



DOSSIER TECHNIQUE

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'AGRAFEUSE «WIZARD ».

- Chap. 1.1 : Expression du besoin. _____ ✦
- Chap. 1.2 : Recherche de la technique d'assemblage. _____ ✦
- Chap. 1.3 : Recherche de l'agrafeuse. _____ ✦
- Chap. 1.4 : Fiches commerciales des agrafeuses sélectionnées. _____ ✦

CHAPITRE 2 : ANALYSE TECHNIQUE DU FONCTIONNEMENT DE L'AGRAFEUSE «WIZARD ».

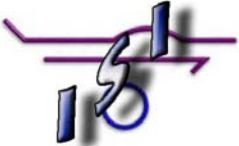
- Chap. 2.1 : F.A.S.T général. _____ ✦
- Chap. 2.2 : Gérer les informations d'entrées/sorties. _____ ✦
- Chap. 2.3 : Convertir l'énergie mécanique en énergie électrique. _____ ✦
- Chap. 2.4 : Alimenter en énergie. _____ ✦
- Chap. 2.5 : Transmettre un mouvement de translation à l'agrafe. _____ ✦

CHAPITRE 1

ANALYSE FONCTIONNELLE

CHAPITRE 1-1

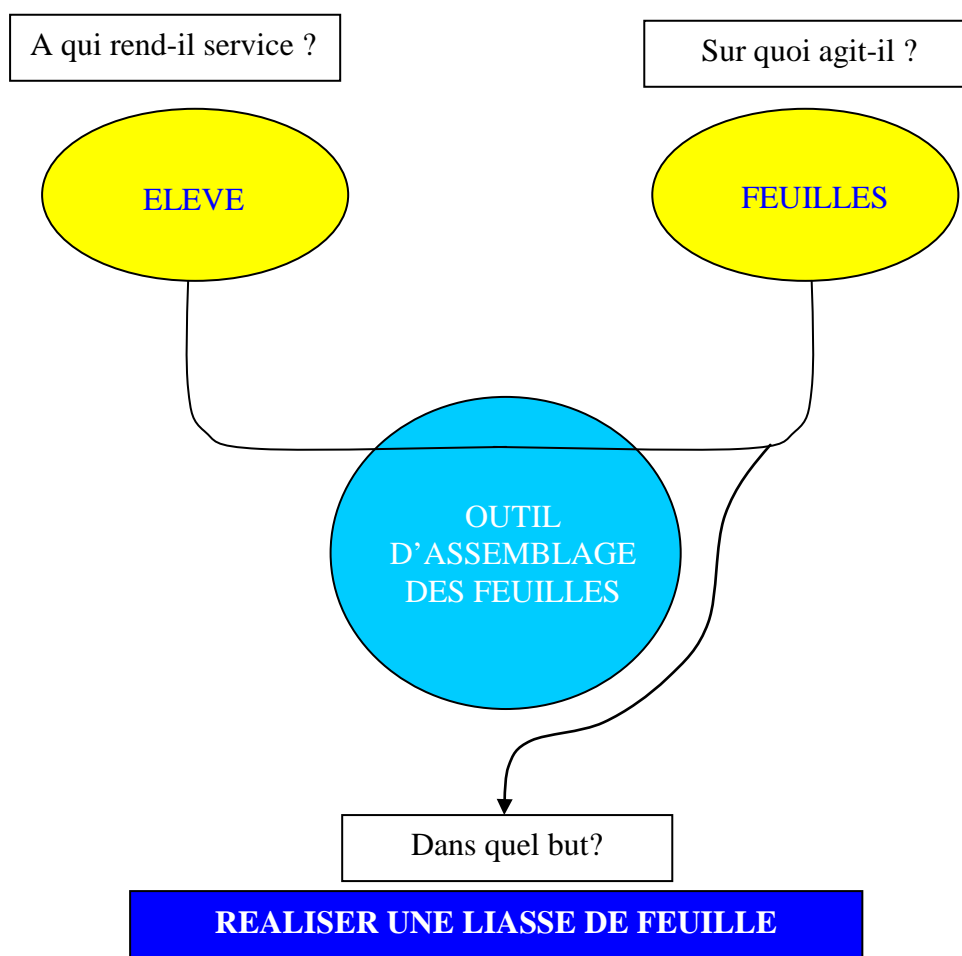
EXPRESSION DU BESOIN

	EXPRESSION DU BESOIN	CHAP. 1.1
		1 / 1

1. Expression du besoin

Au sein de nos classes de sciences et technologie industrielles, nombreux sont les documents distribués. Dans le souci d'aider l'élève à maintenir un classement de ses documents tant dans leur rangement que dans leur manipulation, l'idée d'assemblage des feuilles semble nécessaire pour aspirer à une organisation correcte.

1.1 Bête à cornes



1.2 Validation du besoin

Pourquoi ce besoin existe-t-il ?

Assurer un rangement des feuilles de l'élève par « dossier » dans son classeur.

Qu'est-ce qui pourrait faire évoluer ou disparaître le besoin ?

Nouveau support de cours ; disparition des documents papier (Peu probable dans les années à venir).

CHAPITRE 1-2

RECHERCHE DE LA TECHNIQUE D'ASSEMBLAGE DES FEUILLES

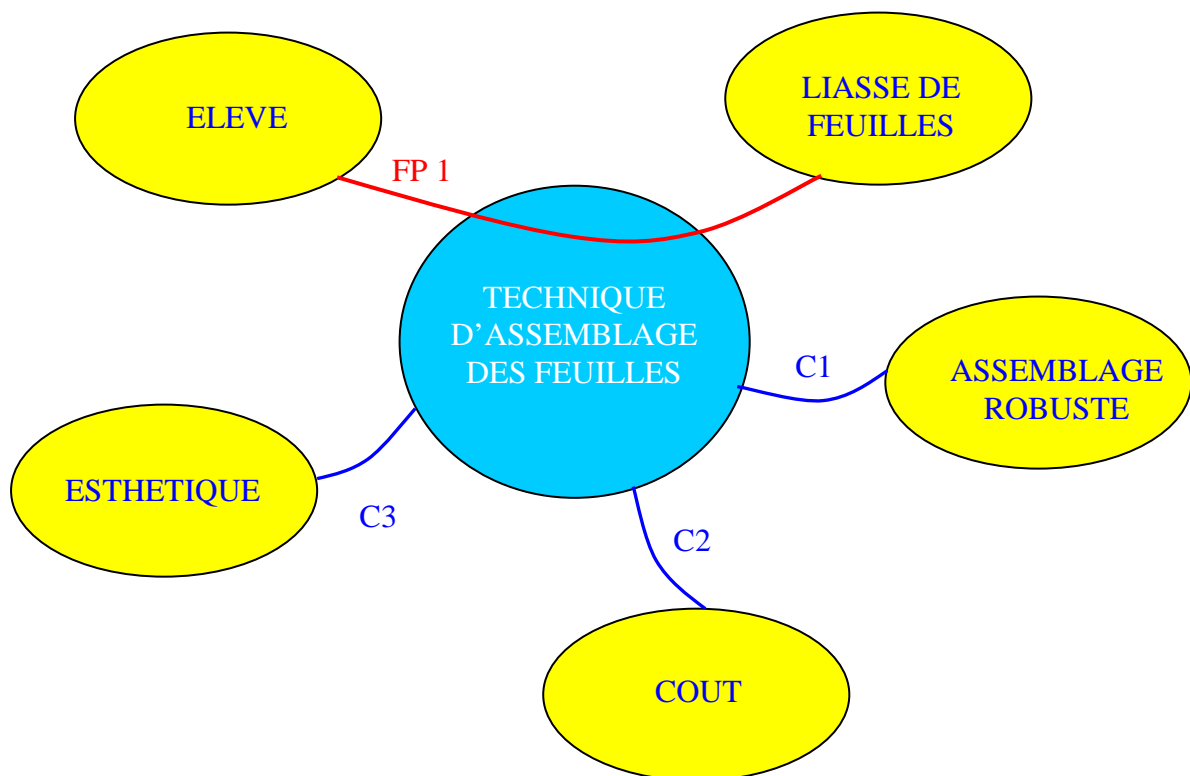
	EXPRESSION DU BESOIN	CHAP. 1.2
	RECHERCHE DE LA TECHNIQUE D'ASSEMBLAGE DES FEUILLES	1/2


Dans le souci de s'approprier le moyen d'assemblage des feuilles le plus adapté à notre besoin, une première recherche doit s'orienter vers le choix d'une technique (et non de l'outil).

1. Diagramme en pieuvre 1

Recherche des fonctions attendues par la technique d'assemblage.

- **FP 1** : Réaliser une **liasse** d'une dizaine **de feuilles**.
- **C1** : Garantir un **maintien des feuilles** après de multiples usages.
- **C2** : Limiter **le coût** total du matériel mis en œuvre.
- **C3** : Réaliser un **assemblage esthétique** et discret.



	EXPRESSION DU BESOIN	CHAP. 1.2
	RECHERCHE DE LA TECHNIQUE D'ASSEMBLAGE DES FEUILLES	2/2

1. Recensement et comparaison des principales solutions d'assemblage disponibles sur le marché.

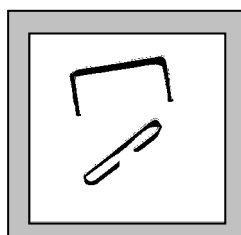
Outil d'assemblage	FP 1	C1	C2	C3
1. <u>Reliure</u>	+	+	-	-
2. <u>Agrafe</u>	+	+	+	+
3. <u>Pince</u>	+	+	+	-
4. <u>Réglette</u>	+	+	+	-
5. <u>Trombone</u>	+	-	+	+

Degré d'appréciation : + Bon - Mauvais/Passable

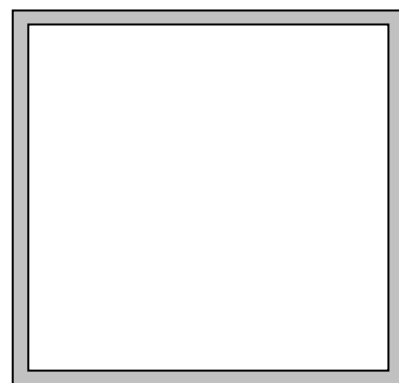
1. Reliure (par boudin).



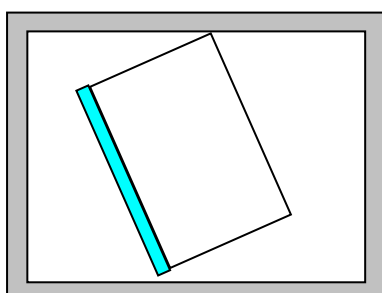
2. Agrafe



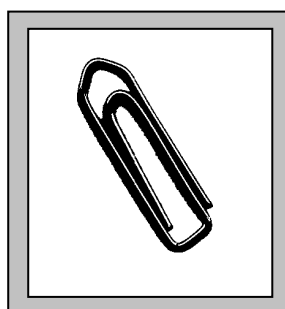
3. Pince



4. Réglette



5. Trombone



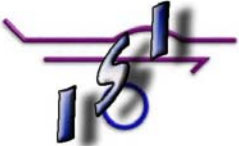
Conclusion

Le tableau ci-dessus fait apparaître que la technique par agrafage répond de façon satisfaisante aux critères de choix fixés.

Le choix d'une agrafeuse doit maintenant être réalisé.

CHAPITRE 1-3

RECHERCHE DE L'AGRAFEUSE

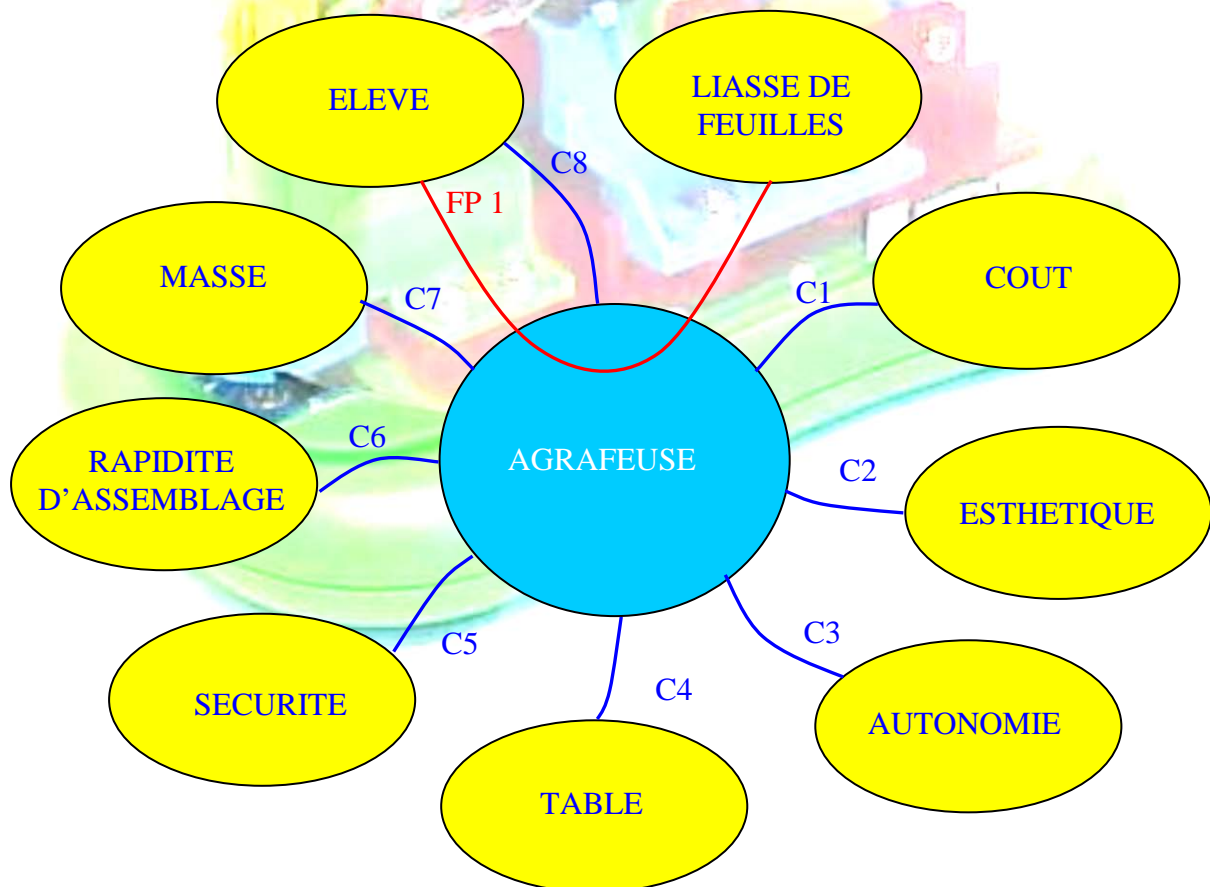
	EXPRESSION DU BESOIN	CHAP. 1.3
	RECHERCHE DE L'AGRAFEUSE	1 / 4

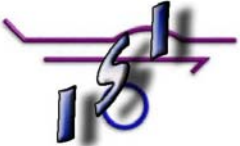
Dans le souci de s'approprier l'agrafeuse la plus adaptée à notre besoin, une deuxième recherche doit être effectuée.

1. Diagramme en pieuvre 2

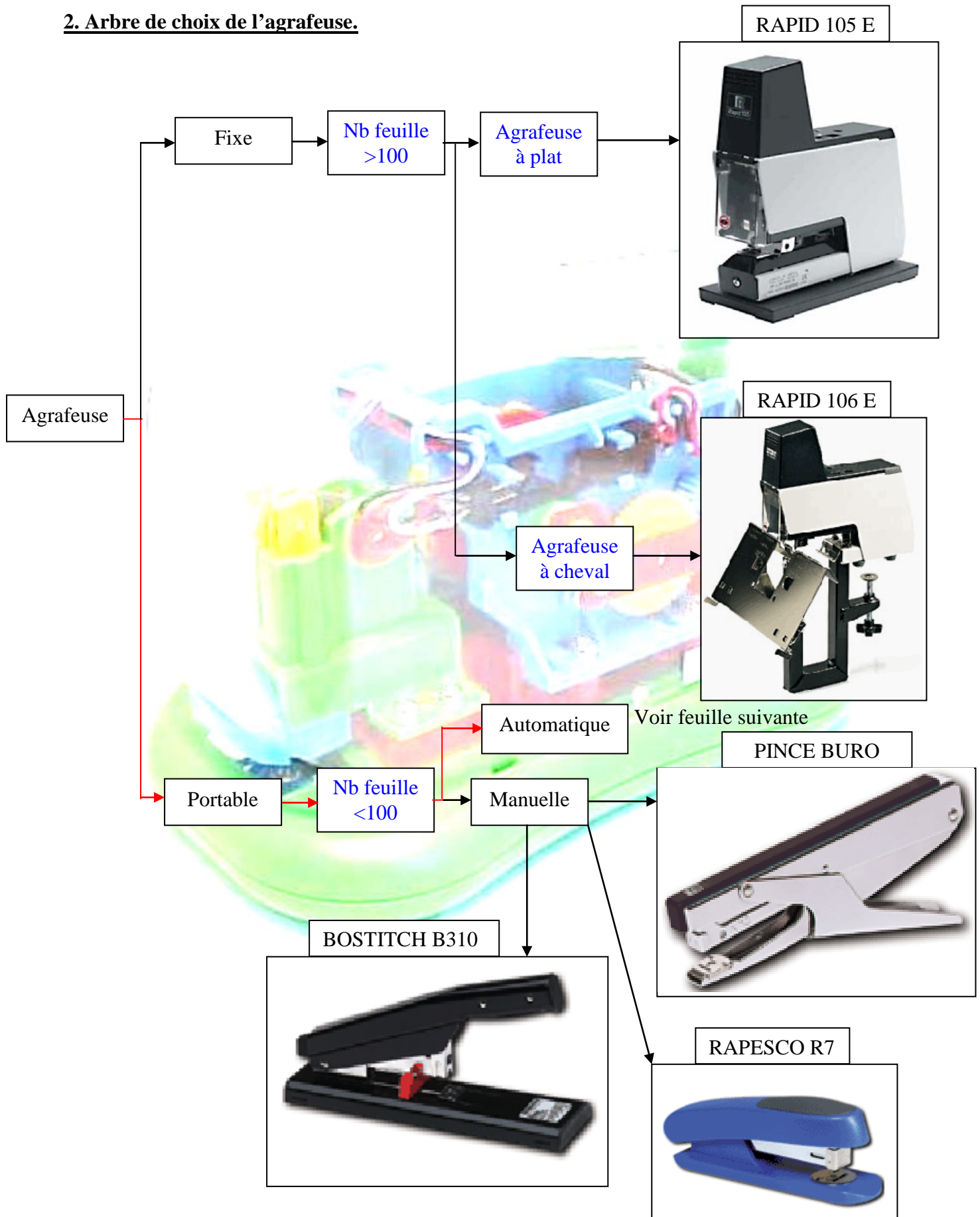
Recherche des fonctions attendues par l'agrafeuse.

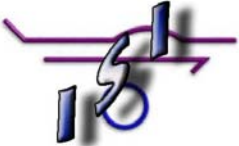
- **FP 1** : Réaliser une **liasse** d'une dizaine de **feuilles**.
- **C1** : Limiter le **coût** de l'agrafeuse.
- **C2** : Présenter un bel aspect **esthétique** ; attirer l'oeil.
- **C3** : Etre **autonome**. (Pas d'énergie externe).
- **C4** : Présenter un **volume réduit**.
- **C5** : Ne présenter aucun danger pour l'élève ; **la sécurité**.
- **C6** : Assurer un **assemblage rapide**.
- **C7** : Limiter au maximum la **masse** de l'agrafeuse.
- **C8** : Limiter au maximum les **interventions de l'élève**.



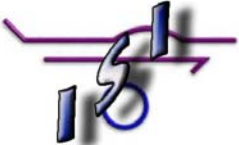
	EXPRESSION DU BESOIN	CHAP. 1.3
	RECHERCHE DE L'AGRAFEUSE	2 / 4

2. Arbre de choix de l'agrafeuse.



	EXPRESSION DU BESOIN	CHAP. 1.3
	RECHERCHE DE L'AGRAFEUSE	3 / 4



	EXPRESSION DU BESOIN	CHAP. 1.3
	RECHERCHE DE L'AGRAFEUSE	4 / 4

3. Comparaison des agrafeuses retenues selon les fonctions retenues et l'arbre de choix.

Rappel des fonctions attendues

L'outil d' « assemblage » doit répondre aux critères suivants :

- **FP 1** : Réaliser une **liasse** d'une dizaine **de feuilles**.
- **C1** : Limiter **le coût** de l'agrafeuse.
- **C2** : Présenter un bel aspect **esthétique** ; attirer l'oeil.
- **C3** : Etre **autonome**. (Pas d'énergie externe).
- **C4** : Présenter un **volume réduit**.
- **C5** : Ne présenter aucun danger pour l'élève ; **la sécurité**.
- **C6** : Assurer un **assemblage rapide**.
- **C7** : Limiter au maximum la **masse** de l'agrafeuse.
- **C8** : Limiter au maximum les **interventions de l'élève**.

Agrafeuse*1	FP 1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
RAPID 105 E	+	-	-	-	-	+	+	-	+
RAPID 106 E	+	-	-	-	-	+	+	-	-
PINCE BURO	+	+	-	+	+	+	+	+	-
BOSTITCH 02953 NR	+	+	-	-	+	+	+	+	+
WIZARD	+	+	+	+	+	+	+	+	+


Voir fiches commerciales pour de plus amples informations.

Conclusion

Le tableau ci-dessus fait apparaître clairement que l'agrafeuse WIZARD-REXEL répond de façon satisfaisante aux critères de choix fixés.

CHAPITRE 1-4

FICHES COMMERCIALES DES AGRAFEUSES SELECTIONNEES

	FICHES COMMERCIALES DES AGRAFEUSES SELECTIONNEES	CHAP.1.4
		1 / 5



Marque : **Rapid**

Modèle : **105E**

Nbre de feuilles max. : 150

Distance max.depuis le bord de la feuille en mm : 85

Fonctionnement : Electrique

Prix en CHF H.T. : 827.00



Marque : **Rapid**

Modèle : **106E**


Nbre de feuilles max. : 150

Distance max.depuis le bord de la feuille en mm : 85

Fonctionnement : Electrique

Prix en CHF H.T. : 1,115.00



	FICHES COMMERCIALES DES AGRAFEUSES SELECTIONNEES	CHAP.1.4
		2 / 5

BURO+EXPRESS

Pinces agrafeuse

Maniables, d'emploi aisé, étudiée pour une bonne prise en main. Capacité agrafage 3 mm.

Référence : 810102

Désignation : PINCE AGRAFEUSE BURO+ 84

Prix FHT : 29,85 F

Prix TTC : 35,70 F



Agrafeuse confort

Utilisation confortable grâce à son "Grip" antidérapant. Sa capacité d'agrafage est de 20 feuilles environ.

Référence : 810954

Désignation : AGRAF.RAPESCO R7 RR72660B3/L3

Prix FHT : 22,07 F

Prix TTC : 26,40 F



Agrafeuse Bostitch B 310 HDS

Agrafeuse de forte capacité. Profondeur d'agrafage réglable jusqu'à 80 mm. Puissance d'agrafage jusqu'à 100 feuilles.

Référence : 811155

Désignation : AGRAFEUSE BOSTITCH B310HDS

Prix FHT : 190,80 F

Prix TTC : 228,20 F



	FICHES COMMERCIALES DES AGRAFEUSES SELECTIONNEES	CHAP.1.4
		3 / 5



AGRAFEUSE ELECTRIQUE SWINGLIN

Catégorie produit : Agrafeuse électrique
 Fournisseur : ACCO CANADA INC.
 Numéro Produit Denis : 69135
 Numéro Produit Fournisseur : 21101
 Prix : 20,55 €



AGRAFEUSE ELECT.BOSTITCH 02953 NR

Catégorie produit : Agrafeuse électrique
 Fournisseur : STANLEY BOSTITCH
 Numéro Produit Denis : 69013
 Numéro Produit Fournisseur : B8E
 Prix : 112 €



AGRAFEUSE ELECTRIQUE APSCO 20 FELL.

Compacte et portable; chargement à l'avant d'une bande complète d'agrafes standard. Agrafe jusqu'à 20 feuilles à la fois. Garantie limitée d'un an. Noir.

Catégorie produit : Agrafeuse électrique
 Fournisseur : HUNT CANADA INTERNATIONAL
 Numéro Produit Denis : 69032
 Numéro Produit Fournisseur : R-90/02060
 Prix : 212 €



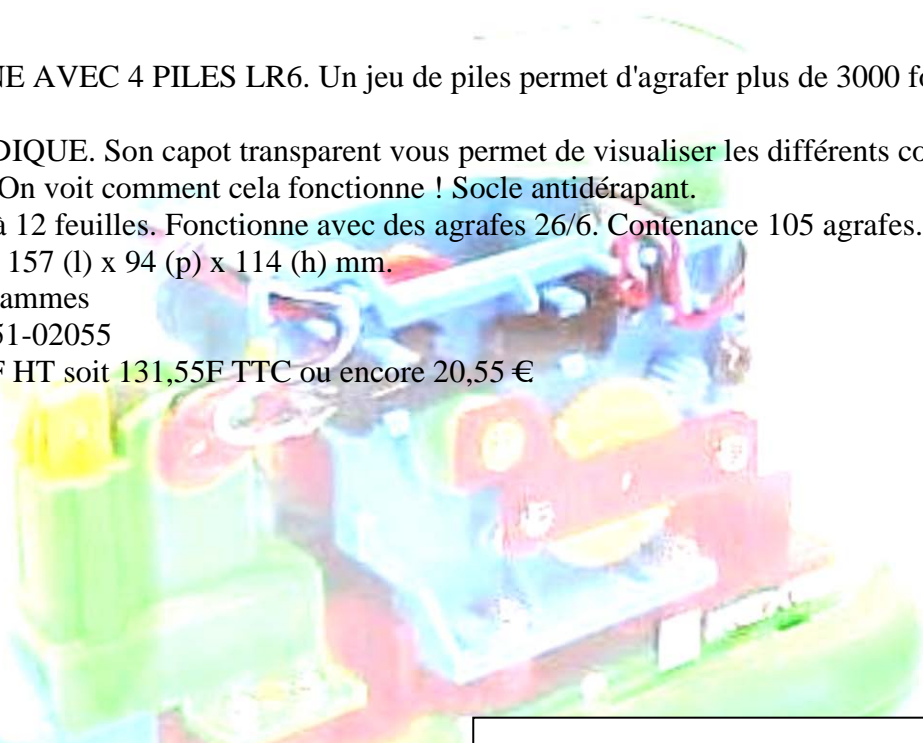
	FICHES COMMERCIALES DES AGRAFEUSES SELECTIONNEES	CHAP.1.4
		4 / 5

AGRAFEUSE WIZARD REXEL.

AGRAFEUSE ELECTRIQUE

Insérez le papier et la machine fait le reste!

- FONCTIONNE AVEC 4 PILES LR6. Un jeu de piles permet d'agrafer plus de 3000 fois. Certifiée CE.
- DESIGN LUDIQUE. Son capot transparent vous permet de visualiser les différents composants multicolores. On voit comment cela fonctionne ! Socle antidérapant.
- Agrafe jusqu'à 12 feuilles. Fonctionne avec des agrafes 26/6. Contenance 105 agrafes.
- Dimensions : 157 (l) x 94 (p) x 114 (h) mm.
- Poids : 390 grammes
- Référence Q51-02055
- Prix : 109,99 F HT soit 131,55F TTC ou encore 20,55 €



16,75 E
109,99 F

AGRAFEUSE ET PERFORATEUR ÉLECTRIQUES

Insérez le papier et la machine fait le reste !

Certifiées CE.

NOUVEAU !

Fonctionne avec 4 piles LR06.

Perfore : 10 feuilles.

Agrafe 12 feuilles
26/6
Contenance : 105 agrafes

Dimensions : 157 (l) x 94 (p) x 114 (h) mm.

Référence VIKING	Description	Prix Unitaire F HT
G42-02055	Agrafeuse	109,99
G42-21003	Perforateur 10 feuilles	99,99
G42-AAPLUS	4 piles LR06	28,99

Dimensions : 125 (l) x 125 (p) x 80 (h) mm.



	FICHES COMMERCIALES DES AGRAFEUSES SELECTIONNEES	CHAP.1.4
		5 / 5

Agrafeuse électrique Rexel Wizard

Agrafeuse électrique avec alimentation à piles pour agrafes de type 26/6.

- Agrafe automatiquement jusqu'à 12 feuilles 80 g
- Contenance du magasin : 105 agrafes 26/6
- Bouton-poussoir sur le dessus du capot pour l'ouverture automatique du magasin d'agrafes
- Modèle très fiable, certifié CE
- Équipée de patins antidérapants
- Design unique
- Livrée en coloris assortis pour le socle : bleu, rouge, vert, jaune
- Fonctionne avec 4 piles alcalines de type LR6, non fournies (un jeu de piles permet plus de 3000 opérations)
- Dimensions : H 114 x L 157 x P 94 mm

réf. 0205500

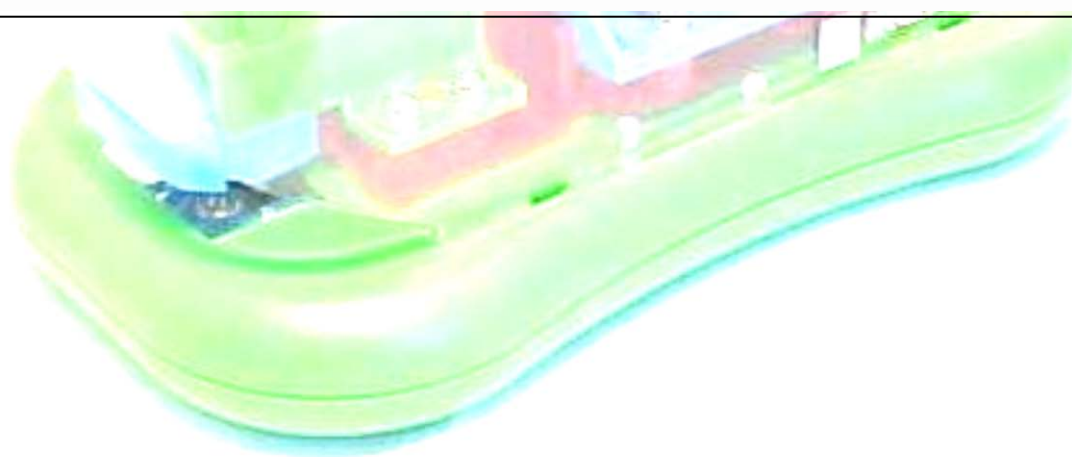


Agrafeuse électrique Rexel Eclipse

Agrafeuse électrique avec alimentation à piles pour agrafes de type 26/6.

- Agrafe automatiquement jusqu'à 12 feuilles 80 g
- Contenance du magasin : 105 agrafes 26/6
- Bouton-poussoir sur le dessus du capot pour l'ouverture automatique du magasin d'agrafes
- Modèle très fiable, certifié CE
- Équipée de patins antidérapants
- Design unique
- Corps plastique opaque noir
- Fonctionne avec 4 piles alcalines de type LR6, non fournies (un jeu de piles permet plus de 3000 opérations)
- Dimensions : H 114 x L 157 x P 94 mm

réf. 0300201





CHAPITRE 2

ANALYSE TECHNIQUE DU FONCTIONNEMENT DE L'AGRAFEUSE "WIZARD"

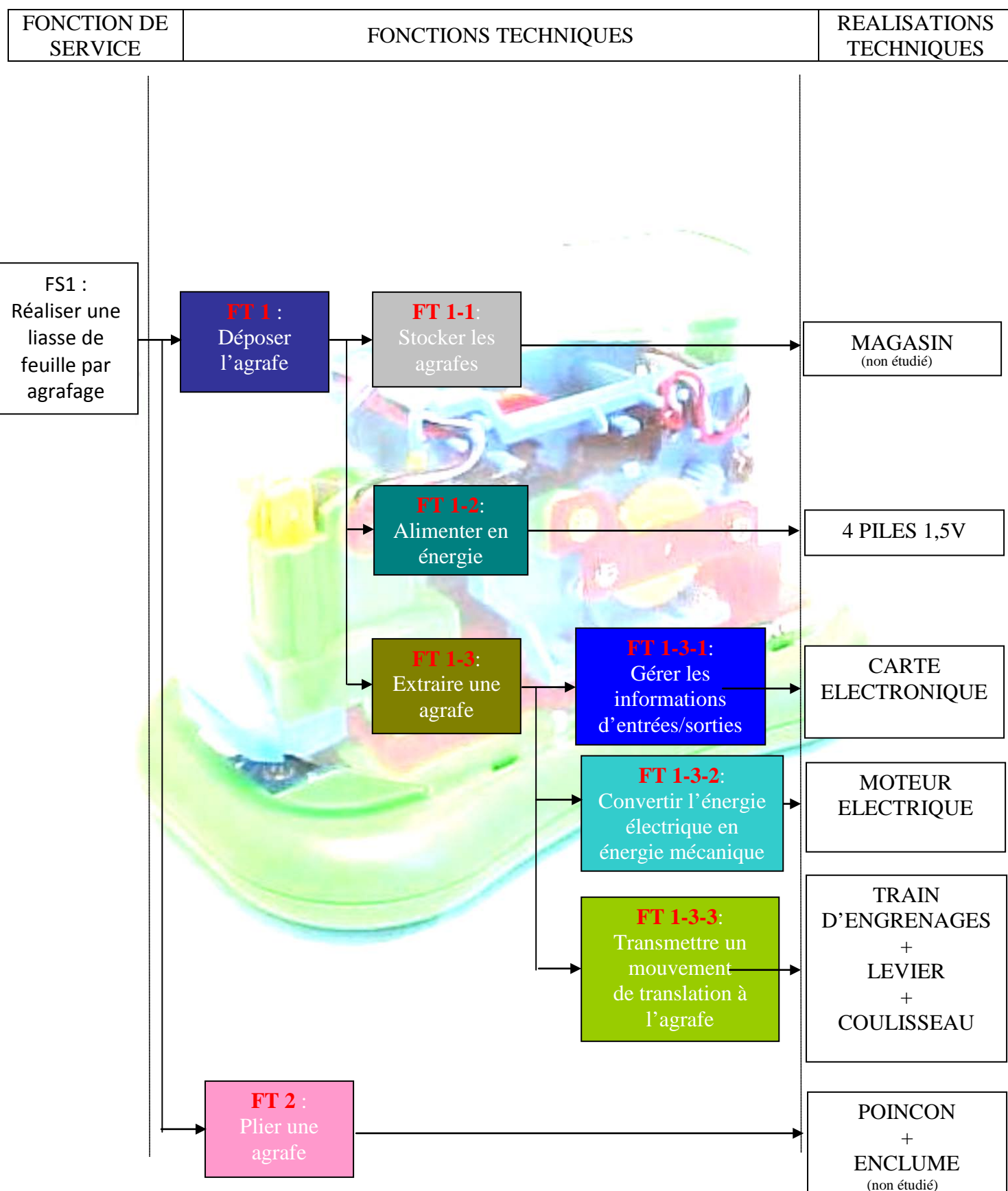


CHAPITRE 2-1

FONCTIONS TECHNIQUES

F.A.S.T GENERAL

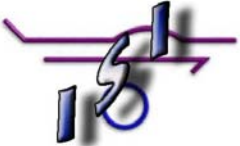
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T GENERAL	CHAP. 2.1
		1 / 1





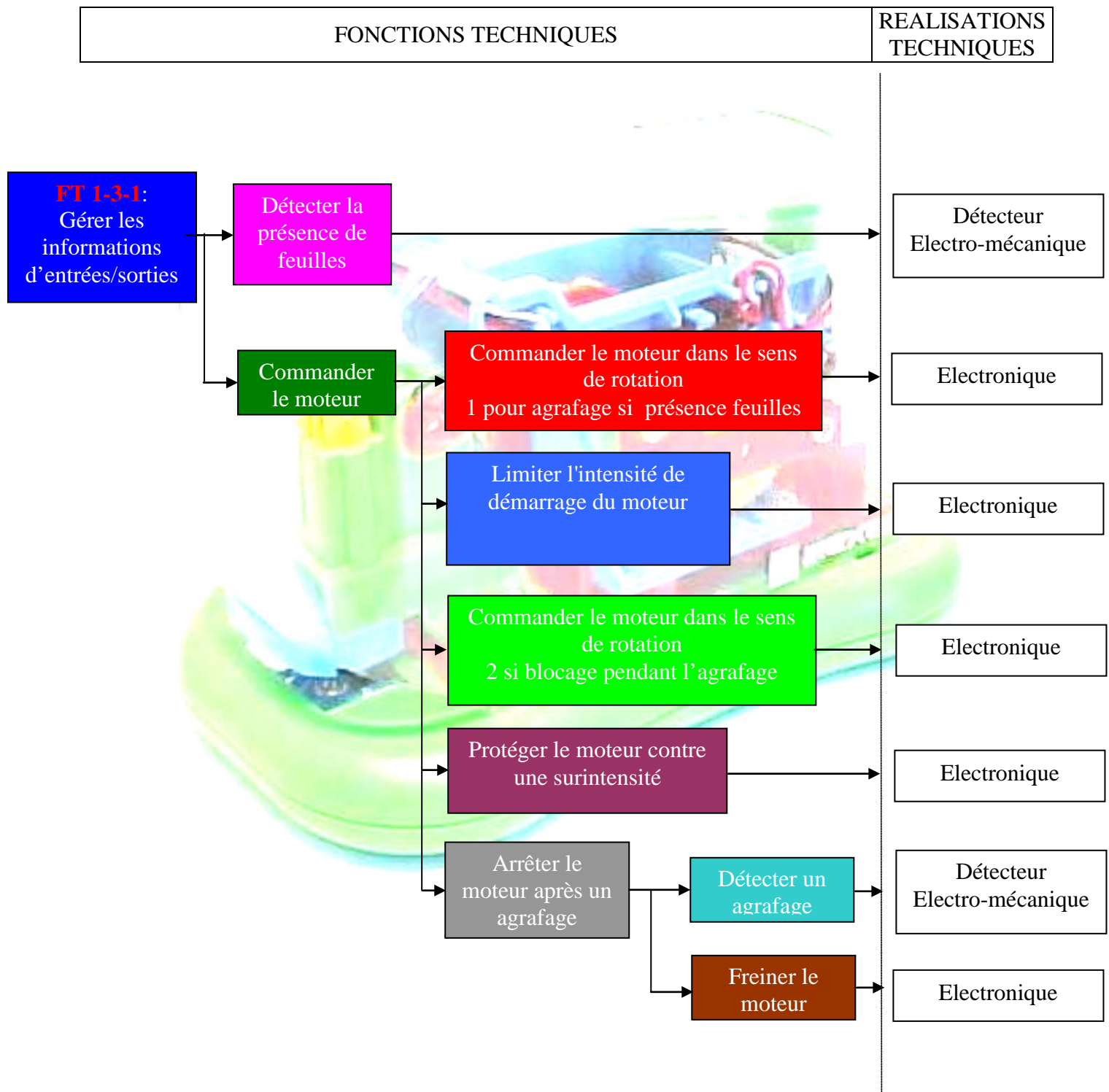
CHAPITRE 2-2


GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES: CARTE ELECTRONIQUE

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	1 / 18

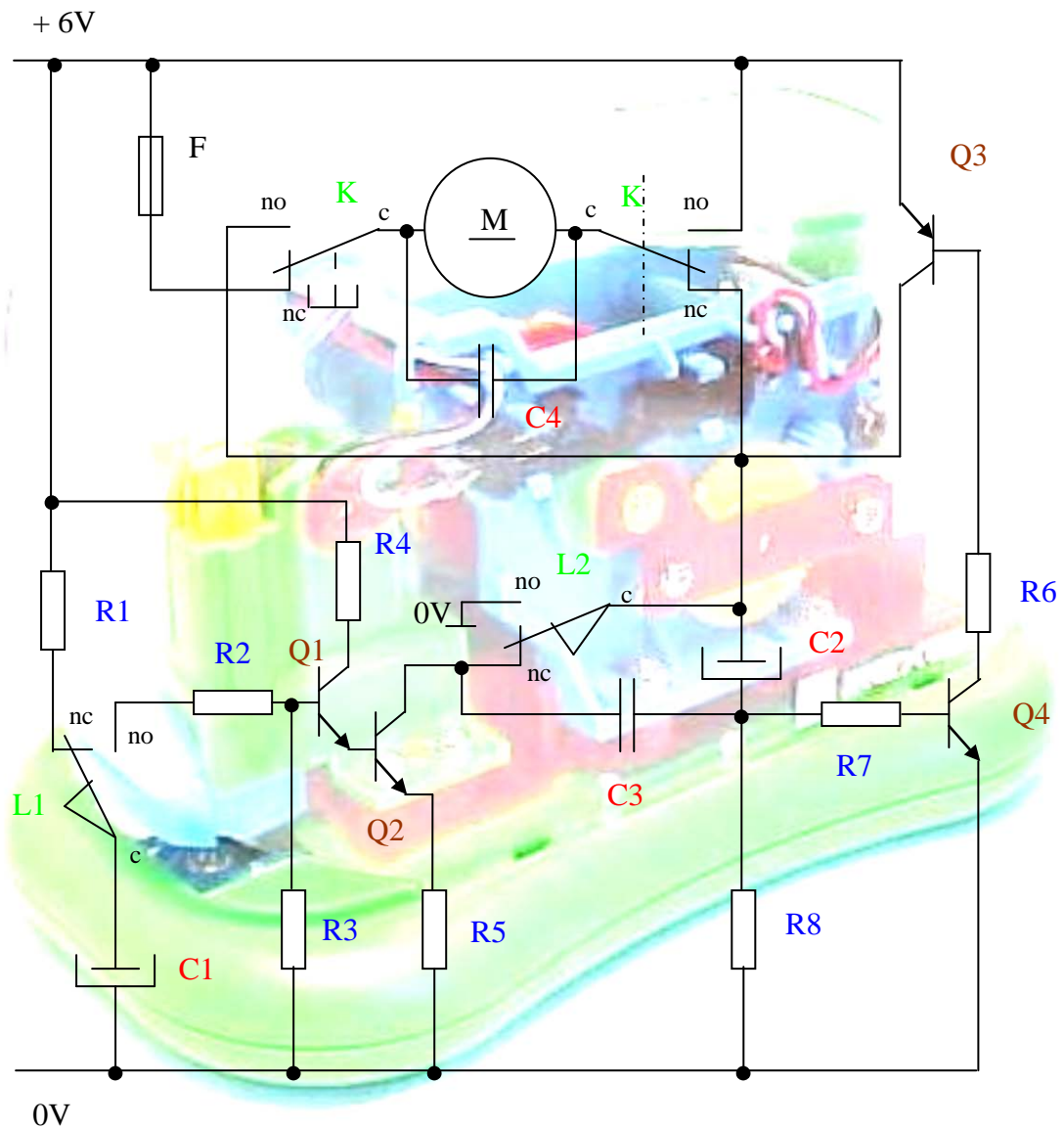
ETUDE DE LA CARTE ELECTRONIQUE DE COMMANDE


1. Diagramme F.A.S.T.



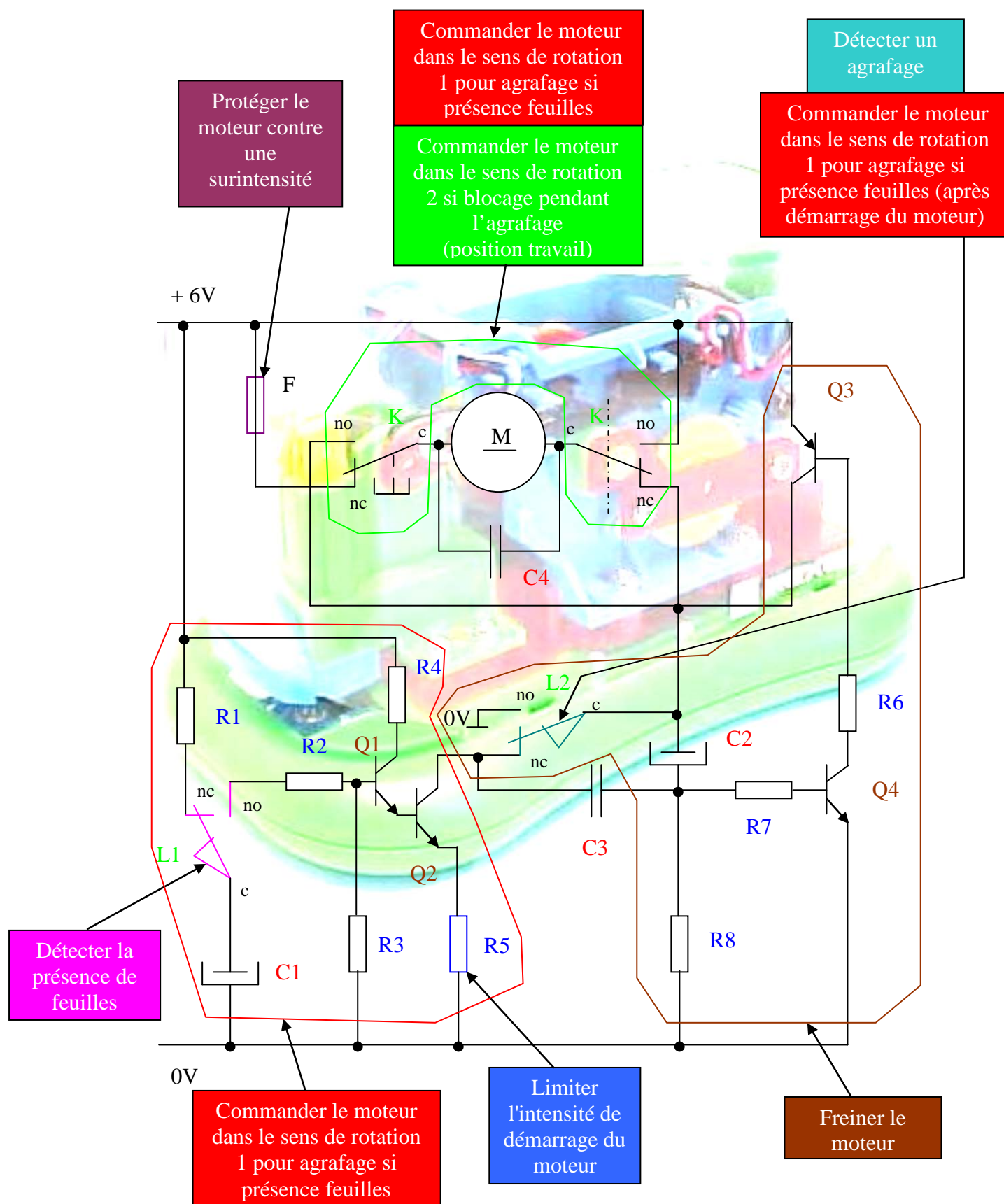
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	2 / 18


2. Schéma électronique.



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	3 / 18


3. Identification des composants liés aux fonctions réalisées par la carte électronique.



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	4 / 18

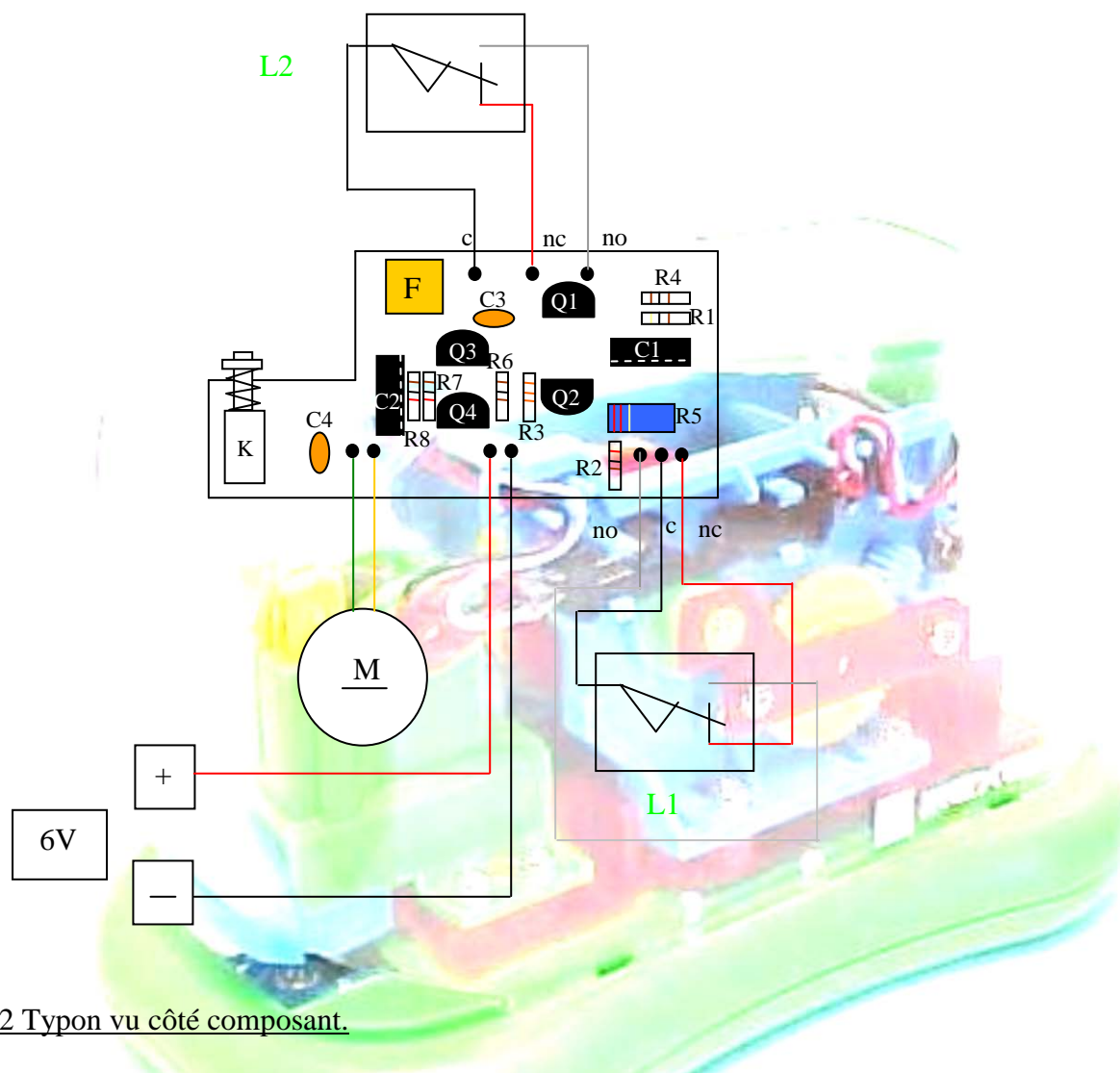
Nomenclature.

REPERE	DESIGNATION	VALEUR	COMMENTAIRE
F	Disjoncteur électronique		Réarmable automatiquement
L1	Détecteur électro-mécanique		Détection feuilles
L2	Détecteur électro-mécanique		Détection agrafage
K	Bouton poussoir inverseur		(2 contacts à 2 directions)
Q1	Transistor N.P.N : S 8050		
Q2	Transistor N.P.N : S 8050		
Q3	Transistor P.N.P : S 8550		
Q4	Transistor N.P.N : C 9014		
C1	Condensateur	47 μ F, 10V	Electro-chimique
C2	Condensateur	100 μ F, 10V	Electro-chimique
C3	Condensateur	10 nF	Céramique
C4	Condensateur	10 nF	Céramique
R1	Résistance	10 Ω	
R2	Résistance	200 Ω	
R3	Résistance	33 k Ω	
R4	Résistance	100 Ω	
R5	Résistance	2.2 Ω	Résistance de puissance
R6	Résistance	100 Ω	
R7	Résistance	1 k Ω	
R8	Résistance	1 k Ω	

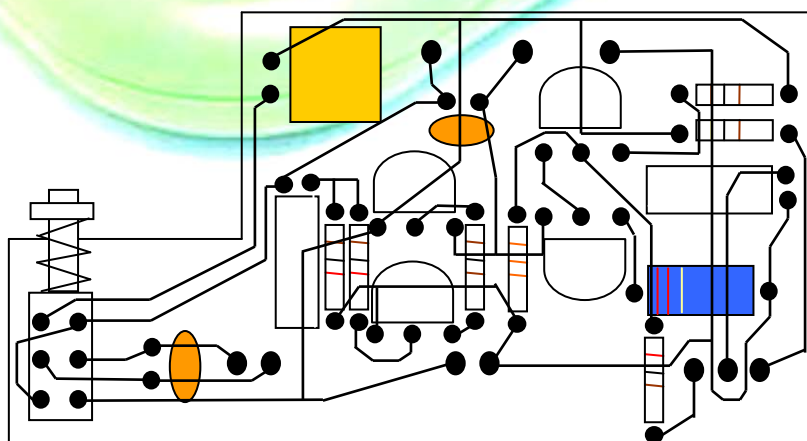
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	5 / 18


4. Implantation des composants sur le circuit imprimé et typon.

4.1 Implantation des composants.

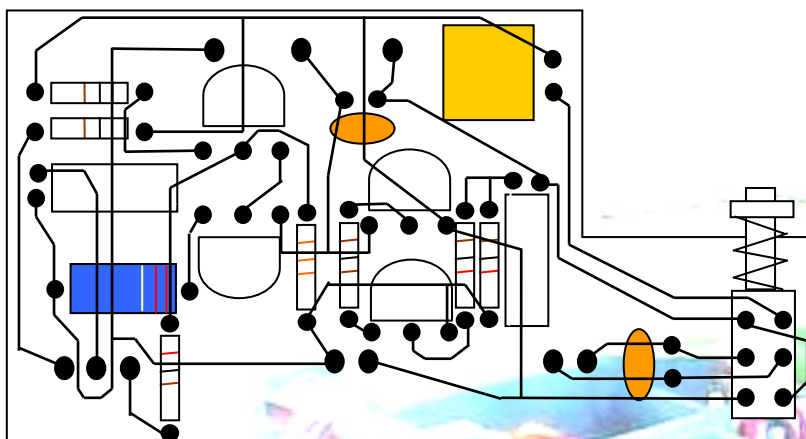


4.2 Typon vu côté composant.



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	6 / 18

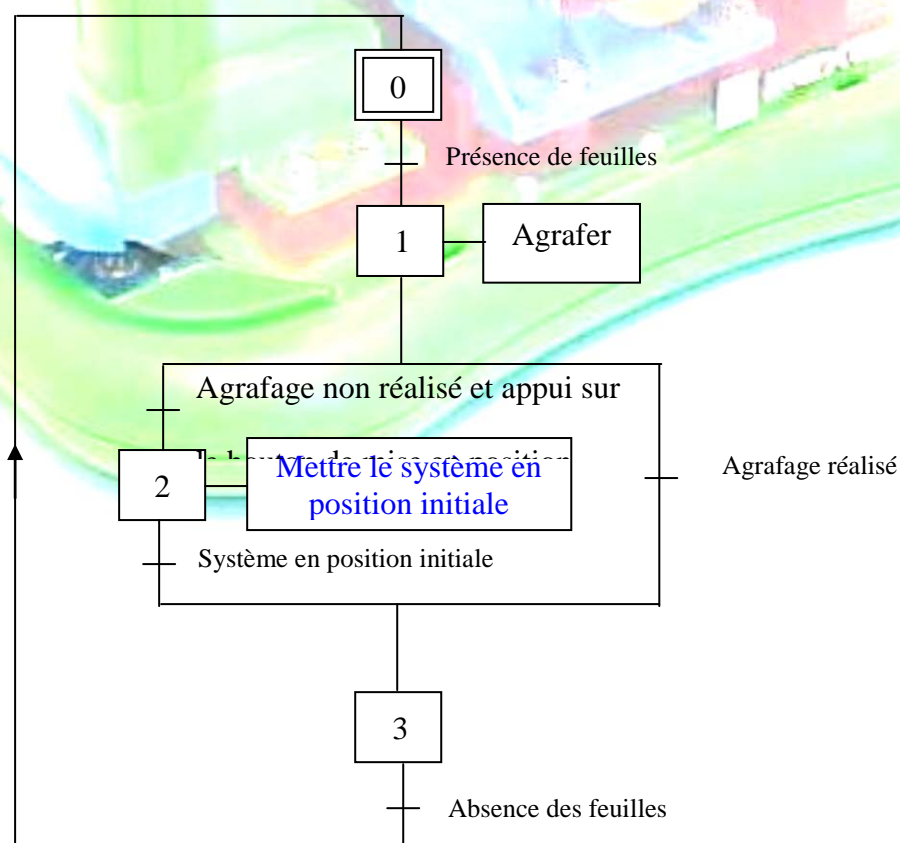
4.2 Typon vu côté cuivre.




5. Etude du fonctionnement de la carte électronique ; étude des fonctions réalisées

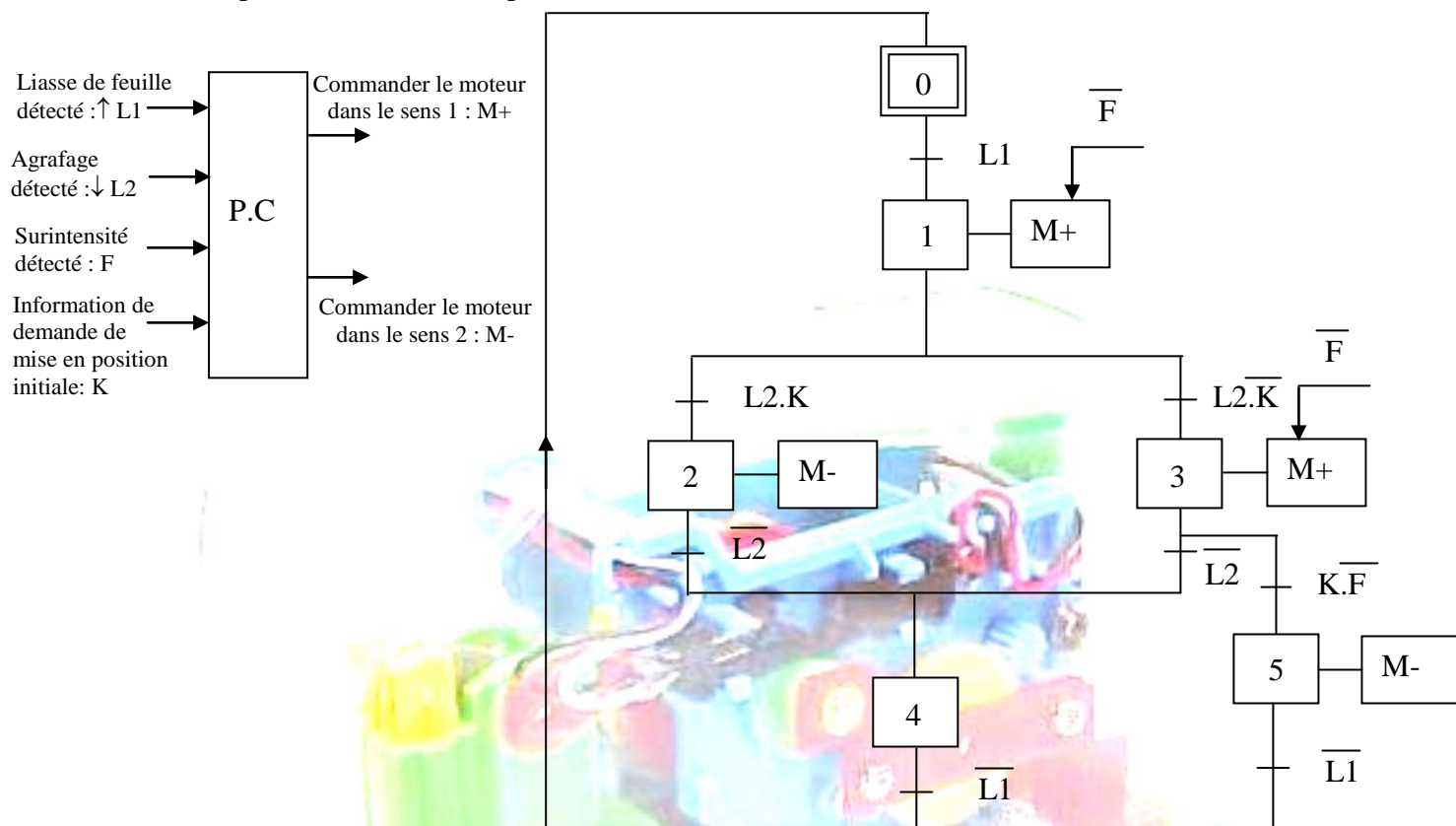
5.1 Fonctionnement général :

Grafcet d'un point de vue Système

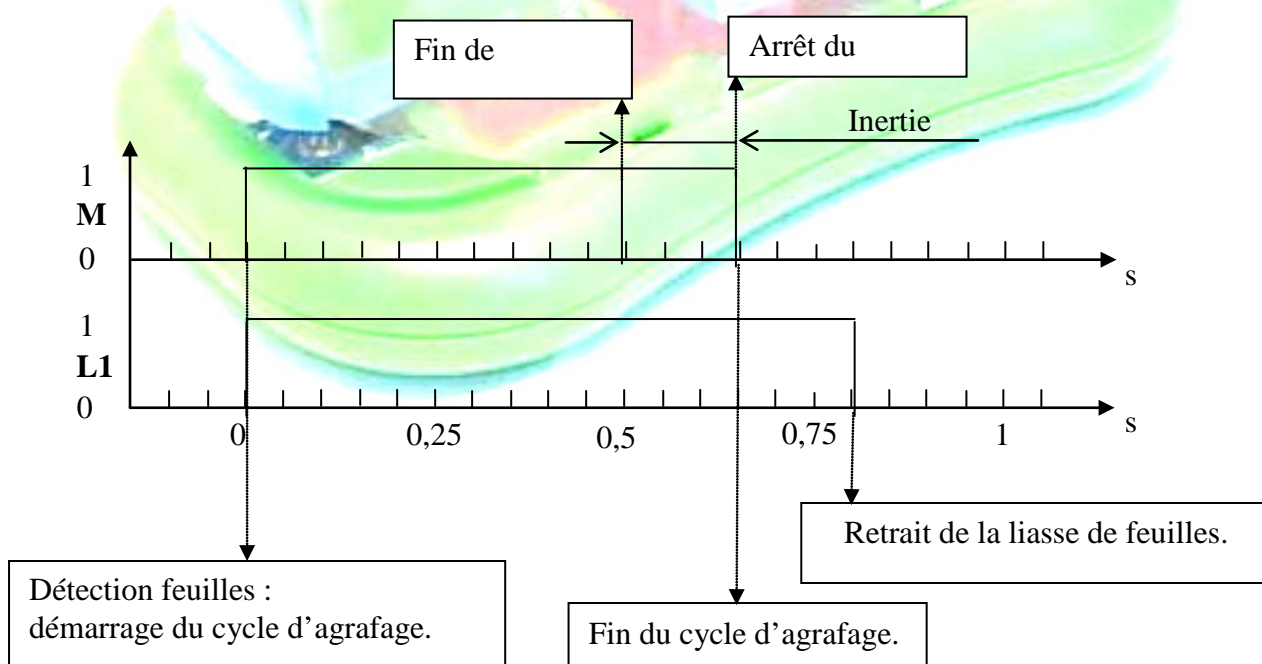


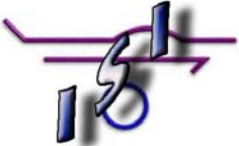
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	7 / 18

Grafcet d'un point de vue Partie Opérative



Fonctionnement général : Chronogramme 1.



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	8 / 18

5.2 Fonction :

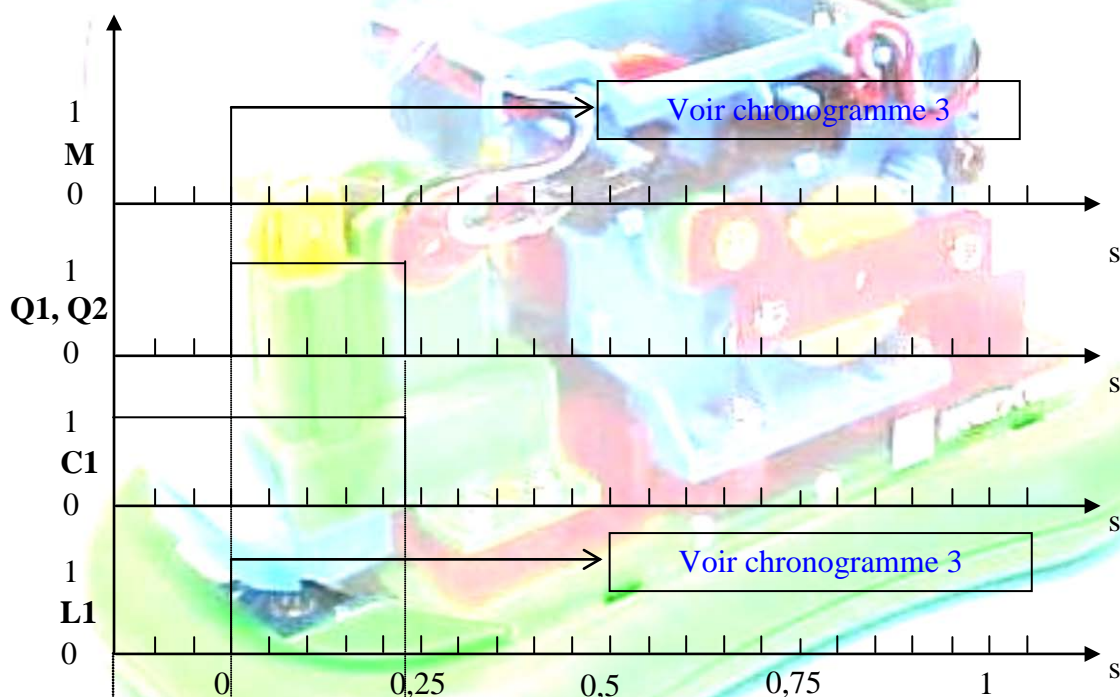
**Commander le moteur
dans le sens de rotation**

Chronogramme 2, 1^{er} temps de pilotage.

La commande du moteur dans ce premier sens est réalisée par deux parties distinctes (Voir 3.) :

- l'une permettant le démarrage du moteur après détection d'une présence de feuilles (Circuit lié à L1).
- l'autre réalisant la suite et fin de pilotage du moteur (Circuit lié à L2), traité au point 5.3.

Remarque : la première partie se scinde en deux : - Détection d'un front montant par R1, L1 et R1.
Cela implique un et un seul agrafage sur une liasse.
- Démarrage du moteur par R2, R3, R4, Q1 et Q2.




Voir chronogramme 3

Voir chronogramme 3

3 C1 : Seuil de décharge du condensateur entraînant l'absence de commande du moteur par les transistors Q1 et Q2 . L1 est toujours commuté (circuit à la masse).

1 C1 : Condensateur chargé lorsque le système est au repos.

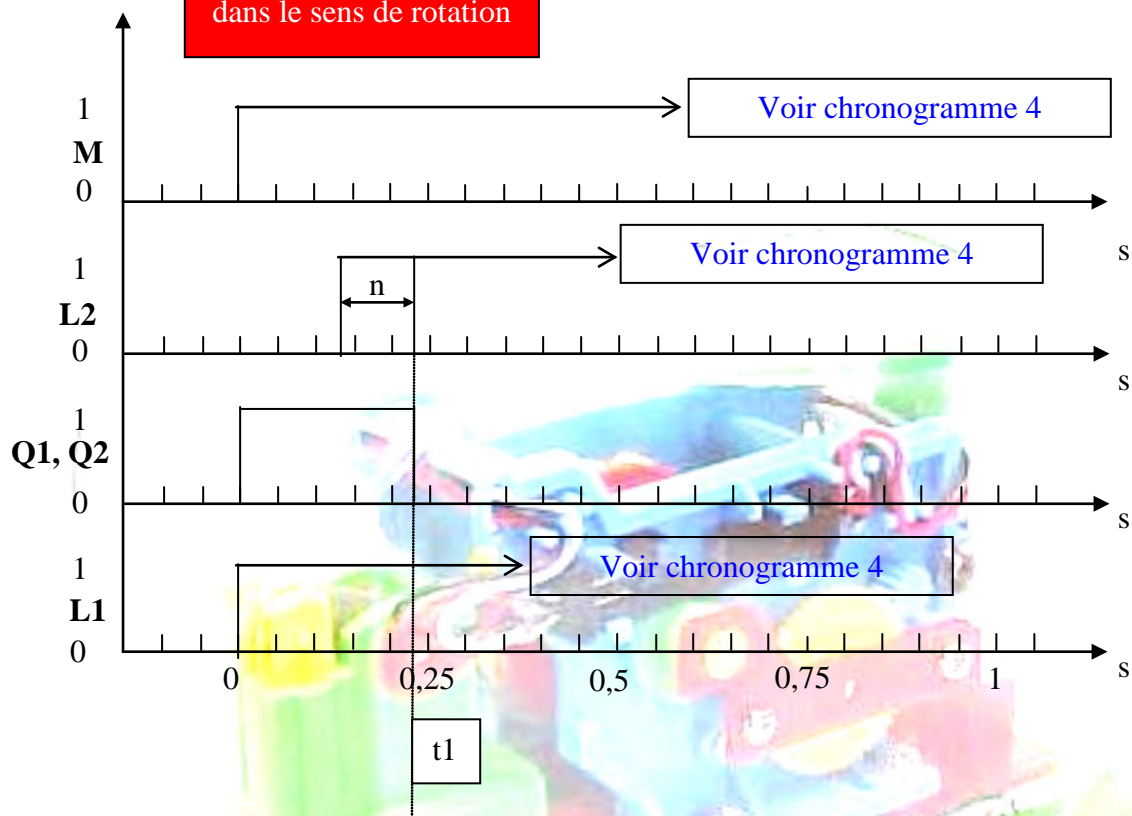
2 L1 : Détection feuilles (commutation du contact).
C1 : Début de décharge de C1 dû au pilotage de Q1.
Q1 : Commande de la base du transistor par C1.
Q2 : Commande de la base du transistor par Q1 (Montage Darlington).
M : Démarrage du moteur.

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	10 / 18

5.3 Fonction :

Commander le moteur
dans le sens de rotation

Chronogramme 3, 2^{ème} temps de pilotage.



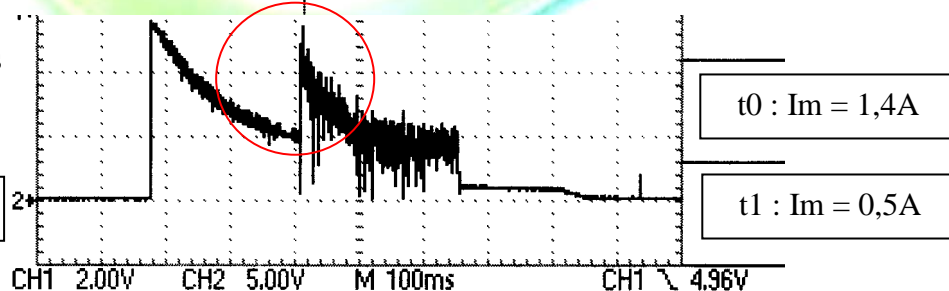
Q1,Q2 : Fin de pilotage du moteur par Q1 et Q2.

L2 : « Prise de relais » de la commande du moteur avant que Q1 et Q2 ne soient plus passant. Seuls les contacts K et L2 assurent le pilotage du moteur.


* Par le biais de la mécanique, L2 est actionné $t1-n$ secondes après le démarrage du moteur. $t1-n$ non déterminé.

Courant I_m dans
le moteur

0,5 A / Carreau



Signal réel sur le 2^{ème} temps de pilotage du moteur.

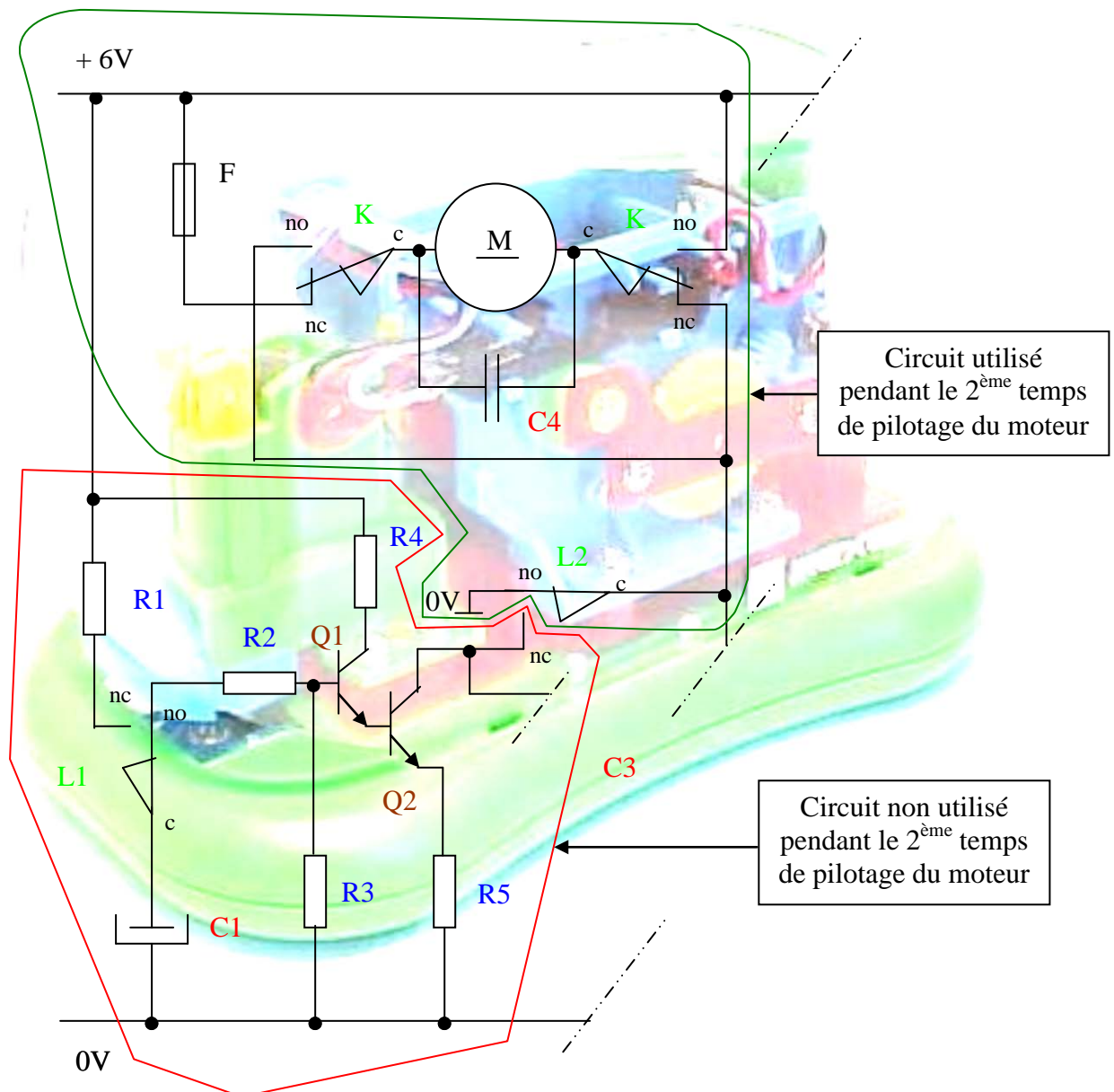
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	11 / 18

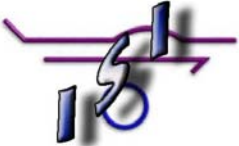
Remarques :

- A t_1 , la commutation de L2 entraîne une nouvelle pointe de courant puisque le moteur n'est plus alimenté pendant le temps de fermeture de L2.

- Lorsque L2 est commuté, l'émetteur du transistor Q2 n'est plus connecté ; Q2 se comporte comme une diode.

Ceci implique que la première partie liée au démarrage du moteur n'est plus utilisée.

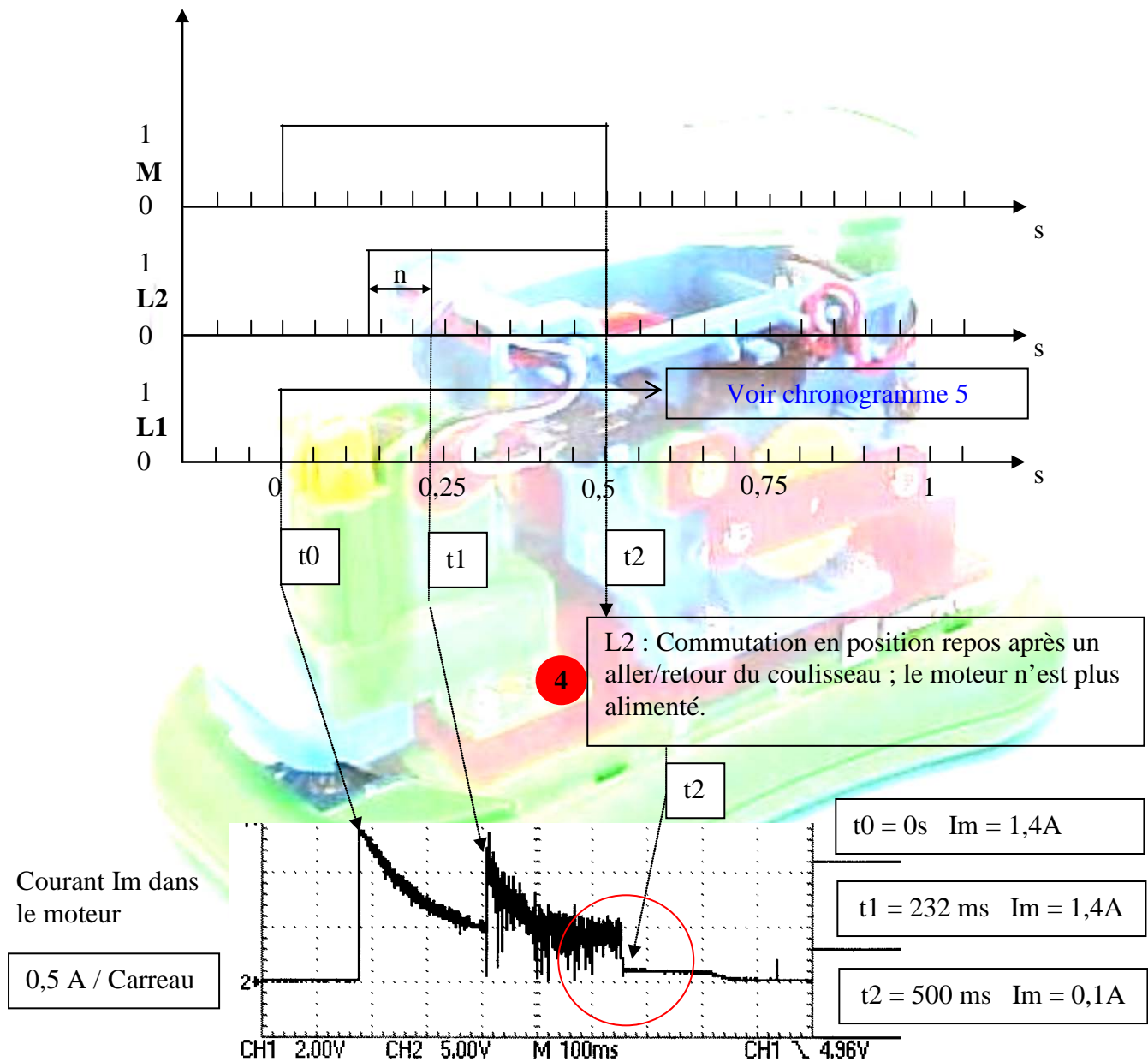


	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	12 / 18

5.4 Fonction :

Détecter un

Chronogramme 4.



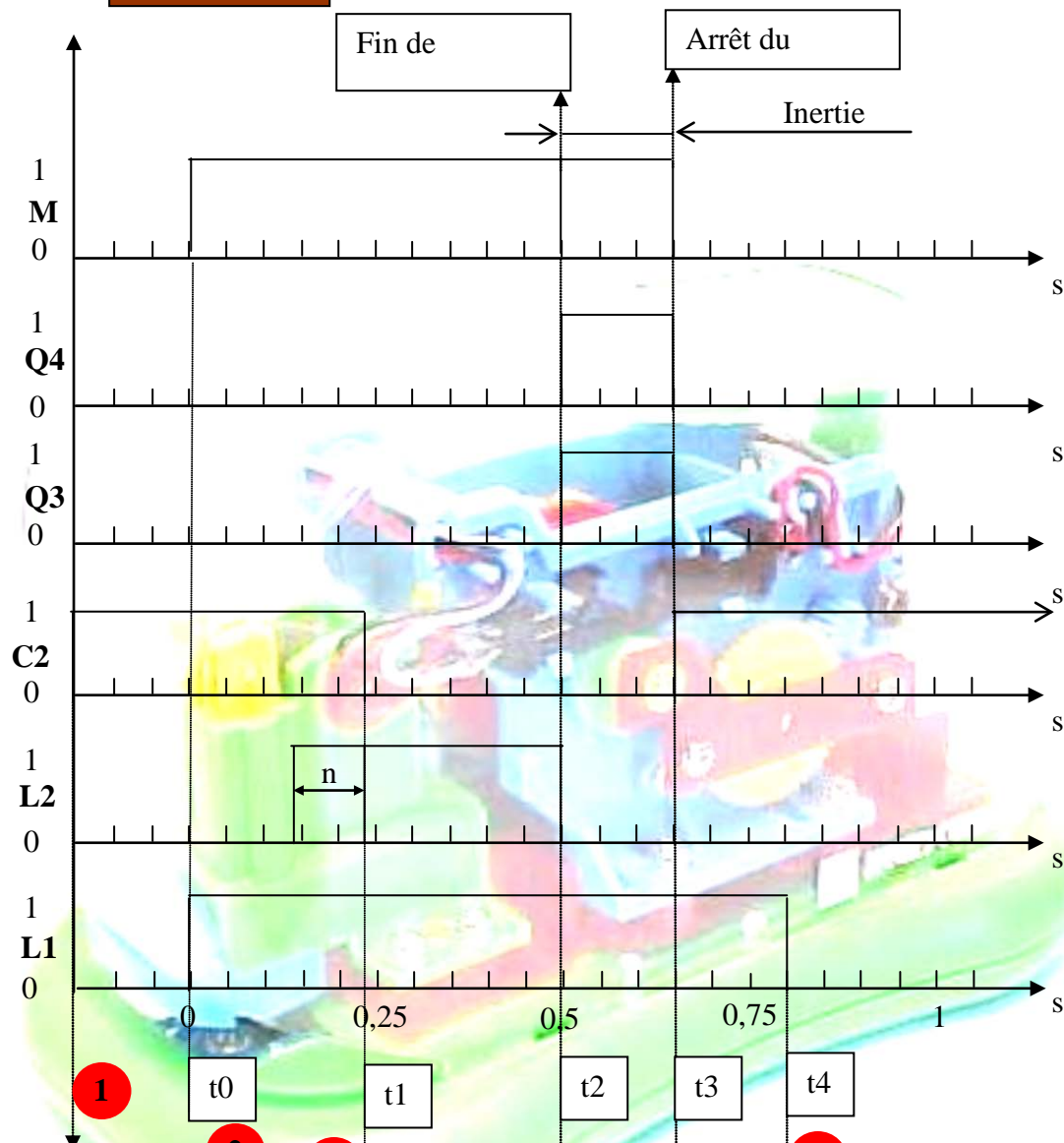
Signal réel du moteur sur la détection d'un agrafage (arrêt de la commande du moteur).



5.5 Fonction :

Freiner le

Chronogramme 5.




1
C2 : Chargé lorsque le système est au repos (Potentiel de 6V). (Les transistors Q3 et Q4 sont bloqués)

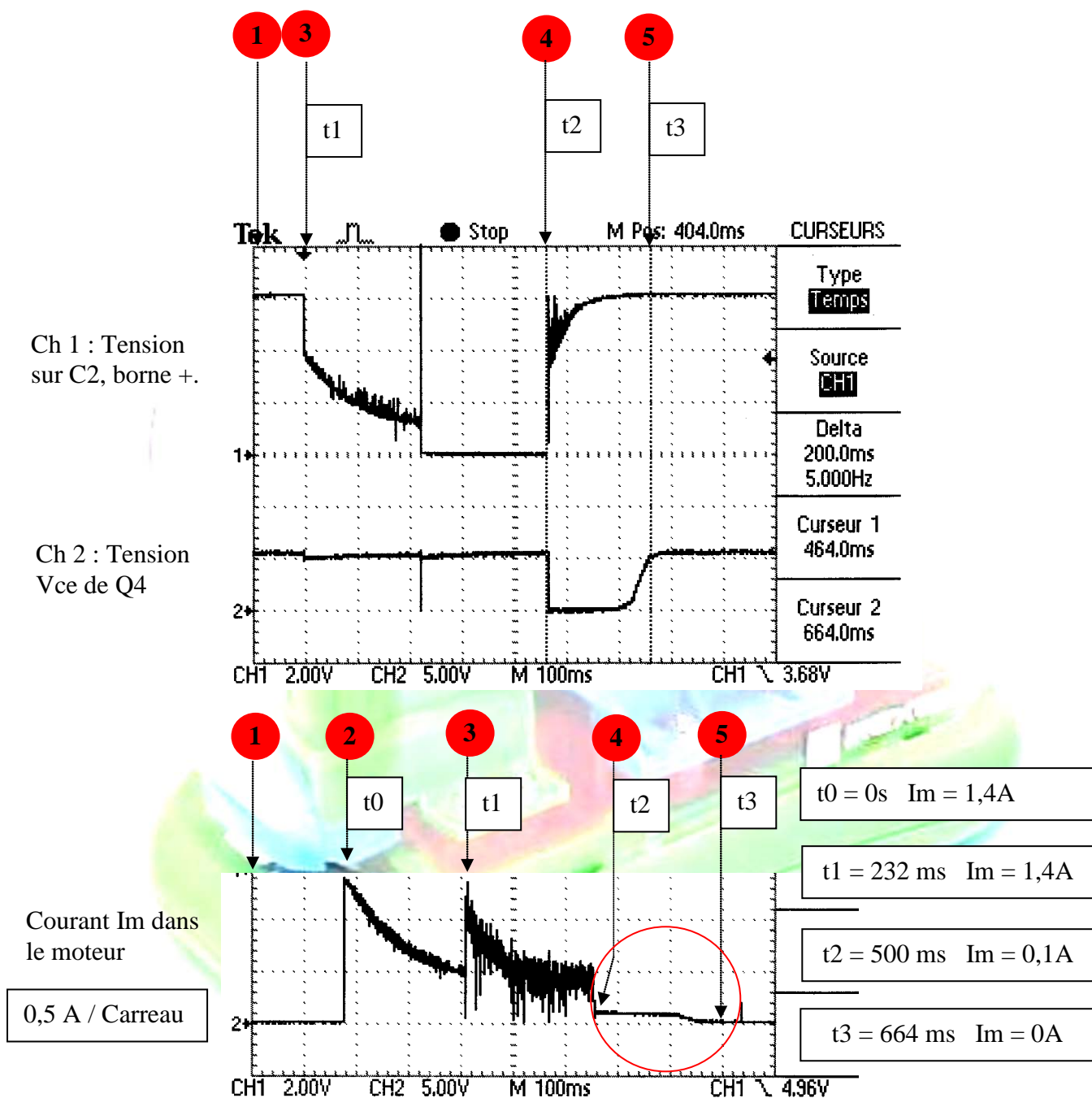
2
C2 : Décharge du condensateur à travers R8 par mise à la masse lors de la commutation de L2 en position travail. (Les transistors Q3 et Q4 sont bloqués)

3
L2 : Commutation en position repos après un aller/retour du coulisseau ; le moteur n'est plus alimenté.
Q3,Q4 : Commande de Q3 et Q4 qui ont pour effet d'injecter un contre-courant au moteur ; freinage.
C2 : Début de charge du condensateur (ne figure pas sur le chronogramme).


4
M : Fin du cycle d'agrafage : Arrêt du moteur après inertie.
C2 : Condensateur chargé.
Q4,Q5 : Fin de conduction.

5
Retrait de la liasse de feuilles agrafée.

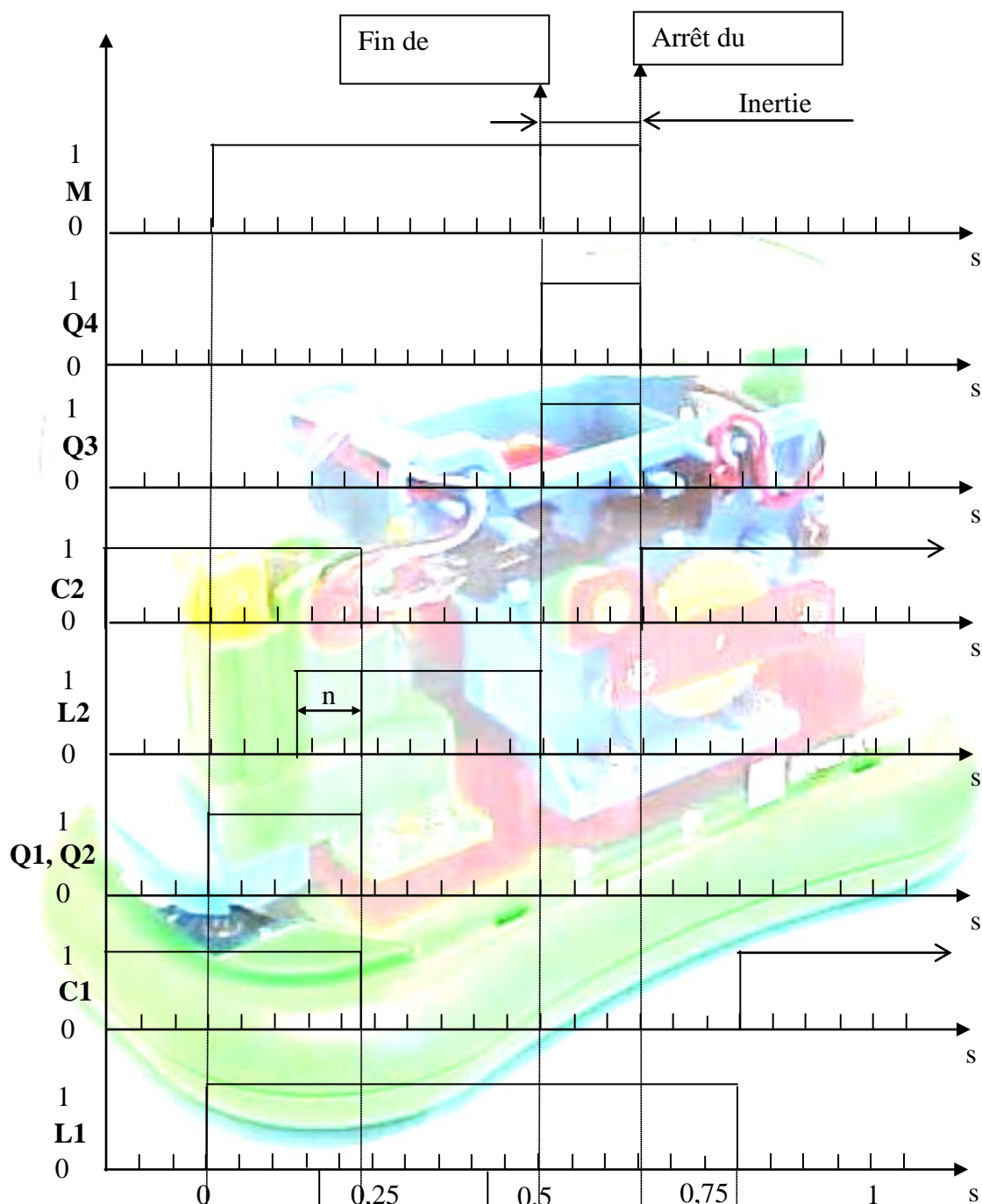
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	14 / 18



Signal réel sur le freinage du moteur.

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	15 / 18

5.6 Récapitulatif des chronogrammes sur un cycle de fonctionnement.

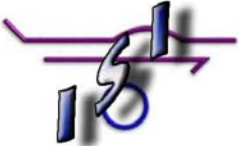


Détection feuilles :
démarrage du cycle d'agrafage.

Agrafage
(D'après l'étude
mécanique)

Fin du cycle d'agrafage après 664 ms

Retrait de la liasse de feuilles.

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	16 / 18

5.7 Fonctions :

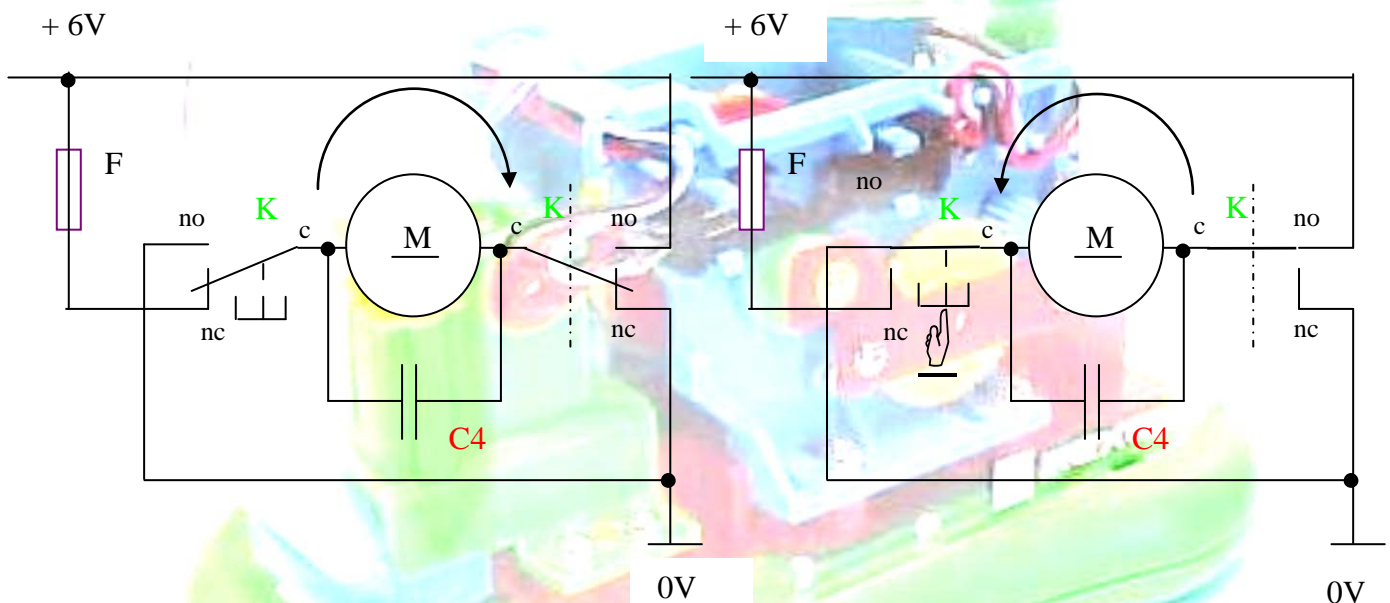
Protéger le
moteur contre

Commander le moteur
dans le sens de rotation

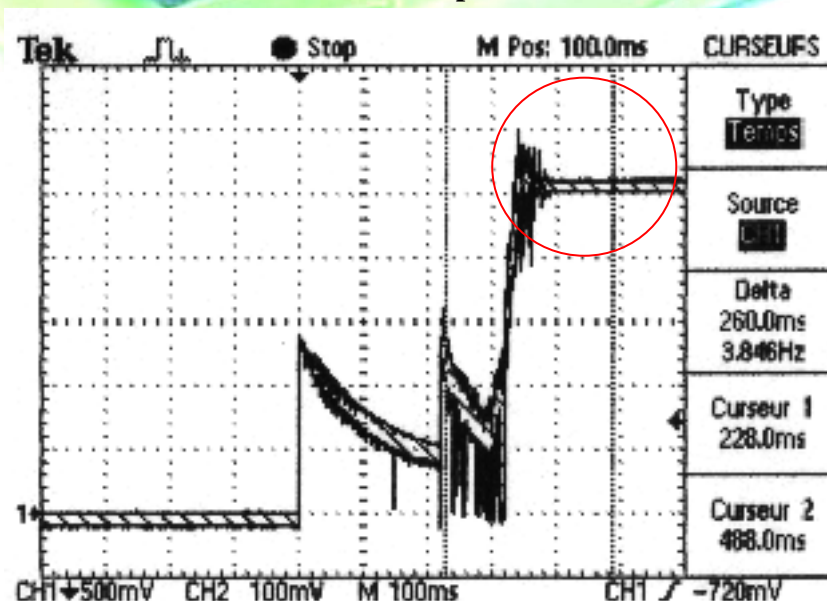
Un agrafage supérieur à 12 feuilles peut entraîner un blocage de la mécanique qui se traduit alors par un par une surintensité dans le moteur.


Une surintensité pouvant engendrer des conséquences néfastes sur le moteur, un fusible réarmable (F) à été placé en série avec le moteur qui permet de couper l'alimentation de l'actionneur , mais uniquement sur un sens de rotation ; M+.

Un retour en position initiale du système est permis par un appui sur le bouton poussoir inverseur (K) qui commande le moteur dans le sens de rotation M-



Signal de la consommation réelle du courant par le moteur lors d'un blocage : 3A

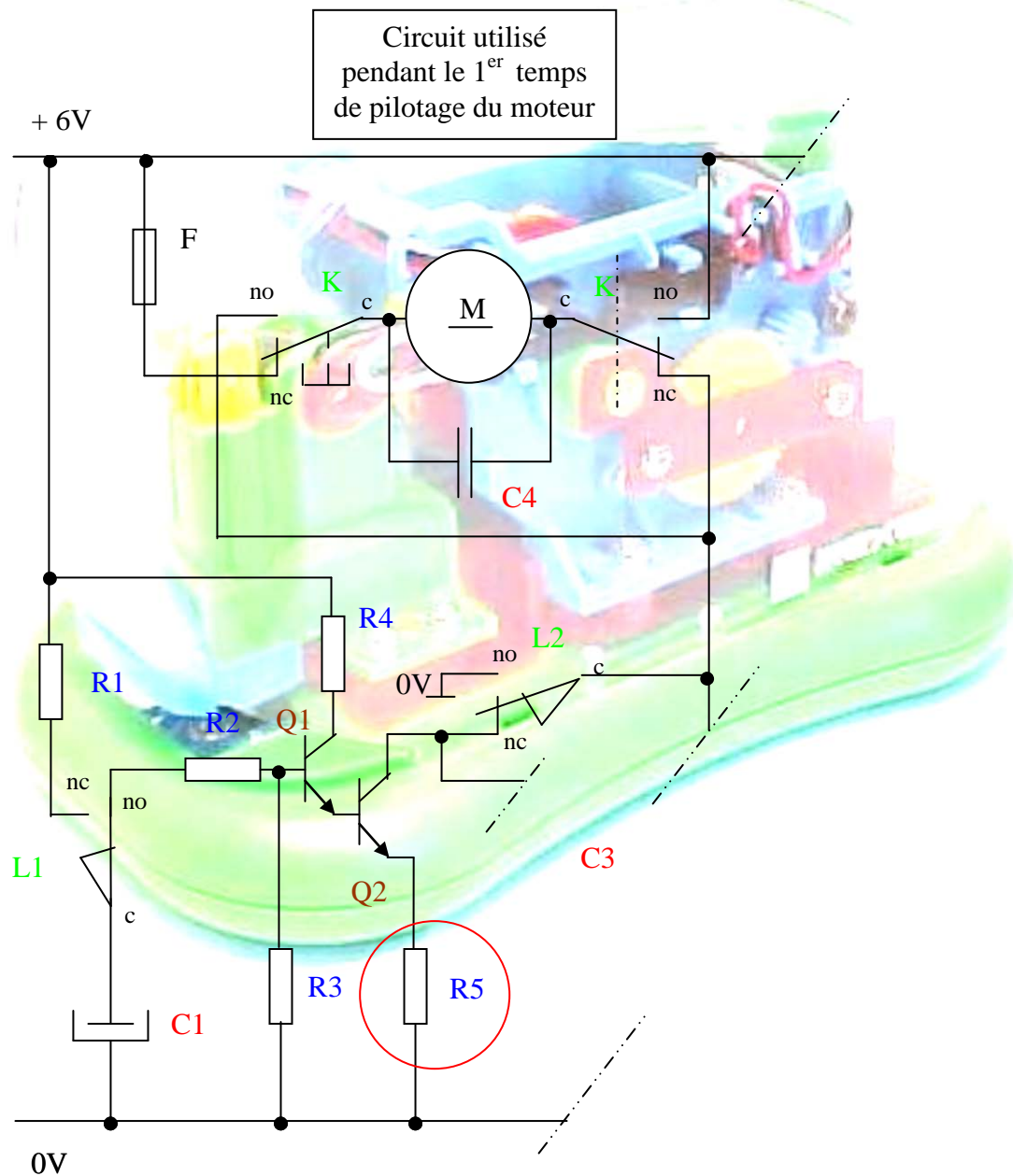


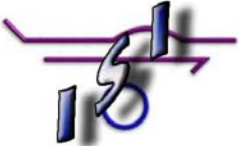
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	17 / 18

5.8 Fonction :

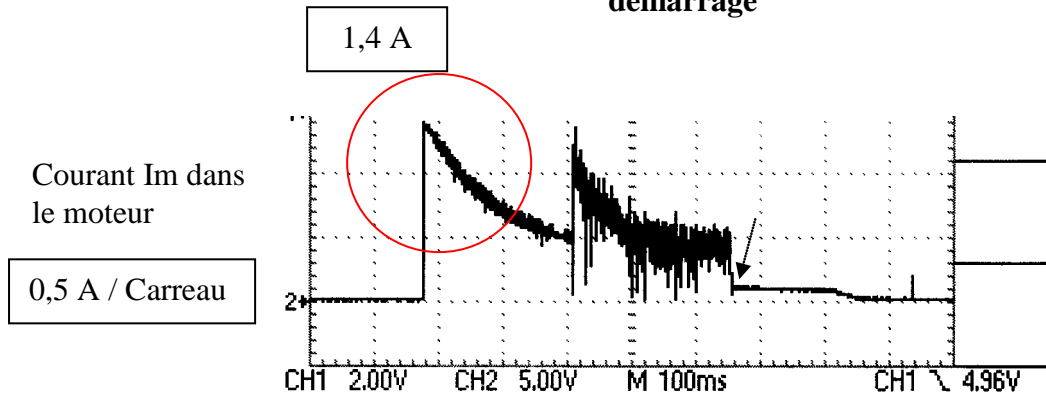
Limitier
l'intensité de

L'intérêt de cette fonction est de prolonger la durée de vie des piles en limitant la consommation de courant au démarrage du moteur par utilisation d'une résistance de puissance (R5) placée en série avec le moteur.

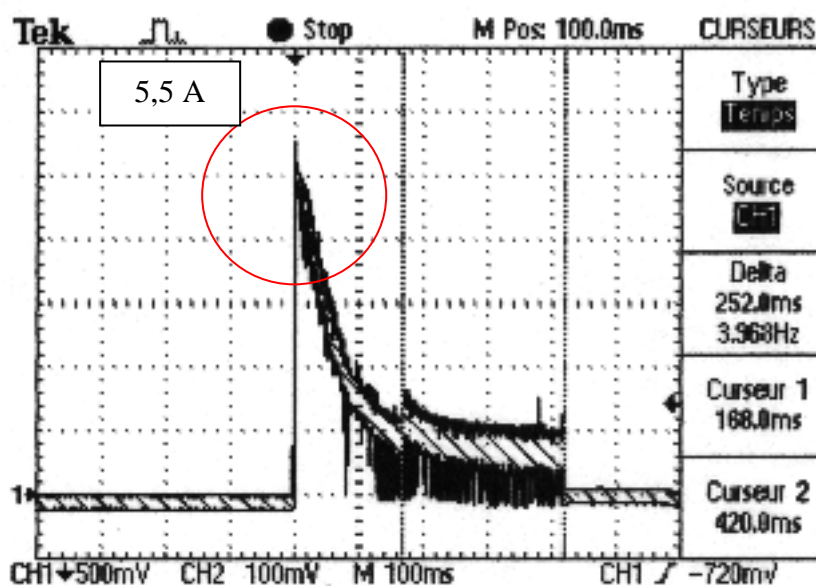


	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-1	CHAP. 2.2
	GERER LES INFORMATIONS D'ENTREES/SORTIES	18 / 18

Signal de la consommation réelle du courant par le moteur avec la résistance R5 lors du démarrage



Signal de la consommation réelle du courant par le moteur *sans* la résistance R5 lors du démarrage



Constatation : le courant absorbé lors du démarrage n'est plus limité d'où une pointe d'intensité importante (5,5A). Il est à noter que le fusible réarmable ne réagit pas à cette pointe d'intensité, puisque très courte.

Avantage : la mécanique est entraînée plus facilement (puisque le couple se trouve augmenté) et plus rapidement ; en effet la durée du cycle est de 0,42 secondes sans résistance contre 0,664 avec, soit 0,234 secondes de moins.

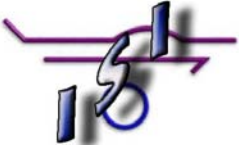
Inconvénient : l'absorption importante du courant se répercute directement sur la durée de vie des piles.

Conclusion : Le constructeur a privilégié l'autonomie par rapport à la rapidité d'exécution de l'agrafage.



CHAPITRE 2-3

**CONVERTIR
L'ENERGIE ELECTRIQUE
EN ENERGIE MECANIQUE:
LE MOTEUR**

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-2		CHAP. 2.3
	CONVERTIR L'ENERGIE ELECTRIQUE EN ENERGIE MECANIQUE		1 / 12

1. Introduction


L'objet de l'étude est de déterminer les principales caractéristiques électriques et mécaniques du moteur de marque Japonaise , « MABUCHI MOTEUR ».

En effet, les caractéristiques exactes ne figurent pas dans le catalogue disponible sur Internet.

Les caractéristiques seront déterminées à partir de mesures et calculs selon un fonctionnement en charge.

2. Inventaire des grandeurs nécessaires à la caractérisation du moteur.

			A MESURER	A CALCULER
Tension d'alimentation	U	V		[]
F.E.M	E	V		[]
Résistance de l'induit	R	Ω	[]	
Courant consommé	I	I	[]	
Constante de temps électrique	Ke	V.rad ⁻¹ .s		[]
Puissance	P	W		[]
Fréquence de rotation	ω	rad.s ⁻¹		[]
Vitesse de rotation	N	Tr.min ⁻¹		[]
Couple	C	N.m		[]
Rendement	η	Sans		[]

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-2	CHAP. 2.3
	CONVERTIR L'ENERGIE ELECTRIQUE EN ENERGIE MECANIQUE	2 / 12

3.Détermination des différentes grandeurs

3.1 Détermination de la tension d'alimentation de l'induit.

Sachant que quatre piles de 1,5 volts montées en série sont utilisées, on a :

$$U = 1,5 \times 4 = 6 \text{ V}$$

$$U = 6 \text{ V}$$

3.2 Mesure de la résistance de l'induit.

Mesures de la résistance	3,6	3,8	2,9	2,8	3,2	6,2	3,4	3,4	3,1	4,5
R moyen : 3,35 Ω										

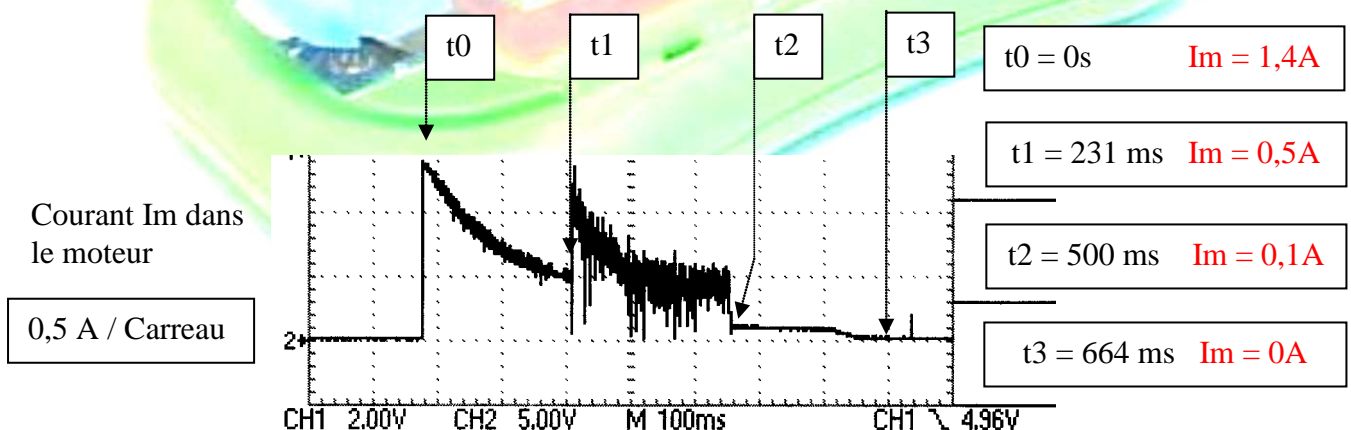
$$R = 3,35 \Omega$$

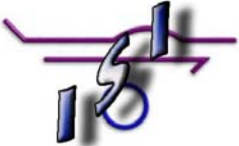
3.3 Mesure de l'intensité.

Intensité à vide :

$$I_m = 0,185 \text{ A}$$

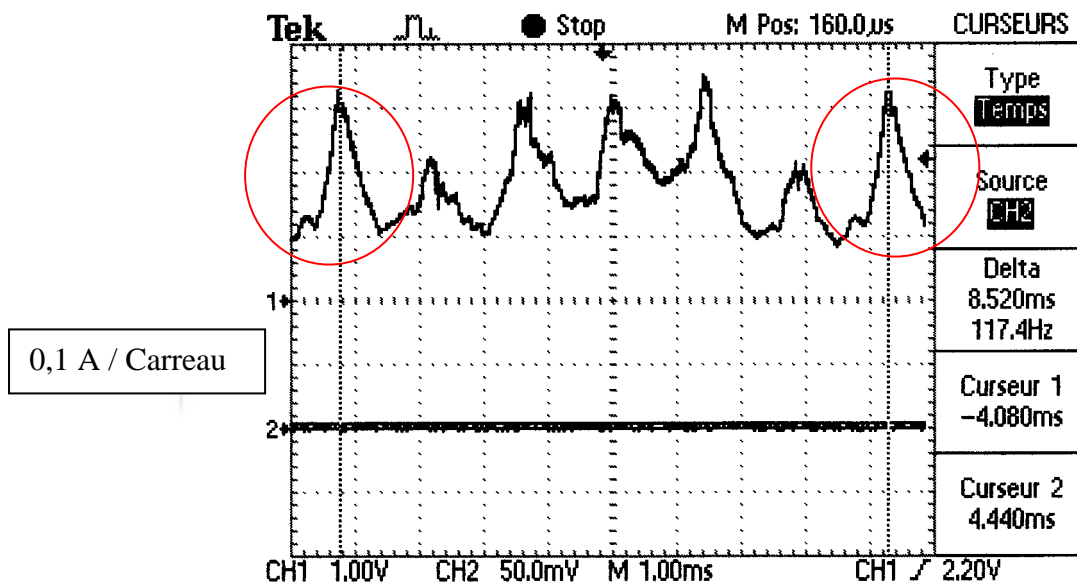
Intensité en charge : fonction du moment considéré de l'agrafage



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-2	CHAP. 2.3
	CONVERTIR L'ENERGIE ELECTRIQUE EN ENERGIE MECANIQUE	3 / 12

3.4 Mesure et détermination de la constante de force électromotrice K_e .

La détermination de K_e s'effectue à partir de la courbe de courant absorbée à vide.



Remarques :

- Les oscillations de courant sont relatives au passage de chacun des pôles sur les aimants permanents.
- Les deux zones entourées sur l'oscillographe montrent l'alimentation d'un même pôle sur un tour du moteur, d'où leurs similitudes.

Cela permet de lire la fréquence de rotation du moteur : 117,4 Hz soit $N = 7044$ tr/min (pour notre essai).

Relevés de l'essai : $I = 0,185A$ $U = 2,577 V$ $R = 3,35 \Omega$

On sait que : $U = E + RI$ (1) $\omega = \frac{\pi N}{30}$ (2) $E = K_e \omega$ (3) $K_e = K_t$ (K_t : Cst de couple du moteur en $Nm \cdot A^{-1}$) (4)

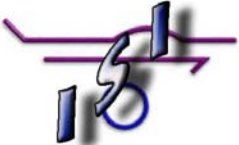
Hypothèse

D'après 1 : $E = U - RI$ soit $E = 2,577 - 3,35 \times 0,185 = 1,95725 V$

D'après 2 : $\omega = \frac{\pi \times 7044}{30} = 737,64 \text{ rad.s}^{-1}$

D'après 3, 4, 1 et 2 : $K_e = \frac{E}{\omega}$ soit $K_e = \frac{1,95725}{737,64} = 2,6534 \times 10^{-3} \text{ V.s.rad.s}^{-1}$

$$K_e = 2,6534 \times 10^{-3} \text{ V.s.rad}^{-1}$$

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-2	CHAP. 2.3
	CONVERTIR L'ENERGIE ELECTRIQUE EN ENERGIE MECANIQUE	4 / 12

3.5 Détermination des puissances , du rendement de la vitesse de rotation et du couple.

Données : $U = 6V$ $R = 3.35 \Omega$ $K_e = 2,6534 \times 10^{-3} \text{ Nm. A}^{-1}$

- Puissance absorbée : $P_a = UI$

- Puissance utile : $P_u = UI - RI^2$

- Rendement : $\eta = \frac{P_u}{P_a}$

- Vitesse de rotation :

On sait que : $U = E + RI$ st $E = U - RI$

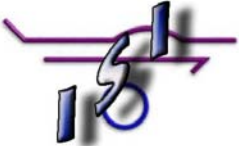
On sait que : $E = K_e \omega$ st $\omega = \frac{E}{K_e}$

On sait que : $\omega = \frac{\pi N}{30}$

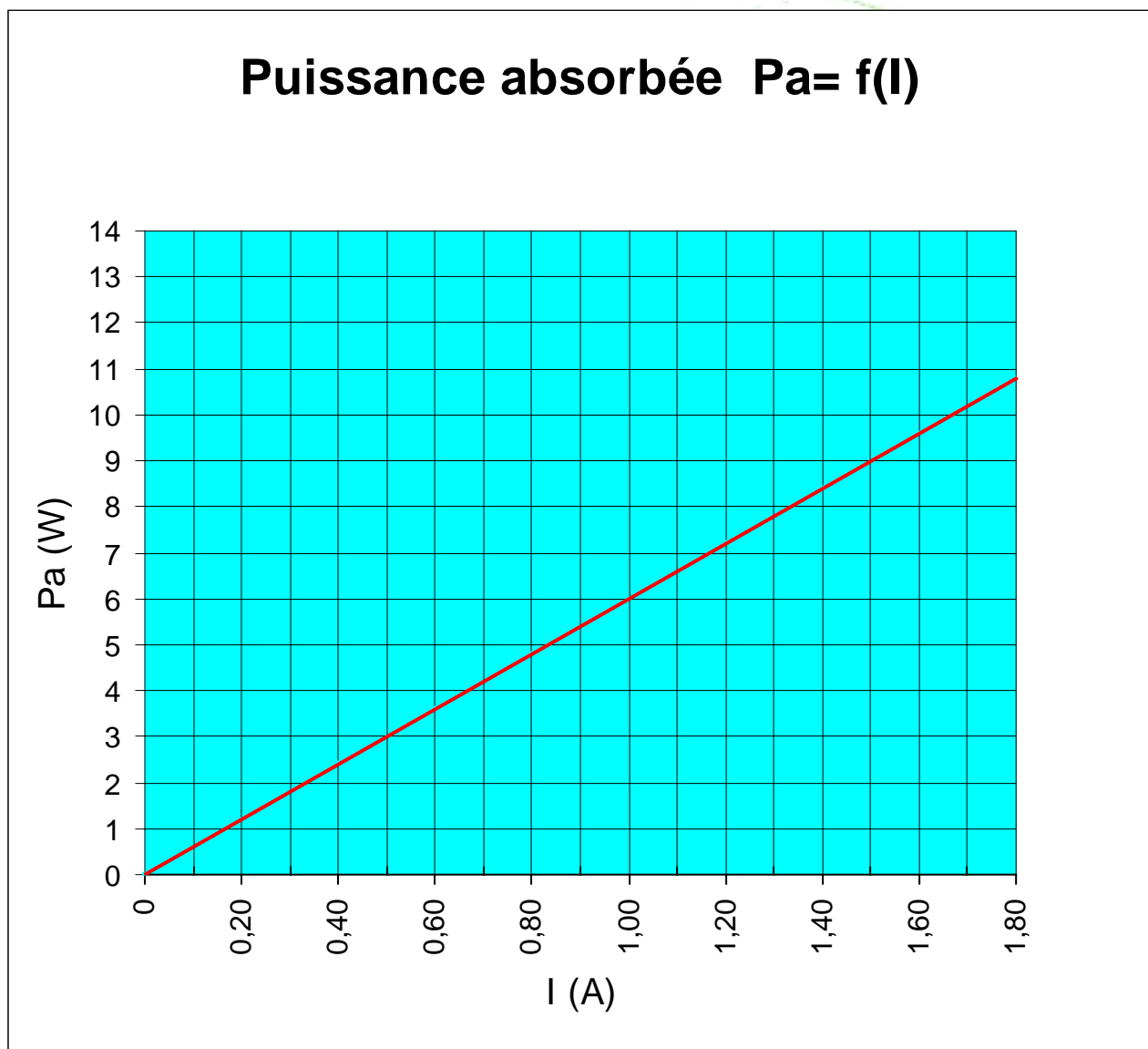
D'où $\omega = \frac{U - RI}{K_e}$ et donc $\frac{\pi N}{30} = \frac{U - RI}{K_e}$ alors $N = \frac{30U - 30 RI}{K_e \pi}$

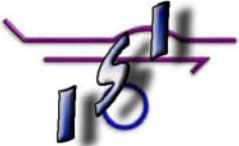
- Couple : $P_u = C \omega$ d'où $C = \frac{P_u}{\omega}$ alors $C = \frac{UI - RI^2}{\omega}$

I (A)	0	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80
Pa (W)	0	1,2	2,4	3,6	4,8	6	7,2	8,4	9,6	10,8
Pu (W)	0	1,07	1,86	2,39	2,66	2,65	2,38	1,83	1,02	
η	0	0,89	0,78	0,67	0,55	0,44	0,33	0,22	0,11	
N (Trs/min)	0	19182	16770	14359	11948	9537	7125	4714	2303	
C (mN.m)	0	0,53	1,00	1,60	2,11	2,65	3,17	3,64	4,22	

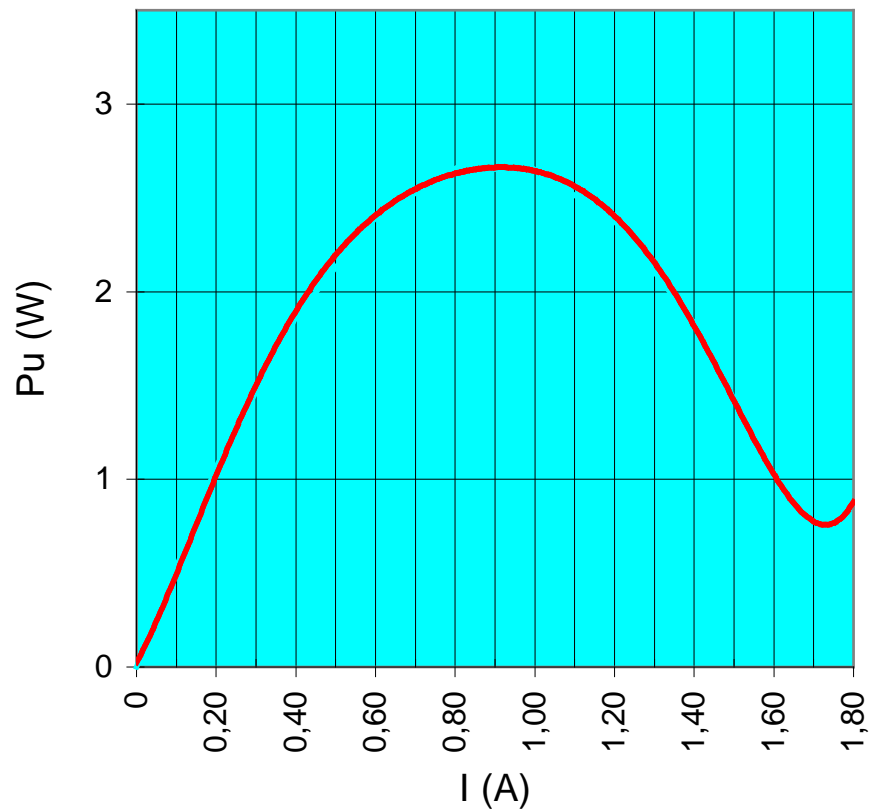
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-2	CHAP. 2.3
	CONVERTIR L'ENERGIE ELECTRIQUE EN ENERGIE MECANIQUE	5 / 12


3.6 Courbes caractéristiques du moteur.



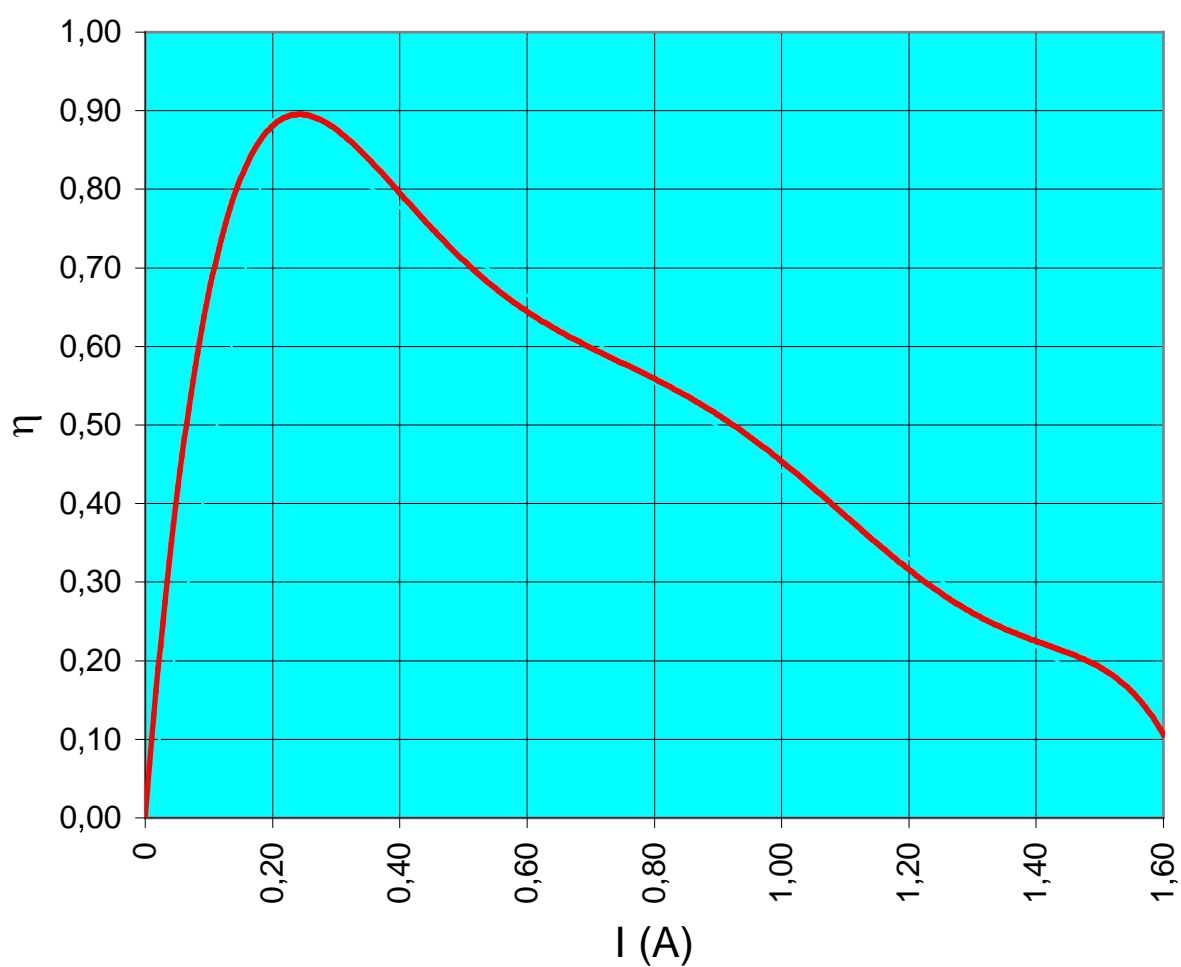
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-2	CHAP. 2.3
	CONVERTIR L'ENERGIE ELECTRIQUE EN ENERGIE MECANIQUE	6 / 12


Puissance utile $P_u = f(I)$

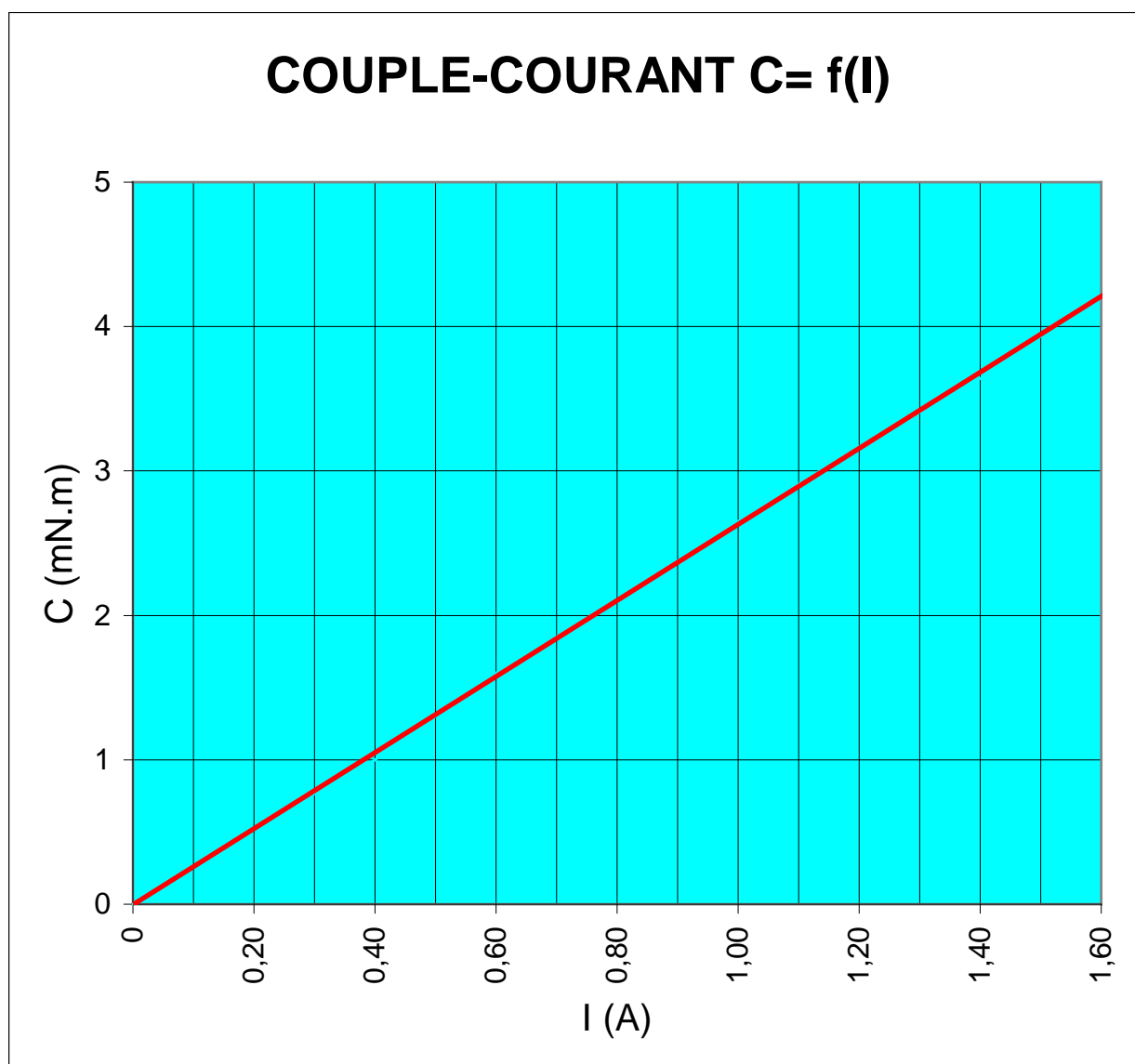


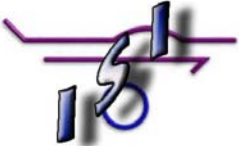
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-2	CHAP. 2.3
	CONVERTIR L'ENERGIE ELECTRIQUE EN ENERGIE MECANIQUE	7 / 12

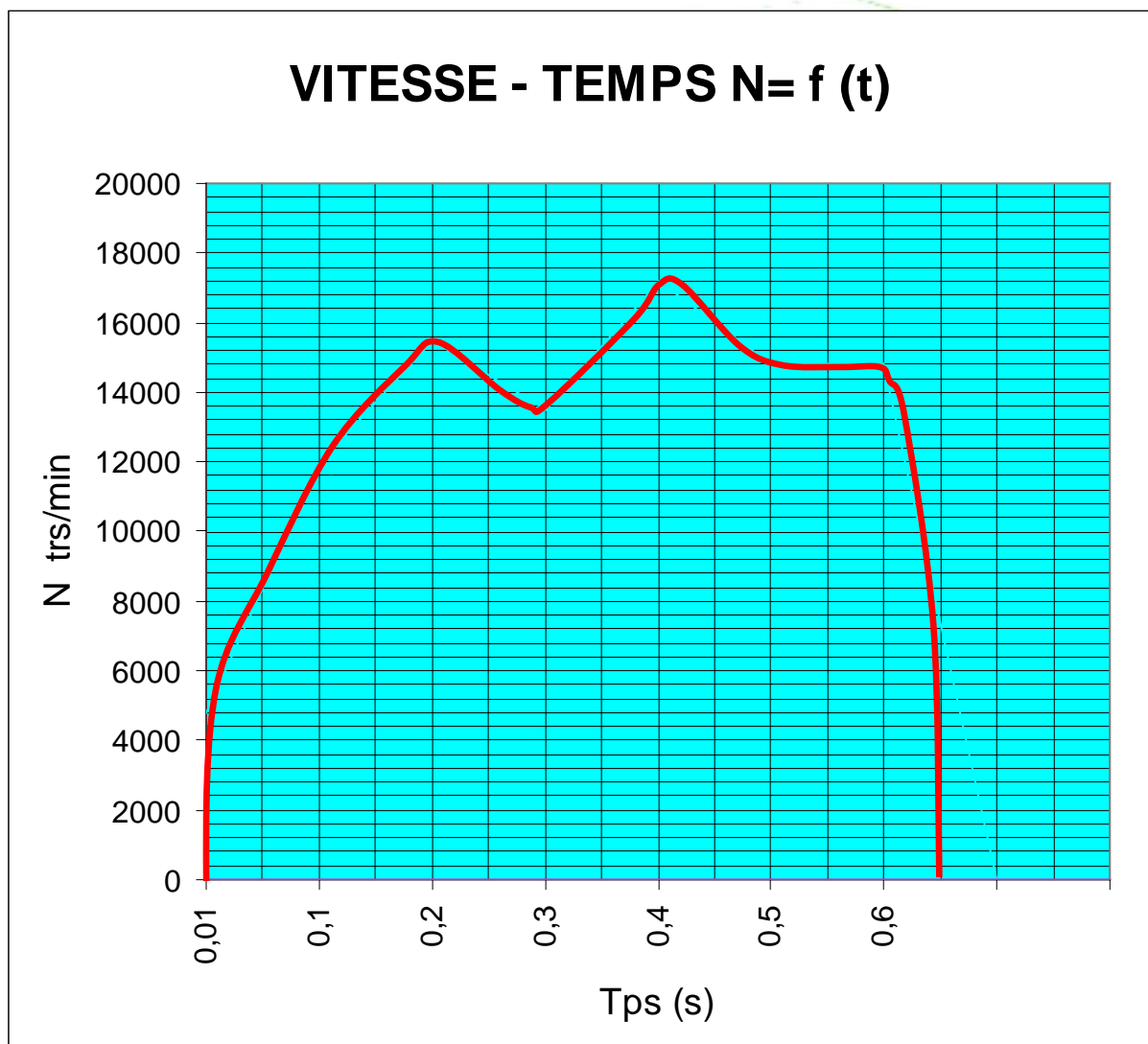
RENDEMENT - COURANT $\eta = f(I)$



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-2	CHAP. 2.3
	CONVERTIR L'ENERGIE ELECTRIQUE EN ENERGIE MECANIQUE	8 / 12



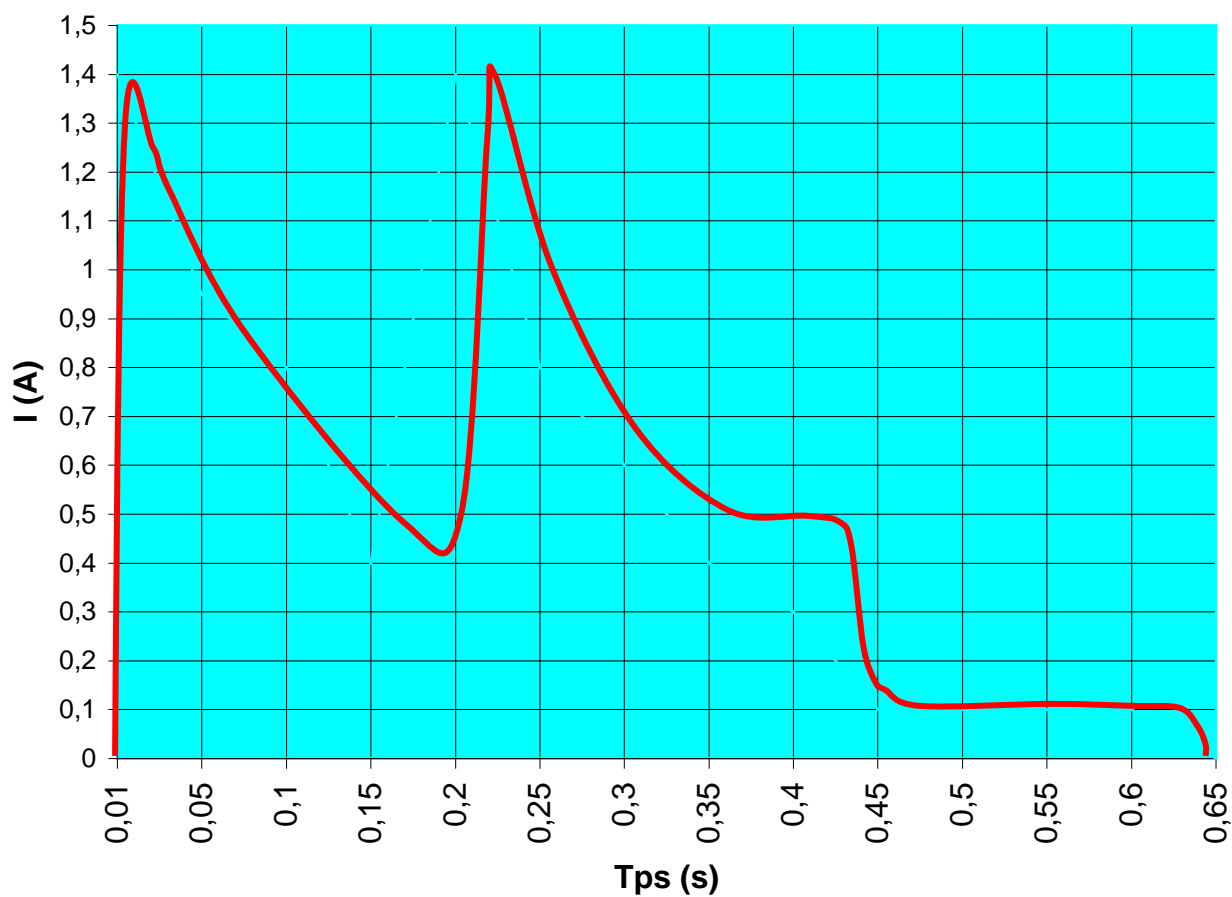
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-2	CHAP. 2.3
	CONVERTIR L'ENERGIE ELECTRIQUE EN ENERGIE MECANIQUE	9 / 12




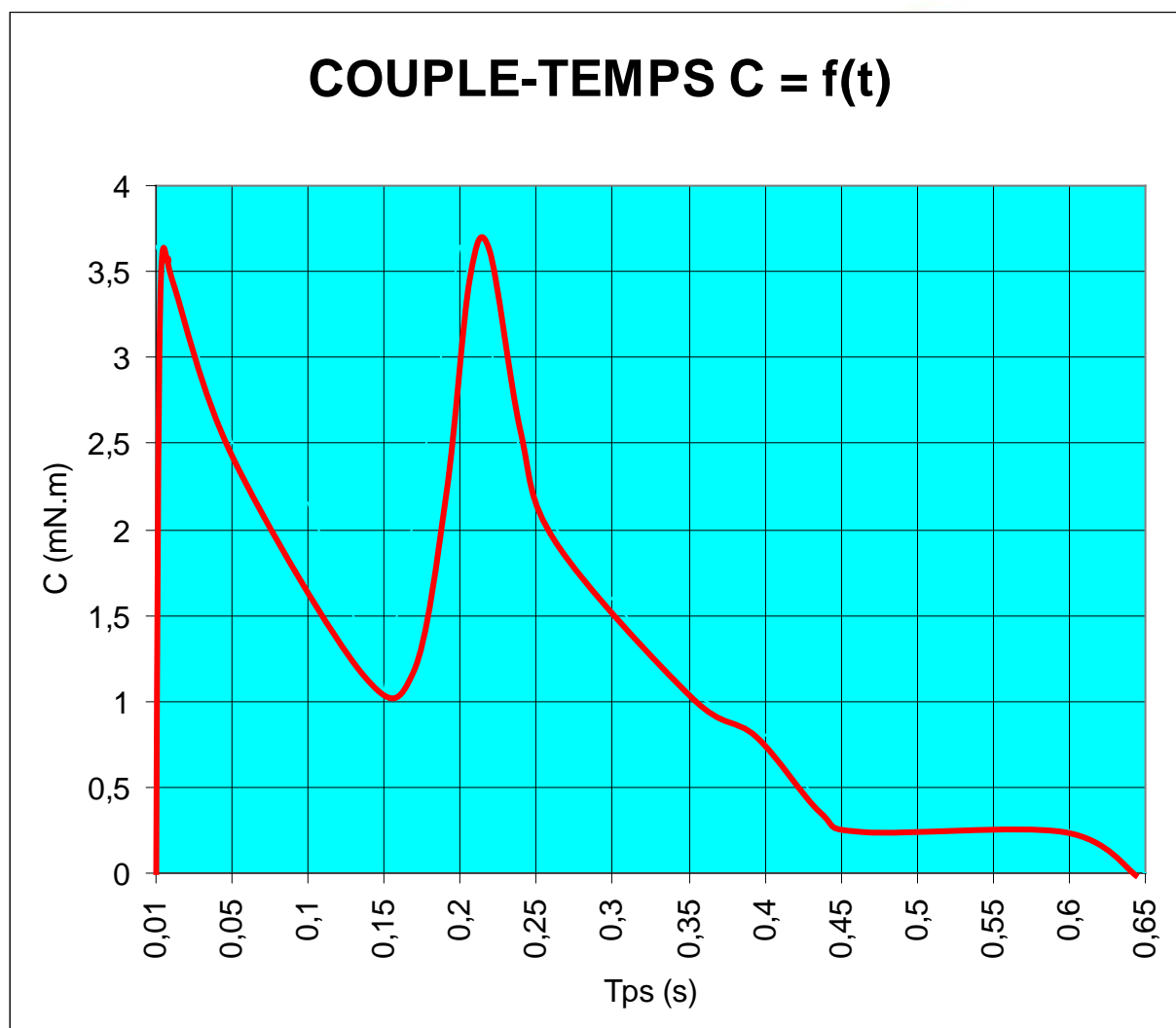
VITESSE DE ROTATION MOYENNE : 10283 trs/min




COURANT - TEMPS $I = f(t)$



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-2	CHAP. 2.3
	CONVERTIR L'ENERGIE ELECTRIQUE EN ENERGIE MECANIQUE	11 / 12

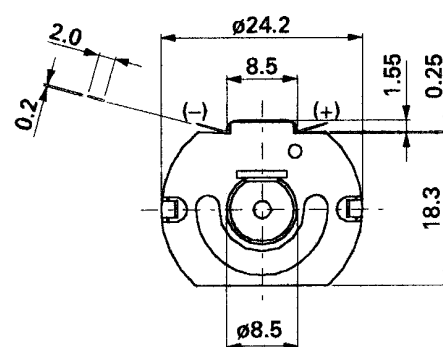
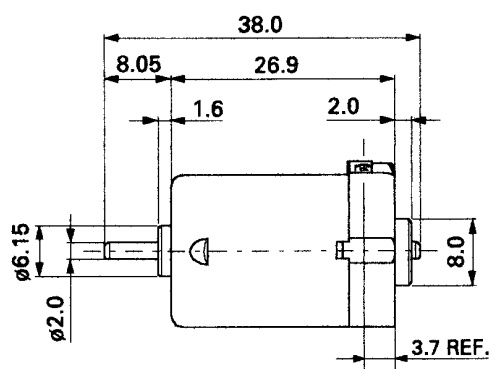
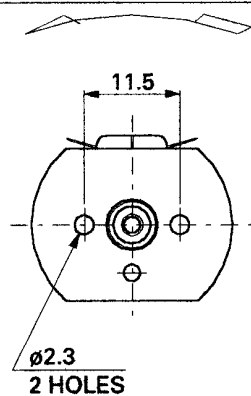


	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-2	CHAP. 2.3
	CONVERTIR L'ENERGIE ELECTRIQUE EN ENERGIE MECANIQUE	12 / 12

3.7 Caractéristiques dimensionnelles du moteur.



DIRECTION OF ROTATION

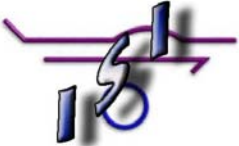


WEIGHT: 28g (APPROX)

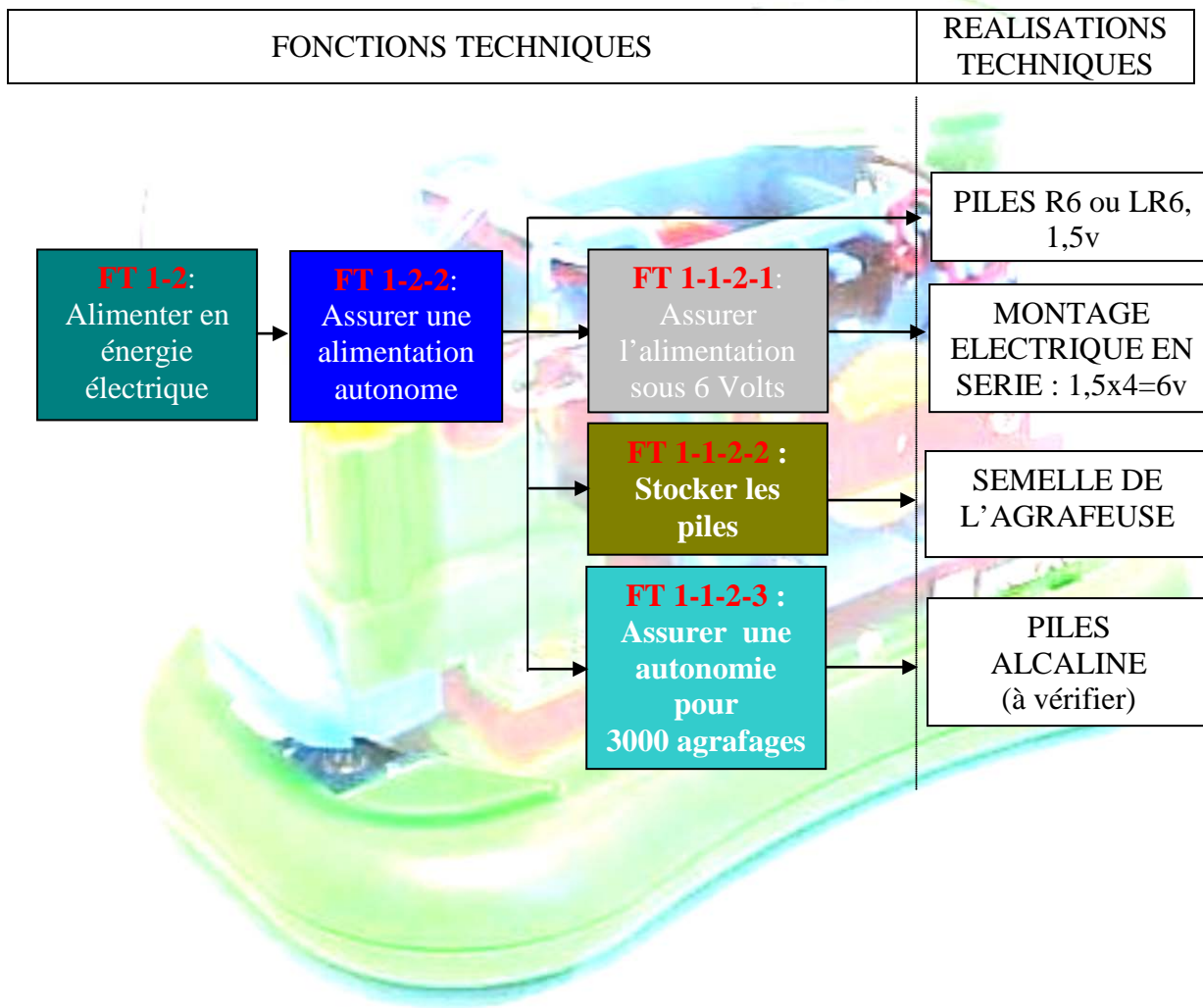



CHAPITRE 2-4

**ALIMENTER
EN ENERGIE**

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-2	CHAP. 2.4
	ALIMENTER EN ENERGIE	1 / 3

1. Diagramme F.A.S.T.



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-2	CHAP. 2.4
	ALIMENTER EN ENERGIE	2 / 3

2. Détermination du nombre possible d'agrafages avec un même jeu de piles :

fonction

FT 1-1-2-3 :


Assurer une autonomie pour 3000 agrafages

2.1 Caractéristiques des piles utilisées : Saline ou Alcaline



PILES SALINES								
Référence CEI	Tension (V)	capacité (mAh)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Diamètre (mm)	Poids (gr)	Equivalence
R6	1,5	1200			50,5	14,5	21	AA UM3
3R8	4,5	1000	49	17	52		55	
2R10	3	1250			74,6	21,8	40	
3R12	4,5	2700	62	22	67		110	
R14	1,5	3200			50	26,2	46	C UM2
R20	1,5	8000			61,5	34,2	95	D UM1
6F22	9	400	26,5	17,5	48,5		38	6UM6 E

PILES ALCALINES								
Référence CEI	Tension (V)	capacité (mAh)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Diamètre (mm)	Poids (gr)	Equivalence
LR03	1,5	1100			44,5	10,5	11	AAA AM4
LR6	1,5	2600			50,5	14,5	23	AA AM3
3LR12	4,5	4400	62	22	67		160	
LR14	1,5	7800			50	26,2	61	C AM2
4LR61	6	500	48,5	9,2	35,6		34	J 7K67
LR20	1,5	16500			61,5	34,2	134	D AM1
6LR61	9	500	26,5	17,5	48,5		46	6AM6 E

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-2	CHAP. 2.4
	ALIMENTER EN ENERGIE	3 / 3

2.2 Détermination du nombre de cycles d'agrafage.

	<u>PILE SALINE R6</u>		<u>PILES ALCALINE LR6</u>	
Capacité de la pile en A.h : Q	Q = 1,2		Q = 2,6	
$T^* = \frac{Q}{I_c^*}$ * autonomie en heures * I_c : Courant consommé.	Si $I_c = 1,5A$	Si $I_c = 0,95A$	Si $I_c = 1,5A$	Si $I_c = 0,95A$
	0,8	1,26	1,7	2,7
Nb de cycles = $\frac{\text{Autonomie}}{\text{Tps de cycle}^*}$ *Tps de cycle : 0,7s	Si $I_c = 1,5A$	Si $I_c = 0,95A$	Si $I_c = 1,5A$	Si $I_c = 0,95A$
	4114	6496	8914	14000

Remarques :

- L'étude du moteur à montré une consommation maximale de courant de 1,5 A et un courant moyen de 0,95A d'où la présentation des deux cas.
- **L'étude ne tient pas compte d'un fonctionnement envisageant un agrafage supérieur à 12 feuilles** (entraînant une surintensité).
- L'étude ne tient pas compte de la consommation faible du circuit électronique.
- L'étude ne tient pas compte de l'usure des piles.

2.3 Conclusion.

Le tableau précédent montre que dans le cas le plus défavorable (I_{max} sur tout le temps de cycle avec utilisation de piles salines), le nombre de cycles reste supérieur aux 3000 agrafages annoncés par le constructeur.



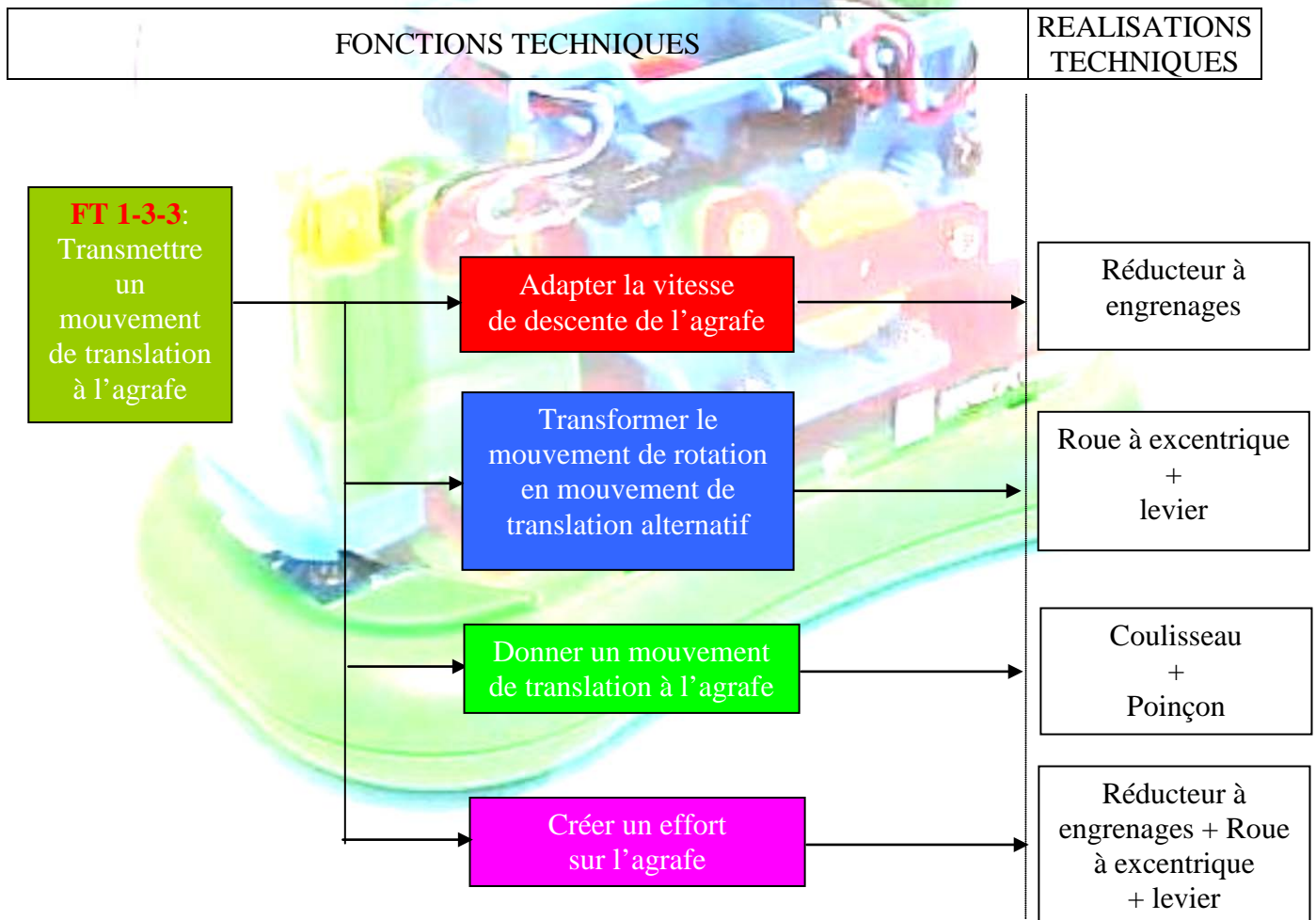
CHAPITRE 2-5

**TRANSMETTRE
UN MOUVEMENT
DE TRANSLATION
A L'AGRAFE**

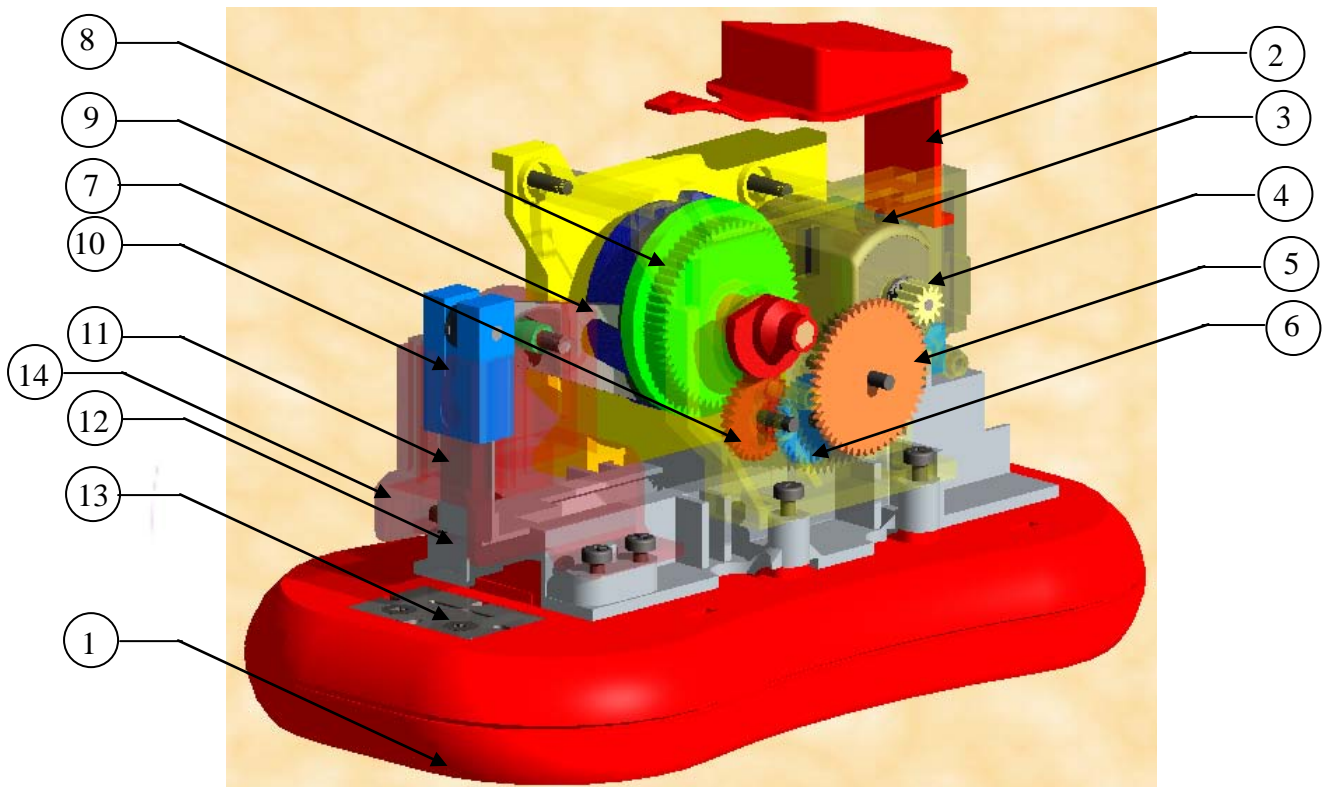
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	1 /34

ETUDE DE LA PARTIE MECANIQUE

1. Diagramme F.A.S.T.



3. Repérage des principaux éléments de l'agrafeuse

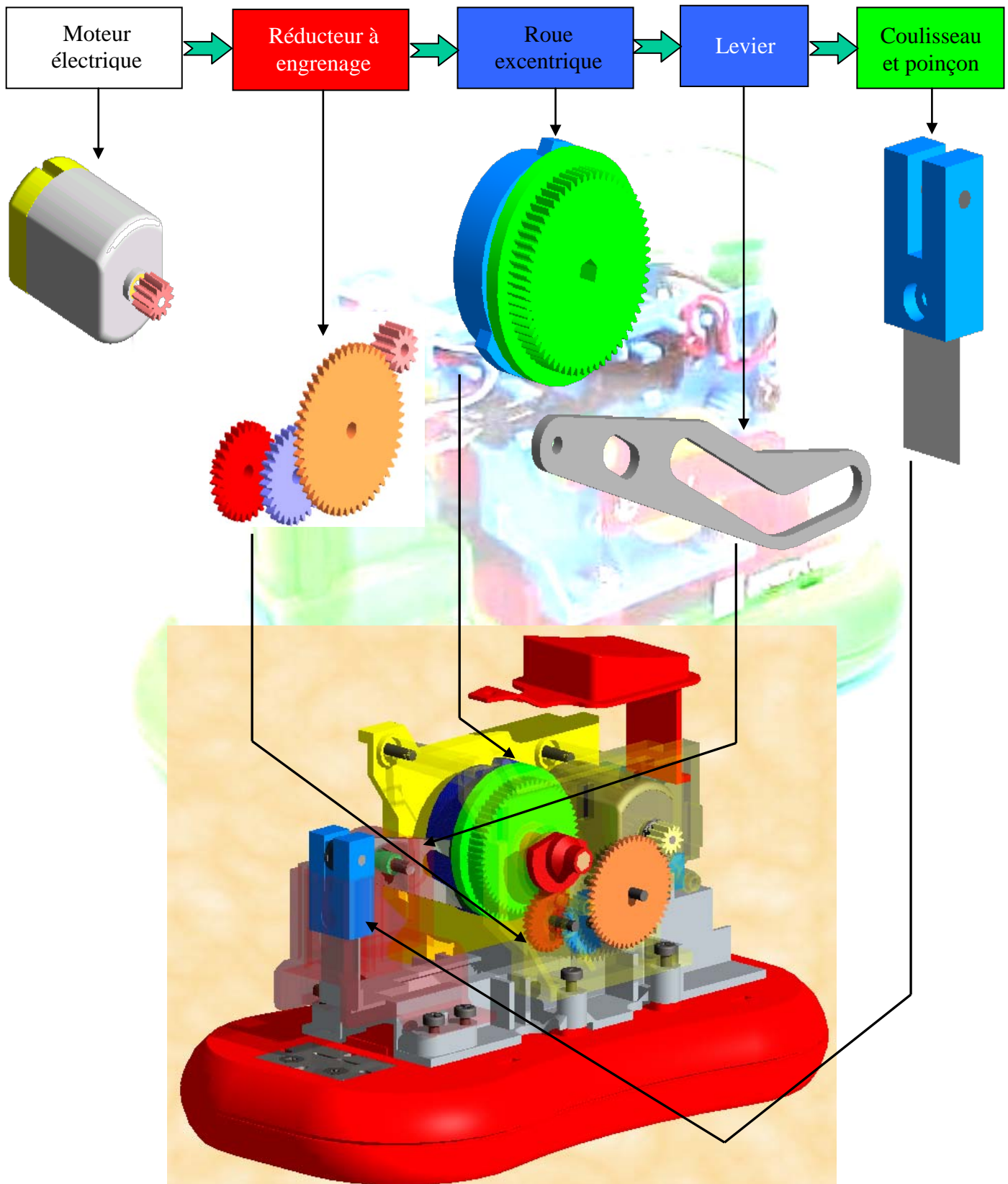


4. Nomenclature partielle.

Repère	Désignation	Observations
1	Semelle	
2	Commande d'ouverture magasin	
3	Moteur	Moteur MABUCHI
4	Roue dentée	Pignon
5 + 5'	Roues dentées	Roue + Pignon
6 + 6'	Roues dentées	Roue + Pignon
7 + 7'	Roues dentées	Roue + Pignon
8	Roue dentée à excentrique	
9	Levier	
10	Coulisseau	
11	Poinçon	
12	Magasin d'agrafes	
13	Enclume	
14	Guide coulisseau	

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	3 /34

2. Chaîne de transmission de puissance



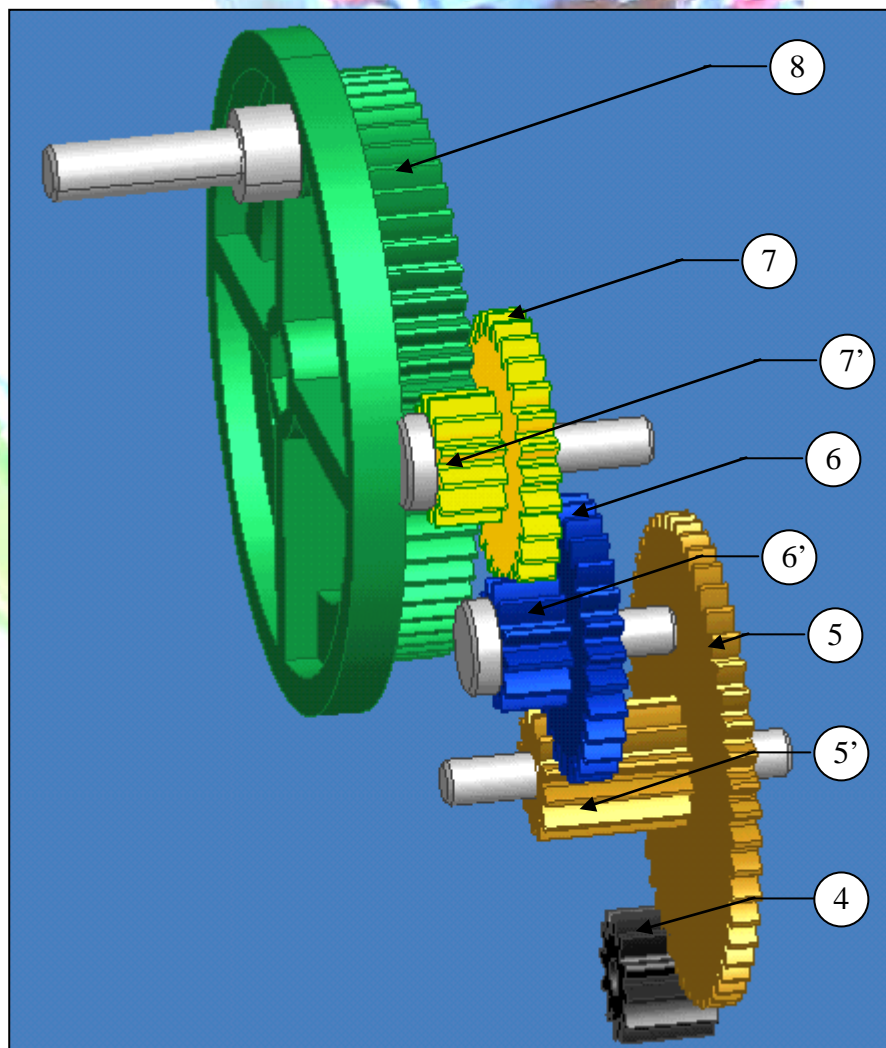
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	4 /34

3. Etude des fonctions de la chaîne de transmission de puissance

3.1 Fonction :

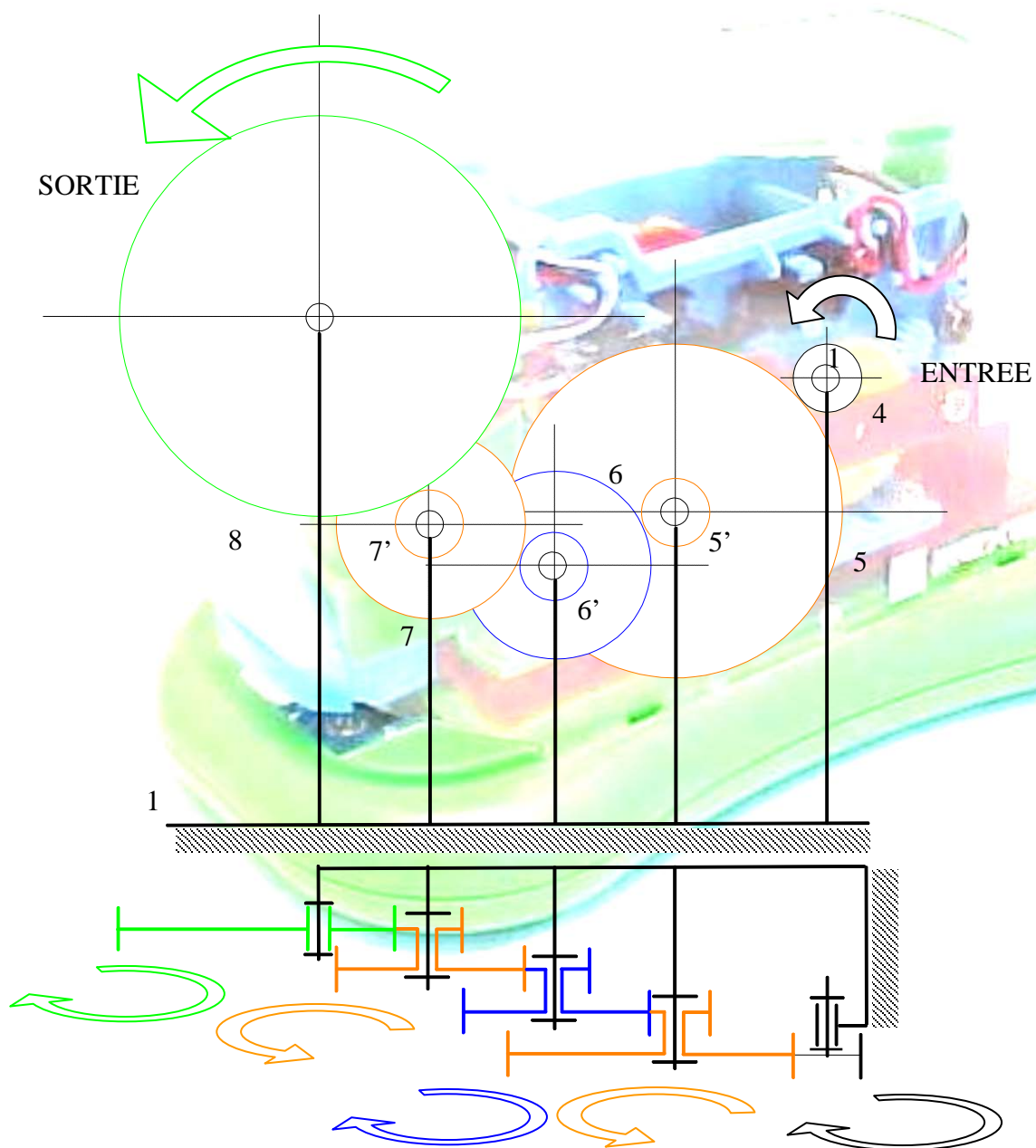
Adapter la vitesse de descente de l'agrafe

La présente étude est de démontrer la conformité du train d'engrenage, donc du moteur, sur un plan cinématique sachant que le poinçon doit réaliser un seul aller retour, soit un seul tour de la dernière roue du train d'engrenages.



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	5 /34

3.1.1 Schéma cinématique du réducteur à engrenages



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	6 /34

3.1.2 Caractéristiques dimensionnelles des roues et pignons.

Hypothèse de travail

Après mesure du pas des dentures des pignons, on en déduit le module commun normalisé : $m = 0.5$ ($P = \pi \cdot m$).

Rappels :

Module	m	Déterminé par un calcul de résistance des matériaux
Nombre de dents	z	Déterminé à partir des rapports des vitesses angulaires : $\frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{n_A}{n_B} = \frac{z_B}{z_A}$
Pas	p	$p = m \cdot \pi$
Saillie	h_a	$h_a = m$
Creux	h_f	$h_f = 1,25 m$
Hauteur de dent	h	$h = h_a + h_f = 2,25 m$
Diamètre primitif	d	$d = m \cdot z$
Diamètre de tête	d_a	$d_a = d + 2 m$
Diamètre de pied	d_f	$d_f = d - 2,5 m$
Largeur de denture	b	$b = k \cdot m$ (k valeur à se fixer, fréquemment on choisit entre 6 et 10.)
Entraxe de deux roues A et B	a	$a = \frac{d_A + d_B}{2} = \frac{m \cdot z_A}{2} + \frac{m \cdot z_B}{2} = \frac{m (z_A + z_B)}{2}$

Principales caractéristiques dimensionnelles

PIGNONS ET ROUES	m	p	Z	d	b	a
4	0,5	1,57	12	6	5	15,5
5	0,5	1,57	50	25	1,5	
5'	0,5	1,57	12	6	7,5	20
6	0,5	1,57	28	14	1,5	
6'	0,5	1,57	12	6	3,5	10
7	0,5	1,57	28	14	1,5	
7'	0,5	1,57	12	6	3,5	18
8	0,5	1,57	60	30	5	

3.1.3 Détermination du rapport de transmission

$$r = \frac{Z_{\text{menantes}}}{Z_{\text{menées}}} = \frac{Z4 \cdot Z5' \cdot Z6' \cdot Z7'}{Z5 \cdot Z6 \cdot Z7 \cdot Z8} = 8,81 \cdot 10^{-3}$$

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	7 /34

Le train d'engrenage matérialise un réducteur de vitesse puisque $r < 1$.

3.1.4 Détermination des vitesses moyennes des différentes roues dentées

On sait que la roue dentée à excentrique effectue un tour sur un cycle, soit sur 0,664 secondes.

*

- $N_8 = 1\text{tr}/0,664\text{s} = 1,5\text{ trs/s}$ soit $N_8 = 90,36\text{ tr/min}$ et donc $\omega_8 = \frac{\pi \cdot N_8}{30} = 9,4\text{ rd/s}$

- D'après la relation $\frac{Z_{\text{menantes}}}{Z_{\text{menées}}} = \frac{N_{\text{sortie}}}{N_{\text{entrée}}}$

- On en déduit $\frac{Z_{7'}}{Z_8} = \frac{N_8}{N_{7'}}$ d'où $N_{7'} = \frac{N_8 \cdot Z_8}{Z_{7'}} = 452\text{ trs/min}$ et donc $\omega_{7'} = \frac{\pi \cdot N_{7'}}{30} = 47,3\text{ rd/s}$

- D'après la relation $V = \omega \cdot R$ on a $||\vec{V}_{8/1}|| = 0,28\text{ m/s}$ et $||\vec{V}_{7'/1}|| = 0,14\text{ m/s}$

*

Sachant que $N_{7'} = 452\text{ trs/min}$, on a $N_7 = 452\text{ trs/min}$ et donc $\omega_7 = 47,3\text{ rd/s}$ et $||\vec{V}_{7/1}|| = 0,33\text{ m/s}$

- De plus $\frac{Z_{6'}}{Z_7} = \frac{N_7}{N_{6'}}$ d'où $N_{6'} = \frac{N_7 \cdot Z_7}{Z_{6'}} = 1054\text{ trs/min}$ et donc $\omega_{6'} = 110,5\text{ rd/s}$

et $||\vec{V}_{6'/1}|| = 0,33\text{ m/s}$

*

Sachant que $N_{6'} = 1054\text{ trs/min}$, on a $N_6 = 1054\text{ trs/min}$ et donc $\omega_6 = 110,5\text{ rd/s}$ et $||\vec{V}_{6/1}|| = 0,77\text{ m/s}$

- De plus $\frac{Z_{5'}}{Z_6} = \frac{N_6}{N_{5'}}$ d'où $N_{5'} = \frac{N_6 \cdot Z_6}{Z_{5'}} = 2459\text{ trs/min}$ et donc $\omega_{5'} = 257,5\text{ rd/s}$

et $||\vec{V}_{5'/1}|| = 0,77\text{ m/s}$

*

Sachant que $N_{5'} = 2459\text{ trs/min}$, on a $N_5 = 2459\text{ trs/min}$ et donc $\omega_5 = 257,5\text{ rd/s}$ et $||\vec{V}_{5/1}|| = 3,21\text{ m/s}$

- De plus $\frac{Z_4}{Z_5} = \frac{N_5}{N_4}$ d'où $N_4 = \frac{N_5 \cdot Z_5}{Z_4} = 10245\text{ trs/min}$ et donc $\omega_4 = 1073\text{ rd/s}$

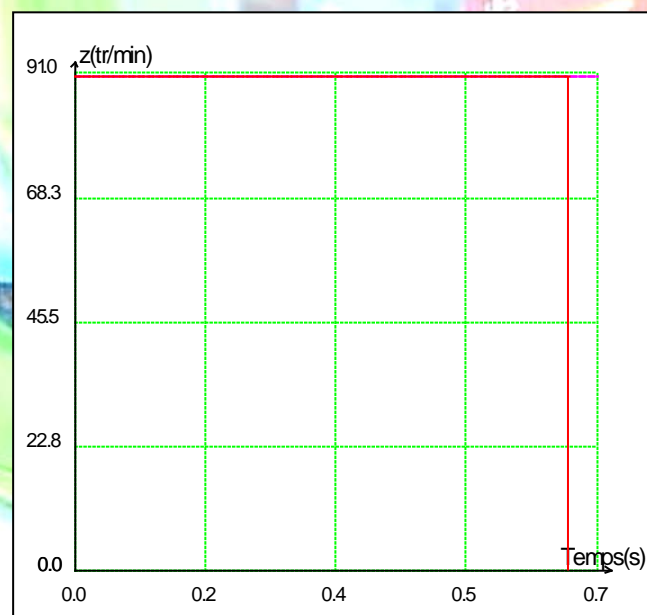
et $||\vec{V}_{4/1}|| = 3,21\text{ m/s}$

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	8 /34

Récapitulatif

ROUES DENTEES	N trs/min	ω rd/s	V en m/s par rapport au bâti	Rayon de la roue en mm
4	10245	1073	3,21	3
5	2459	257,5	3,21	12,5
5'	2459	257,5	0,77	3
6	1054	110,5	0,77	7
6'	1054	110,5	0,33	3
7	452	47,3	0,33	7
7'	452	47,3	0,14	3
8	90,36	9,4	0,28	15

VITESSE DE ROTATION DE 8



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	9 /34

3.1.5 Conclusion

Le train d'engrenage matérialise un réducteur de vitesse ayant pour :

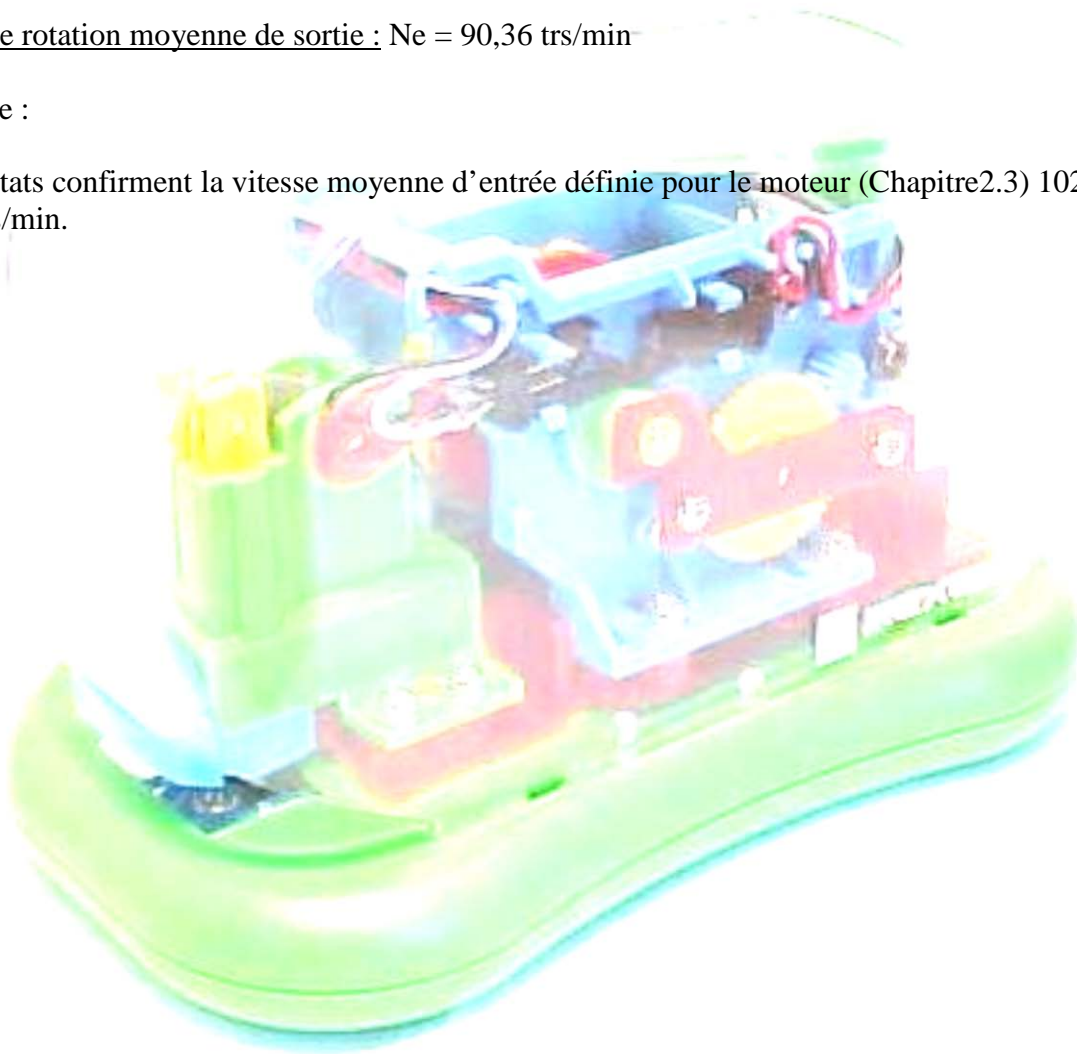
Rapport de transmission : $r = 8,81 \cdot 10^{-3}$

Vitesse de rotation moyenne d'entrée : $N_e = 10245 \text{ trs/min}$

Vitesse de rotation moyenne de sortie : $N_s = 90,36 \text{ trs/min}$

Remarque :

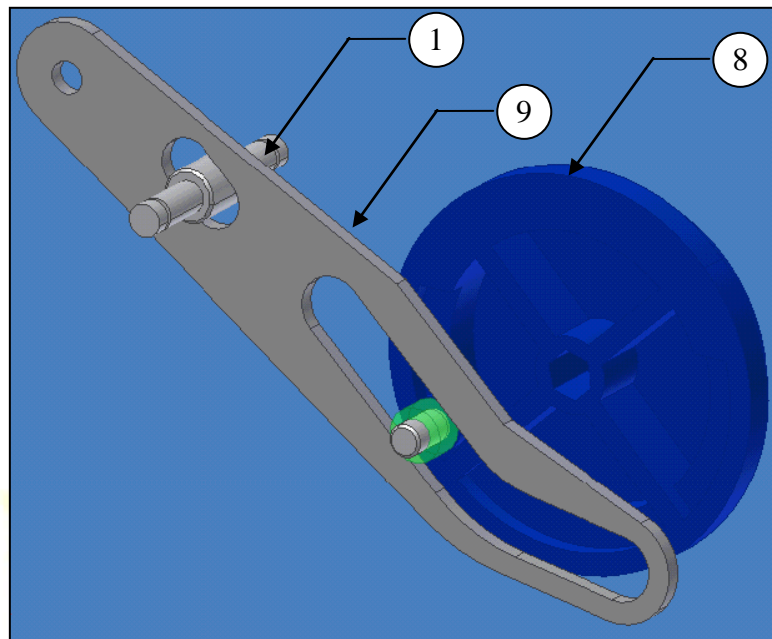
Ces résultats confirment la vitesse moyenne d'entrée définie pour le moteur (Chapitre 2.3) 10245 et 10283 trs/min.



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	10 /34

3.2 Fonction :

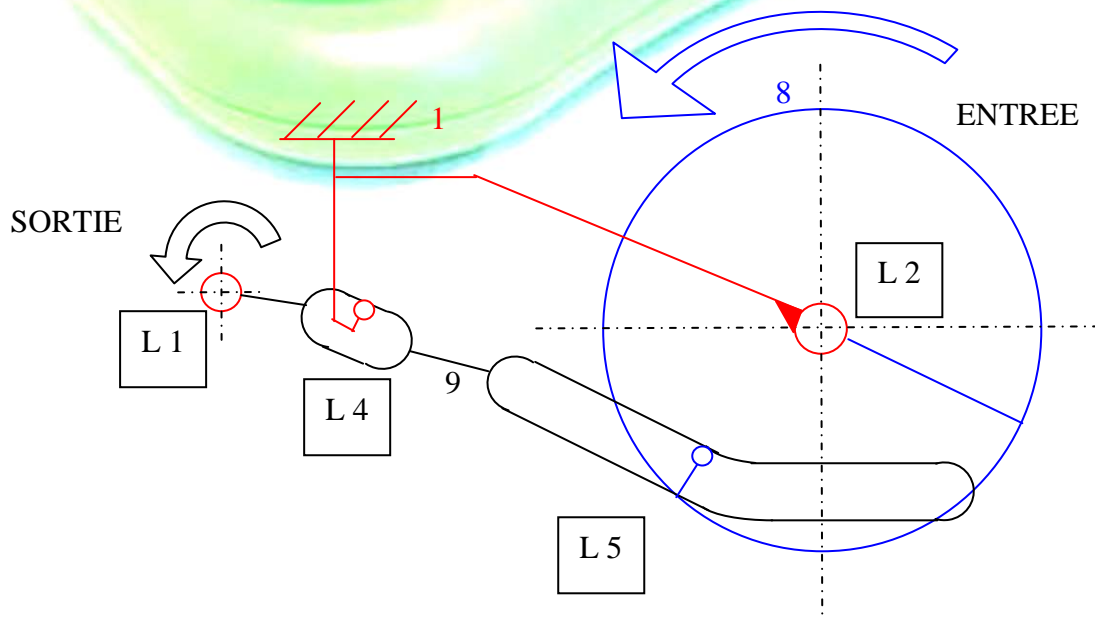
Transformer le mouvement de rotation en mouvement de translation alternatif



3.2.1 Schéma cinématique

Hypothèse de travail: système considéré comme plan (passant par le levier 9).

Liaison L1 (9/1) : Liaison pivot
Liaison L2 (8/1) : Liaison pivot
Liaison L4 (9/1) : Liaison ponctuelle
Liaison L5 (9/8) : Liaison ponctuelle

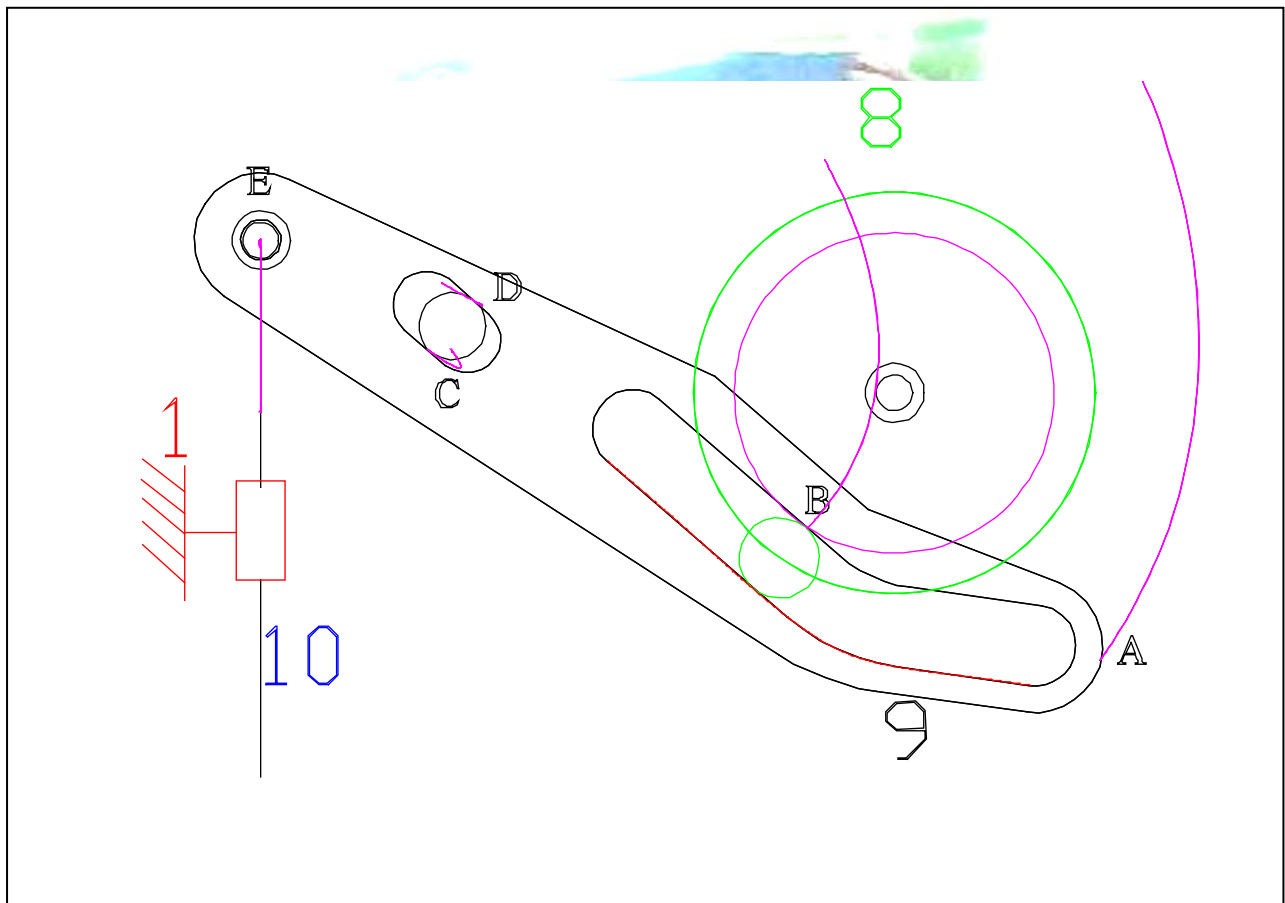


	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	11 /34

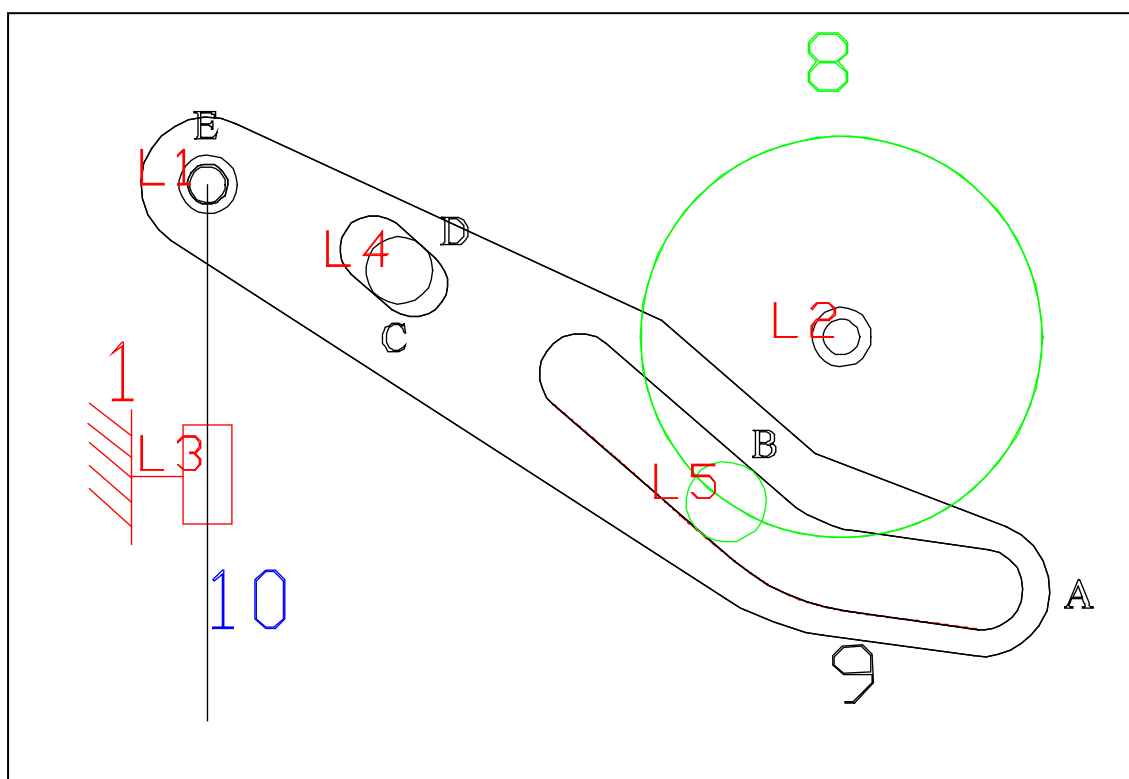
3.2.2 Présentation des trajectoires du levier (9) par rapport au bâti.

Remarque: les trajectoires de 8/1 et 10/1 apparaissent en plus.

MODELISATION MECAPLAN

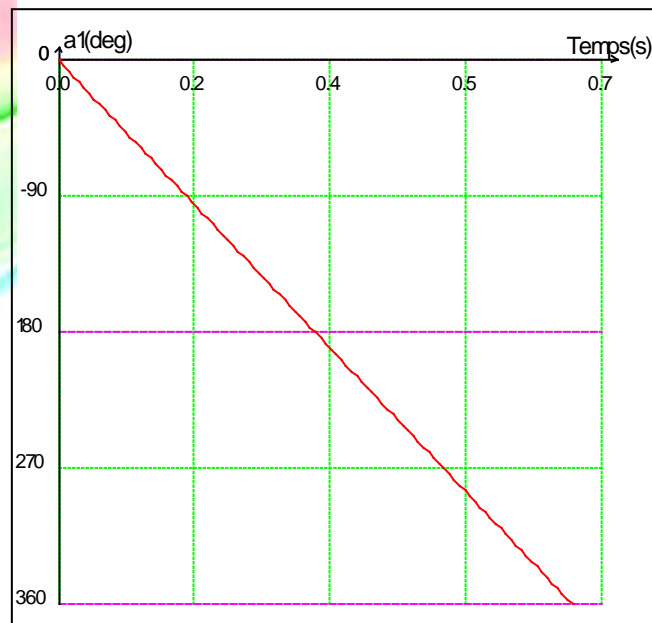
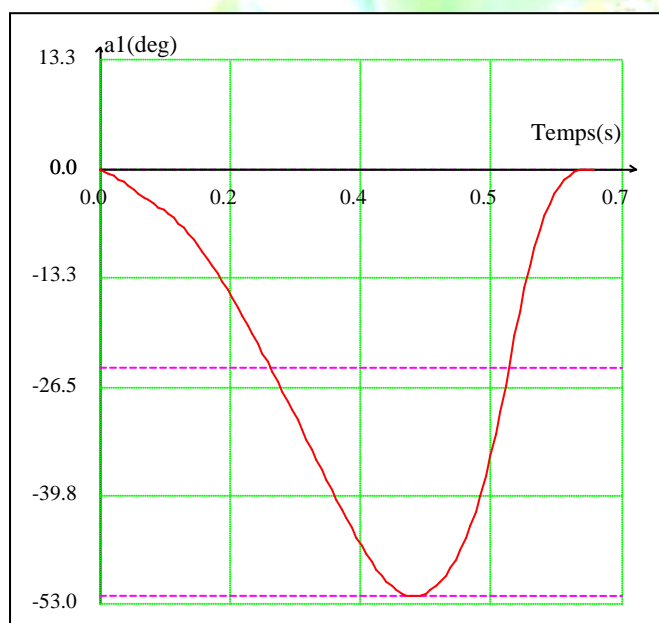


	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	12 /34



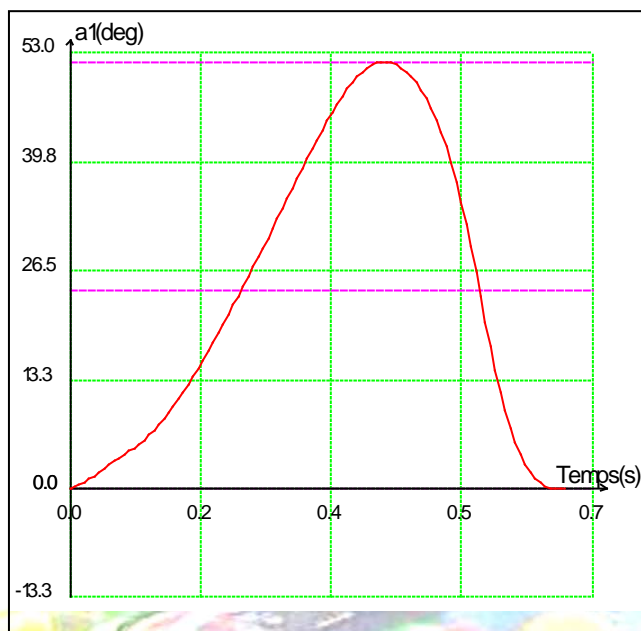
COURBE 1
Déplacement angulaire dans la
liaison L1

COURBE 2
Déplacement angulaire dans la
liaison L2

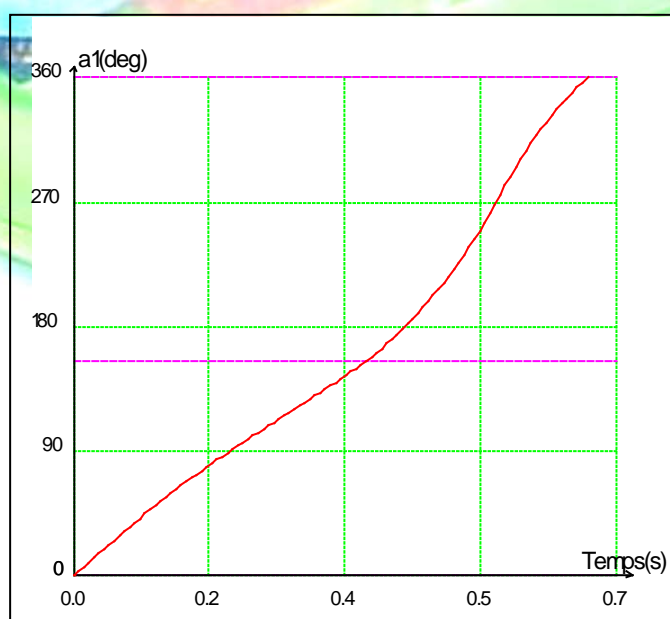


	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	13 /34

COURBE 3
Déplacement angulaire dans la
liaison L 4



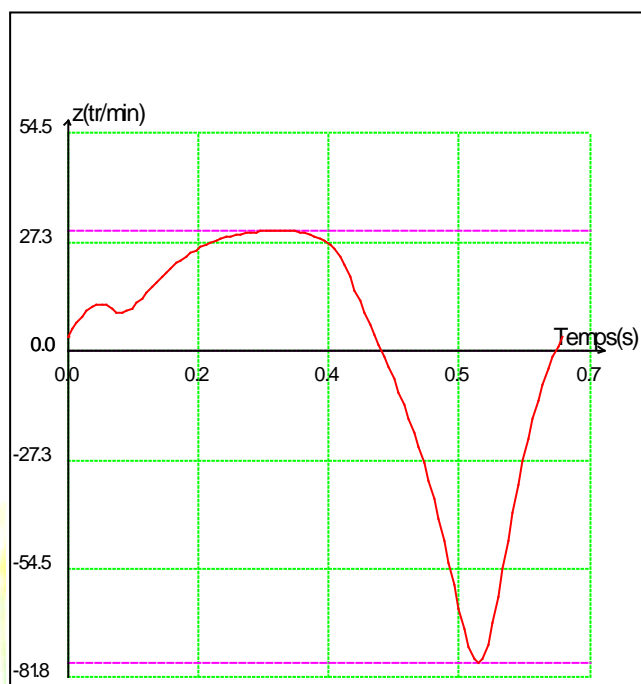
COURBE 4
Déplacement angulaire dans la
liaison L 5



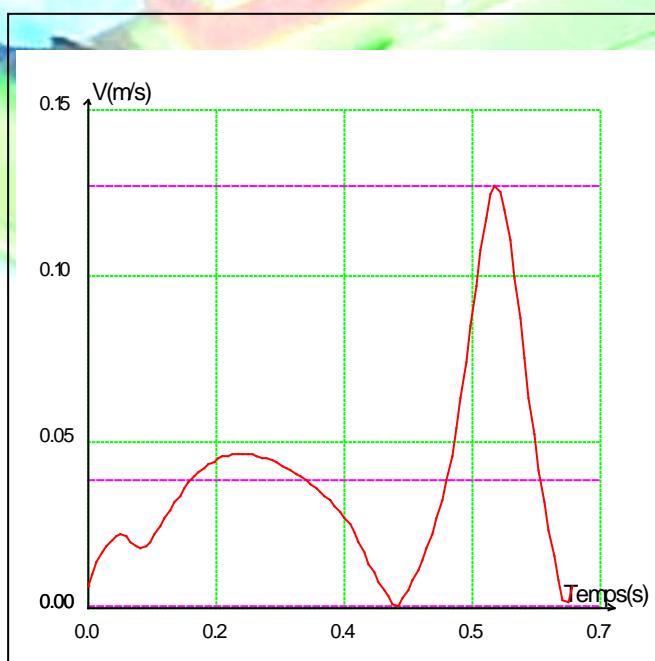
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	14 /34

3.2.3 Présentation des vitesses du levier 9 par rapport au bâti.

COURBE 5
Vitesse de rotation du levier



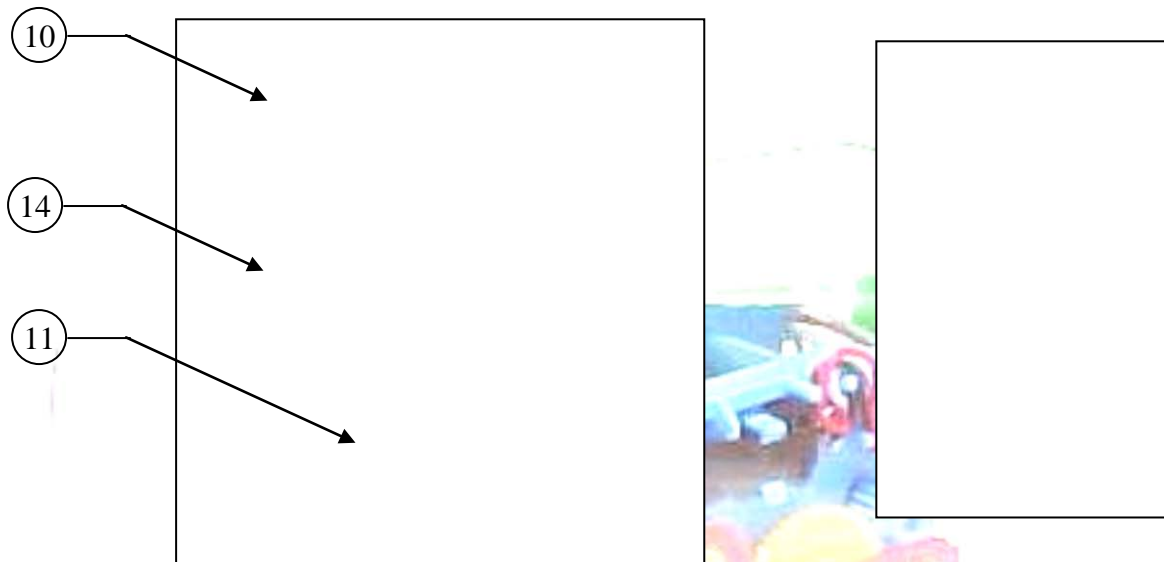
COURBE 6
Vitesse linéaire du levier



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	15 /34

3.3 Fonction :

Donner un mouvement

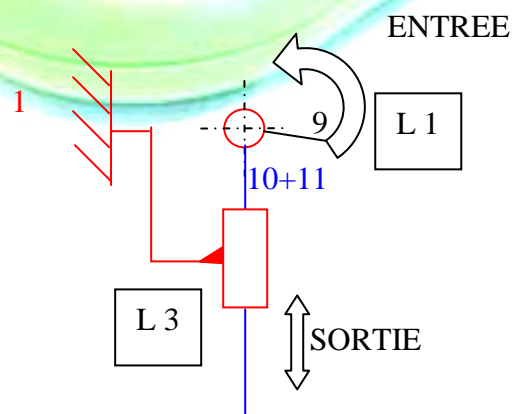


3.3.1 Schéma cinématique

Hypothèse de travail: système considéré comme plan (passant par le levier 9)

Liaison L3 (10+11/1) : Liaison Glissière

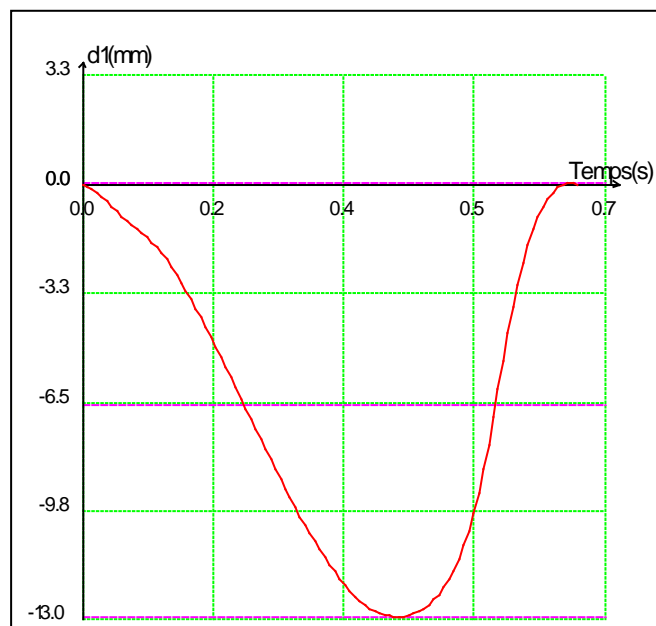
Remarque : 14 est en liaison encastrement par rapport au bâti 1.



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	16 /34

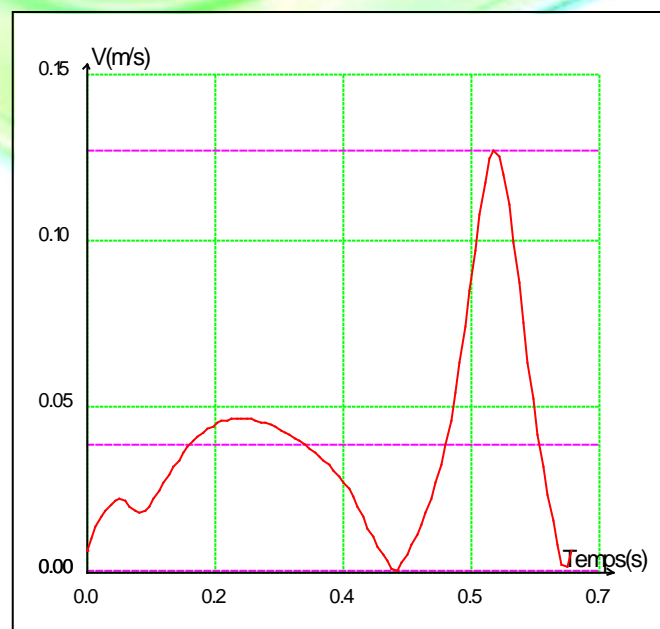
3.3.2 Présentation du déplacement linéaire du coulisseau 10 (plus le poinçon 11).

COURBE 7
Déplacement linéaire dans la
liaison L 3



3.3.3 Présentation de la vitesse linéaire du coulisseau 10 (plus le poinçon 11).

COURBE 8
Vitesse de déplacement de 10/1



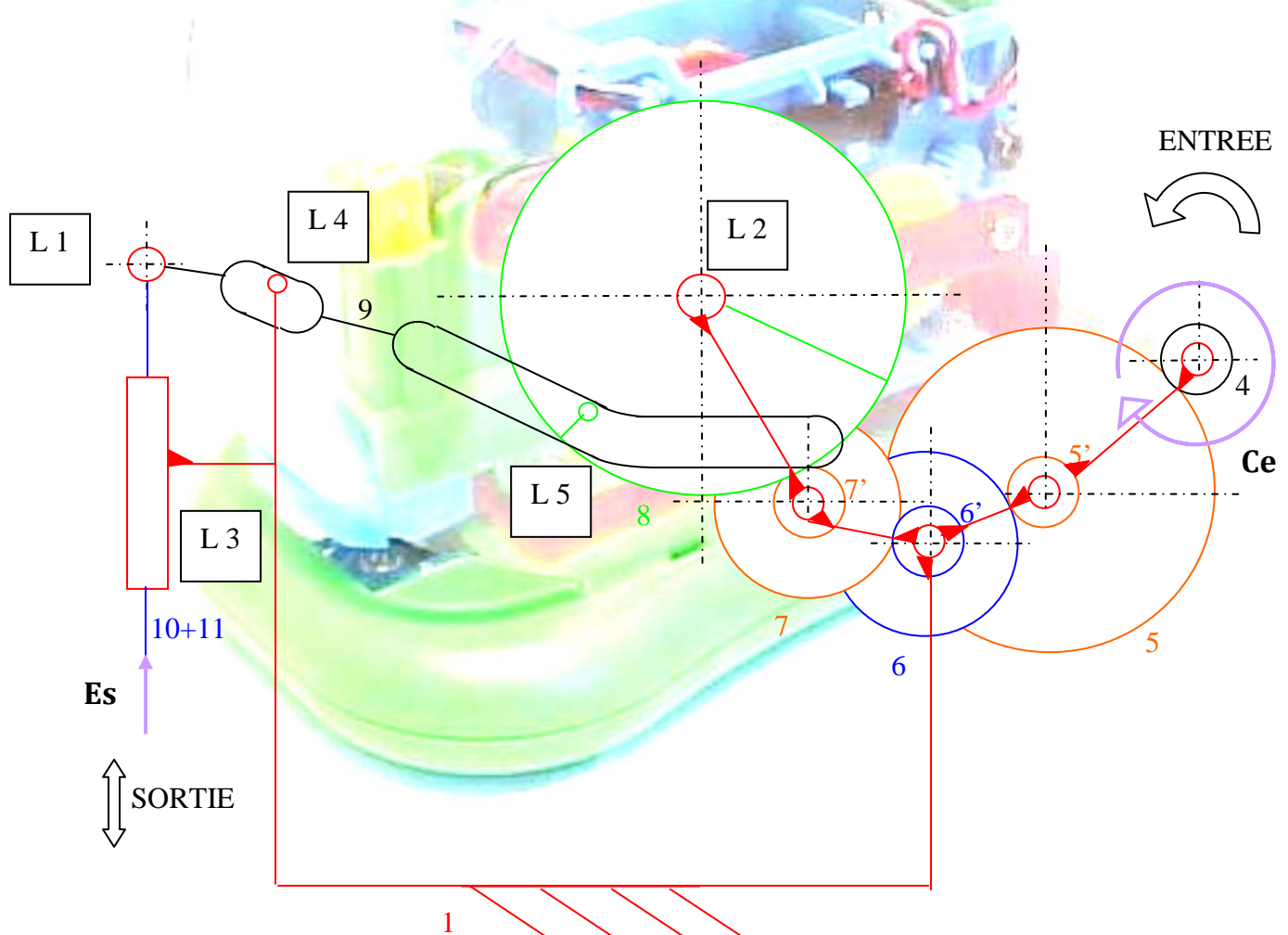
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	17 /34

3.4 Fonction :

Créer un effort

3.4.1 Schéma cinématique global

Hypothèse de travail: système considéré comme plan (passant par le levier 9)

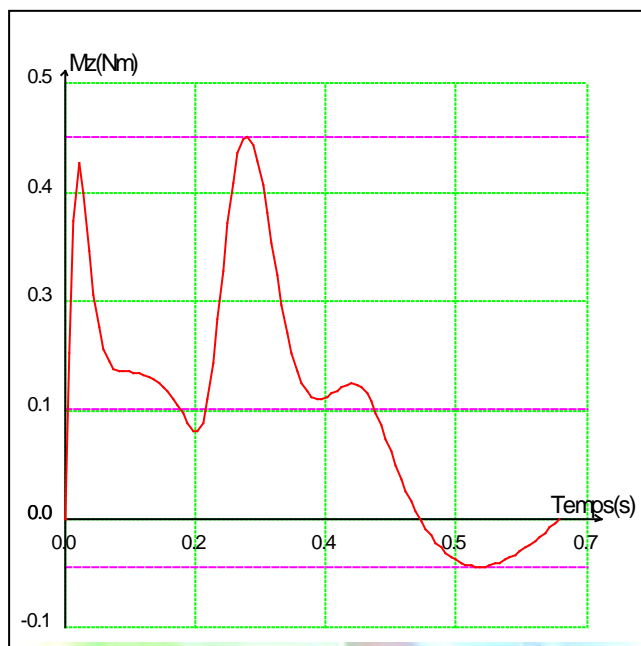


Es : Effort mécanique extérieur lié à l'action de l'agrafe sur le poinçon (sortie).
Ce : Couple moteur (entrée).

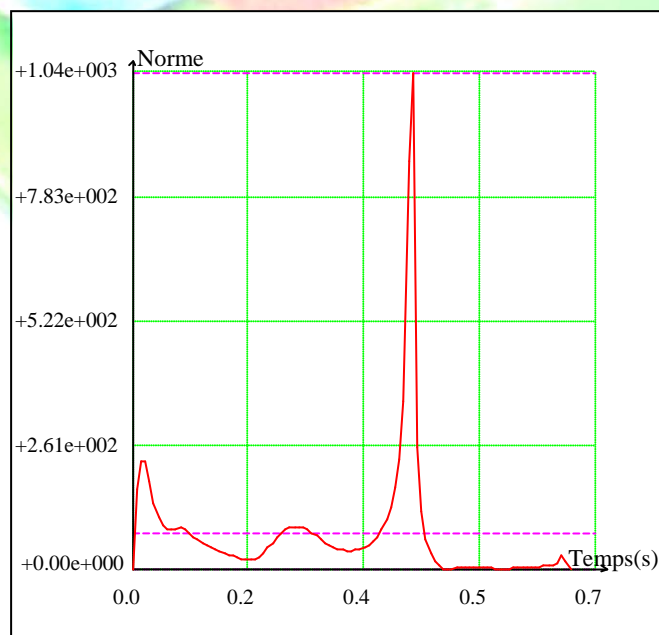
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	18 /34

3.4.2 Présentation des efforts C_e et E_s

COURBE 9
Effort C_e



COURBE 10
Effort E_s



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	19 /34

4. Analyse et interprétation des résultats

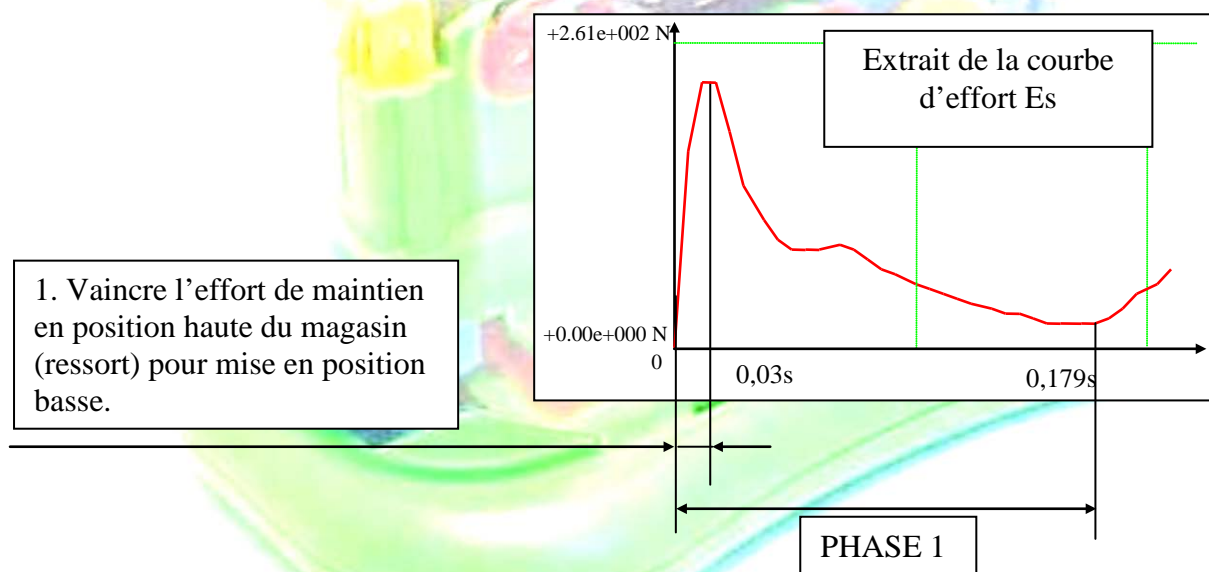
L'observation d'un cycle de fonctionnement montre un agrafage réalisé en cinq phases :

- 1. Mise en application du magasin sur la liasse de feuilles puis application du poinçon sur l'agrafe.
- 2. Désolidarisation de l'agrafe de son paquet et début d'agrafage(début de perforation).
- 3. Agrafage de la liasse de feuille (Fin de perforation et pliage).
- 4. Fin d'agrafage (Fin de pliage).
- 5. Retour en position initiale.

Les différentes phases ont été déterminées à partir de points caractéristiques des courbe d'effort E_s , de déplacement dans la liaison L3 et de la courbe de courant du moteur.

4.1 Analyse de la phase 1. : [0s ;0,17s]

Application du magasin d'agrafes sur la liasse de feuilles et déplacement du poinçon jusqu'à l'agrafe.



Commentaires

La première phase s'établit en deux temps caractérisée par deux tranches d'efforts.

Seul le début de cette phase entraîne un effort croissant.

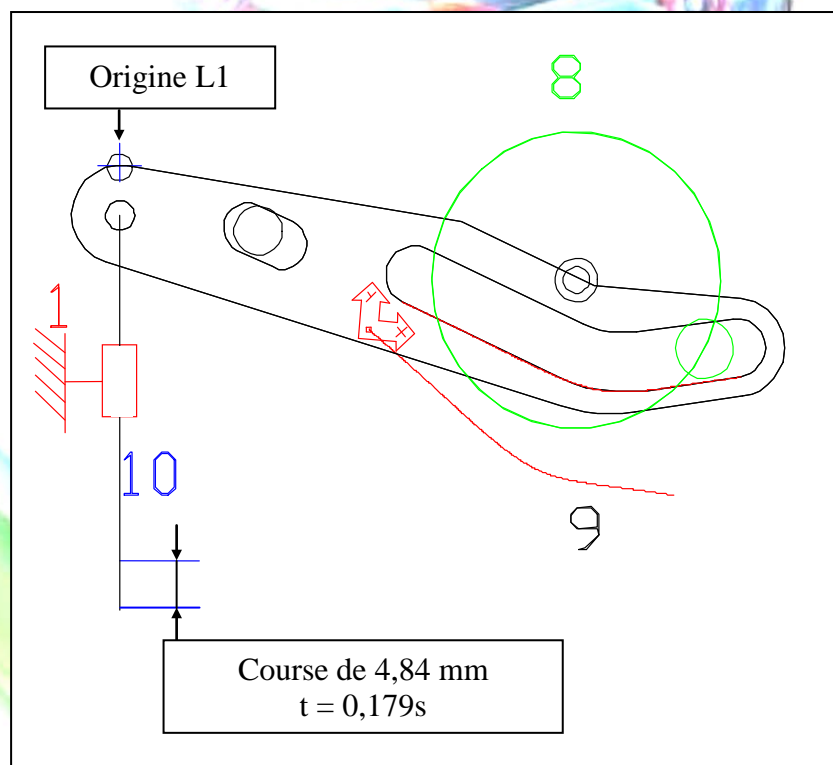
Cela se traduit par une montée en courant dû au démarrage du moteur mais aussi de la nécessité de puissance pour répondre à l'effort de début de cycle. En effet, dès le début de fonctionnement, le moteur doit fournir un couple important pour vaincre l'effort de maintien en position haute du magasin d'agrafes (qui mécaniquement se traduit par un effort de compression d'un ressort placé sous le magasin).

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	20 /34

L'observation de la dernière tranche montre une décroissance de l'effort puisqu'à ce stade le ressort de maintien du magasin se détend pour accompagner le mouvement tendancieux de la mécanique, donc propice à la limitation de l'effort.

Il est à noter que dès le démarrage du cycle, le poinçon entame sa descente sans occasionner d'efforts.

Position des éléments mécaniques en fin de phase 1



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	21 /34

Résultats sur la phase 1

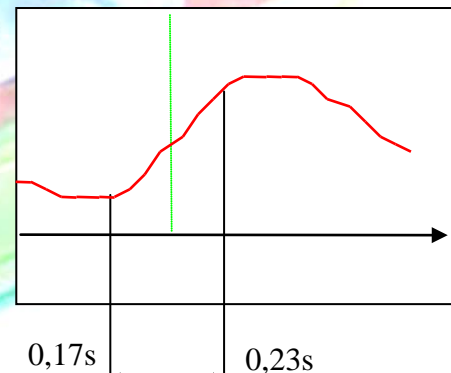
COURBE	Valeurs à t = 0,02 s	Valeurs à t = 0,179 s
1 Déplacement angulaire dans la liaison L 1 (levier) (°).	0.759	15.7
2 Déplacement angulaire dans la liaison L 2 (roue à exc) (°).	10.8	97.2
3 Déplacement angulaire dans la liaison L 4 (°).	0.759	15.7
4 Déplacement angulaire dans la liaison L 5 (°).	10	81.5
5 Vitesse de rotation du levier 9/bâti 1 (Trs/min)	8.77	26
6 Vitesse linéaire du levier 9/bâti 1 (m/s)	0.0169	0.0453
7 Déplacement dans la liaison L 3 (Coulisseau) (mm)	0.244	4.84
8 Vitesse linéaire du coulisseau 10/bâti 1 (m/s)	0.0169	0.0453
9 Effort Ce (N.m)	0.41	0.1
10 Effort Es (N)	230	2.11
Courant dans le moteur (A)	1.4	0.6
Vitesse de rotation mot (Trs/min)	6000	15000

4.2 Analyse de la phase 2. : [0,17s ;0,23s[

Désolidarisation de l'agrafe de son paquet et début de d'agrafage.

- Effort de désolidarisation de l'agrafe du paquet d'agrafes.
- Début d'agrafage : amorce de perforation des feuilles.

Extrait de la courbe d'effort Es



PHASE 2

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	22 /34

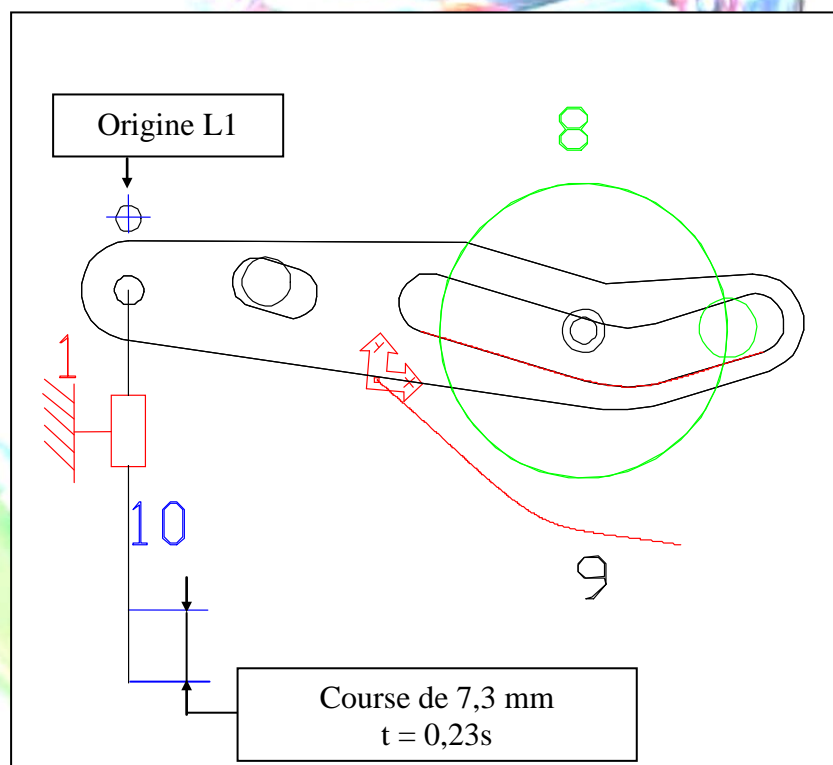
Commentaires

Après que le poinçon soit arrivé en application sur l'agrafe, la désolidarisation de l'agrafe de son paquet est réalisé et le cycle d'agrafage débute par l'amorce de perçage des feuilles.

Ces deux étapes se confondent sur la courbe d'effort E_s par une montée progressive de l'effort.

La courbe de courant du moteur laisse supposée que cette phase 2 prend fin lorsque l'effort devient suffisamment important pour engendrer une brutale consommation de courant (Phase 3), c'est à dire à environ 0,23s (attention ce résultat est à considéré avec prudence).

Position des éléments mécaniques en fin de phase 2



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	23 /34

Résultats sur la phase 2

COURBE	Valeurs à t = 0,23 s
1 Déplacement angulaire dans la liaison L 1 (levier) (°).	24.6
2 Déplacement angulaire dans la liaison L 2 (roue à exc) (°).	126
3 Déplacement angulaire dans la liaison L 4 (°).	24.6
4 Déplacement angulaire dans la liaison L 5 (°).	101
5 Vitesse de rotation du levier 9/bâti 1 (Trs/min)	29.4
6 Vitesse linéaire du levier 9/bâti 1 (m/s)	0.046
7 Déplacement dans la liaison L 3 (Coulisseau) (mm)	7.3
8 Vitesse linéaire du coulisseau 10/bâti 1 (m/s)	0.046
9 Effort Ce (N.m)	0.42
10 Effort Es (N)	86
Courant dans le moteur (A)	1.25
Vitesse de rotation mot (Trs/min)	14800

4.3 Analyse de la phase 3 : [0,23s ; 0,33s]

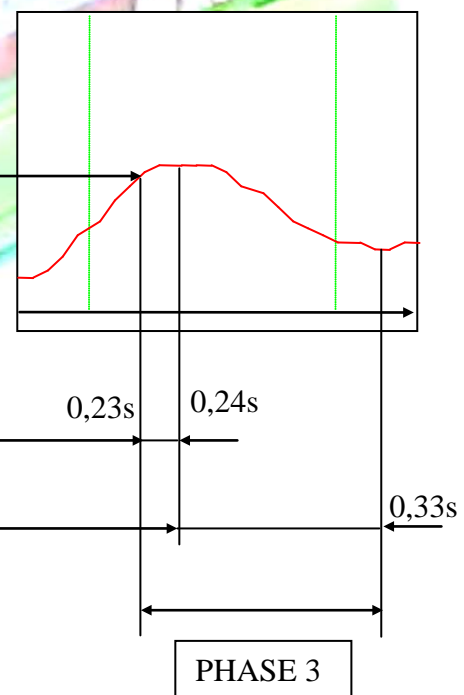
Agrafage (suite) de la liasse de feuille.

Extrait de la courbe d'effort Es

Point caractéristique remarquable sur la courbe de courant dans le moteur

- Effort de perforation de la liasse de feuilles (suite).
- Effort de début de pliage de l'agrafe.

Pliage de l'agrafe (suite)



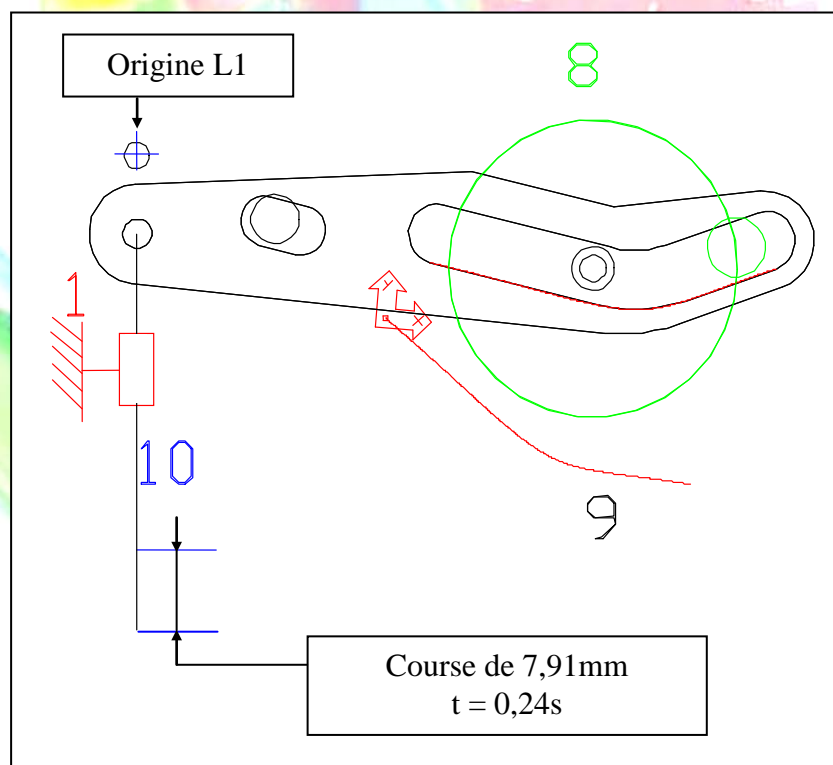
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	24 /34

Commentaires

D'après les essais expérimentaux de détermination de l'effort (voir point 5), on sait que l'effort maximum d'agrafage a lieu pendant le premier temps de cette phase d'où une montée maximum de l'effort visualisée sur la courbe à t égal 0,24 secondes.

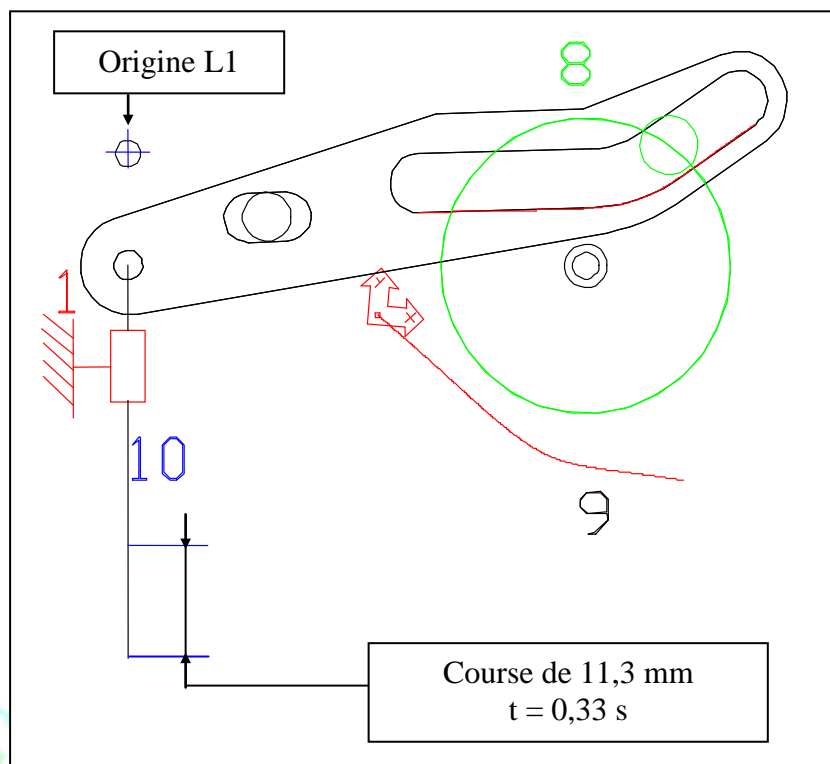
Il s'en suit dans un deuxième temps une chute progressive de l'effort ; le pliage étant de plus en plus « facile ».

Position des éléments mécaniques en cours de phase 3 : effort maximum de pliage.



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	25 /34

Position des éléments mécaniques en fin de phase 3.



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	26 /34

Résultats sur la phase 3

COURBE	Valeurs à t = 0,24 s	Valeurs à t = 0,33 s
1 Déplacement angulaire dans la liaison L 1 (levier) (°).	27	42.5
2 Déplacement angulaire dans la liaison L 2 (roue à exc) (°).	133	180
3 Déplacement angulaire dans la liaison L 4 (°).	27	42.5
4 Déplacement angulaire dans la liaison L 5 (°).	106	138
5 Vitesse de rotation du levier 9/bâti 1 (Trs/min)	29.8	28.9
6 Vitesse linéaire du levier 9/bâti 1 (m/s)	0.045	0.032
7 Déplacement dans la liaison L 3 (Coulisseau) (mm)	7.91	11.3
8 Vitesse linéaire du coulisseau 10/bâti 1 (m/s)	0.045	0.032
9 Effort Ce (N.m)	0.43	0.14
10 Effort Es (N)	91.9	41.1
Courant dans le moteur (A)	1.4	0.5
Vitesse de rotation mot (Trs/min)	14500	14500

4.4 Analyse de la phase 4 : [0,33s ; 0,35s]

Fin d'agrafage (Fin de pliage).

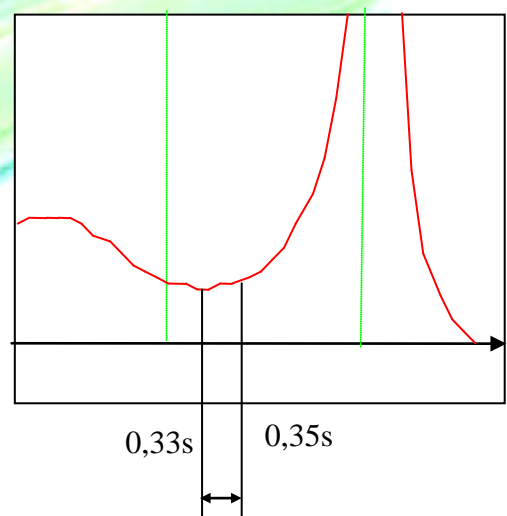
Cette phase est à considérer avec prudence.

En effet la courbe d'effort montre une remontée jusqu'à atteindre 1000N qui, a priori ne concerne en rien l'effort d'agrafage.

Si maintenant, on s'intéresse à la courbe de déplacement du poinçon, on s'aperçoit d'une course maximale (point mort bas) de 13 mm, hors l'épaisseur de la liasse de 12 feuilles est d'environ 1,2mm.

Cela signifie que la fin d'agrafage s'effectue aux alentours de 11,8 mm et que le temps correspondant est de 0,35s.

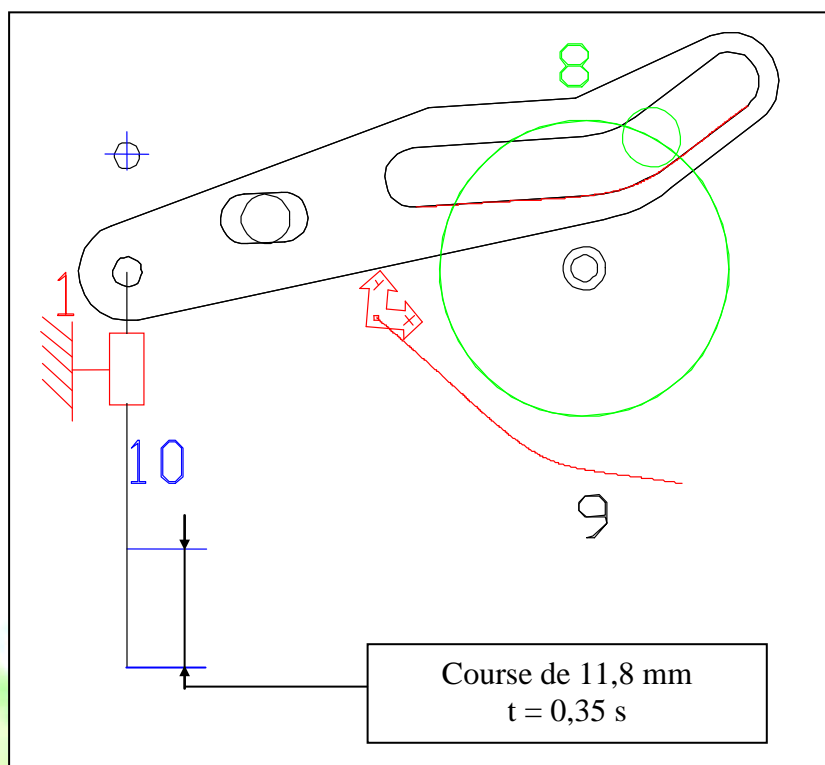
A ce temps coïncide un effort de 48 N, résultat lié au pliage final de l'agrafe.



PHASE 4

	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	27 /34

Position des éléments mécaniques en fin de phase 4 : fin d'agrafage.



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	28 /34

Résultats sur la phase 4

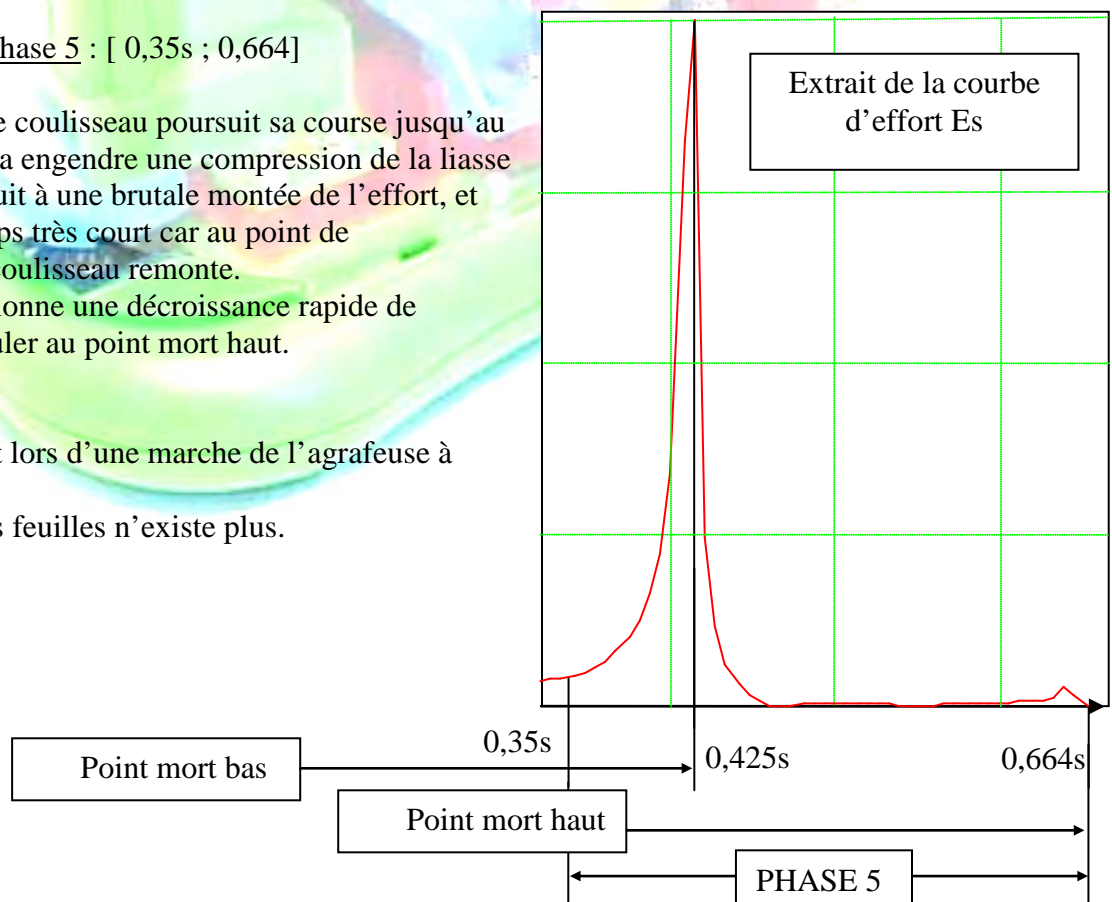
COURBE	Valeurs à t = 0,35 s
1 Déplacement angulaire dans la liaison L 1 (levier) (°).	44.7
2 Déplacement angulaire dans la liaison L 2 (roue à exc) (°).	187
3 Déplacement angulaire dans la liaison L 4 (°).	44.7
4 Déplacement angulaire dans la liaison L 5 (°).	142
5 Vitesse de rotation du levier 9/bâti 1 (Trs/min)	27.7
6 Vitesse linéaire du levier 9/bâti 1 (m/s)	0.029
7 Déplacement dans la liaison L 3 (Coulisseau) (mm)	11.8
8 Vitesse linéaire du coulisseau 10/bâti 1 (m/s)	0.029
9 Effort Ce (N.m)	0.14
10 Effort Es (N)	44.7
Courant dans le moteur (A)	0.5
Vitesse de rotation mot (Trs/min)	15000

4.5 Analyse de la phase 5 : [0,35s ; 0,664]

Après l'agrafage, le coulisseau poursuit sa course jusqu'au point mort bas. Cela engendre une compression de la liasse de feuille qui conduit à une brutale montée de l'effort, et ce, pendant un temps très court car au point de rebroussement, le coulisseau remonte. La remontée occasionne une décroissance rapide de l'effort pour s'annuler au point mort haut.

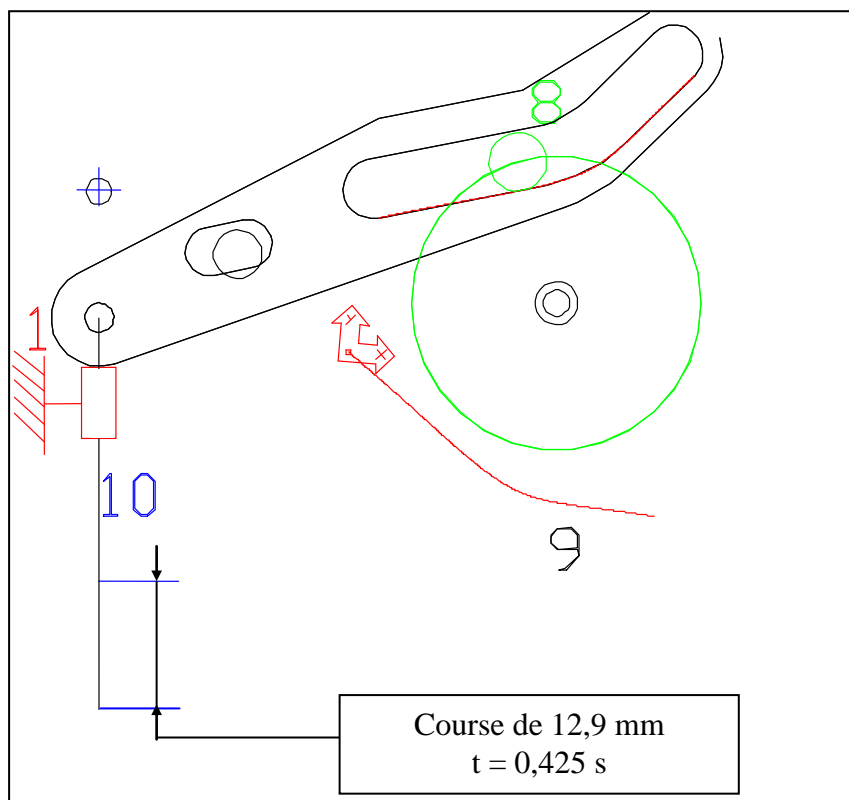
N.B

Ce « pic » disparaît lors d'une marche de l'agrafeuse à vide car l'effort de compression des feuilles n'existe plus.

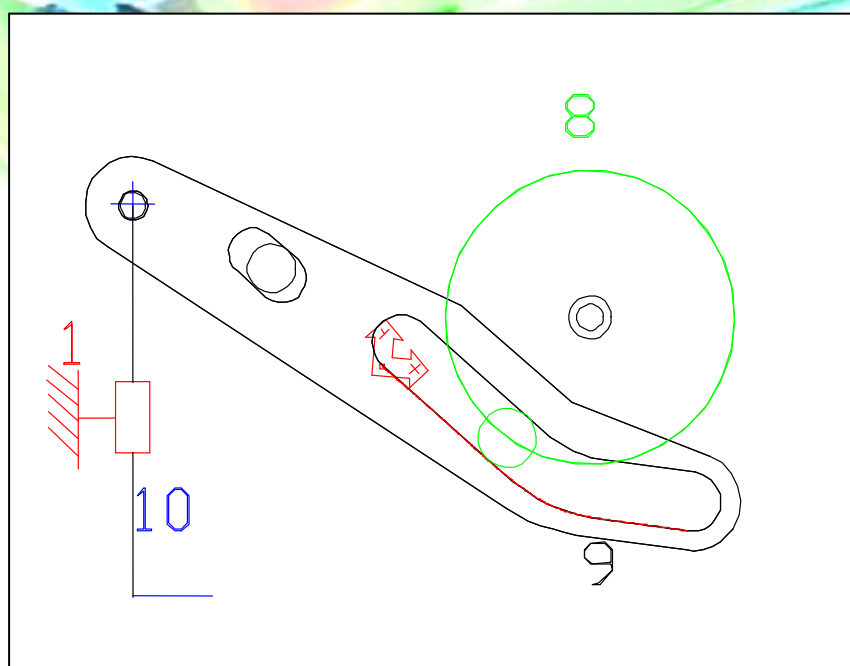


	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	29 /34

Position des éléments mécaniques au point mort bas



Position des éléments mécaniques au point mort haut : situation initiale à 0,664 s

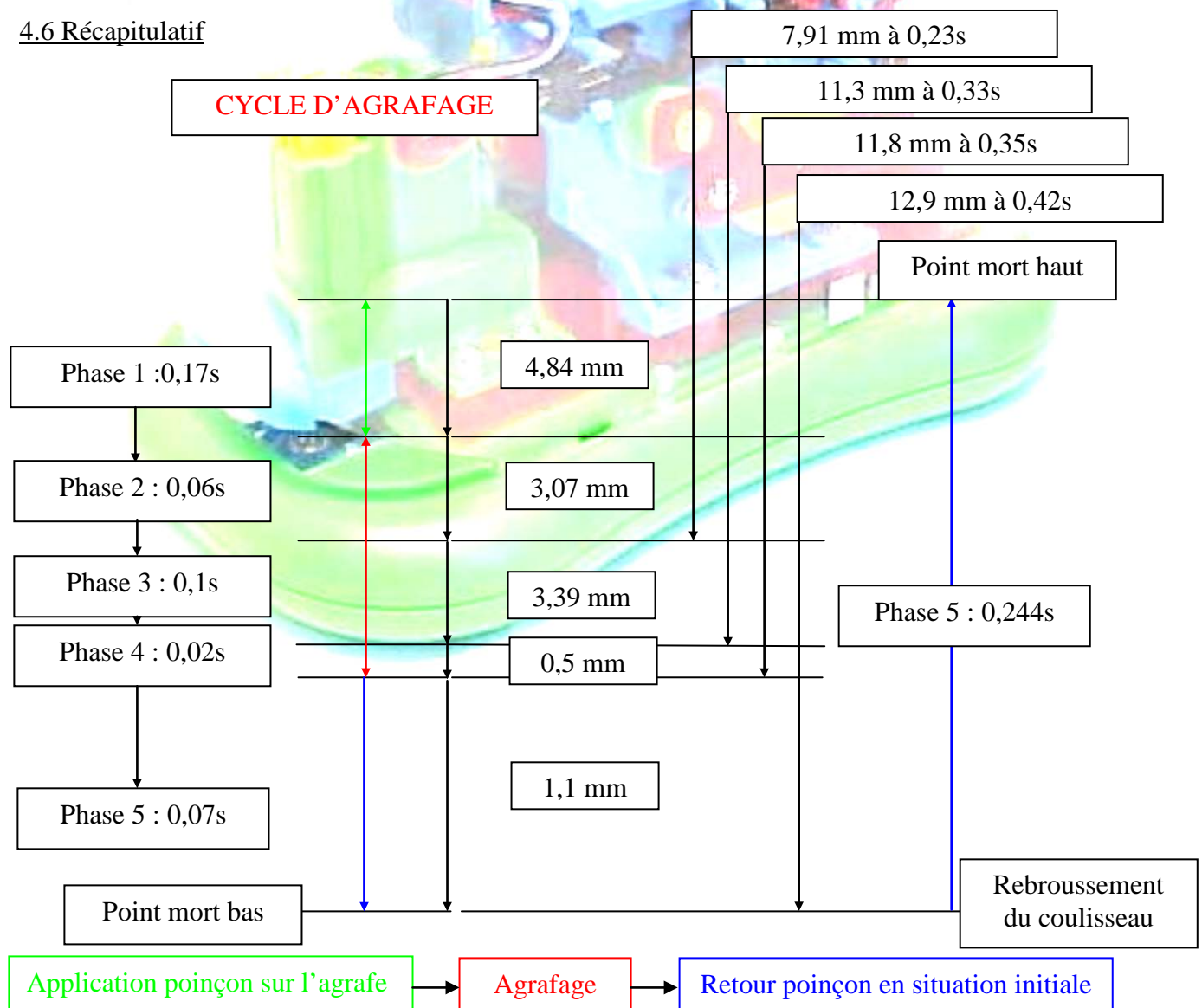


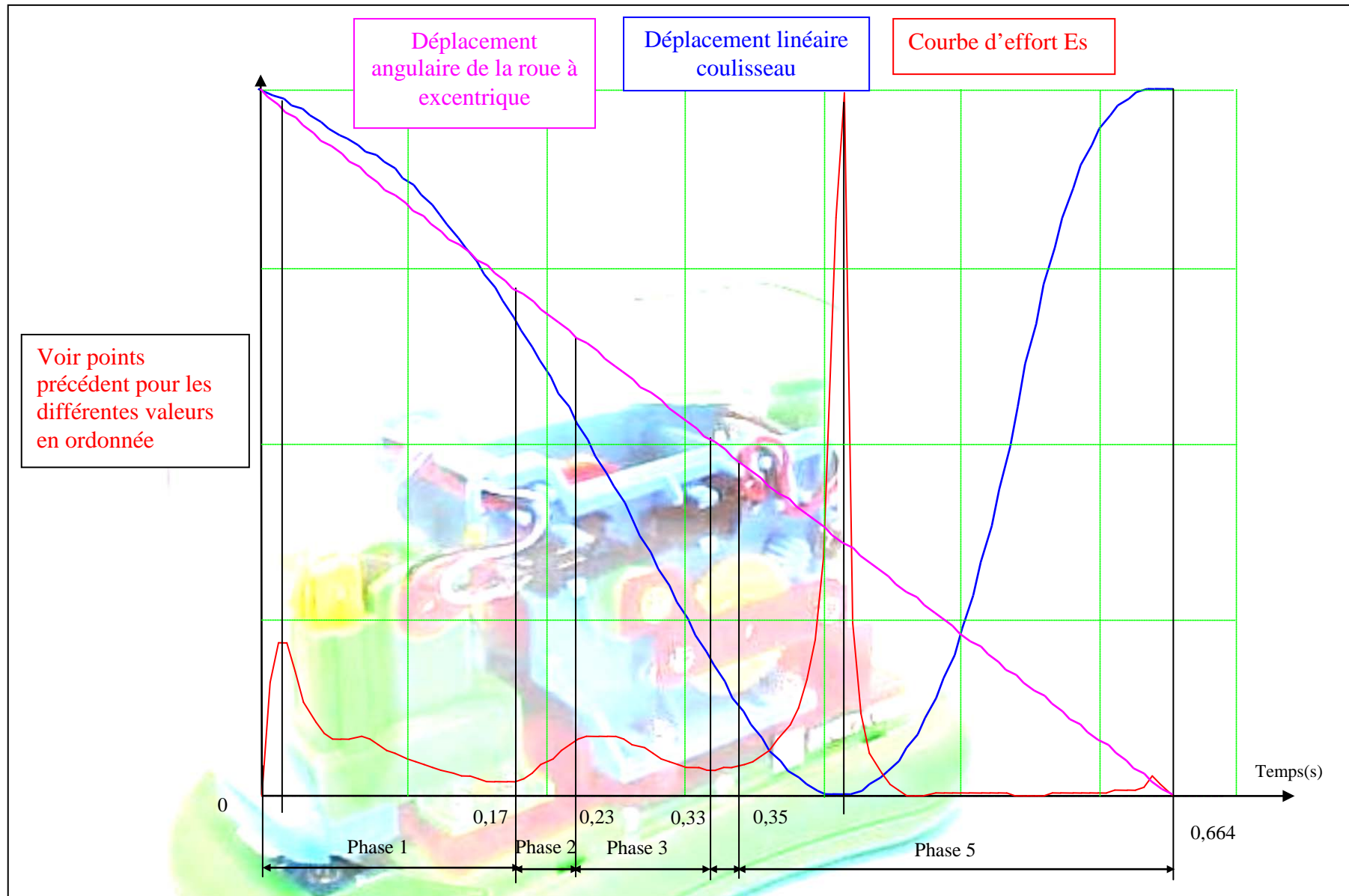
	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	30 /34

Résultats sur la phase 5

COURBE	Valeurs à t = 0,42 s	Valeurs à t = 0,664 s
1 Déplacement angulaire dans la liaison L 1 (levier) (°).	51.9	0
2 Déplacement angulaire dans la liaison L 2 (roue à exc) (°).	230	360
3 Déplacement angulaire dans la liaison L 4 (°).	51.9	0
4 Déplacement angulaire dans la liaison L 5 (°).	178	360
5 Vitesse de rotation du levier 9/bâti 1 (Trs/min)	1.17	0
6 Vitesse linéaire du levier 9/bâti 1 (m/s)	0	0
7 Déplacement dans la liaison L 3 (Coulisseau) (mm)	12.9	0
8 Vitesse linéaire du coulisseau 10/bâti 1 (m/s)	0.1	0
9 Effort Ce (N.m)	0.1	0
10 Effort Es (N)	1040	0
Courant dans le moteur (A)	0.5	0
Vitesse de rotation mot (Trs/min)	16150	0

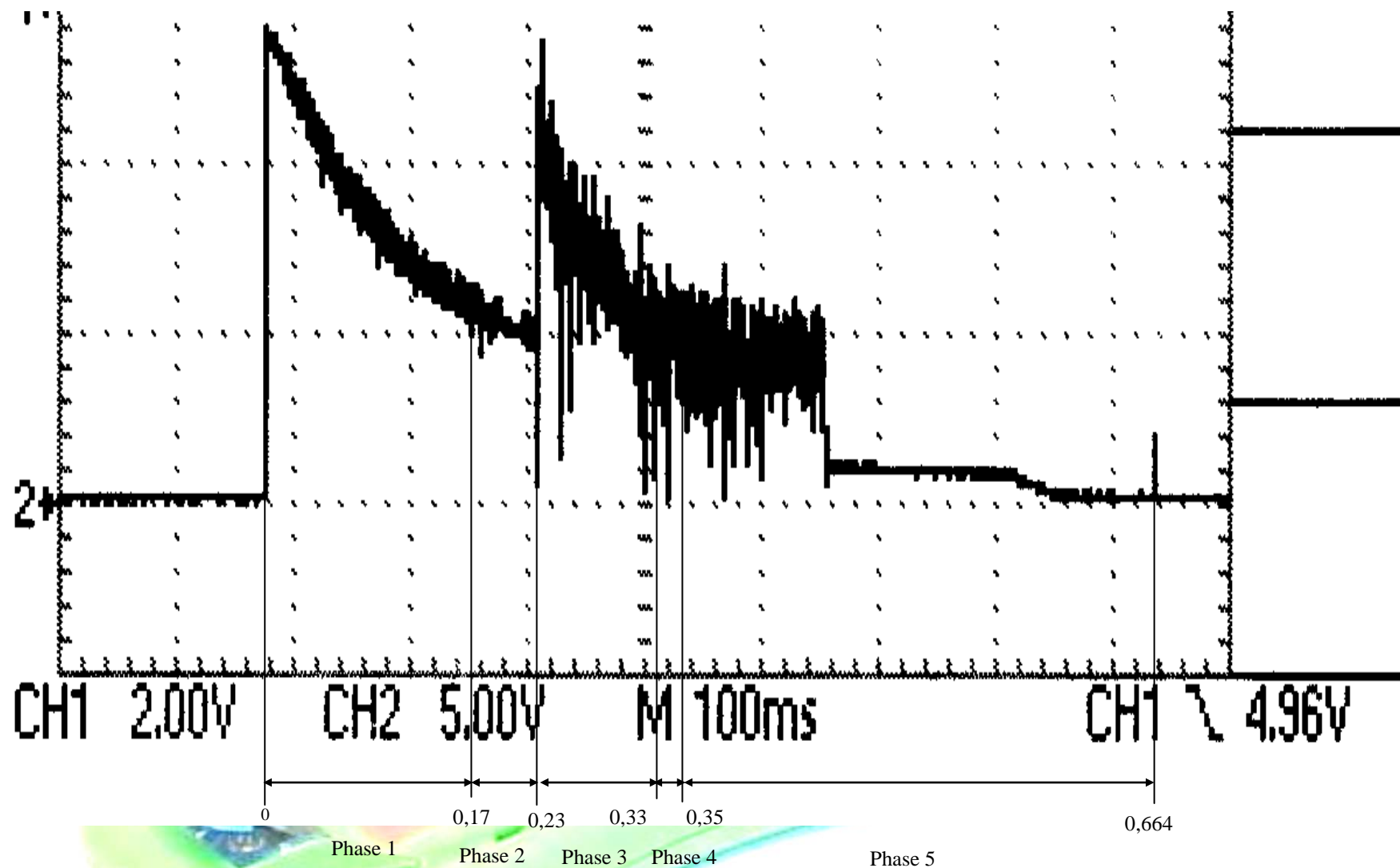
4.6 Récapitulatif





	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	32 /34

Courant dans le moteur



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	33 /34

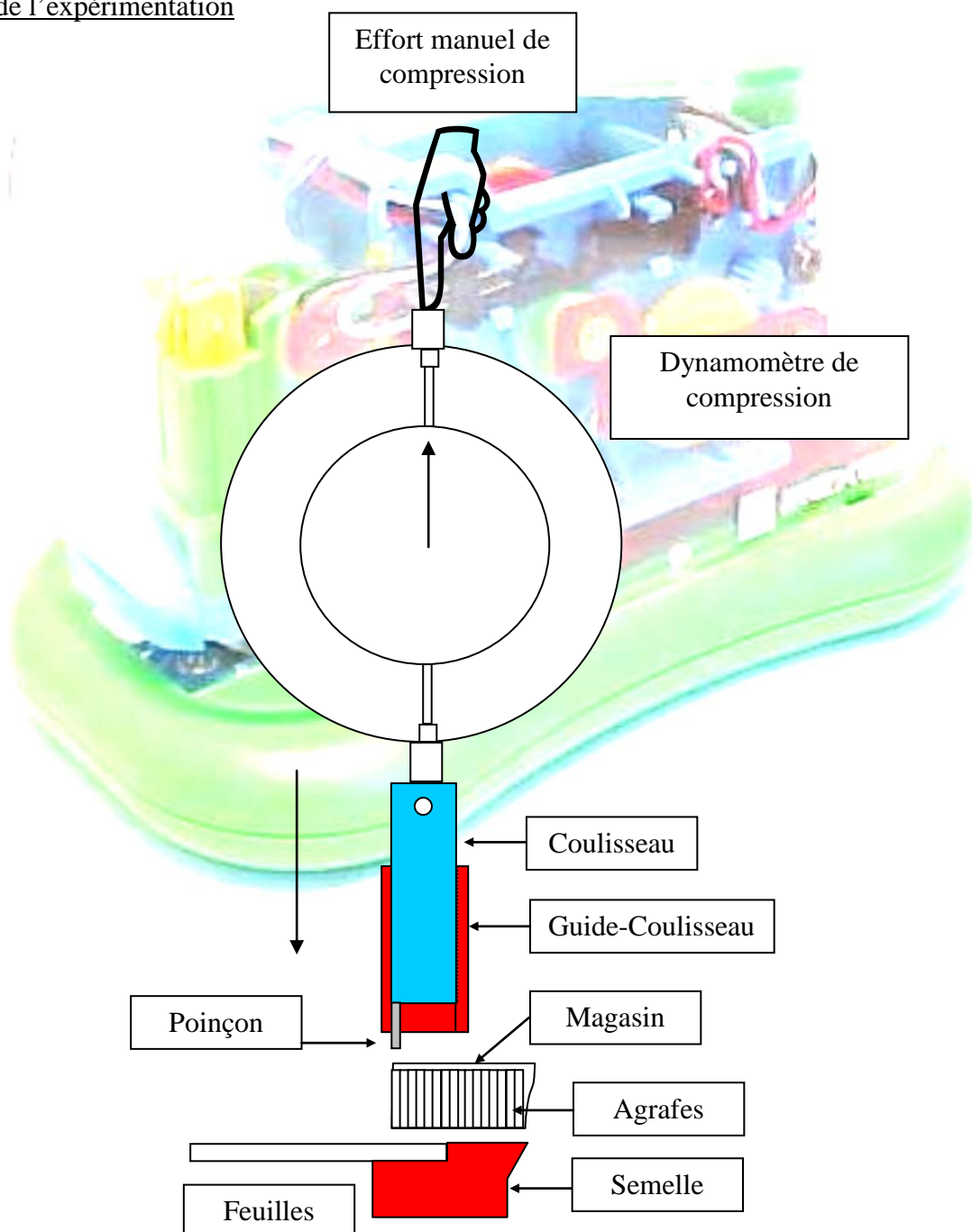
5 . Détermination expérimentale de l'effort maximum d'agrafage.

Le but de l'essai est de vérifier expérimentalement l'effort d'agrafage maximum déterminé à partir de la consommation de courant soit 92 N.

Principe

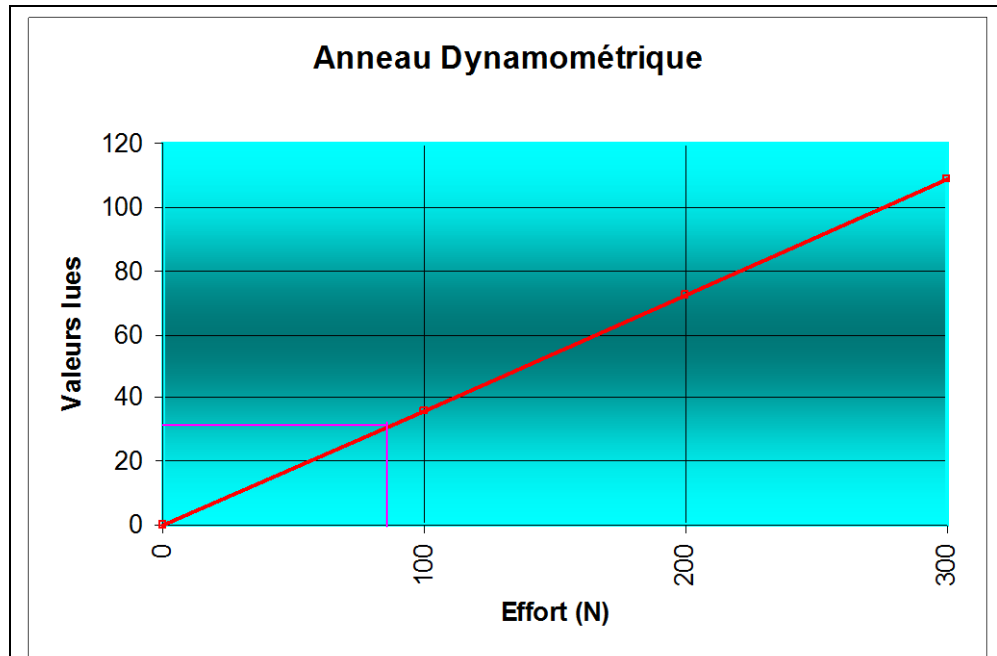
Appliquer un effort manuel sur le poinçon de façon à simuler la chaîne de transmission de puissance et mesurer cet effort à l'aide d'un anneau dynamométrique de compression.

Schéma de l'expérience



	FONCTIONS TECHNIQUES : F.A.S.T 1-3-3	CHAP. 2.5
	TRANSMETTRE UN MOUVEMENT DE TRANSLATION A L'AGRAFE	34 /34

Résultats d'essais



N° d'essais	Effort d'Agrafage
1	25
2	25
3	28
4	20
5	41
6	26
7	45
8	31
9	50
10	40
Moyenne :33,1	

Conclusion :

Les essais montrent une valeur de l'effort d'agrafage, pour une liasse de 12 feuilles, de 90N. Cela permet de confirmer les résultats déterminés dans l'étude d'agrafage qui donnait un effort de 92N.