

# Transmission de puissance

## Rapport bureau d'étude

Numa BENAMER, Tony CALVEZ, Marie DENES, Nathan Fremont et  
Nicolas TALEC-BERNARD

25/06/2018

BANAMER Numa CALVEZ Tony DENES Marie FREMONT Nathan TALEC-BERNARD Nicolas	BE HYDRAULIQUE	ENSTA Bretagne Juin 2018
---	----------------	-----------------------------

## Table des matières

BE HYDRAULIQUE .....	1
I - Electricité : .....	3
1- Pressions : .....	3
2- <i>Capteur de Fin de Course</i> : .....	4
3- Automate Programmable .....	5
II Mécanique .....	6
1- Fonctionnement .....	6
2- Calculs hydrauliques .....	8
3- Choix des composants hydrauliques .....	9

## Introduction :

Nous recherchons un système hydraulique permettant de compresser des copaux de bois pour permettre la création de bûchettes de copaux qui permettront de récupérer les déchets sans perdre de l'argent. Ces bûches permettront de chauffer l'entreprise. Donc, on s'intéressera à la partie mécanique sur la transmission de puissance. Il nous faut un système hydraulique assez important pour compacter les copaux.

## I - Electricité :

Pour cette partie du BE, nous allons étudier les capteurs et automate nécessaires.

### 1- Pressions :

Dans un premier temps, nous regardons le domaine de pression qu'impose notre système :

Compacteur :	85 bar max théorique
Etau :	15 bar max théorique

Nous avons fait le choix de la sonde de pression hydraulique suivante :

- WIKIA - Model A-10
  - 1- Pression : 0-100 bar - Référence : 12719383  
Sonde Analogique : C1
  - 2- Pression : 0-25 bar - Référence : 12719308  
Sonde Analogique : A0 et A1

## Pressure transmitter for general industrial applications

10/2013

### Applications

- Price sensitive industrial applications
- Simple thus reliable measurement in development and research
- Distributors, resellers, and wholesalers in various industries

### Specifications

- Measuring ranges from 0 ... 1 to 0 ... 600 bar
- Non-linearity 0.25 % or 0.5 %
- Output 4 ... 20 mA, DC 0 ... 10 V, DC 0 ... 5 V and others
- Electrical connection: Angular connector form A and C, circular connector M12 x 1, cable outlet 2 m
- Process connection G 1/4 A DIN 3852-E, 1/4 NPT and others



Order numbers			
Medium temperature		0 ... 80 °C	0 ... 80 °C
Output signal		4 ... 20 mA, 2-wire	
Power supply		DC 8 ... 30 V	
Measuring ranges	0 ... 1 bar		12719049
	0 ... 1.6 bar		12719405
	0 ... 2.5 bar		12719243
	0 ... 4 bar		12719251
	0 ... 6 bar		12719391
	0 ... 10 bar		12719260
	0 ... 16 bar		12719286
	0 ... 25 bar		12719308
	0 ... 40 bar		12719316
	0 ... 60 bar		12719324
	0 ... 100 bar		12719383
	0 ... 160 bar		12719375
	0 ... 250 bar		12719332
	0 ... 400 bar		12719341
	0 ... 600 bar		12719367

Figure 1: Documentation sonde Hydraulique

## 2- Capteur de Fin de Course :

Nous avons besoin de 4 interrupteurs de fin de course.

La gamme OsiSense XC IP68 possède un indice de protection IP 68, ce lui garantissant les contraintes qu'impose l'hydraulique.

Nous avons fait le choix du capteur de fin de course suivant :

- OsiSense XC IP68 - Référence : XCMD2102L1  
Sonde TOR : b1, b2, c2, c0

### Caractéristiques techniques

Attribut	Valeur
Type d'actionneur	Poussoir
Configuration position et pôle	Bipolaire
Configuration de l'état normal	NO/NF
Indice IP	IP66, IP67, IP68
Courant maximum	1,5 A
Matériau du boîtier	Alliage de zinc
Tension V c.a. maximum	240V
Tension V c.c. maximum	250V
Série	OsiSense XC
Type de contact	Action rapide
Type de terminaison	Câble
Longueur	50mm
Largeur	30mm
Dimensions	50 x 30 x 16 mm
Température minimum de fonctionnement	-25°C
Profondeur	16mm
Modèle CAO	Modèle FAO 3D
Température d'utilisation maximum	+70°C
Durée de vie mécanique minimum	>10 000 000 cycles



Figure 2 : Choix de capteurs de fin de course pour les vérins hydraulique

### 3- Automate Programmable

Les contraintes liées à notre installation sont :

- Avoir au minimum 4 entrées TOR, 3 entrées analogiques et 5 sorties TOR pour les distributeurs.
- Un logiciel de programmation compatible GRAPHCET

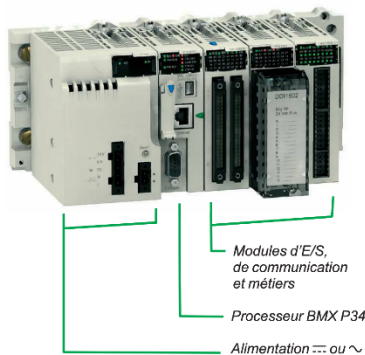
L'automate M340 – SCHNEIDER répond à nos attentes avec sa suite logiciel UNITY PRO.

## Présentation

## Plate-forme d'automatisme Modicon M340

### Modules processeur

1



### Présentation

Les processeurs Standard **BMX P34 1000** et Performance **BMX P34 2000** de la plate-forme d'automatisme Modicon M340 gèrent les stations automate monorack ou multirack, dont les emplacements peuvent être équipés de :

- modules d'entrées/sorties "Tout ou Rien",
- modules d'entrées/sorties analogiques,
- modules de communication : réseau Ethernet Modbus/TCP, bus capteurs/actionneurs AS-Interface et RTU (*Remote Terminal Unit*),
- modules métiers : comptage, commande d'axe et liaison série.

Les 5 processeurs proposés se différencient par leurs capacités mémoire, vitesses de traitement, nombre d'entrées/sorties et nombre et type de ports de communication.

De plus, selon le modèle, ils proposent au maximum et d'une manière non cumulative :

- de 512 à 1024 entrées/sorties "Tout ou Rien",
- de 128 à 256 entrées/sorties analogiques,
- de 20 à 36 voies métiers (1) (comptage, commande de mouvement et liaison série processus ou RTU),
- de 0 à 3 réseaux Ethernet Modbus/TCP ou Ethernet/IP (avec ou sans port intégré et 2 modules réseau maximum),
- 4 bus capteurs/actionneurs AS-Interface V3 "Full Extended master", profil M4.0.

Selon les modèles, les processeurs Modicon M340 intègrent :

- un port Ethernet Modbus/TCP 10BASE-T/100BASE-TX,
- un port bus machines & installations CANopen,
- un port liaison série Modbus ou Mode Caractères.

Chaque processeur dispose d'une prise TER de type USB (pour connexion d'un terminal de programmation ou d'un terminal de dialogue opérateur Magelis XBT GT/GK/GTW, HMI GTW, HMI STU/STO) est fourni avec une carte mémoire qui permet :

- la sauvegarde de l'application (programme, symboles et constantes)
- l'activation d'un serveur Web de base du port Ethernet intégré de classe Transparent Ready B10 (selon modèle).

Cette carte mémoire peut être remplacée par un autre type de carte mémoire, à commander séparément, supportant :

- également la sauvegarde de l'application et l'activation du serveur Web de base,
- une zone de 8 Mo ou 128 Mo selon carte optionnelle pour le stockage de données additionnelles organisées en système de fichiers (répertoires et sous-répertoires).

Pour les environnements sévères, voir les éléments Modicon M340 "durcis", pages 6/2 à 6/9.

### Conception et mise en œuvre des applications Modicon M340

La mise en œuvre de processeurs de la plate-forme d'automatisme Modicon M340 nécessite soit :

- Le logiciel de programmation Unity Pro Small.
- Le logiciel de programmation Unity Pro Medium, Large, Extra Large ou XL Safety identique à celui permettant la mise en œuvre des plates-formes d'automatisme Modicon Premium et Modicon Quantum.
- Avec éventuellement, selon besoins :
  - le logiciel Unity EFB toolkit pour le développement en langage C de bibliothèques de blocs fonction EFs et EFBs,
  - le logiciel Unity SFC View pour la visualisation et le diagnostic des applications écrites en langage diagramme fonctionnel en séquence (SFC) ou Grafcet.

Les bibliothèques logicielles de blocs fonctions donnent la puissance aux processeurs Modicon M340 afin de répondre aux métiers spécialisés dans les domaines de :

- la régulation de procédés via des boucles de régulation programmables (bibliothèque de blocs fonctions EFs et EFBs)
- la commande de mouvement avec de multiples fonctions d'axes indépendants (bibliothèque MFB "Motion Function Blocks"). Les axes sont pilotés par des variateurs de vitesse Altivar 312/71 ou des servo variateurs Lexium 32 connectés sur le bus machines & installations CANopen.

Figure 3 : Choix de l'automate programmable

## II Mécanique

### 1- Fonctionnement

Nous cherchons à faire un compacteur de copaux à l'aide d'un système hydraulique pompe/vérins.

Pour cela nous allons étudier le système à l'aide d'information sur 3 vérins que nous avons déjà afin de déterminer la pompe hydraulique que nous devons choisir.

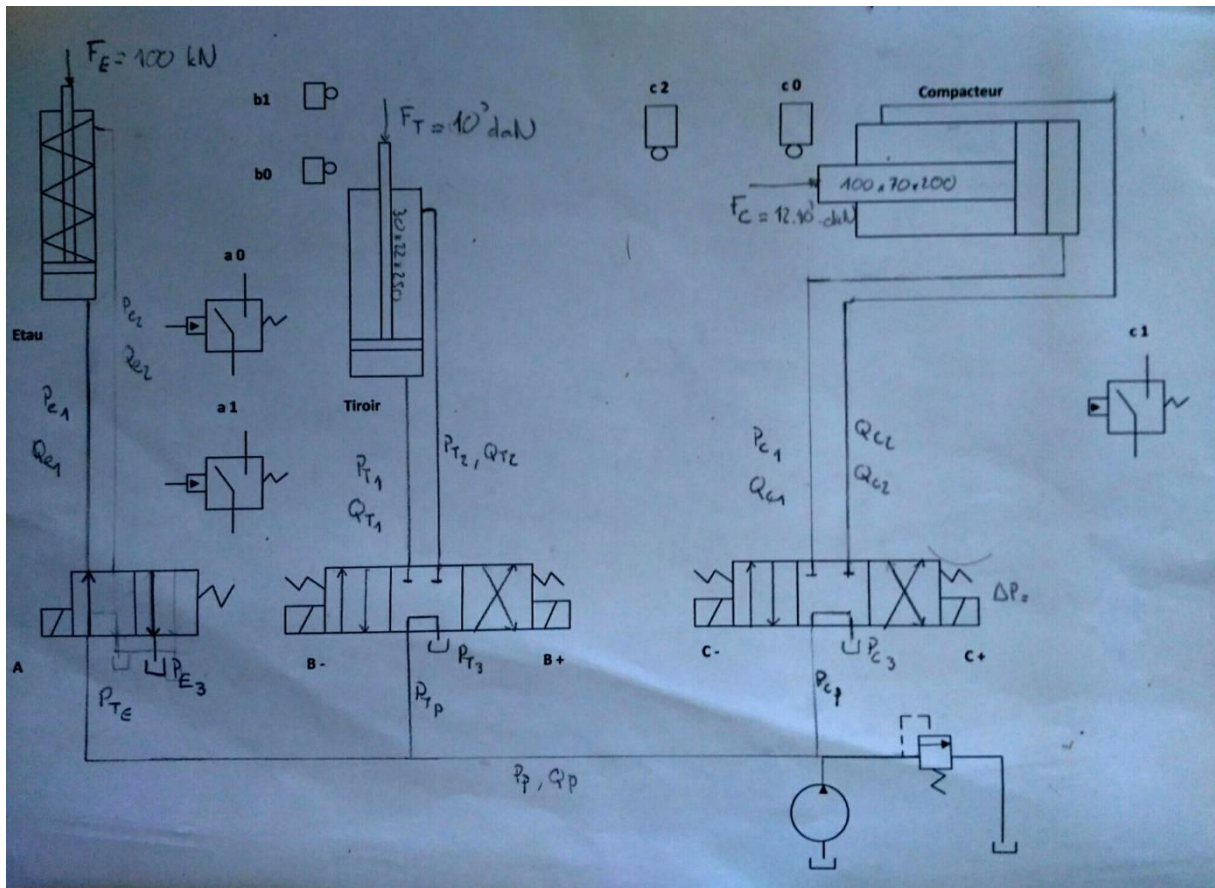


Figure 4 : Schéma du système hydraulique

Ici, on ne tient pas compte des capteurs de fins de course dans le schéma du système afin de faciliter l'interprétation.

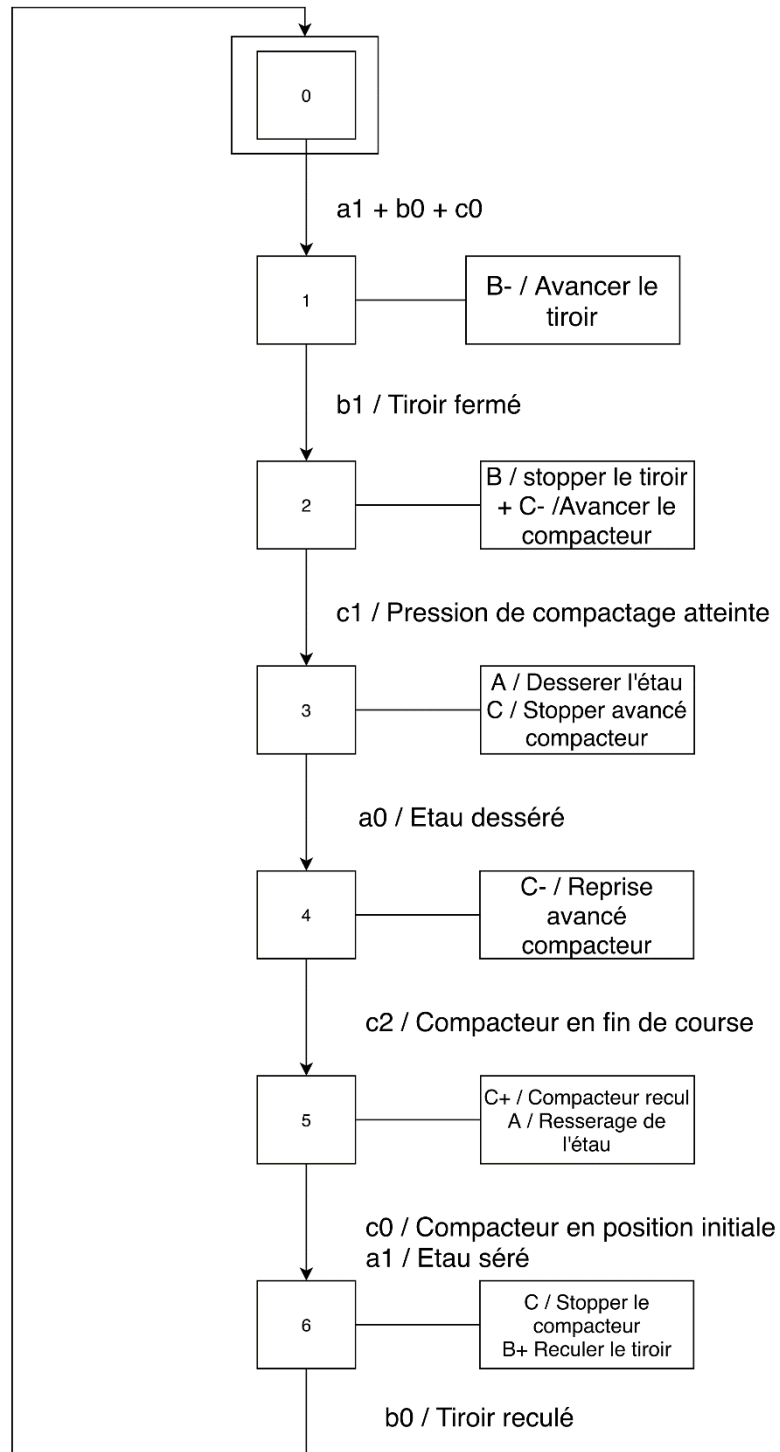


Figure 5 : Grafcet du système



## 2- Calculs hydrauliques

### Données :

Fe	kN	100	N	100000
Ft	daN	10000	N	100000
Fc	daN	12000	N	120000
Ø_Comp	mm	100	m	0,1
Ø_Tir	mm	30	m	0,03
Ø_Tige_C	mm	70	m	0,07
Ø_tige_T	mm	22	m	0,022
S_tige_C	cm <sup>2</sup>	80,1106127	m <sup>2</sup>	0,008011061
S_tige_T	cm <sup>2</sup>	6,53451272	m <sup>2</sup>	0,000653451
S_C	cm <sup>2</sup>	157,079633	m <sup>2</sup>	0,015707963
S_T	cm <sup>2</sup>	14,1371669	m <sup>2</sup>	0,001413717
ΔP_dist	bar	5	Pa	500000

### Sortie du vérin compacteur

Pc_3	bar	0	Pa	0
Pc_2	bar	5	Pa	500000
Pc_1	bar	78,9443727	Pa	7894437,268
Pc_p	bar	83,9443727	Pa	8394437,268

### Entrée vérin compacteur

Pc_1	bar	5	Pa	500000
Pc_2	bar	9,80392157	Pa	980392,1569
Pc_3	bar	0	Pa	0
Pc_p	bar	14,8039216	Pa	1480392,157

### Le vérin tiroir

Sachant que vérin tiroir ne fonctionne jamais en même temps que les autres celui-ci n'est pas dimensionnant pour le choix de la pression de la centrale hydraulique.

### 3- Choix des composants hydrauliques

2/

#### 78HVL. Vérin super plat

- Pression de service jusqu'à 700 bar.
- Force de pression de 10 à 104 t.
- Course 6 mm.
- Sans ressort de rappel.
- Tige de piston traitée.
- Joint anti-extrusion.

#### LES MOINS ENCOMBRANTS DU MARCHÉ !

Hi-Force  
HYDRAULIC TOOLS

Carlisle

CMU en t	Type	Volume d'huile en cm <sup>3</sup>	Course en mm	Haut. en mm	Ø vérin en mm	Poids en kg	Référence
10	HLV 10*	9	6	28	87	1,6	78HV L010
20	HLV 20*	17	6	32	104	2,6	78HV L020
32	HLV 30*	27	6	34	120	3,0	78HV L030
50	HLV 50*	43	6	45	158	7,2	78HV L050
104	HLV 100	88	6	65	200	15,6	78HV L100

\* Avec adaptateur

Pour le vérin Etai nous pensons retenir le vérin 78HV L010 avec une course de 6mm, et un effort max de 10t (coefficient de sécurité compris) soit 98 kN.

Nous prévoyons dans la conception du châssis une entretoise de 32-28=4mm pour permettre le montage du vérin supérieur si celui ci est trop faible ou si la pression est

S_E	mm <sup>2</sup>	5944,6787	m <sup>2</sup>	0,00594468
Pe_1	bar	168,21767	Pa	16821767
Pe_p	bar	173,21767	Pa	17321767

Or avec le vérin 78HV L010 avec un Ø104 nous avons :

S_E	mm <sup>2</sup>	8494,86654	m <sup>2</sup>	0,00849487
Pe_1	bar	117,718153	Pa	11771815,3
Pe_p	bar	122,718153	Pa	12271815,3

Nous avons donc dans cas le plus défavorable une pression maximum requise de P\_max = Pe\_p + Pc\_p = :

$$P_{\max} = 206,662526 \text{ bar}$$



#### CENTRALE HYDRAULIQUE DE TEST 4KW 30L 8L/MIN

[Tweet](#) [Partager](#) [Google+](#) [Pinterest](#)

Reference: MOD6817

Etat Neuf

Centrale hydraulique de test équipée d'armoire électrique

[Envoyer à un ami](#) [Imprimer](#)

3 600,00 €

1 [-](#) [+](#)

[Ajouter au panier](#)



>

Centrale hydraulique de test permettant de tester deux équipements hydrauliques en même temps :

Débit Max : 8 l/min

Pression Max : 250 bar

La centrale est composée de:

- Réservoir acier de 36 litres
- Moteur triphase 4KW 1500tr/min
- Pompe à engrenages 8l/min
- Clapet anti-retour
- Filtre retour 30 $\mu$  avec indicateur de colmatage
- Reniflard
- Niveau visuel
- Bloc de distribution hydraulique deux éléments CETOP3 "NG6" double effet rappel ressort avec by-pass
- Limiteur de pression
- Manometre avec robinet isolateur
- Armoire électrique de commande

Nous pourrions donc choisir la centrale hydraulique 4kW proposée par ouest-hydraulique (<http://www.ouest-hydraulique.fr>) qui accepte une pression maximum de 250 bars. Nous retiendrons donc le vérin Ø104 développant 20t max. En effet avec le vérin Ø87 nous aboutissons à une pression de 257 bar et la centrale hydraulique permettant l'utilisation d'un tel vérin est certainement bien plus élevée que la différence de prix entre les deux vérins.