

**NOM :**

**Prénom:**

**CONCOURS GENERAL DES METIERS**  
**Equipements et Installations Electriques**  
**Session 1999**

**SOUS-SYSTEME DEBIT-PRESSION**



**GTI SYSTEMES**  
Rue de l'industrie  
11800 TREBES  
Tél : 04 68 78 93 40



**MISE EN SERVICE-REGLAGE**

**Durée : 1h30**

**LYCEE PROFESSIONNEL GUSTAVE EIFFEL**

9, allée Jean de Florette - 95120 Ermont - Tél : 34 14 17 32 - Fax : 34 15 54 66

## REGLAGE ET MISE EN SERVICE

### **Introduction :**

Conformément à la publication UTE C 18-510 de l'union technique de l'électricité, et compte tenu du niveau de votre qualification comme chargé d'intervention (BR), il vous est demandé d'effectuer dans l'ordre les opérations ci-dessous.

### **Situation initiale :**

- ◆ La partie opérative (moto pompe) est raccordée à la partie commande (armoire d'alimentation).
- ◆ Les réglages du régulateur sont en mode proportionnel.
- ◆ Le mode de fonctionnement est : « vitesse variable à commande automatique » pour assurer la régulation de pression du dispositif.

### **Opérations à réaliser :**

En vous aidant des documents constructeurs placés en annexe, il vous est demandé de :

- 1- Procéder aux opérations préalables de mise en sécurité.
- 2- Régler le relais de contrôle de réseaux triphasés.
- 3- Régler les temporisations.
- 4- Configurer le variateur de vitesse.
- 5- Vérifier la linéarité du transmetteur de pression.
- 6- Configurer le régulateur PID.
- 7- Mesurer les perturbations harmoniques.

**1- Procédures de sécurité .**

Les opérations à réaliser vous imposent de respecter les règles de la zone d'environnement n°4 du domaine BT considérée comme zone de voisinage. (voir chapitres 2-5-1 à 2-5-7 et 6-4-1 à 6-4-4 de la publication (UTE C 18-510).

- ◆ Préciser pourquoi la zone est dite « zone de voisinage » ?

.....  
.....  
.....  
.....

- ◆ Indiquer le ou les appareils qui présentent des pièces nues sous tension (PNST) au regard de la norme.

.....  
.....  
.....  
.....

- ◆ En conséquence, préciser les précautions à prendre.

.....  
.....  
.....  
.....

- ◆ Indiquer les autres dispositions que vous mettrez en place afin de garantir votre propre sécurité ainsi que celle du personnel travaillant à proximité.

.....  
.....  
.....  
.....

**2- Réglage du relais de contrôle de réseaux triphasés**

Les conditions d'utilisation imposent un écart maximum de plus ou moins 32 V par rapport aux tensions du réseau (400 V 50 Hz).

La temporisation de déclenchement du relais sera réglée à 5s.

- ◆ Calculer le seuil d'asymétrie (en %) à régler.

.....  
.....  
.....  
.....

- ◆ Régler le relais de contrôle

### 3- Réglage des temporisations.

- ◆ Régler les temporisations DT1 et KA1 à 3 s.
- ◆ Préciser la fonction respective de chacune des temporisations.

- temporisation DT1 :

.....

.....

.....

- temporisation KA1 :

.....

.....

.....

### 4- Configuration du variateur de vitesse :

- ◆ **Vérifier** que les paramètres de réglage correspondent aux paramètres d'usine.

Paramètres de réglage :

Code	Réglage usine	Réglage Client (1)	Code	Réglage usine	Réglage Client (1)
RCC	3 s	s	SP5	25 Hz	Hz
dEC	3 s	s	SP6	30 Hz	Hz
LSP	0 Hz	Hz	SP7	35 Hz	Hz
HSP	50 / 60 Hz	Hz	JOG	10 Hz	Hz
FLG	20 %	%	JGt	0,5 s	s
StR	20 %	%	brL	0 Hz	Hz
IeH	0,9 In	A	Ibr	0 A	A
IdC	0,7 IIn	A	brt	0 s	s
tdC	0,5 s	s	ben	0 Hz	Hz
RC2	5 s	s	bet	0 s	s
dE2	5 s	s	rPG	1	
tL5	no	no <input type="checkbox"/> ou s	rIG	1 / s	/s
UFr	100 %	%	Fb5	0,1	
SLP	100 %	%	dt5	1	
PFL	20 %	%	Ltd	1,36 In	A
SP2	10 Hz	Hz	ted	100 %	%
SP3	15 Hz	Hz	tL2	200%	%
SP4	20 Hz	Hz	Ftd	50/60 Hz	Hz

(1) indiquer "néant" lorsque le paramètre est absent.

- ◆ **Déterminer et régler** le courant thermique moteur.

.....

.....

.....

**5- Vérification de la linéarité du transmetteur de pression.**

Cette opération consiste à s'assurer que 0 bar = 4mA et 4 bars = 20mA soit validée.

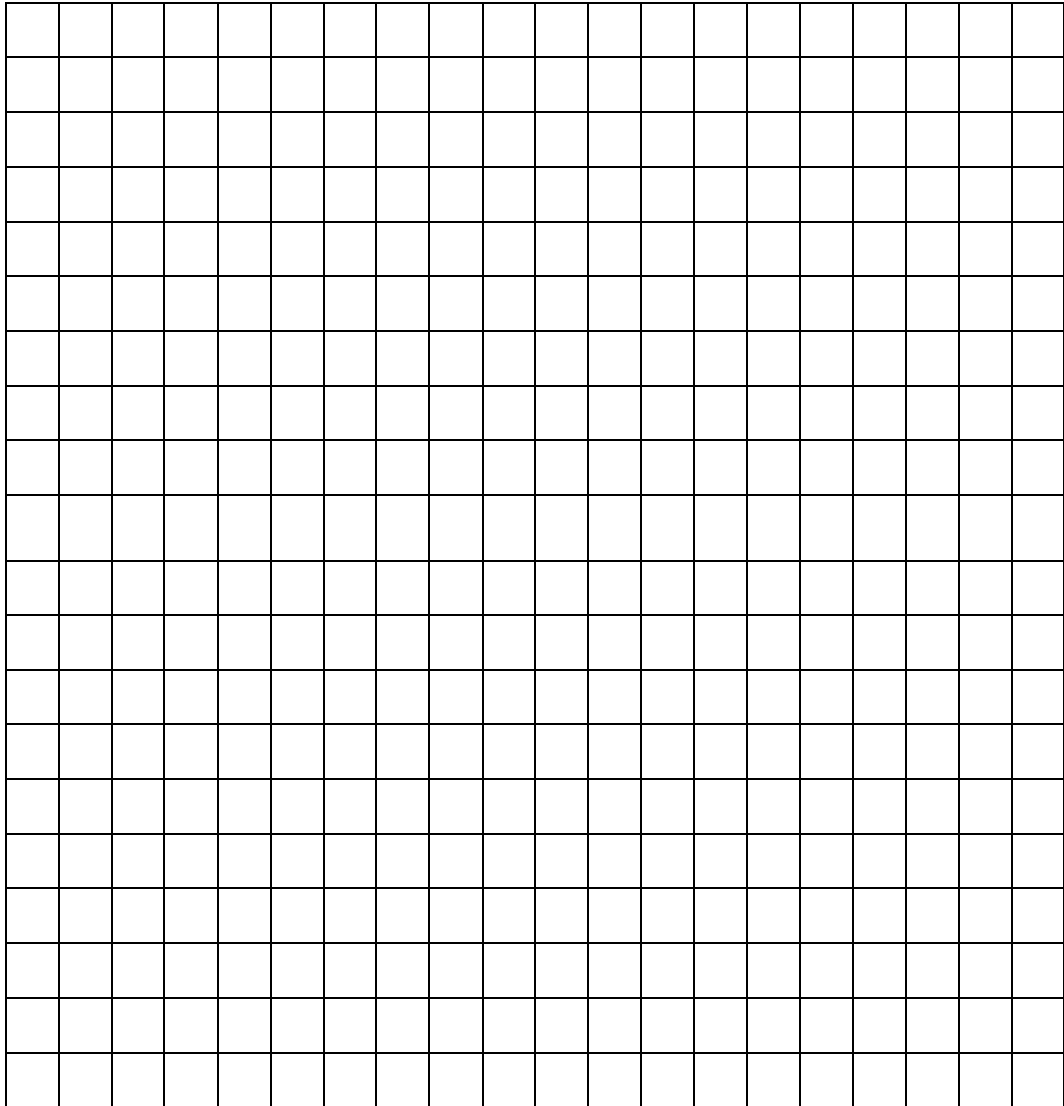
**Pour cela vous devez réaliser les opérations suivantes :**

♦**Mesurer** la valeur de courant pour les pressions suivantes :

$P_1 = 1 \text{ bar} \rightarrow i_1 = \boxed{\phantom{00}}$      $P_2 = 1,5 \text{ bars} \rightarrow i_2 = \boxed{\phantom{00}}$      $P_3 = 2 \text{ bars} \rightarrow i_3 = \boxed{\phantom{00}}$

$P_4 = 2,5 \text{ bar} \rightarrow i_4 = \boxed{\phantom{00}}$      $P_5 = 3 \text{ bars} \rightarrow i_5 = \boxed{\phantom{00}}$

♦**Tracer** la caractéristique  $i = f(P)$ .



♦**Conclure** à propos de la linéarité du transmetteur de pression.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### 6- Configuration du régulateur de pression.

Les paramètres à régler sont les suivants :

- Configuration entrée mesure  $\longrightarrow$  **Entrée courant 4 à 20 mA**  
(capteur de pression )
- Consigne  $\longrightarrow$  **2 bars**

♦**Déterminer** les informations relatives à l'entrée courant. ( compléter le tableau ci-dessous).

♦**Traduire** la valeur de consigne de réglage dans le mode d'affichage adapté au régulateur. ( compléter le tableau ci-dessous).

Paramètre	Groupe de paramètre	Type d'entrée	Code de réglage	Valeur
Configuration Entrée mesure		4-20 mA		
Consigne de régulation				

♦**Configurer** le régulateur.

### 7- Contrôle des perturbations harmoniques.

Le variateur de vitesse constitue une source de pollution. La norme CEI 61000 – 3 – 2 ( 1995 ) précise les limites pour les émissions de courants harmoniques appelés par les appareils inférieurs à 16 A par phase en basse fréquence. A la première mise en service de l'installation, on vous demande d'effectuer une mesure de conformité.

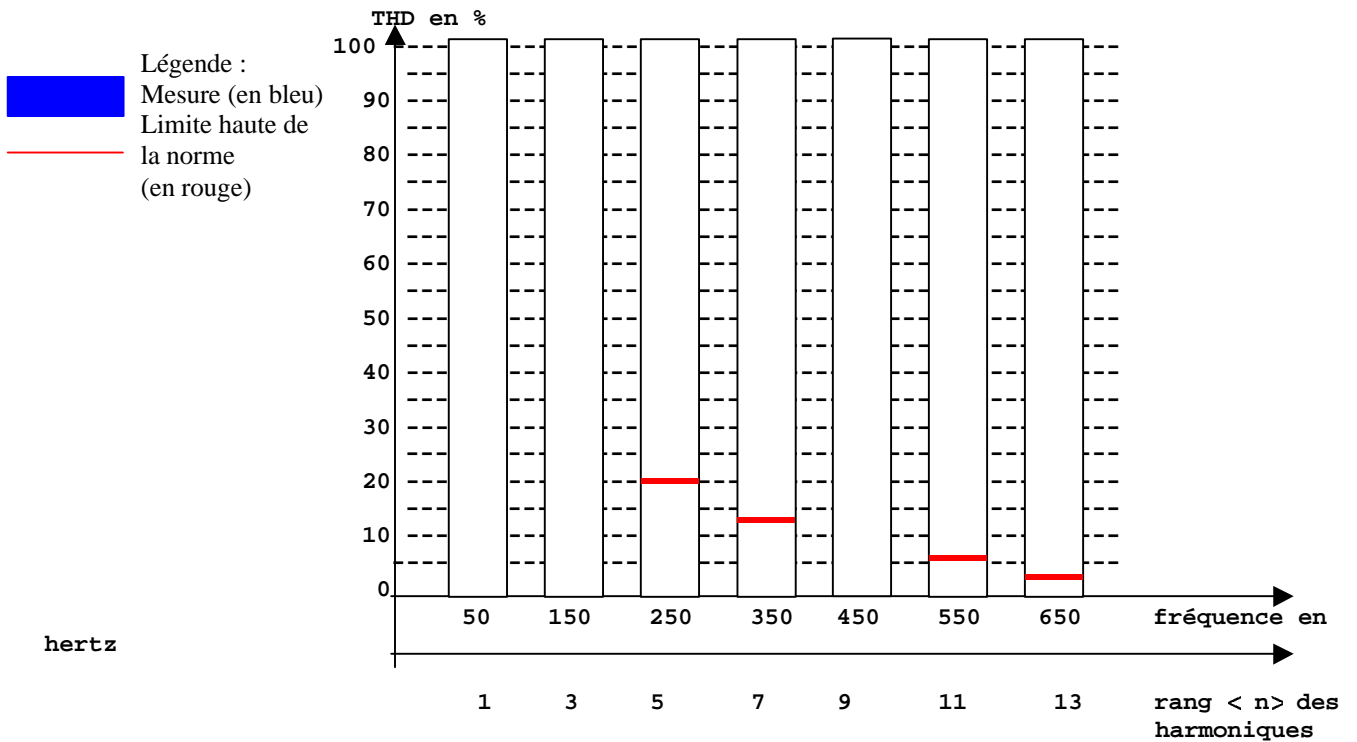
♦**Insérer** la pince wattmétrique F27 dans le circuit de puissance en amont du variateur.

Mesurer la pollution harmonique émise et compléter le tableau ci-dessous.

**Nota : L'examineur fixera les conditions de régime de la pompe.**

Mesures effectuées par la pince F27		
	(A)	(%)
<b>IRMS</b>	.....	
<b>THD global</b>	.....	.....
<b>H01</b>	.....	.....
<b>H03</b>	.....	.....
<b>H05</b>	.....	.....
<b>H07</b>	.....	.....
<b>H09</b>	.....	.....
<b>H11</b>	.....	.....
<b>H13</b>	.....	.....

◆ **Tracer** la représentation spectrale du courant mesuré par la pince wattmétrique F27 et comparer la à la limite haute autorisée par la norme pour chaque rang.



**Spectre monophasé**

**Nota :** Dans les installations triphasées les harmoniques impaires et multiples de 3 (3 ; 9 ; 15 ; 21 ; etc.) s'annulent entre phases et donnent un résultat = 0.

◆ Que pouvez-vous conclure ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Identification du candidat :**

Nom:.....

Prénom .....

Numéro d'inscription :.....

1- Procéder aux opérations préalables de mise en sécurité.	/10 × coefficient....=	/10
2- Régler le relais de contrôle de réseaux triphasés.	/10 × coefficient....=	/10
3- Régler les temporisations.	/10 × coefficient....=	/10
4- Configurer le variateur de vitesse.	/40 × coefficient....=	/40
5- Vérifier la linéarité du transmetteur de pression.	/40 × coefficient....=	/40
6- Configurer le régulateur PID.	/40 × coefficient....=	/40
7- Mesurer les perturbations harmoniques.	/50 × coefficient....=	/50
	Total	/200

NOTE	/20
------	-----

Degré d'autonomie du candidat :

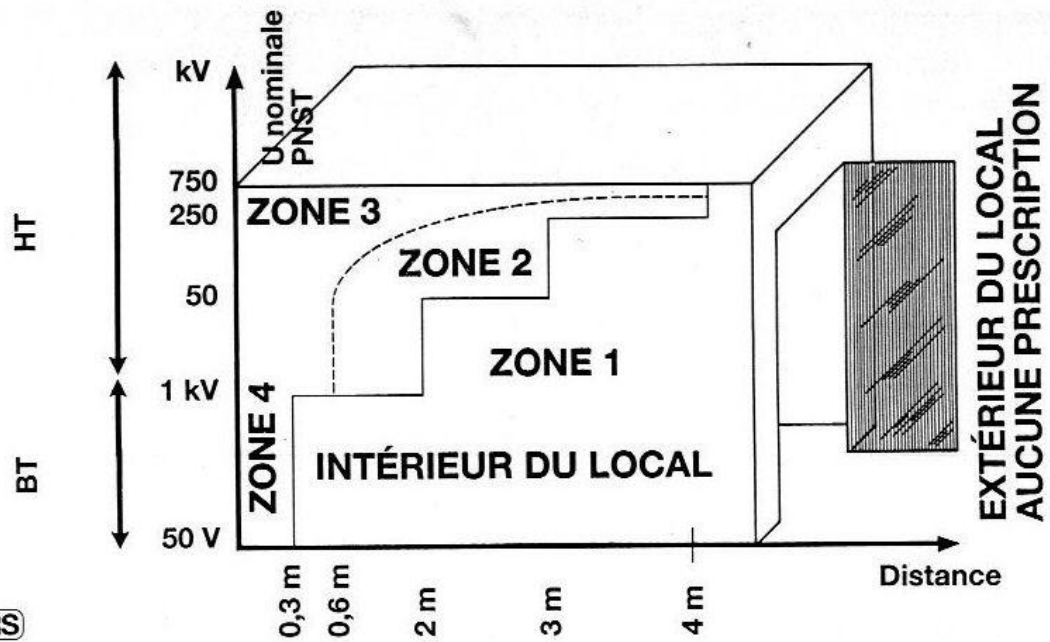
Coefficient 1 → autonomie complète du candidat.

Coefficient 0,75 → le candidat demande partiellement l'aide de l'examineur.

Coefficient 0,5 → le candidat demande l'aide de l'examineur.

Coefficient 0,25 → le candidat demande entièrement l'aide de l'examineur.

## DISTANCES MINIMALES D'APPROCHE ET DE VOISINAGE



# Constituants de protection

## Relais de mesure et de contrôle Relais de contrôle de réseaux triphasés RM3-TAR1

Caractéristiques :  
pages 28301/2, 28301/3 et 28309/3  
Références :  
page 28309/4  
Schéma, encombrement :  
page 28309/5

### Généralités



RM3-TAR1

### Fonctionnalités

Cet appareil détecte :

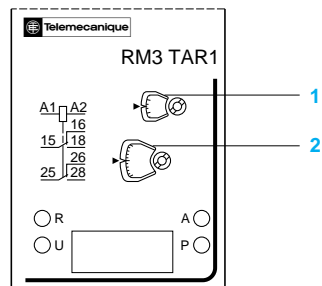
- un défaut d'asymétrie des phases (déséquilibre) dans un seuil réglable de 5 à 15 % (diminution ou accroissement de la tension d'une phase par rapport aux deux autres),
- l'absence de phase (s),
- le sens de rotation des phases.

**Domaines d'application :**

- raccordement d'un équipement mobile :
  - matériel de chantier (grues, pompes, convoyeurs, etc.),
  - matériel agricole,
  - camions frigorifiques.
- protection des personnes et du matériel contre les conséquences d'une inversion de sens de marche : levage, manutention, ascenseurs, escaliers roulants, etc...
- contrôle de réseaux triphasés sensibles.

### Présentation

Largeur 45 mm



1 Potentiomètre de réglage de seuil d'asymétrie de 5 à 15 %.

2 Potentiomètre de réglage de temporisation 0,1 à 10 s.

R DEL jaune : indication d'état du relais.

U DEL verte : indication de mise sous tension du RM3.

A DEL rouge : dissymétrie de phases.

P DEL rouge : absence des phases (2 ou 3)

P et A : défaut de sens de rotation des phases, ou absence d'une phase.

### Principe de fonctionnement

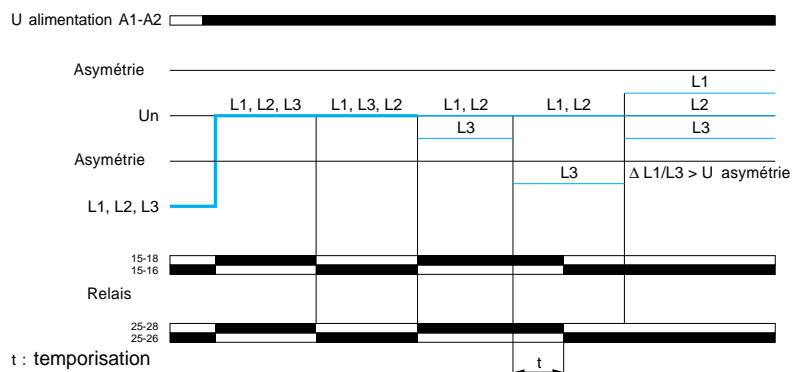
La tension d'alimentation est connectée sur les bornes A1, A2, le réseau à surveiller sur les bornes L1, L2, L3 du produit. En fonctionnement normal, le relais de sortie est enclenché, les DEL jaune et verte sont allumées.

Sur un défaut d'ordre ou sur une absence de phase, le relais déclenche (ou ne peut s'enclencher à la mise sous-tension), la DEL jaune s'éteint, la DEL rouge P s'allume.

Sur un défaut d'asymétrie après une temporisation réglée entre 0,1 et 10 s, le relais de sortie déclenche, la DEL jaune s'éteint, la DEL rouge A s'allume.

Une hystérésis (1) fixe de 20 % est intégrée à l'appareil.

#### Diagramme fonctionnel



(1) L'hystérésis est la valeur de l'écart de tension (dissymétrie) entre l'enclenchement et le déclenchement du relais de sortie (% par rapport à la valeur d'asymétrie pré-réglée).

**Exemple :** asymétrie réglée 10 %, réseau 400 V  
- seuil de déclenchement du relais :  $400 - 10\% = 360$  V,  
- seuil de réenclenchement du relais :  $360 \text{ V} + (20\% \times 10\%)$  de 360 V = 367,2 V.

# Constituants de protection

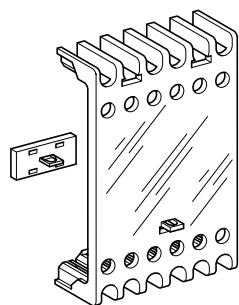
## Relais de mesure et de contrôle Relais de contrôle de réseaux triphasés RM3-TAR1

Généralités :  
page 28309/2  
Caractéristiques :  
pages 28301/2, 28301/3 et 28309/3  
Schéma, encombrement :  
page 28309/5

### Références



RM3-TAR1



LA9-RM301

Temporisation réglable	Tension à contrôler	Référence de base à compléter par le repère de la tension (1)	Masse kg
s	V		
0,1...10	220...240 - 60 Hz	<b>RM3-TAR110●●●</b>	0,315
	220...240 - 50 Hz	<b>RM3-TAR111●●●</b>	0,315
	380...415 - 60 Hz	<b>RM3-TAR112●●●</b>	0,315
	380...415 - 50 Hz	<b>RM3-TAR113●●●</b>	0,315
	480...500 - 60 Hz	<b>RM3-TAR114●●●</b>	0,315
	480...500 - 50 Hz	<b>RM3-TAR115●●●</b>	0,315

### Adjonction (fourniture séparée)

Désignation	Référence	Masse kg
<b>Capot plombable</b> largeur 45 mm	<b>LA9-RM301</b>	0,005

(1) Tensions de commande existantes

Volts ~ 50/60 Hz	110...130	220...240	380...415	480...500
<b>RM3-TAR110</b>	FG7	MU7	–	–
<b>RM3-TAR111</b>	FG7	MU7	QN7	–
<b>RM3-TAR112</b>	FG7	MU7	QN7	–
<b>RM3-TAR113</b>	FG7	MU7	QN7	–
<b>RM3-TAR114</b>	FG7	MU7	QN7	TS7
<b>RM3-TAR115</b>	FG7	MU7	QN7	–

# Variateurs de vitesse pour moteurs asynchrones

Présentation :  
pages 60131/2 à 60131/6  
Caractéristiques :  
pages 60131/7 à 60131/9  
Encombrements, schémas :  
pages 60134/2 à 60135/7  
Fonctions :  
pages 60133/2 à 60133/21

Altivar 58  
pour moteurs asynchrones de 0,37 à 15 kW ou 0,5 à 20 HP

## Références

### Variateurs avec radiateur et gamme de fréquence de 0,1 à 500 Hz



ATV-58HU18M2

Réseau			Moteur		Altivar 58			Référence à compléter (4)	Masse
Courant de ligne (1)		lcc ligne présumé	Puissance indiquée sur plaque (2)		Courant de sortie permanent	Courant transitoire maxi (3)	Puissance dissipée à la charge nominale à 4 kHz		
à U mini	à U maxi	kA	kW	HP	A	A	W	kg	
<b>Tension d'alimentation 200...240 V (5) 50/60 Hz monophasé</b>									
5,6	4,7	2	0,37	0,5	2,3	3,1	42	ATV-58HU09M2	2,200
9,8	8,3	2	0,75	1	4,1	5,6	64	ATV-58HU18M2	2,200
18,5	15,6	5	1,5	2	7,8	10,6	107	ATV-58HU29M2	3,800
24,8	21,1	5	2,2	3	11	15	145	ATV-58HU41M2	3,800
24,7	21,3	5	3	–	13,7	18,6	220	ATV-58HU72M2 (6)	6,900
35	30	22	4	5	18,2	24,7	235	ATV-58HU90M2 (6)	13,000
46	39,4	22	5,5	7,5	24,2	32,9	310	ATV-58HD12M2 (6)	13,000

### Tension d'alimentation 200...240 V (5) 50/60 Hz triphasé

9,7	8,3	5	1,5	2	7,8	10,6	107	ATV-58HU29M2	3,800
13,4	11,4	5	2,2	3	11	15	145	ATV-58HU41M2	3,800
17,2	15	5	3	–	13,7	18,6	170	ATV-58HU54M2	6,900
24,4	19,5	5	4	5	18,2	24,7	220	ATV-58HU72M2	6,900
34,7	30	22	5,5	7,5	24,2	32,9	235	ATV-58HU90M2	13,000
44,4	38,2	22	7,5	10	31	42,2	310	ATV-58HD12M2	13,000

### Tension d'alimentation 380...500 V (5) 50/60 Hz triphasé

3,4	2,6	5	0,75	1	2,3	3,1	55	ATV-58HU18N4	3,800
6	4,5	5	1,5	2	4,1	5,6	65	ATV-58HU29N4	3,800
7,8	6	5	2,2	3	5,8	7,9	105	ATV-58HU41N4	3,800
10,2	7,8	5	3	–	7,8	10,6	145	ATV-58HU54N4	6,900
13	10,1	5	4	5	10,5	14,3	180	ATV-58HU72N4	6,900
17	13,2	5	5,5	7,5	13	17,7	220	ATV-58HU90N4	6,900
26,5	21	22	7,5	10	17,6	24	230	ATV-58HD12N4	13,000
35,4	28	22	11	15	24,2	32,9	340	ATV-58HD16N4	13,000
44,7	35,6	22	15	20	33	44,9	410	ATV-58HD23N4	15,000

(1) Valeur typique sans inductance additionnelle. Sauf ATV-58HU72M2, 58HU90M2 et 58HD12M2 en monophasé (6).  
(2) Ces puissances sont données pour une fréquence de découpage de 0,5 à 4 kHz, et une utilisation en régime permanent. Pour une fréquence de 8 à 16 kHz, il faut que le régime d'utilisation soit intermittent, voir utilisations particulières pages précédentes.

Dans les cas d'utilisation de 8 à 16 kHz en régime permanent il faut déclasser d'un calibre.

Exemples : ATV-58HU09M2 pour 0,25 kW, ATV-58HU18N4 pour 0,37 kW, ATV-58HD12N4 pour 5,5 kW.

(3) Pendant 60 secondes.

(4) Variateur livré avec un guide d'exploitation quadrilingue (allemand, anglais, espagnol, français) et avec terminal d'exploitation monté. Pour recevoir un variateur sans terminal d'exploitation, ajouter un Z en fin de référence.

Exemple : ATV-58HU09M2 sans terminal d'exploitation et avec guide d'exploitation la référence devient ATV-58HU09M2Z.

(5) Tension nominale d'alimentation, U mini...U maxi.

(6) Utiliser impérativement une inductance de ligne, lorsque ces variateurs sont branchés sur un réseau monophasé.

### Autres prestations

Eléments de rechange et réparations des variateurs Altivar 58.  
Consulter notre agence régionale.

# Variateurs de vitesse pour moteurs asynchrones

Présentation :  
pages 60131/2 à 60131/6  
Caractéristiques :  
pages 60131/7 à 60131/9  
Encombrements, schémas :  
pages 60134/2 à 60135/7  
Fonctions :  
pages 60133/2 à 60133/21

Altivar 58  
pour moteurs asynchrones de 0,37 à 15 kW ou 0,5 à 20 HP

## Références



ATV-58PU18M2

### Variateurs sur semelle et gamme de fréquence de 0,1 à 500 Hz

Réseau			Moteur		Altivar 58			Référence à compléter (5)	Masse
Courant de ligne (1) à U mini	Icc ligne présumé à U maxi		Puissance indiquée sur plaque (2)		Courant de sortie permanent	Courant transitoire maxi (3)	Puissance dissipée à la charge nominale à 4 kHz (4)		
A	A	kA	kW	HP	A	A	W	kg	
<b>Tension d'alimentation 200...240 V (6) 50/60 Hz monophasé</b>									
5,6	4,7	2	0,37	0,5	2,3	3,1	25	<b>ATV-58PU09M2</b>	1,800
9,8	8,3	2	0,75	1	4,1	5,6	30	<b>ATV-58PU18M2</b>	1,800
18,5	15,6	5	1,5	2	7,8	10,6	40	<b>ATV-58PU29M2</b>	2,900
24,8	21,1	5	2,2	3	11	15	50	<b>ATV-58PU41M2</b>	2,900
24,7	21,3	5	3	–	13,7	18,6	70	<b>ATV-58PU72M2 (7)</b>	4,800
35	30	22	4	5	18,2	24,7	75	<b>ATV-58PU90M2 (7)</b>	11,500
46	39,4	22	5,5	7,5	24,2	32,9	100	<b>ATV-58PD12M2 (7)</b>	11,500
<b>Tension d'alimentation 200...240 V (6) 50/60 Hz triphasé</b>									
9,7	8,3	5	1,5	2	7,8	10,6	40	<b>ATV-58PU29M2</b>	2,900
13,4	11,4	5	2,2	3	11	15	50	<b>ATV-58PU41M2</b>	2,900
17,2	15	5	3	–	13,7	18,6	60	<b>ATV-58PU54M2</b>	4,800
24,4	19,5	5	4	5	18,2	24,7	70	<b>ATV-58PU72M2</b>	4,800
34,7	30	22	5,5	7,5	24,2	32,9	75	<b>ATV-58PU90M2</b>	11,500
44,4	38,2	22	7,5	10	31	42,2	100	<b>ATV-58PD12M2</b>	11,500
<b>Tension d'alimentation 380...500 V (6) 50/60 Hz triphasé</b>									
3,4	2,6	5	0,75	1	2,3	3,1	35	<b>ATV-58PU18N4</b>	2,900
6	4,5	5	1,5	2	4,1	5,6	40	<b>ATV-58PU29N4</b>	2,900
7,8	6	5	2,2	3	5,8	7,9	50	<b>ATV-58PU41N4</b>	2,900
10,2	7,8	5	3	–	7,8	10,6	55	<b>ATV-58PU54N4</b>	4,800
13	10,1	5	4	5	10,5	14,3	65	<b>ATV-58PU72N4</b>	4,800
17	13,2	5	5,5	7,5	13	17,7	80	<b>ATV-58PU90N4</b>	4,800
26,5	21	22	7,5	10	17,6	24	90	<b>ATV-58PD12N4</b>	11,500
35,4	28	22	11	15	24,2	32,9	110	<b>ATV-58PD16N4</b>	11,500
44,7	35,6	22	15	20	33	44,9	140	<b>ATV-58PD23N4</b>	13,500

(1) Valeur typique sans inductance additionnelle. Sauf ATV-58PU72M2, 58PU90M2 et 58PD12M2 en monophasé (7).

(2) Ces puissances sont données pour une fréquence de découpage de 0,5 à 4 kHz, et une utilisation en régime permanent. Pour une fréquence de 8 à 16 kHz, il faut que le régime d'utilisation soit intermittent, voir utilisations particulières pages précédentes.

Dans les cas d'utilisation de 8 à 16 kHz en régime permanent il faut déclasser d'un calibre.

Exemples : ATV-58PU09M2 pour 0,25 kW, ATV-58PU18N4 pour 0,37 kW, ATV-58PD12N4 pour 5,5 kW.

(3) Pendant 60 secondes.

(4) Pertes dissipées côté interne. Les autres pertes sont dissipées côté externe comme indiqué ci-dessous.

**Important** : Les variateurs sur semelle nécessitent l'emploi d'un dissipateur de calories qui peut être le bâti de la machine ou l'ensemble pour montage en coffret étanche (voir page suivante).

(5) Variateur livré avec un guide d'exploitation quadrilingue (allemand, anglais, espagnol, français) et avec terminal d'exploitation monté. Pour recevoir un variateur sans terminal d'exploitation, ajouter un **Z** en fin de référence.

Exemple : **ATV-58PU09M2** sans terminal d'exploitation et avec guide d'exploitation la référence devient **ATV-58PU09M2Z**.

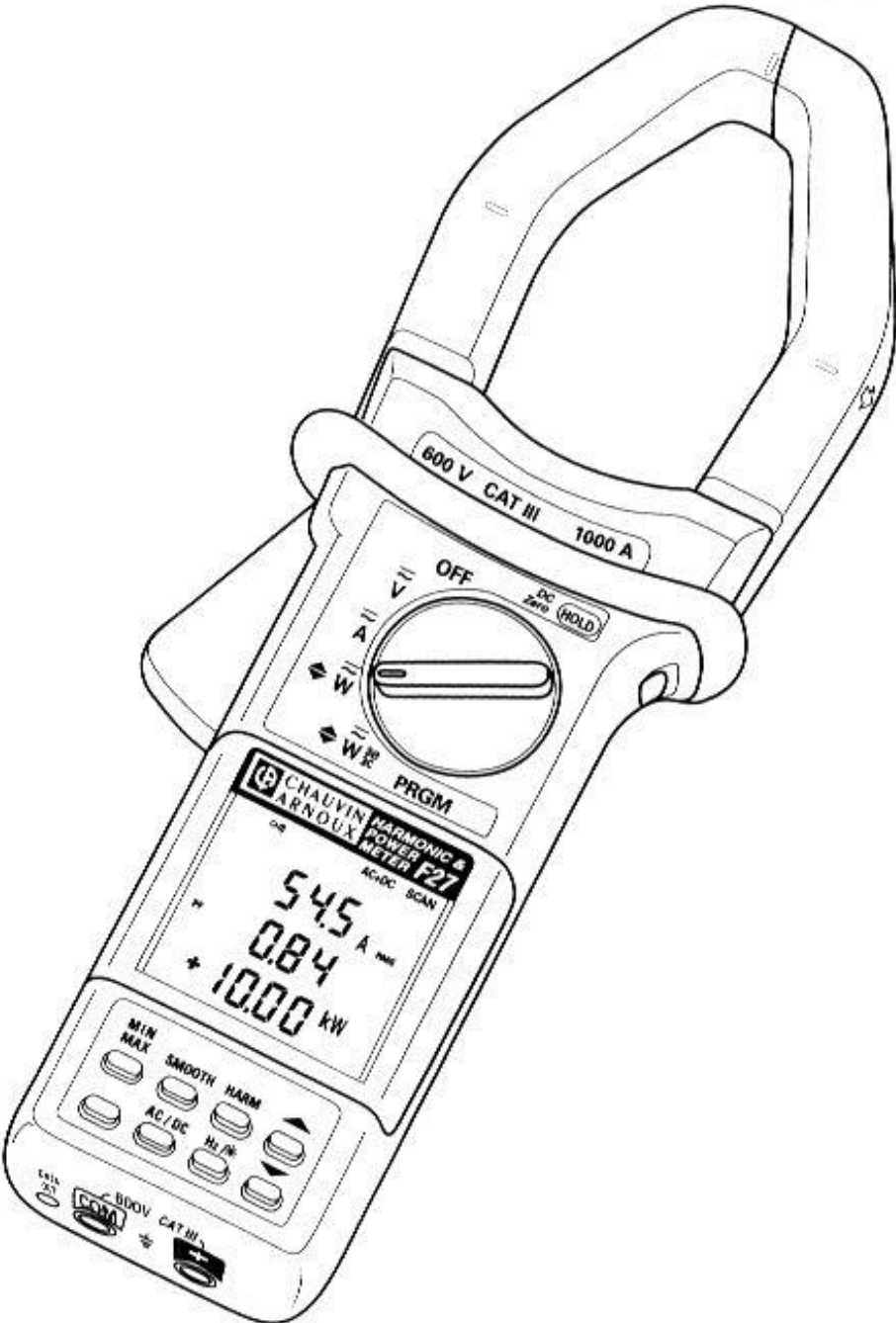
(6) Tension nominale d'alimentation, U mini...U maxi.

(7) Utiliser impérativement une inductance de ligne, lorsque ces variateurs sont branchés sur un réseau monophasé.

#### Autres prestations

Eléments de rechange et réparations des variateurs Altivar 58.  
Consulter notre agence régionale.

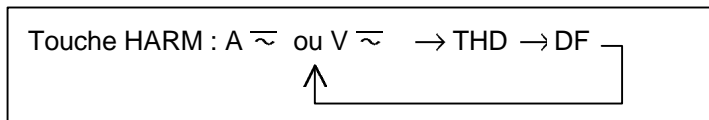
CHAUVIN ARNOUX  
PINCE F27



## Extraits de la notice technique de la pince F27

### HARM : Mesure des harmoniques

La touche HARM permet, par appuis successifs, de mesurer la distorsion harmonique totale THD, le facteur de distorsion DF, et de revenir à la fonction principale, intensité ou tension alternative ou continue.



**NB:** La touche HARM n'est active que pour : A ~ et V ~ uniquement en modes AC et AC + DC.

La combinaison des touches ▲ et ▼ avec la touche HARM permet d'analyser rang par rang les harmoniques. Si la mesure en harmonique est impossible (fréquence fondamentale hors du domaine de fonctionnement) les afficheurs indiquent une valeur indéterminée (- - -)

#### ▪ THD: Distorsion harmonique totale

Un premier appui sur la touche HARM : THD s'affiche.

L'afficheur du milieu donne la valeur en % de la distorsion harmonique totale, et l'afficheur du bas, la valeur efficace du signal.

**Rappel :** Le THD quantifie la présence totale des harmoniques (jusqu'au 25<sup>ème</sup> rang) **par rapport à la composante fondamentale du signal.**

#### ▪ DF: Facteur de distorsion

Un deuxième appui sur la touche HARM : DF s'affiche.

L'afficheur du milieu donne la valeur en % du facteur de distorsion et l'afficheur du bas, la valeur efficace du signal.

**Rappel:** Le DF quantifie la présence totale des harmoniques (jusqu'au 25<sup>ème</sup> rang) **par rapport à la valeur efficace du signal.**

#### ▪ Taux harmonique et taux de distorsion, rang par rang jusqu'au 25<sup>ème</sup> rang

Les touches ▲ et ▼ donnent accès aux taux harmonique et taux de distorsion individuels pour chaque rang.

Touche ▲ :	THD	taux harmonique Hdc, H1, H2, ..., H25
	DF	taux de distorsion Hdc, H1, H2, ..., H25
Touche ▼ :	THD	taux harmonique H25, H24, ..., H1, Hdc
	DF	taux de distorsion H25, H24, ..., H1, Hdc

Le défilement peut être rapide Si l'appui sur les touches ▲ ou ▼ est maintenu.

**Rappel :** H01 est l'harmonique de rang 1, H02 est l'harmonique de rang 2, etc...

Hdc est la composante continue du signal, si elle est présente (accessible en mode AC + DC).

## HARMONIQUES

### Conditions de référence particulières

- Signal sans inter-harmoniques dont la fondamentale est supérieure aux autres composantes harmoniques et à la composante DC.
- Valeur mini du signal RMS 10 V ou 10 A
- Fréquence fondamentale 50 Hz  $\pm$  0,05 Hz
- Facteur de crête du signal  $\leq$  5
- Domaine d'utilisation en mode AC : harmoniques de rang 1 à 25
- en mode AC+DC : tous les rangs (H01 à H25) plus la composante continue (Hdc)
- Bande d'analyse en fréquence : 0 à 25 fois la fréquence fondamentale comprise entre 40 et 70 Hz

### Domaine de mesure

THD global et taux d'harmonique rang par rang	0,2%...600%
DF global et facteur de distorsion rang par rang	0,2%...100%
Précision en THD global	1% L $\pm$ 2 pt
Précision en DF global	1% L $\pm$ 2 pt
Précision rang par rang en valeur efficace (A ou V) ou en taux (%) de THD et DF (zéro corrigé en ampère)	Taux > 10% et rang < 13 : 5%L $\pm$ 2pt
	Taux > 10% et rang > 13 : 10% L $\pm$ 2pt
	Taux < 10% et rang < 13 : 10% L $\pm$ 2 pt
	Taux < 10% et rang > 13 : 15% L $\pm$ 2pt



**NOM :**

**Prénom:**

**CONCOURS GENERAL DES METIERS  
Equipements et Installations Electriques  
Session 1999**

**SOUS-SYSTEME DEBIT-PRESSION**



**GTI SYSTEMES**  
Rue de l'industrie  
11800 TREBES  
Tél : 04 68 78 93 40



**MISE EN SERVICE-REGLAGE**

**Durée : 1h30**

**LYCEE PROFESSIONNEL GUSTAVE EIFFEL**

9, allée Jean de Florette - 95120 Ermont - Tél : 34 14 17 32 - Fax : 34 15 54 66

## REGLAGE ET MISE EN SERVICE

### **Introduction :**

Conformément à la publication UTE C 18-510 de l'union technique de l'électricité, et compte tenu du niveau de votre qualification comme chargé d'intervention (BR), il vous est demandé d'effectuer dans l'ordre les opérations ci-dessous.

### **Situation initiale :**

- ◆ La partie opérative (moto pompe) est raccordée à la partie commande (armoires d'alimentation).
- ◆ Les réglages du régulateur sont en mode proportionnel.
- ◆ Le mode de fonctionnement est : « vitesse variable à commande automatique » pour assurer la régulation de pression du dispositif.

### **Opérations à réaliser :**

En vous aidant des documents constructeurs placés en annexe, il vous est demandé de :

- 1- Procéder aux opérations préalables de mise en sécurité.
- 2- Régler le relais de contrôle de réseaux triphasés.
- 3- Régler les temporisations.
- 4- Configurer le variateur de vitesse.
- 5- Vérifier la linéarité du transmetteur de pression.
- 6- Configurer le régulateur PID.
- 7- Mesurer les perturbations harmoniques.

## 1- Procédures de sécurité .

Les opérations à réaliser vous imposent de respecter les règles de la zone d'environnement n°4 du domaine BT considérée comme zone de voisinage. (voir chapitres 2-5-1 à 2-5-7 et 6-4-1 à 6-4-4 de la publication (UTE C 18-510).

- ◆ Préciser pourquoi la zone est dite « zone de voisinage » ?

Le travail est dit effectué au voisinage lorsque l'exécutant ou les objets qu'il manipule se trouvent dans la zone 4, c'est-à-dire à une distance inférieure à 0,30 m à partir des PNST mais sans qu'il y ait contact intentionnel avec ces pièces nues.

- ◆ Indiquer le ou les appareils qui présentent des pièces nues sous tension (PNST) au regard de la norme.

Le régulateur situé sur la porte de l'armoire de commande dont les bornes de raccordements sont accessibles au doigt d'épreuve défini par la norme NF C 20-010 présente donc des PNST dont le degré de protection n'est pas IP2X.

- ◆ En conséquence, préciser les précautions à prendre.

Avoir reçu un ordre d'exécution du chargé de travaux.  
Posséder un degré d'habilitation B1V minimum.  
Mettre en place un écran isolant.

- ◆ Indiquer les autres dispositions que vous mettrez en place afin de garantir votre propre sécurité ainsi que celle du personnel travaillant à proximité.

Réaliser un balisage pour interdire l'accès aux PNST par pose de ruban ou chaîne avec pancartes d'avertissements.  
Utiliser les EPI (tapis isolant, gants isolants, lunettes de protection, casque).

## 2- Réglage du relais de contrôle de réseaux triphasés

Les conditions d'utilisation imposent un écart maximum de plus ou moins 32 V par rapport aux tensions du réseau (400 V 50 Hz).

La temporisation de déclenchement du relais sera réglée à 5s.

- ◆ Calculer le seuil d'asymétrie (en %) à régler.

$400 - (400 - 32) / 400 = 0,08$  soit 8 %

- ◆ Régler le relais de contrôle

(potentiomètre 1 sur 8 % et potentiomètre 2 sur 5 s)

**3- Réglage des temporisations.**

- ◆ Régler les temporisations DT1 et KA1 à 3 s.
- ◆ Préciser la fonction respective de chacune des temporisations.

- temporisation DT1 :

La temporisation DT1 shunt temporairement le contact du contrôleur de débit afin de permettre la mise sous tension de la pompe avant toute circulation d'eau dans les canalisations PVC.

.....

.....

- temporisation KA1 :

La temporisation KA1 retarde le passage du fonctionnement vitesse variable à vitesse fixe afin d'éviter un court-circuit éventuel entre l'entrée et la sortie du variateur de vitesse par la fermeture du contacteur KM3.

.....

.

**4- Configuration du variateur de vitesse :**

- ◆ Vérifier que les paramètres de réglage correspondent aux paramètres d'usine.

Paramètres de réglage :

Code	Réglage usine	Réglage Client (1)	Code	Réglage usine	Réglage Client (1)
RCC	3 s	0,05 s	SP5	25 Hz	25 Hz
dEC	3 s	0,05 s	SP6	30 Hz	30 Hz
LSP	0 Hz	0 Hz	SP7	35 Hz	35 Hz
HSP	50 / 60 Hz	50 Hz	JOG	10 Hz	néant Hz
FLG	20 %	20 %	JGt	0,5 s	néant s
StR	20 %	20 %	brL	0 Hz	néant Hz
IeH	0,9 In	1,5 A	Ibr	0 A	néant A
IdC	0,7 Ith	néant A	brt	0 s	néant s
EdC	0,5 s	0,5 s	ben	0 Hz	néant Hz
RC2	5 s	néant s	bet	0 s	néant s
dE2	5 s	néant s	rPG	1	néant
ELS	no	néant u s	rIG	1 / s	néant / s
UFR	100 %	100 %	Fb5	0,1	néant
SLP	100 %	100 %	dt5	1	néant
PFL	20 %	néant %	Ctd	1,36 In	3,1 A
SP2	10 Hz	10 Hz	ted	100 %	néant %
SP3	15 Hz	15 Hz	EL2	200%	néant %
SP4	20 Hz	20 Hz	Ftd	50/60 Hz	néant Hz

(1) indiquer "néant" lorsque le paramètre est absent.

*Nota : la configuration à couple variable fait l'objet d'un TP complémentaire*

- ◆ Déterminer et régler le courant thermique moteur.

$I_{n \text{ moteur}} = 1,44 \text{ A} \Rightarrow I_{th} = 1,5 \text{ A}$

.....

### 5- Vérification de la linéarité du transmetteur de pression.

Cette opération consiste à s'assurer que 0 bar = 4mA et 4 bars = 20mA soit validée.

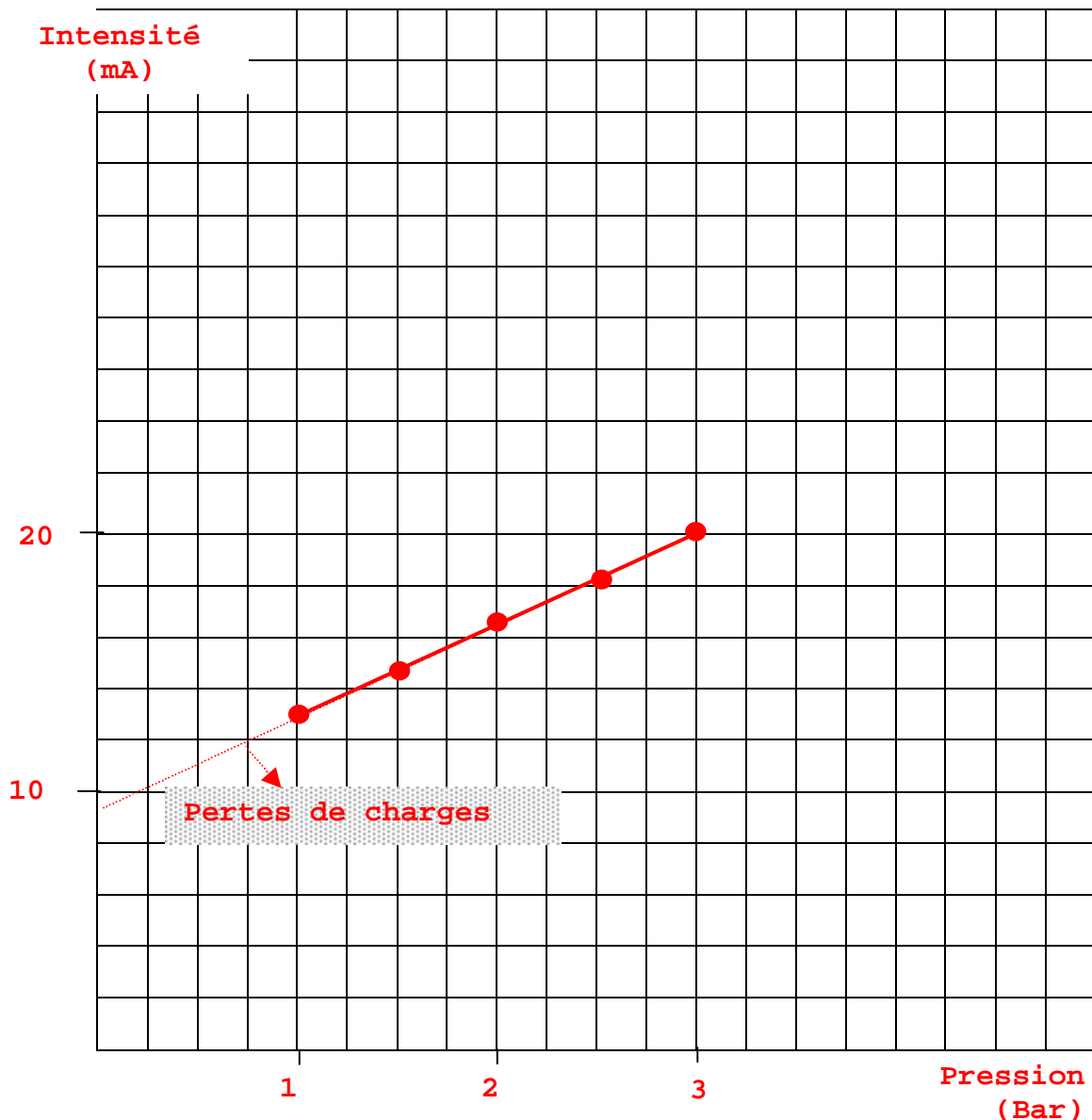
Pour cela vous devez réaliser les opérations suivantes :

♦ Mesurer la valeur de courant pour les pressions suivantes :

$P_1 = 1 \text{ bar} \rightarrow i_1 = 13 \text{ mA}$      $P_2 = 1,5 \text{ bars} \rightarrow i_2 = 14,4 \text{ mA}$      $P_3 = 2 \text{ bars} \rightarrow i_3 = 16,2 \text{ mA}$

$P_4 = 2,5 \text{ bar} \rightarrow i_4 = 18 \text{ mA}$      $P_5 = 3 \text{ bars} \rightarrow i_5 = 20 \text{ mA}$

♦ Tracer la caractéristique  $i = f(P)$ .



♦ Conclure à propos de la linéarité du transmetteur de pression.

La linéarité du transmetteur est vérifiée. Les pertes de charges, équivalentes à 1 bar, représentent la différence entre les positions sur la canalisation du capteur de pression et de l'indicateur de pression

## 6- Configuration du régulateur de pression.

Les paramètres à régler sont les suivants :

- Configuration entrée mesure  $\longrightarrow$  **Entrée courant 4 à 20 mA**  
(capteur de pression )
- Consigne  $\longrightarrow$  **2 bars**

♦ **Déterminer** les informations relatives à l'entrée courant. ( compléter le tableau ci-dessous).

♦ **Traduire** la valeur de consigne de réglage dans le mode d'affichage adapté au régulateur. ( compléter le tableau ci-dessous).

Paramètre	Groupe de paramètre	Type d'entrée	Code de réglage	Valeur
Configuration Entrée mesure	PG20	4-20 mA		67
Consigne de régulation			5 V	50

♦ **Configurer** le régulateur.

## 7- Contrôle des perturbations harmoniques.

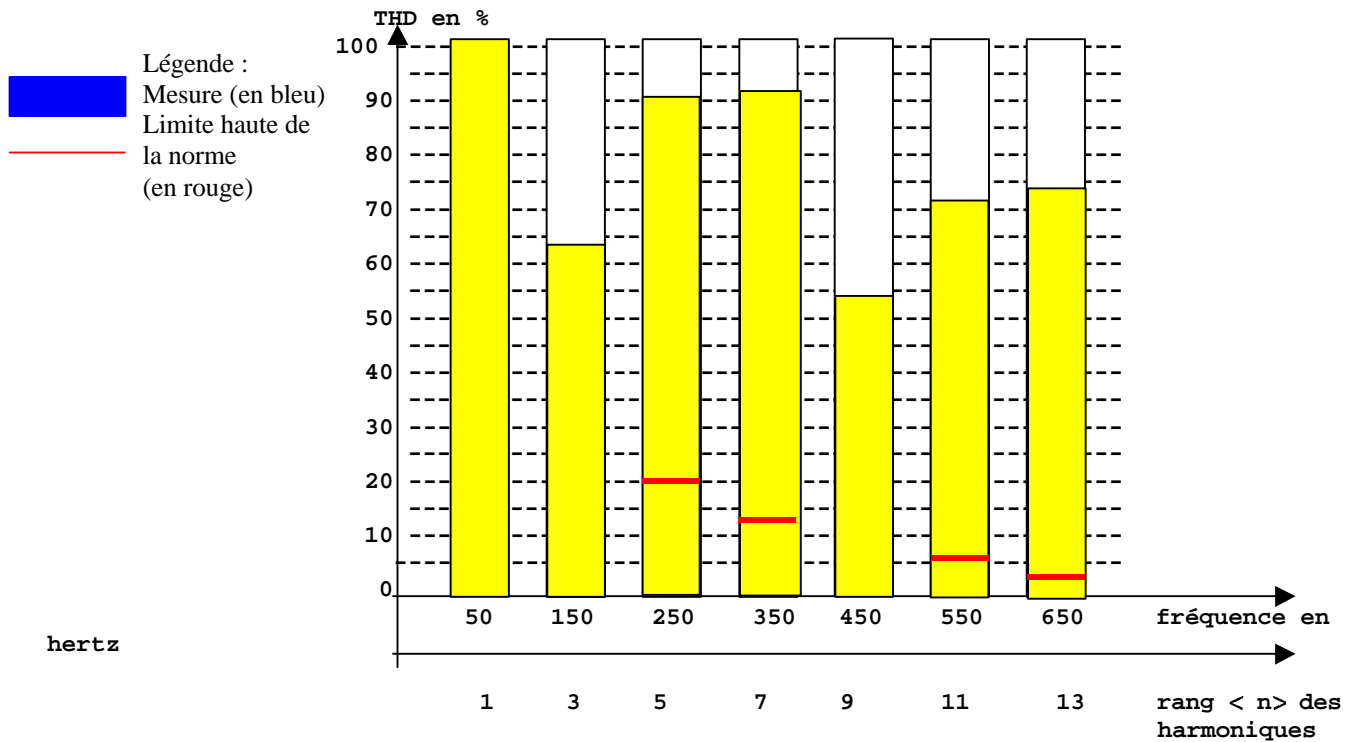
Le variateur de vitesse constitue une source de pollution. La norme CEI 61000 – 3 – 2 ( 1995 ) précise les limites pour les émissions de courants harmoniques appelés par les appareils inférieurs à 16 A par phase en basse fréquence. A la première mise en service de l'installation, on vous demande d'effectuer une mesure de conformité.

♦ **Insérer** la pince wattmétrique F27 dans le circuit de puissance en amont du variateur. Mesurer la pollution harmonique émise et compléter le tableau ci-dessous.

**Nota : L'examineur fixera les conditions de régime de la pompe.**

Mesures effectuées par la pince F27		
	(A)	(%)
<b>IRMS</b>	<b>2.29</b>	
<b>THD global</b>		<b>204.8</b>
<b>H01</b>	<b>0.84</b>	<b>100</b>
<b>H03</b>	<b>0.54</b>	<b>63.6</b>
<b>H05</b>	<b>0.77</b>	<b>90.6</b>
<b>H07</b>	<b>0.77</b>	<b>91.3</b>
<b>H09</b>	<b>0.45</b>	<b>53.3</b>
<b>H11</b>	<b>0.6</b>	<b>71.6</b>
<b>H13</b>		<b>73.7</b>

♦ **Tracer** la représentation spectrale du courant mesuré par la pince wattmétrique F27 et comparer la à la limite haute autorisée par la norme pour chaque rang.



**Nota :** Dans les installations triphasées les harmoniques impaires et multiples de 3 (3 ; 9 ; 15 ; 21 ; etc. ) s’annulent entre phases et donnent un résultat = 0.

♦ Que pouvez-vous conclure ?

Sur les rangs 5, 7, 11 et 13 le taux de la pollution harmonique en courant est très supérieur à la norme CEI 61000-3-2.

Il est donc nécessaire de prévoir en amont du variateur un filtre adapté défini par le constructeur.

**Identification du candidat :**

Nom:.....

Prénom .....

Numéro d'inscription :.....

1- Procéder aux opérations préalables de mise en sécurité.	/10 × coefficient....=	/10
2- Régler le relais de contrôle de réseaux triphasés.	/10 × coefficient....=	/10
3- Régler les temporisations.	/10 × coefficient....=	/10
4- Configurer le variateur de vitesse.	/40 × coefficient....=	/40
5- Vérifier la linéarité du transmetteur de pression.	/40 × coefficient....=	/40
6- Configurer le régulateur PID.	/40 × coefficient....=	/40
7- Mesurer les perturbations harmoniques.	/50 × coefficient....=	/50
	Total	/200

NOTE	/20
------	-----

Degré d'autonomie du candidat :

Coefficient 1 → autonomie complète du candidat.

Coefficient 0,75 → le candidat demande partiellement l'aide de l'examineur.

Coefficient 0,5 → le candidat demande l'aide de l'examineur.

Coefficient 0,25 → le candidat demande entièrement l'aide de l'examineur.