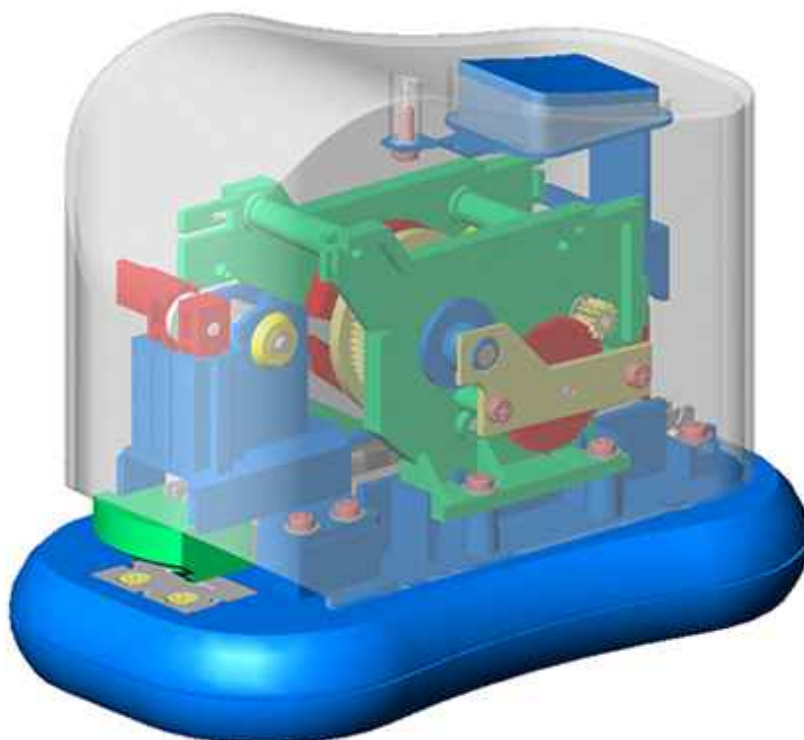


# EPREUVE DE SCIENCES DE L'INGENIEUR

## ETUDE D'UN SYSTEME PLURITECHNIQUE : AGRAFEUSE REXEL



DOSSIER QUESTIONS.

SUJET1



I. PROBLEME TECHNIQUE .....	2
II. ANALYSE DU SYSTEME .....	2
QUESTION 1 : .....	2
QUESTION 2 : .....	2
III. ETUDE DE LA FONCTION : GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES.....	2
QUESTION 3 : .....	2
QUESTION 4 : .....	2
QUESTION 5 : .....	2
QUESTION 6 : .....	2
IV. ETUDE DE LA FONCTION : TRANSMETTRE LE MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE.....	3
QUESTION 7 : .....	3
QUESTION 8 : .....	3
QUESTION 9 : .....	3
QUESTION 10 : .....	4
V. VERIFICATION DE L'AUTONOMIE DE L'AGRAFEUSE .....	4
QUESTION 11 : .....	4
QUESTION 12 : .....	4
QUESTION 13 : .....	4

## I. Problème technique

Le constructeur de l'agrafeuse REXEL, indique que l'agrafeuse doit pouvoir agraffer une liasse de 12 feuilles, et que son autonomie permet de réaliser 3000 agrafages. L'objectif de cette étude est de vérifier les données du constructeur.

## II. Analyse du système

Après avoir pris connaissance du dossier technique :

### Question 1 :

Compléter les solutions technologiques et la fonction manquantes sur le FAST du DR2.

### Question 2 :

Identifier par des couleurs différentes les réalisations techniques demandées sur DR3 et compléter le FAST sur DR2 en réutilisant ces mêmes couleurs (en les faisant correspondre).

## III. Etude de la fonction : Gérer les informations d'entrées/sorties

### Question 3 :

On donne le GRAFCET système, le GRAFCET PO et les chronogrammes décrivant un cycle d'agrafage.

Surligner sur le GRAFCET PO (DR4) le chemin suivi si l'agrafage se passe normalement (le moteur tourne toujours dans le même sens). Calculer le temps minimal pour 1 cycle réalisé sans problème, en décomposant les temps élémentaires. (DR5 fig1)

### Question 4 :

Dans le cas d'un fonctionnement correct, flécher en rouge le passage du courant dans le premier temps de pilotage du moteur (dans le moteur et le circuit électronique) puis en bleu dans le deuxième temps sur DR3.

### Question 5 :

Donner les valeurs moyennes approximatives  $I_M$  de l'intensité traversant le moteur pendant ces deux phases (voir DR5 fig2) puis calculer l'énergie consommée par le moteur (en Joules).

### Question 6 :

Les deux phases correspondent à la mise en série ou non de la résistance R5 avec le moteur. (ces 2 phases concernent uniquement la descente du poinçon) : de  $t_0$  à  $t_1$  R5 est en série avec M (Q2 est saturé), de  $t_1$  à  $t_2$  le courant  $I_M$  va directement à la masse sans passer par R5.

Expliquer le rôle de la résistance R5. Pour cela, se référer aux courbes d'intensité dans le moteur avec et sans R5 (fig2 et 3 DR5). Quelles sont les énergies utilisées pour 100 agrafages dans les 2 cas (en Joules)? On rappelle :  $1\text{Joule} = W.s$

## IV. Etude de la fonction : Transmettre le mouvement de translation à l'agrafe

### Question 7 :

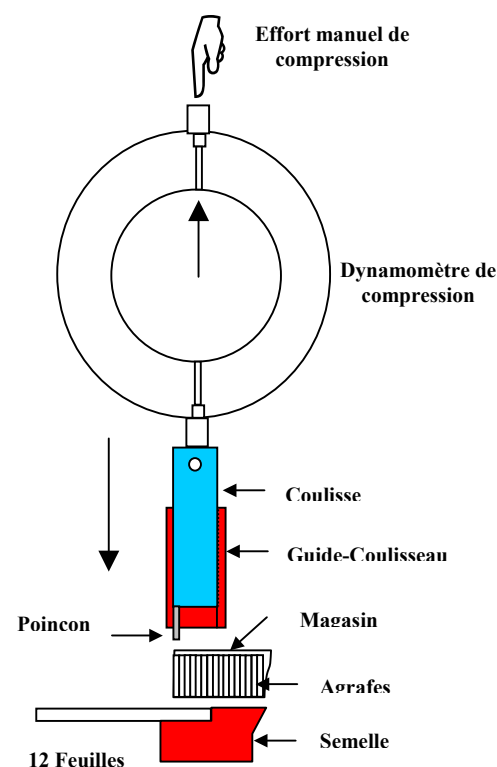
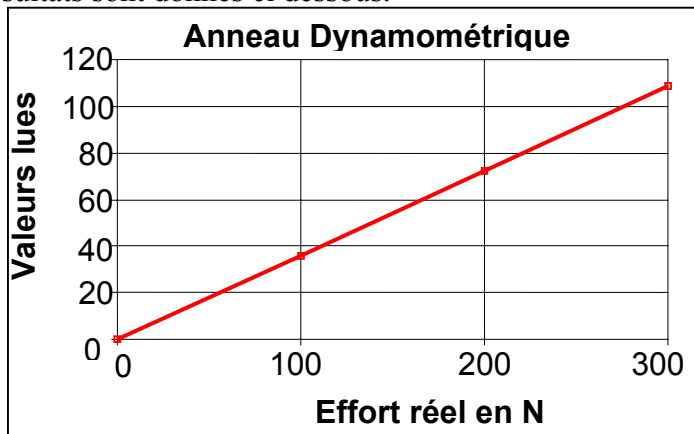
Sur les courbes fournies sur le document DR6, identifier les différentes phases d'agrafage :

- Désolidarisation de l'agrafe de son paquet et début de l'agrafage.
- Compression de la liasse de feuille et remontée du coulisseau.
- Application du magasin d'agrafes sur la liasse de feuilles et déplacement du poinçon jusqu'à l'agrafe.
- Pliage de l'agrafe.
- Agrafage de la liasse de feuille.

### Question 8 :

On se propose de réaliser un essai afin de déterminer l'effort moyen d'agrafage pour une liasse de 12 feuilles. On applique un effort manuel sur le poinçon de façon à simuler la chaîne de transmission de puissance et on mesure cet effort à l'aide d'un anneau dynamométrique de compression. (voir ci contre). On réalise ainsi 10 essais dont les résultats sont donnés ci dessous.

N° d'essais	Valeur sur l'anneau dynamométrique
1	25
2	25
3	28
4	20
5	41
6	26
7	45
8	31
9	50
10	40



A°) Déterminer la valeur moyenne lue sur l'anneau dynamométrique lors de ces 10 essais.

B°) A l'aide de la courbe en déduire l'effort d'agrafage moyen obtenu lors des essais.

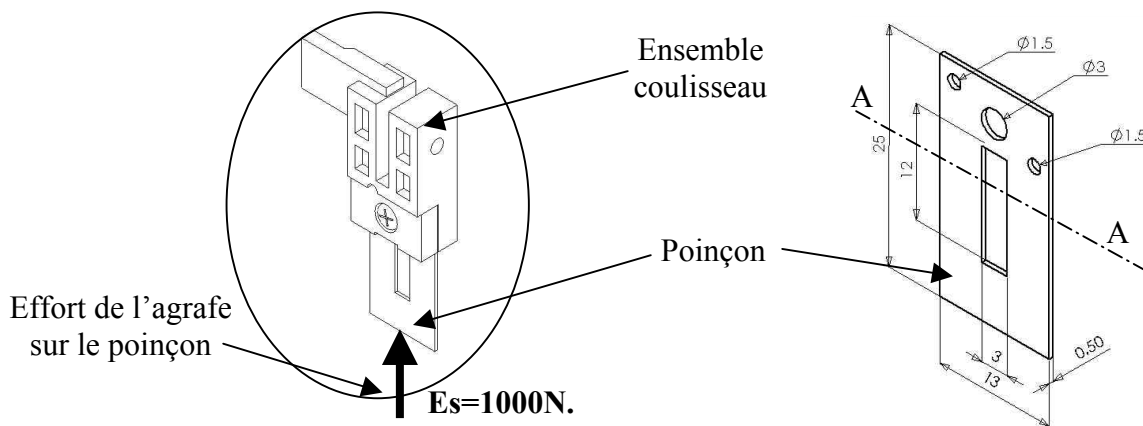
C°) Comparer cette valeur avec celle obtenue théoriquement qui est de 92 N et commenter.

### Question 9 :

Sur les courbes (DR6) repérer de façon claire (cercler), le point mort bas (position la plus basse du poinçon.), puis donner la valeur de l'action mécanique de poinçonnage (ES) pour cette position.

### Question 10 :

Pour cette partie de l'étude on prendra un effort de poinçonnage maxi de 1000N.



A°) A quel type de sollicitation le poinçon est-il soumis ?

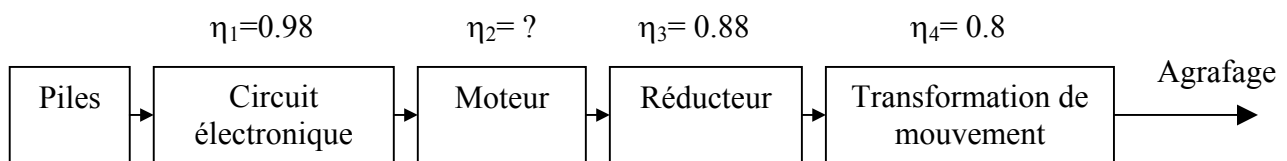
B°) Déterminer la contrainte normale  $\sigma$  dans la section A-A. On prendra les dimensions nécessaires sur le schéma ci-contre. Détailler et expliquer le calcul de la section utilisée.

C°) Sachant que le matériau utilisé a une résistance élastique ( $R_e$ ) de 250Mpa, et que le constructeur préconise un coefficient de sécurité  $s$  de 1.2, vérifier la condition de résistance :  $\sigma < R_{pe}$  avec  $R_{pe} = R_e / s$

## V. Vérification de l'autonomie de l'agrafeuse

### Question 11 :

La chaîne d'énergie de l'agrafeuse est la suivante :



Le cahier des charges impose la possibilité d'agrafer 3000 liasses de 12 feuilles. Les piles fournies sont des salines R6 (4 montées en série). On se propose de vérifier qu'elles conviennent. On donne comme intensité moyenne consommée par le moteur 1,5A et une durée moyenne de cycle pour la descente de 0,425s (on néglige dans cette étude l'énergie consommée pendant la remontée du poinçon.)

Effort moyen d'agrafage : 92 N. Course du poinçon : 12,9 mm. Temps de descente du poinçon 0.425 s

A°) Rechercher le rendement du moteur  $\eta_2$ , pour les caractéristiques données (DT4).

B°) Calculer l'énergie nécessaire au niveau du poinçon pour une descente du coulisseau.

C°) Calculer l'énergie correspondante fournie par les piles (pour une descente du coulisseau) puis pour 3000 cycles.

D°) A l'aide du tableau descriptif des piles (DT3) déterminer l'énergie que peuvent fournir les piles et comparer avec le résultat de 11-C°). Conclure sur la validité du cahier des charges

### Question 12 :

Justifier le fait que l'on ne prenne en compte que la descente et pas la remontée du poinçon (voir courbe consommation du moteur)

### Question 13 :

Choisir un modèle de pile permettant de doubler le nombre d'agrafages du cahier des charges.