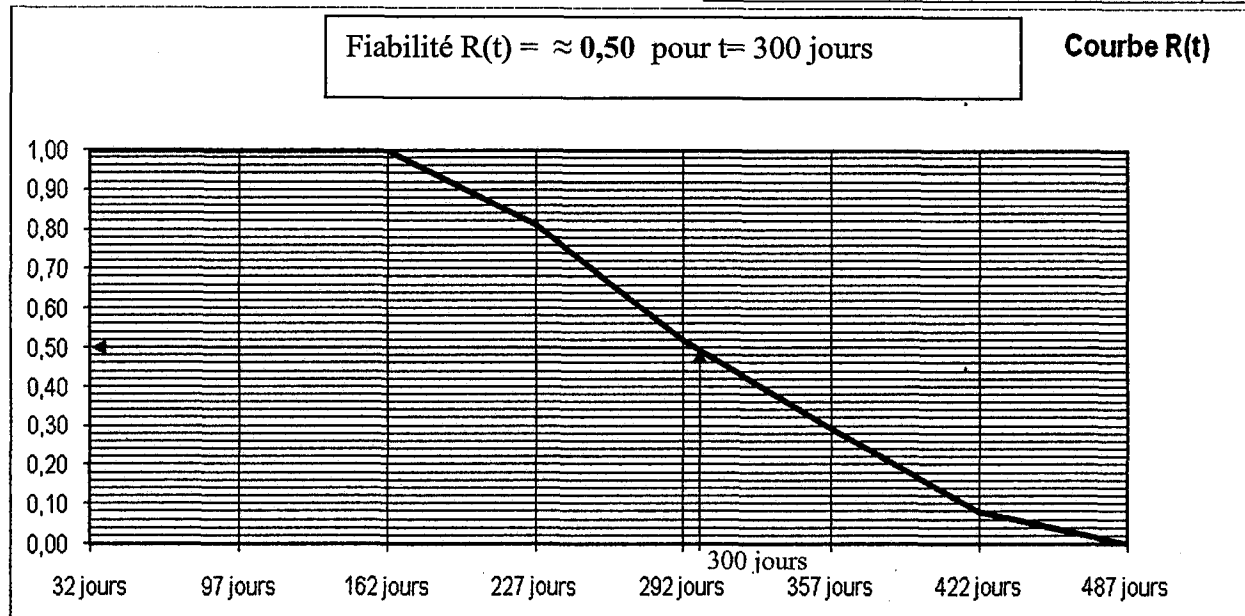
I.1) Compléter le tableau du document réponse. (1pt / colonne – 1pt calcul MTBF)	6 points
I.2) Tracer la courbe $R(t)$.	2 points
I.3) Déterminer graphiquement la fiabilité $R(t)$ pour $t = 300$ jours.	2 points

PARTIE 2 : loi de Weibull. 15 points

II.1) Compléter le tableau.	2 points
II.2) Placer les points de coordonnées $\{F(t), t\}$ sur le papier de Weibull et tracer la courbe correspondante (pour t , on prendra le centre t_i de chaque classe).	5 points
II.3) Déterminer graphiquement la fiabilité $R(t)$ pour $t = 300$ jours.	1 point
II.4) Déterminer graphiquement le paramètre η .	1 point
II.5) Déterminer graphiquement le paramètre β .	1 point
II.6) A partir de la valeur de β , définir dans quelle phase de la courbe de vie (courbe en baignoire) se situent les bagues-écrous cassées ? Justifier la réponse.	1 point
II.7) Quelle est la valeur de γ ? Justifier la réponse.	2 points
II.8) En vous aidant de la table de la loi de Weibull de la page 13, calculer la M.T.B.F.	1 point
II.9) Calculer $R(t)$ pour $t = 300$ jours.	1 point



Limites de la classe Périodes Δt		Centres de chaque classe t_i	Nombres de défaillances constatées par classe $n(t)$	Nombres de survivants au début de la classe $N(t)$	Nombres de survivants à la fin de la classe $N(t+\Delta t)$	Fiabilité $R(t)$	Proba. de défaillance $\frac{N(t)-N(t+\Delta t)}{N(0)}$ $f(t)$	Calculs des produits $t_i \cdot f(t_i)$
0	65 jours	32 jours	0	75	75	1,00	0,00	0
5 jours	130 jours	97 jours	0	75	75	1,00	0,00	0
130 jours	195 jours	162 jours	0	75	75	1,00	0,00	0
195 jours	260 jours	227 jours	14	75	61	0,81	0,19	42
260 jours	325 jours	292 jours	22	61	39	0,52	0,29	86
325 jours	390 jours	357 jours	17	39	22	0,29	0,23	81
390 jours	455 jours	422 jours	16	22	6	0,08	0,21	90
455 jours	520 jours	487 jours	6	6	0	0,00	0,08	39
$N_0 = 75$					Calcul de la M.T.B.F = $\sum t_i \cdot f(t_i) =$			338 jours



Limites de la classe Période Δt		Centres de chaque classe t_i	Nombres de défaillances constatées par classe $n(t)$	Nombres de défaillances cumulées $\Sigma n(t)$	Fonction de répartition $\frac{\Sigma n(t)}{N_0 + 1}$ F(t) en %
0	65 jours	32 jours	0		
65 jours	130 jours	97 jours	0		
130 jours	195 jours	162 jours	0		
195 jours	260 jours	227 jours	14	14	18,4%
260 jours	325 jours	292 jours	22	36	47,4%
325 jours	390 jours	357 jours	17	53	69,7%
390 jours	455 jours	422 jours	16	69	90,8%
455 jours	520 jours	487 jours	6	75	98,7%

II.6) Détermination de la phase de la courbe de vie (courbe en baignoire) dans laquelle se situent les bagues-écrous cassées à partir de la valeur de β .

$\beta = 4 > 1 \Rightarrow$ Phase d'obsolescence

II.7) Valeur de γ et justification.

$\gamma = 0$ car la courbe est une droite

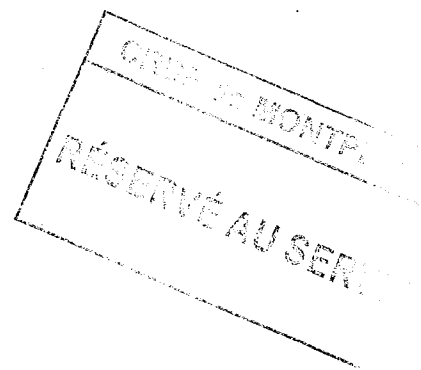
II.8) Calcul de la M.T.B.F.

M.T.B.F. = $A\eta + \gamma$

M.T.B.F. = $0,9064 \times 340 + 0 = 308,2$ jours

II.9) Calcul de $R(t)$ pour $t=300$ jours.

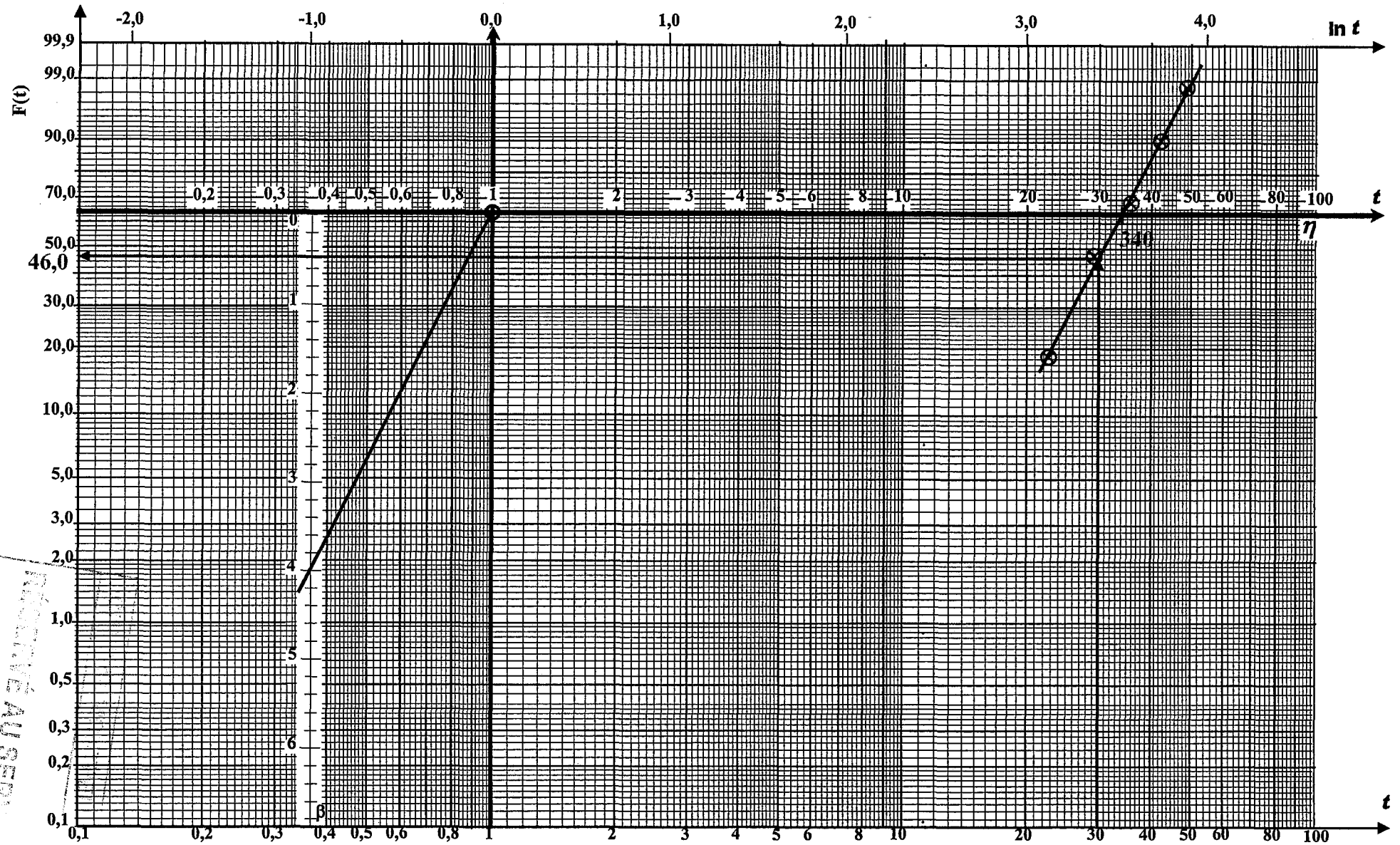
$$R(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta} = e^{-\left(\frac{300-0}{340}\right)^4} = 0,545$$



ATS

Corrigé

Maintenance



RÉSERVÉ AU SENI

Loi de WEIBULL

II.3) pour $t = 300$ jours, $F(t) = 0,46 \Rightarrow R(t) = 1 - F(t) = 1 - 0,46 = 0,54 = 54 \%$	II.4) $\eta = 340$ jours	II.5) $\beta = 4$
---	--------------------------	-------------------

I Schémas électriques

I.1) L'alimentation du circuit est de 24 V. Est-ce une tension dangereuse pour l'utilisateur ?
Non, dans des conditions normales d'utilisation (non immergée) 24 V est une tension en dessous de la limite de sécurité. **(2 points)**.

I.2) Que représente précisément S26 ?
C'est un bouton poussoir à deux contacts 1 normalement fermé et 1 normalement ouvert **(2 points)**.

I.3) Le schéma indique clairement que K10 est un relais d'auto-maintien.

I.3.1) Indiquer l'élément qui permet de l'affirmer
Le contact K10 en dérivation sur le bouton poussoir S27 **(2 points)**

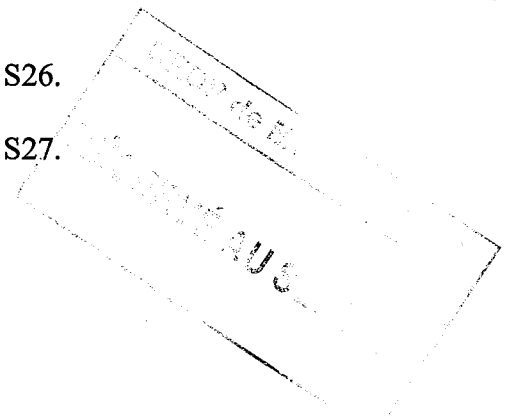
I.3.2) Etudier le cas de KM2, puis celui K7. Justifier vos réponses.

K7 possède un contact d'auto maintien alors que KM2 non **(0,5 + 0,5 point)**.

I.4) Compléter le chronogramme proposé dans le document réponse.

- * A l'instant t1 - Le contact K12 est au repos.
- * A l'instant t2 - On appuie un court instant sur S26.
- * A l'instant t3 - On appuie un court instant sur S27.
- * A l'instant t4 - On actionne S29.

Voir document réponses (6 points)

II) Les protections électriques

Dans le circuit du moteur de commande générale Doc élec 2 plusieurs protections électriques ont été implantées. Nous vous proposons d'analyser leurs fonctions.

II.1) Quel est le nom usuel de l'appareil repéré Q1 ? Quelle est sa fonction principale ?

Q1 est un sectionneur **(1 point)**.

Sa fonction principale est de permettre l'isolement du circuit en aval de celui-ci par rapport au circuit en amont. Avec une procédure de consignation, il permet l'intervention hors tension des opérateurs de maintenance sur le circuit en aval **(1 point)**.

II.2) Cet appareil Q1 est muni de 3 fusibles aM 16A. A quoi servent ces fusibles ? En fonction de quel paramètre (principal) choisit-on leur calibre ?

Ils protègent le circuit en cas de court-circuit **(1 point)**.

On choisit leur calibre en fonction de l'intensité nominale du moteur **(1 point)**.

II.3) Y a-t-il un conducteur de protection électrique sur ce schéma ? Si oui, à quoi est-il relié?

Oui, il est relié aux masses métalliques (0,5 + 0,5 point).

III Le choix et la technologie des différents systèmes électriques composants cette machine.

III.1) L'appareil Q1 va être remplacé par un sectionneur disjoncteur. Compléter sur le document réponse élec2 la courbe de déclenchement du sectionneur-disjoncteur. Pour cela vous indiquerez l'emplacement de la zone de protection thermique ainsi que la zone de protection magnétique.

Voir document réponses (2 points)

III.2) L'entreprise souhaite changer le variateur de vitesse du moteur de commande générale. Elle va installer un variateur Télémécanique « nouvelle génération ».

Le réseau de l'entreprise est en 400 V triphasée.

Sur la plaque signalétique du moteur, il est indiqué : Moteur 400/600V, P = 7,5 kW,

Cos φ = 0,8 et η = 0,87

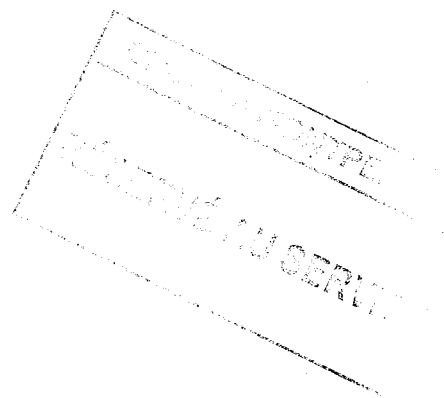
- Choisir le variateur à l'aide de la documentation Télémécanique jointe.

ATV-58HD12N4 (2 points)

- Calculer la puissance absorbée du moteur et son courant nominal.

$$P_a = P_n / \eta = 7500 / 0,87 = 8621 \text{ W (1 point)}$$

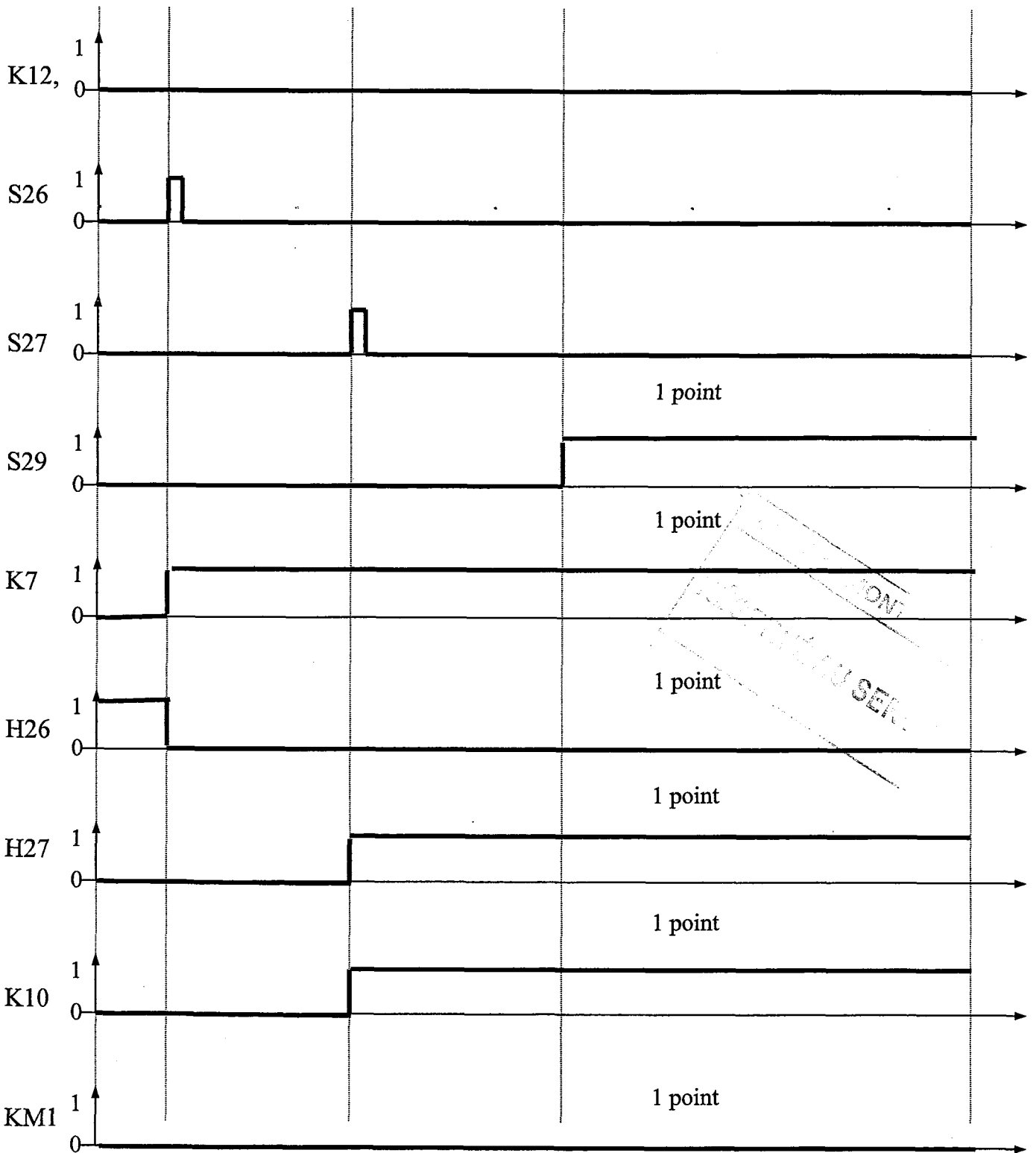
$$I_n = P_a / \sqrt{3} U \cos \varphi = 15,6 \text{ A (1 point)}$$



Doc réponse élec1 (corrigé)

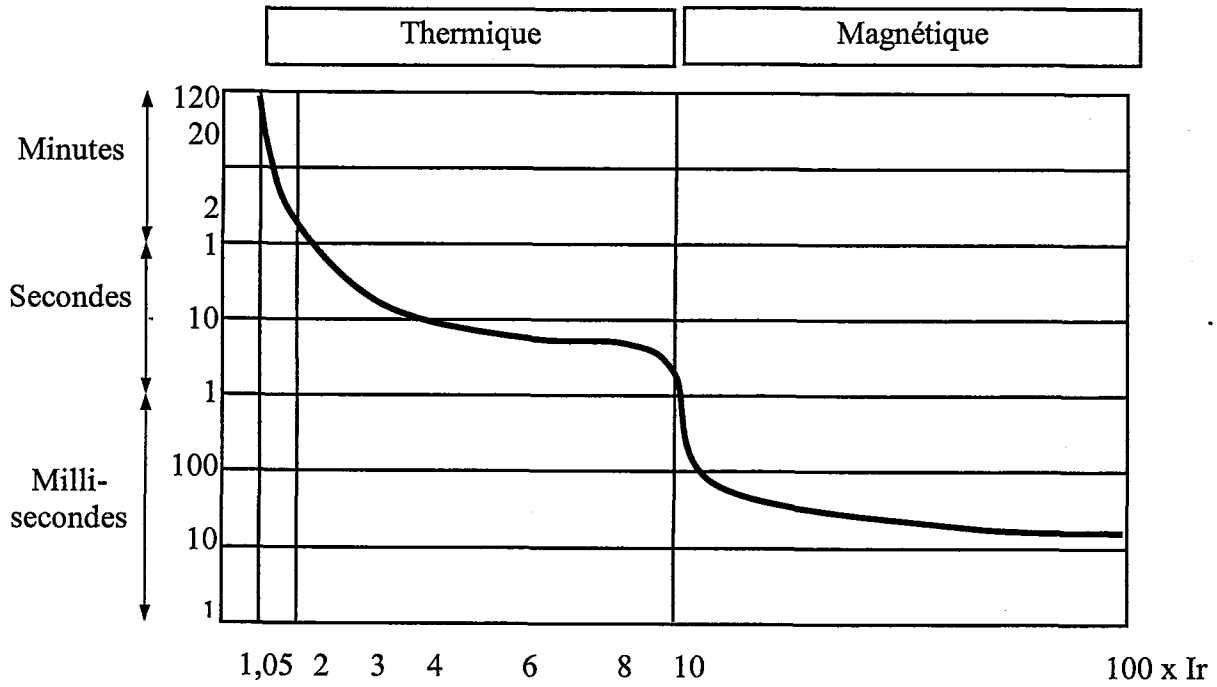
Chronogramme:

Rappel: Un chronogramme est un outil permettant de visualiser l'état travail (1) ou repos (0) de différents éléments dans un espace temporel.

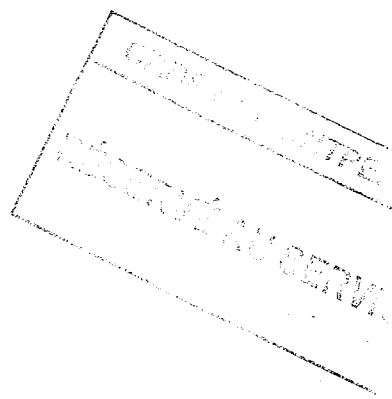
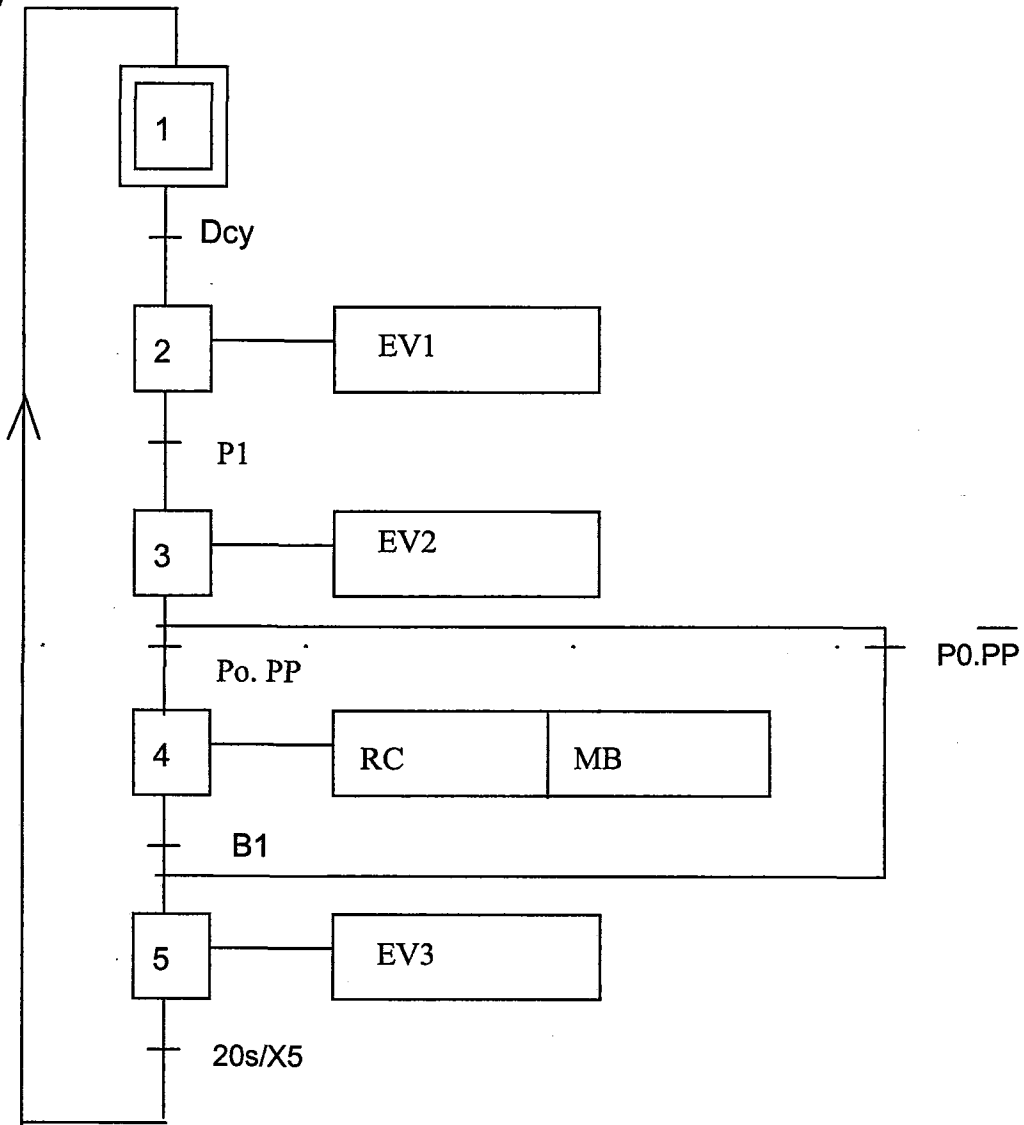


Doc réponse élec2 (corrigé)

Courbe de déclenchement d'un sectionneur disjoncteur: (2 points)

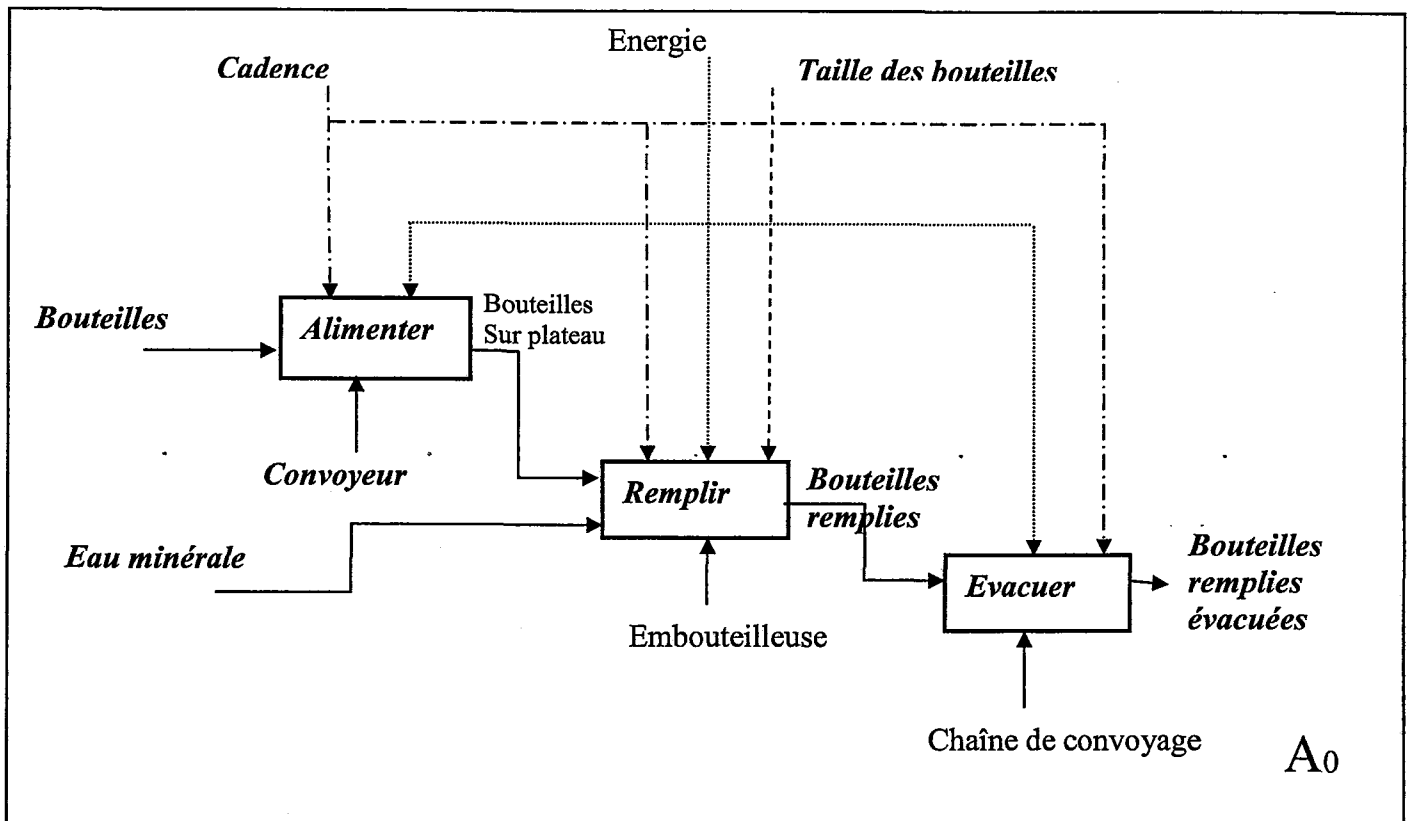


CDDP
 RÉSERVÉ AU SERVICE



PARTIE 1

I.1) (5 points)



II.1) (2 points) Diamètres primitifs $D_{p_o} = 19,05 / \sin(180/17) = 103,67 \text{ mm}$
 $D_{p_i} = 19,05 / \sin(180/34) = 206,44 \text{ mm}$

II.2) (2 points) Fréquence de rotation du pignon moteur = $3000/60 = 50 \text{ tr/ min}$

II.3) (2 points) Vitesse linéaire de la chaîne $V = [50 \times 0,10367] / 60 \times \pi = 0,2714 \text{ m/s}$

II.4) (1 point) $V = 0,2714 \text{ m/s}$

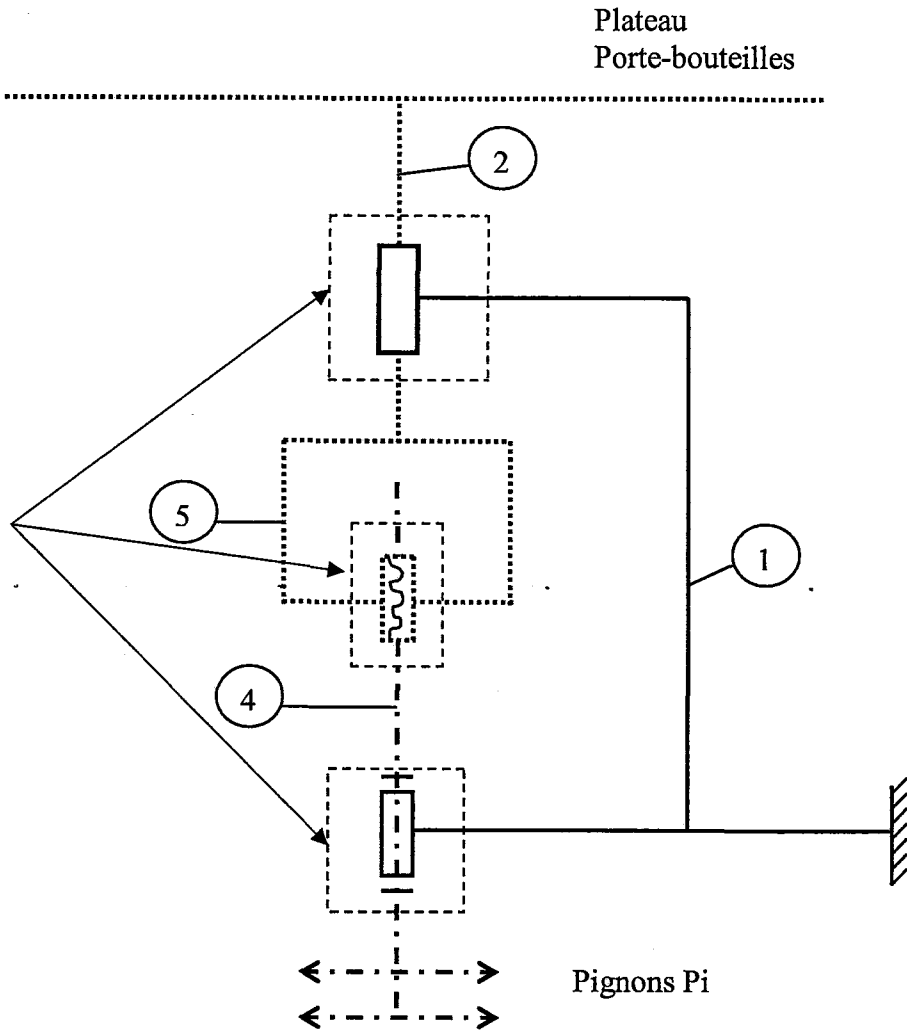
Lubrification par compte goutte : recommandé

Lubrification manuelle : admissible

II.5) (2 points) Fréquence de rotation des pignons $P_i = 50 * (17 / 34) = 25 \text{ tr/ min}$

II.6) (1 point) Vitesse de dép. du coulisseau 2 = $(25 \times 6) / (60 \times 1000)$
 $= 0,0025 \text{ m/s}$

II.7) (3 points)



PARTIE 3

III.1) (3 points) Fréquence de rotation du plateau = $36000 / 75 / 60 = 8 \text{ Tr/min}$

III.2) (2 points) Rapport de transmission pignon-couronne $i = 8 / (2600 \times 1/15) = 0,04615$

III.3) (2 points) $Z_{\text{couronne}} = 60 / 0,04615 = 1300 \text{ dents}$

