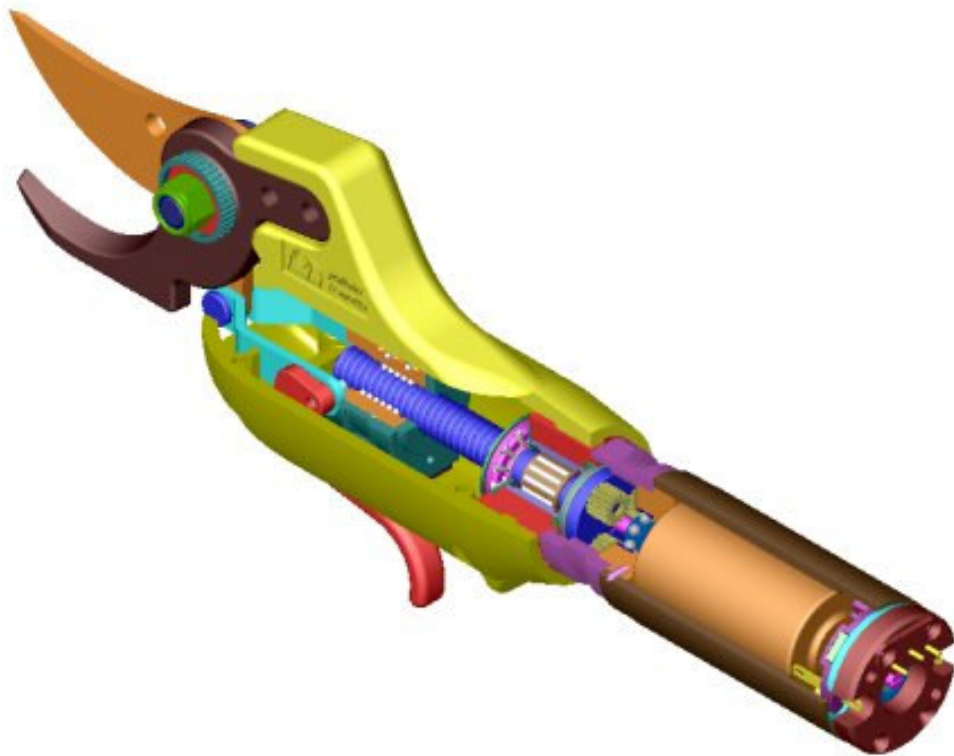


SECATEUR ELECTRONIQUE PELLENC



Sciences de l'ingénieur

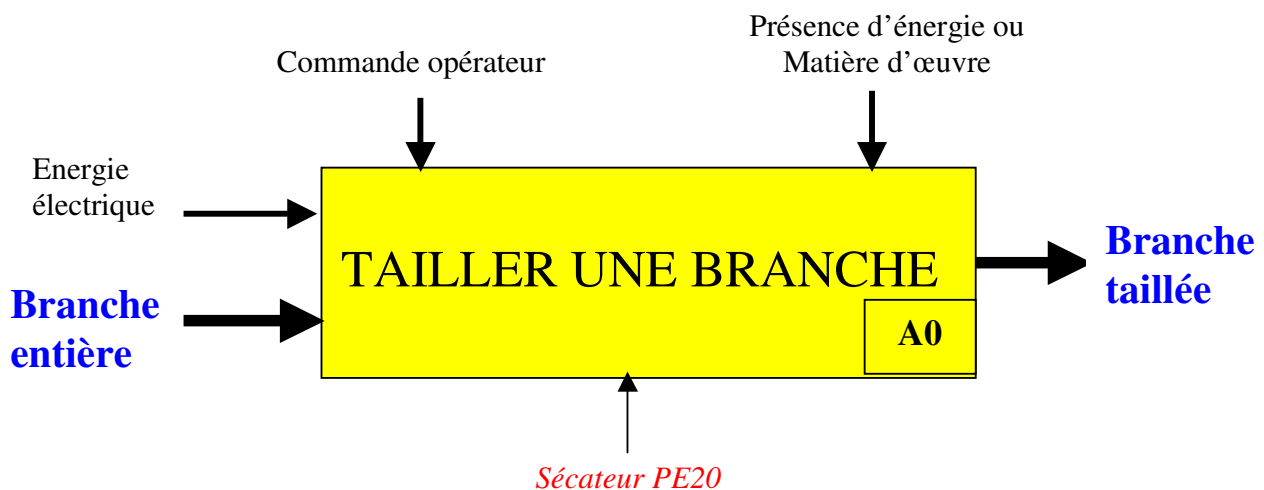
Lycée Jules Ferry

1. PRESENTATION DU SYSTEME

La période de taille de la vigne dure 2 mois environ. Les viticulteurs coupent 8 à 10 heures par jour. Ils répètent donc le même geste des millions de fois avec un sécateur. Les sociétés réalisant du matériel agricole cherchent depuis longtemps un moyen de réduire la fatigue de la main et du bras, tout en laissant au viticulteur la commande de la coupe et sa liberté de mouvement. On a imaginé le sécateur pneumatique, le sécateur hydraulique avant d'arriver au sécateur électronique.

2. FONCTION D'USAGE

Le système étudié permet de **TAILLER UNE BRANCHE** sans fournir l'effort nécessaire à la coupe (système assisté).



3. CONTRAINTES

Le cahier des charges est très exigeant, car il fait intervenir des facteurs humains, économiques, écologiques et physiques.

3.1. CONTRAINTES HUMAINES

- Le sécateur tient dans la main : le diamètre du corps de sécateur = 35 mm, l'écartement des doigts est $<$ à 60 mm
- Le sécateur est le plus léger possible : la masse du sécateur = 800gr, la masse du matériel embarqué = 3,5 Kg, la plus grande partie de la charge est supportée par le dos
- Le sécateur est conforme au code du travail : pas de partie coupante près de la main, présence d'un protège doigt, le chargeur comporte une isolation galvanique

- La coupe s'effectue sans effort de l'agriculteur, mais sous son ordre : le doigt agit sur la gâchette qui pilote la rotation du moteur grâce à un capteur à effet HALL et une carte électronique.
- L'entretien se limite au minimum (ouvrier peu qualifié) : les composants chers ont une durée de vie supérieurs à la durée du système. On recommande de graisser les lames.
 - La liberté de mouvement de l'agriculteur est respectée : l'énergie est embarquée (batterie 24 V / 4,5 Ah).

3.2. CONTRAINTES ECONOMIQUES

- L'appareil a une autonomie d'une journée : la batterie a une autonomie sans recharge de 8 heures, le temps de charge est de 12 heures (une nuit).
- Le coût d'utilisation et d'entretien est limité.
- Le prix hors taxe est d'environ 1000 euros .

3.3. CONTRAINTES ECOLOGIQUES

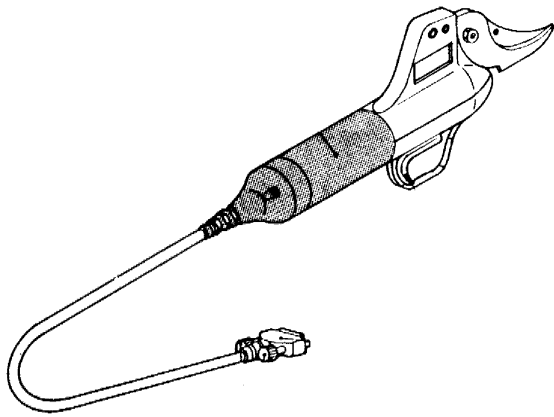
- Seuil de bruit supportable par l'homme : le moteur est le plus silencieux possible.
- Pas de pollution du milieu : utilisation d'une énergie « propre ».

3.4. CONTRAINTES PHYSIQUES

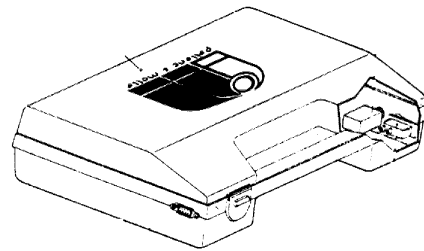
- La branche à tailler a un diamètre < à 20mm : l'ouverture des lames admet une section maximum de 22 mm, ce qui correspond à une ouverture de la lame mobile égale à 33°.
- Le sécateur fonctionne à l'extérieur : température d'utilisation comprise entre -10° et + 30°. Parties extérieures en matière plastique sauf les lames.
- La durée de la coupe doit être très brève : 0,5s maximum.

4. DESCRIPTION DU SYSTEME

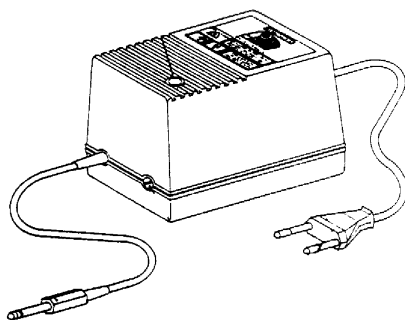
Compte tenu des contraintes, le système se compose de 4 parties :



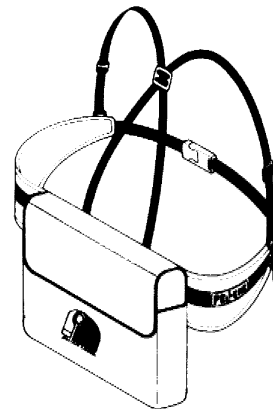
SECATEUR



MALLETTE



CHARGEUR



SACOCHÉ

5. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La gâchette du sécateur est liée à l'écrou, donc à la lame, par l'intermédiaire des biellettes.

Elle suit donc le déplacement de l'écrou.

Un faible déplacement de la gâchette pilote le moteur électrique.

Ce moteur, selon la position de la gâchette par rapport au point milieu (voir figure suivante) va tourner dans un sens ou dans l'autre et donc faire déplacer la lame.

Un capteur à effet Hall mesure la position relative de la gâchette (par rapport à l'écrou) à l'aide de la variation du champ magnétique produit par deux aimants montés tête-bêche.

Ces **aimants** sont liés à la **gâchette** alors que le **capteur** est lié à la lame mobile (**écrou**).

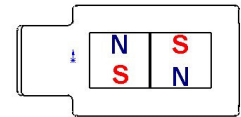
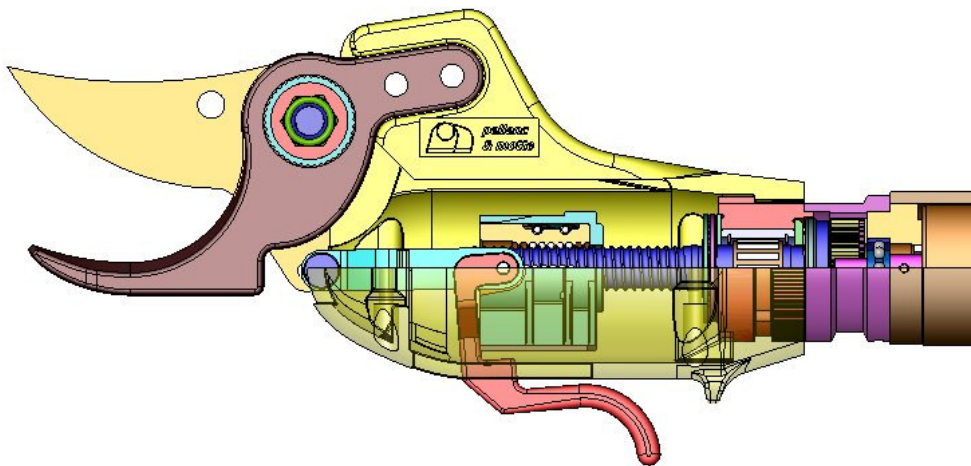
La variation de champ magnétique induit, dans le capteur à effet Hall, une tension proportionnelle à la position de la gâchette : cette tension peut être supérieure à la tension de repos (champ nul) si l'aimant (orienté Nord-Sud) est en face du capteur ou inférieure si ce capteur est en face de l'autre aimant (orienté Sud-Nord).

La carte électronique va piloter le moteur électrique en fonction de la tension Hall par l'intermédiaire d'un circuit spécialisé.

La variation de vitesse du moteur à courant continu se fait par une commande de type PWM (modulation de largeur d'impulsion).

La carte électronique assure des fonctions complémentaires :

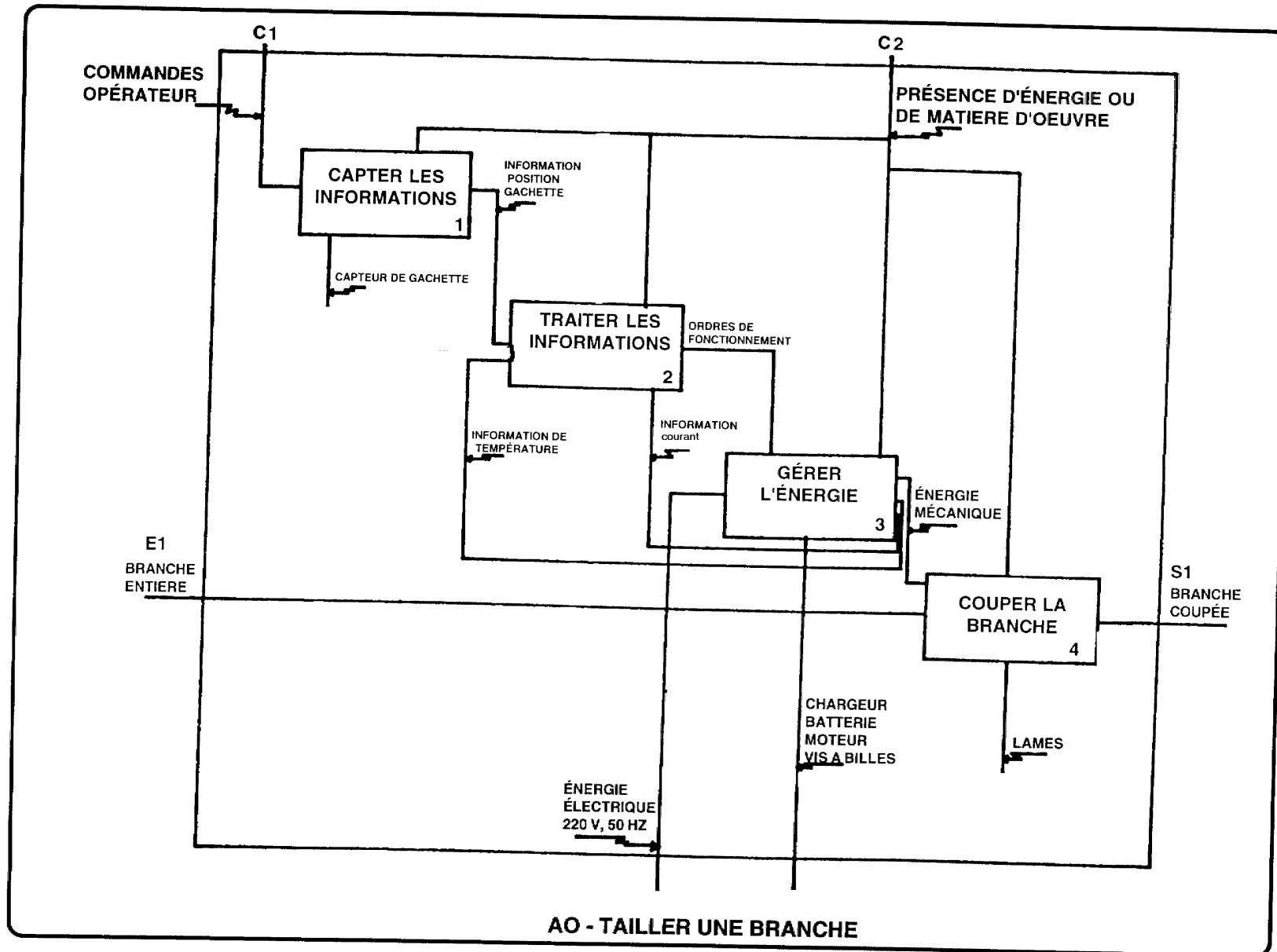
- zone morte de la gâchette.
- pente d'accélération et de décélération du moteur.
- limitation en courant moteur.
- contrôle de température des transistors MOSFET constituant le pont en H.



PORTE - AIMANT

<p>Capteur</p>	<p><i>Action d'appui sur la gâchette puis maintien..</i></p> <p>Le capteur est soumis à un champ magnétique orienté Nord-Sud .Le moteur tourne et entraîne l'écrou vers la droite. Le capteur se repositionne alors au milieu des deux aimants et reste en l'état tant que le doigt ne bouge plus</p>
<p>Capteur</p>	<p><i>Maintien d'une position.</i></p> <p>Le capteur est placé au centre des deux aimants et le champ magnétique moyen est nul. Le moteur ne tourne pas.</p>
<p>Capteur</p>	<p><i>Action de relâchement de la gâchette puis maintien.</i></p> <p>Le capteur est soumis à un champ magnétique orienté Sud-Nord. Le moteur tourne et entraîne l'écrou vers la gauche. Le capteur se repositionne alors au milieu des deux aimants et reste en l'état tant que le doigt ne bouge plus</p>

Diagramme SADT de niveau A0 :



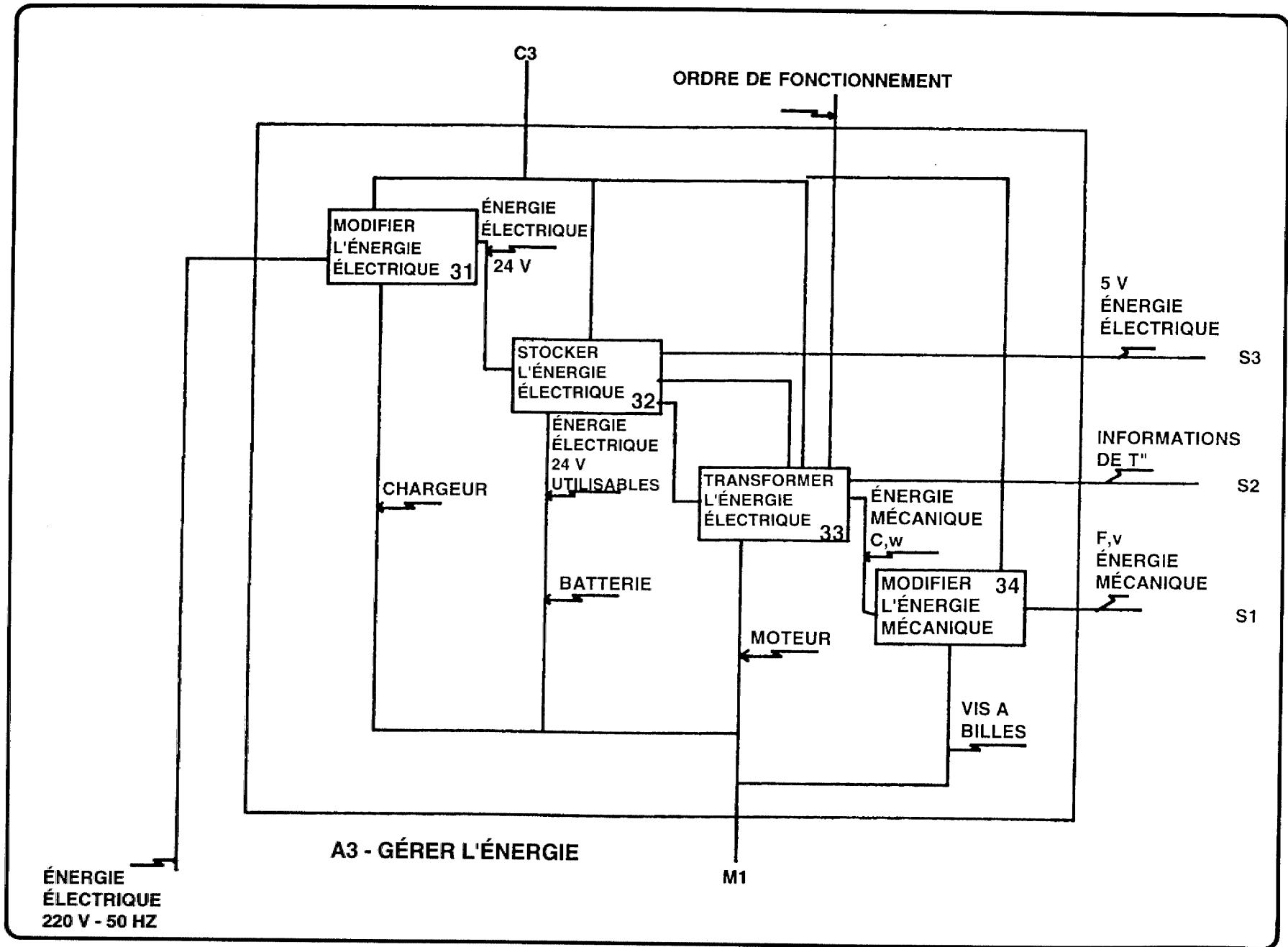


Diagramme SADT de niveau A1 :

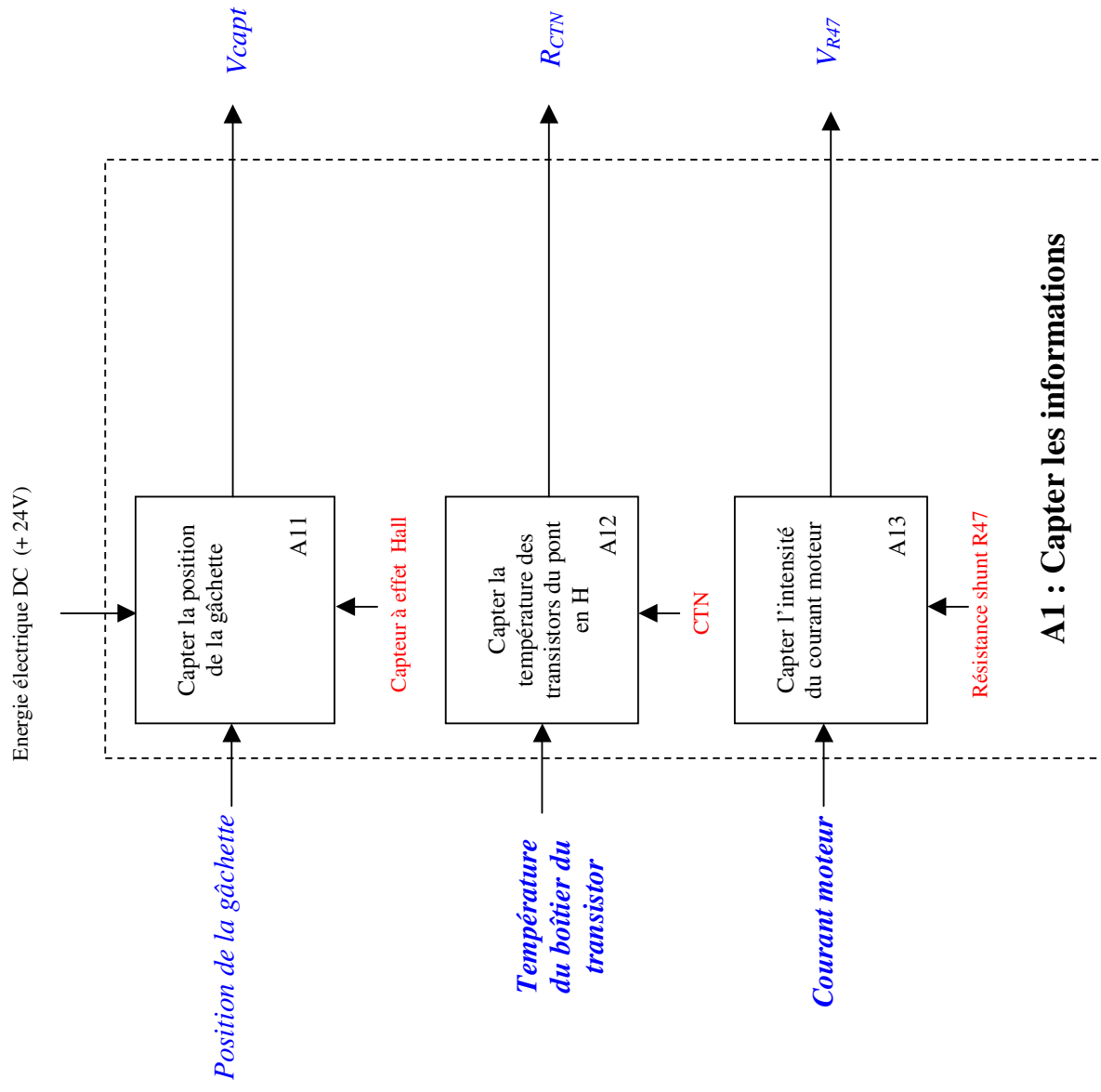
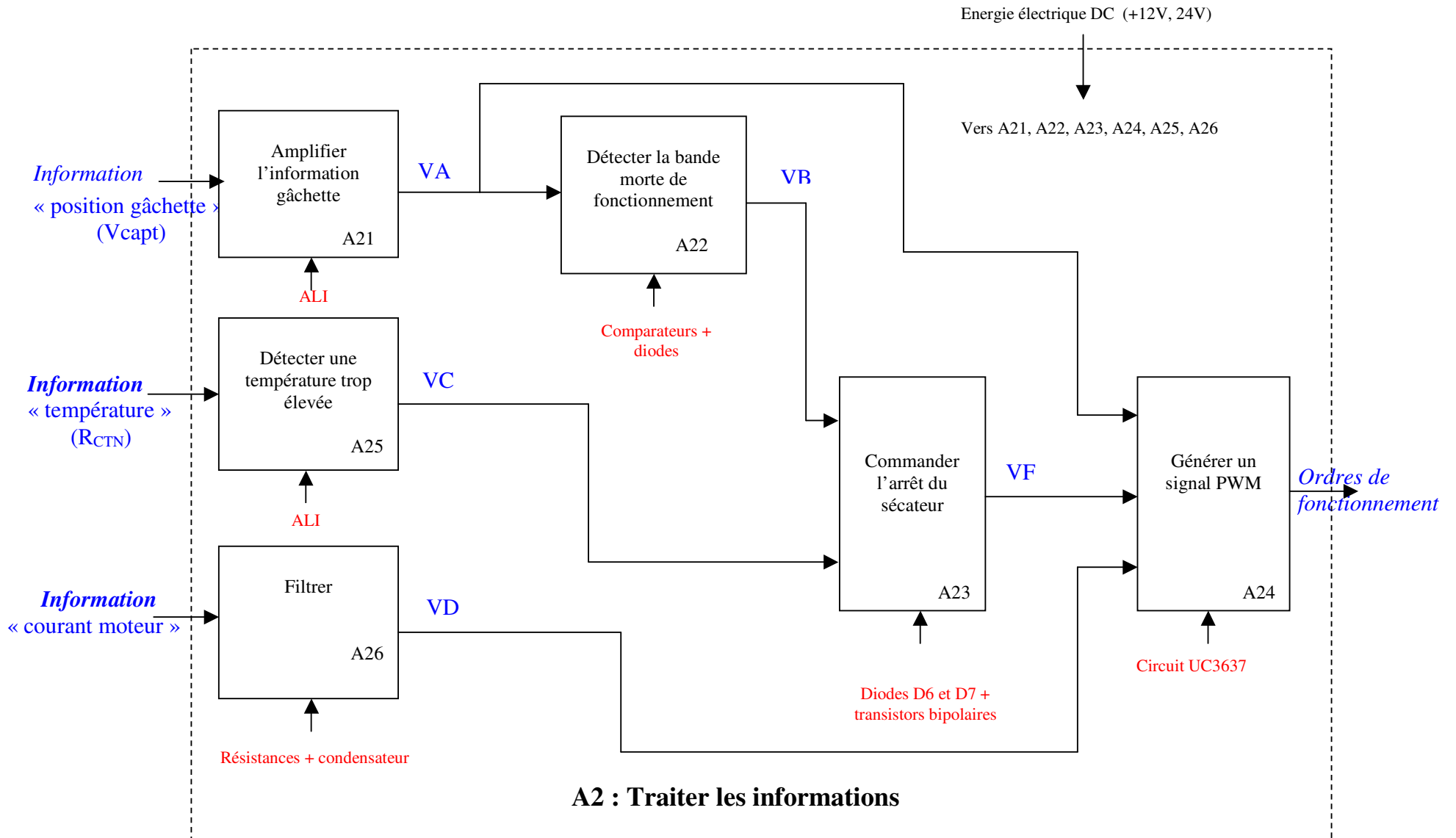
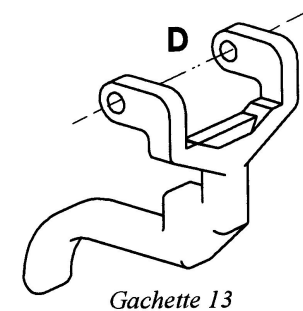
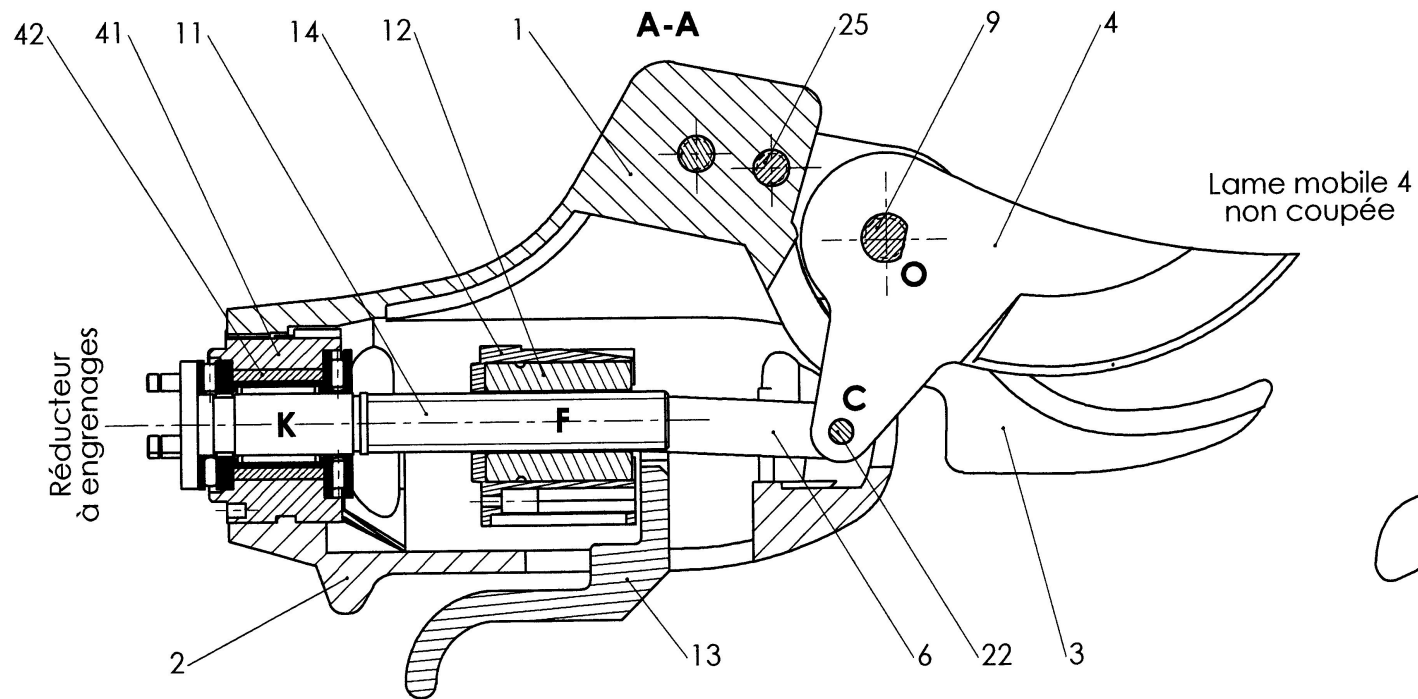
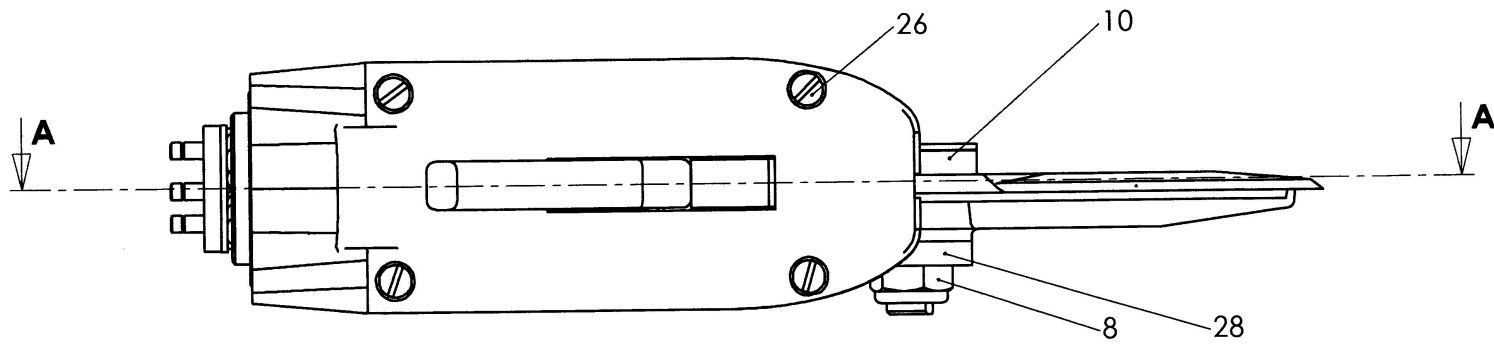


Diagramme SADT de niveau A2 :



Documents annexes



Edition d'éducation de SolidWorks
Licence pour un usage éducatif uniquement

SECATEUR ELECTRONIQUE
chaîne de transmission de mouvement

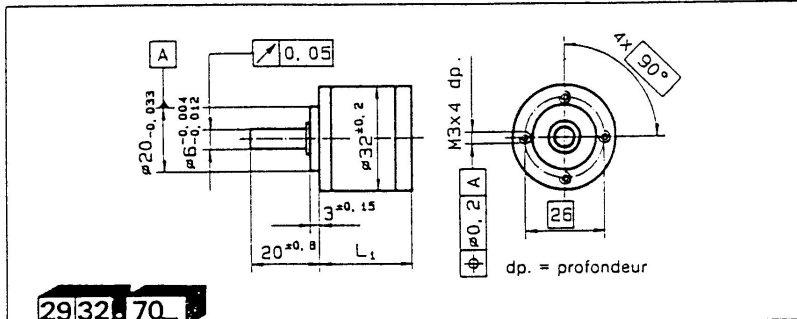
éch. 1:1

SÉCATEUR ÉLECTRONIQUE
(Nomenclature)

REP	NB	DÉSIGNATION	MATIERE	OBSERVATION
1	1	CORPS INFÉRIEUR		
2	1	CORPS SUPÉRIEUR		
3	1	LAME FIXE		PRADINES
4	1	LAME MOBILE		PRADINES
5	1	GAINÉ DE PROTECTION DU MOTEUR		
6	2	BIELLE		
7	1	CIRCUIT SOUPLE		
8	1	ÉCROU NYLSTOP HM8		PAS FIN
9	1	AXE DES LAMES		PRADINES
10	1	RONDELLE CONCAVE		
11	1	VIS A BILLES		PAS DE 2 mm
12	1	ÉCROU A BILLES		
13	1	GACHETTE		
14	1	PORTE CAPTEUR		
15	1	PIGNON MOTEUR		
16	3	SATELLITE		
17	1	COURONNE DENTÉE		
18	1	PROTECTEUR VIS		
19	1	BUTÉE A AIGUILLES		
20	1	ANNEAU PLASTIQUE		
21	4	VIS PTK 18-10		
22	1	AXE DE BIELLE		
23	1	GOUPILLE CYLINDRIQUE FENDUE		.
24	1	PLAQUETTE ARRETOIR		
25	2	VIS CHC M6-16		

SÉCATEUR ÉLECTRONIQUE
(Nomenclature)

REP	NB	DÉSIGNATION	MATIERE	OBSERVATION
26	4	VIS F/90 M3-14		
27				
28				
29				
30	2	BORNE + OU -		
31		VIS MOTEUR		
32		CIRCLIPS MOTEUR		
33	2	VIS F/00 M2 X 8		
34		PLAQUE ARRIERE		
35		RONDELLE MOTEUR		
36		MOTEUR		
37		VIS F/90 M2 X 10		
38		CORDON		
39		PALIER DE ROULEMENT		
40				



Caractéristiques techniques:

Pignonnerie	planétaire, taille droite
Palier de sortie	roulements à billes
Jeu radial à 5 mm de la face	max. 0,08 mm
Jeu axial	max. 0,7 mm
Charge axiale max.	120 N
Force de chassage max.	120 N
Jeu moyen à vide par étage	< 0,9°
Vitesse d'entrée conseillée	< 4000 trs./min.
Plage de températures conseillée	-20/+80°C
Charge radiale max. à 12 mm de la face	1 étage 2 étages 3 étages
Rendement	80% 75% 70%

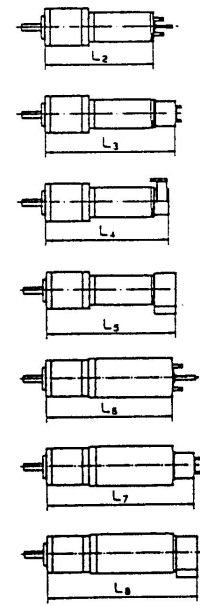
2932 70

Suite de la page 64

Codification Réducteur	Rapport de réduction	Nombre d'étages	Couple max.		Sens de rotation	Poids	L ₁ mm	L ₂ mm	L ₃ mm	L ₄ mm	L ₅ mm	L ₇ mm	L ₈ mm	
			perma-nent Nm	inter-mittent Nm										
2932.701-0005.0-000	5.2:1	1	0,75	1,12	=	130	26,6	81,1	103,5	93,6	101,85	97,5	115,6	118,45
2932.702-0019.0-000	19.2:1	2	2,25	3,37	=	170	36,1	90,6	113,0	103,1	111,35	107,0	125,1	127,95
2932.702-0027.0-000	27:1	2	2,25	3,37	=	170	36,1	90,6	113,0	103,1	111,35	107,0	125,1	127,95
2932.702-0035.0-000	35:1	2	2,25	3,37	=	170	36,1	90,6	113,0	103,1	111,35	107,0	125,1	127,95
2932.703-0100.0-000	100:1	3	4,50	6,75	=	215	45,6	100,1	122,5	112,6	120,85	116,5	134,6	137,45
2932.703-0181.0-000	181:1	3	4,50	6,75	=	215	45,6	100,1	122,5	112,6	120,85	116,5	134,6	137,45
2932.703-0236.0-000	236:1	3	4,50	6,75	=	215	45,6	100,1	122,5	112,6	120,85	116,5	134,6	137,45

+ Codification Moteur

- 26 25 71 . 2 2 6 - 2 0 0
Moteur de base 2625...-52.226-200 avec commutation graphite voir page 45
- 26 25 71 . 2 2 6 - 2 0 0
Moteur de base 2625...-52.226-200 avec commutation graphite voir page 45
- 26 25 72 . 2 2 6 - 2 0 0
Moteur de base 2625...-52.226-200 avec commutation graphite voir page 45
- 26 25 71 . 2 2 6 - 2 0 0
Moteur de base 2625...-52.226-200 avec commutation graphite voir page 45
- 24 34 71 . 2 2 5 - 2 0 0
Moteur de base 2434...-52.225-200 voir page 46
- 24 34 72 . 2 2 5 - 2 0 0
Moteur de base 2434...-52.225-200 voir page 46
- 24 34 73 . 2 2 5 - 2 0 0
Moteur de base 2434...-52.225-200 voir page 46

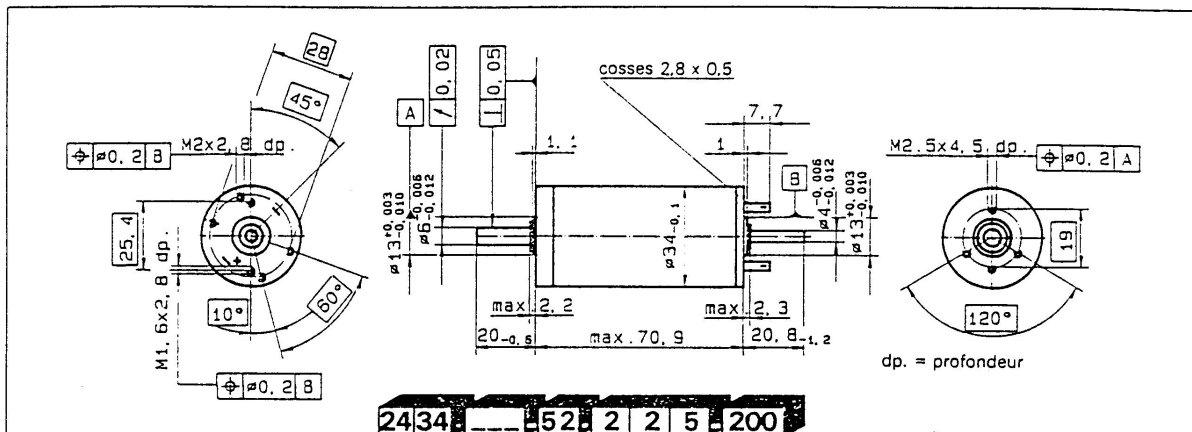


+ Génératrice/Codeur

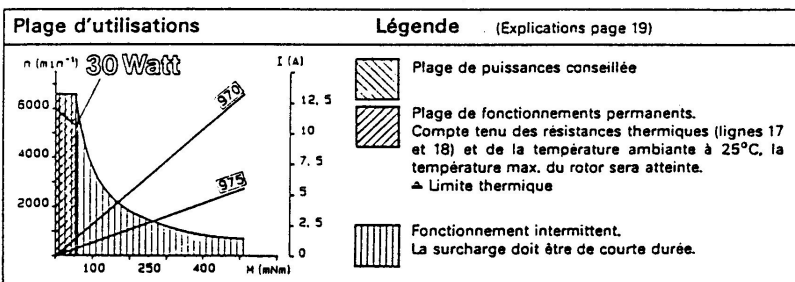
- Génératrice C. C. 28 22 . 800
Détail page 73
- Codeur Digital 34 16
Détail page 76
- Codeur Digital HP HEDS 5010 34 07
Détail page 78
- Génératrice C. C. 28 22 . 800
Détail page 73
- Codeur Digital HP HEDS 5010 34 07
Détail page 78

30 Watt

Moteur RE 24 34 ...
Commutation Graphite



Caractéristiques moteur	N° de bobinage (N° de commande)	Programme Stock														
		990	991	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982
1 Puissance conseillée	W	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
2 Tension nominale	Volt	9,00	18,00	24,00	24,00	30,00	36,00	36,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00
3 Vitesse à vide	tr/min	5440	5640	5630	4740	5440	5870	4670	5020	4130	3390	2770	2140	1700	1400	1130
4 Couple de démarrage	mNm	378	433	466	370	423	446	357	385	308	250	198	152	121	97,4	77,8
5 Pente vitesse/couple	tr/min/mNm	15,4	13,5	12,4	13,2	13,1	13,4	13,3	13,2	13,7	13,8	14,3	14,4	14,4	14,8	15,1
6 Courant à vide	mA	236	119	79,4	71,8	67,5	61,6	46,8	38,1	30,3	24,1	19,2	14,5	11,3	9,24	7,40
7 Courant de démarrage	mA	25600	14700	11700	7840	8200	7760	4940	4290	2820	1880	1220	725	462	308	199
8 Résistance aux bornes	Ohm	0,351	1,22	2,05	3,06	3,66	4,64	7,29	11,2	17,0	25,5	39,3	66,2	104	156	241
9 Vitesse limite	tr/min	6600	6600	6600	6600	6600	6600	6600	6600	6600	6600	6600	6600	6600	6600	6600
10 Courant permanent max.	mA	2850	1700	1350	1130	1040	925	748	607	496	407	329	255	204	166	134
11 Puissance max. fournie à la tens. nom.	mW	49900	61400	66600	44500	58900	67200	42800	49800	32800	21800	14100	8290	5240	3450	2200
12 Rendement max.	%	74,2	79,5	81,9	79,7	81,1	81,7	80,3	81,2	79,7	78,0	75,9	73,3	70,8	68,0	64,9
13 Constante de couple	mNm/A	14,7	29,5	39,8	47,2	51,6	57,5	72,2	89,9	109	133	162	209	262	317	390
14 Constante de temps mécanique	ms	10,3	8,97	8,74	8,70	8,62	8,54	8,52	8,45	8,43	8,42	8,41	8,39	8,38	8,38	8,37
15 Inertie du rotor	gcm ²	63,6	63,6	67,6	63,1	62,7	60,9	61,0	60,9	59,0	58,1	56,2	55,5	55,5	53,9	53,0
16 Inductivité	mH	0,09	0,34	0,62	0,87	1,04	1,29	2,04	3,16	4,66	6,89	10,3	17,1	26,9	39,3	59,7
17 Résistance therm. carcasse/ambiant	K/W	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70
18 Résistance therm. rotor/carcasse	K/W	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90



- Valeurs importantes**
- Programme Stock
 - Jeu axial 0,05–0,15 mm
 - Roulement pré-contraint (courant à vide plus élevé) pour les montages avec codeur incrémental pré-contrainte mini. 2,4–3,3 N
 - Charge maximum des roulements axiale (dynamique)
 - non pré-contraint 5,6 N
 - pré-contraint 2,4 N
 - radiale (à 5 mm de la face) 28 N
 - Chassage (statique) 110 N
 - (statique, axe soutenu) 1200 N
 - Jeu radial avec roulements 0,025 mm
 - Températures d'utilisation -20/+100°C
 - Température rotor max. +125°C
 - Nombre de lames collecteur 13
 - Poids 320 g
 - Les caractéristiques moteur du tableau sont des valeurs nominales. Plage de tolérances voir page 14. Pour des caractéristiques complémentaires demandez nos fiches ordinateur.

