

Conception Baie mesure

Algorithmes

Statut du document	Draft <input type="checkbox"/>	In Review <input checked="" type="checkbox"/>	Official <input type="checkbox"/>
---------------------------	--------------------------------	---	-----------------------------------

Historique des révisions				
A6	28/10/2019	Adrien LOEILLET	Michel PARENT	Applicable
A5	28*20*2015	Adrien LOEILLET	Alexandre Bonhomme	Applicable
A4	19/10/2015	Adrien LOEILLET + Julein LAVOY	Alexandre Bonhomme	Applicable
A3	23/03/2015	Adrien LOEILLET	Alexandre Bonhomme	Applicable
A2	23/02/2015	Adrien LOEILLET	Alexandre Bonhomme	applicable
A1	27/01/2015	Adrien LOEILLET	Alexandre Bonhomme	applicable
A0	15/01/2015	Adrien LOEILLET	Alexandre Bonhomme	Document Création / Draft0
Rev.	Date (yy-mm-dd)	Auteur	Vérificateur	Commentaires

	Conception algorithmes			
	Document Reference Number:	-----	Revision: A6	Sheet: 1/61
All information and data contained in this document are the exclusive property of Schneider Electric Industries SAS, and neither the document nor said proprietary information shall be published, reproduced, copied, disclosed or used for any purpose other than consideration of this document without the express written permission of a duly authorized representative of said company.	Created by : Adrien LOEILLET			

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES.....	2
TABLE DES FIGURES	3
1 LISTE DES MODIFICATIONS	5
2 GENERALITES A PROPOS DU DOCUMENT	6
2.1 OBJET DU DOCUMENT	6
2.2 DOCUMENTS DE REFERENCE.....	6
2.3 GLOSSAIRE	6
3 DESCRIPTION DU SYSTEME.....	7
3.1 SIGNAUX ENREGISTRES.....	7
3.2 ETAPES	7
3.3 EVENEMENTS CARACTERISTIQUES.....	7
3.4 RESULTATS CALCULES.....	8
4 CURSEURS.....	9
4.1 COURANT	9
4.1.1 [6I_S_Px] : Début de 6I	9
4.1.2 [6I_E_Px] : Fin de 6I	10
4.1.3 [I_S_Px] : Début de I.....	10
4.1.4 [I_E_Px] : Fin de I	11
4.1.5 Algorithmes curseurs courant	11
4.2 TENSION	14
4.2.1 [V0_Px] : Dernier zéro de tension	14
4.2.2 [Va_S_Px] : Début tension d'arc.....	16
4.2.3 [Vr_E_Px] : Fin tension de rebond	18
4.3 BOBINE	19
4.3.1 [Uc_S] : Début commande bobine.....	20
4.3.2 [Uc_E] : Fin commande bobine	21
5 CALCULS	24
5.1 CALCULS DÉPENDANTS DES CURSEURS.....	25
5.2 CALCULS INDÉPENDANTS DES CURSEURS	34
5.3 AUTRES À TRAITER.....	35
6 PROBLEMES DE DETECTION	36
6.1 DEBUT DE I	36
6.1.1 Angle d'enclenchement proche de zéro.....	36
6.1.1.1 Premier exemple	36
6.1.1.2 Deuxième exemple	37
6.1.1.3 Troisième exemple	39
6.1.2 Forme du courant non usuelle	40
6.1.3 Réouverture contacteur.....	41
6.2 FIN DE I	42
6.2.1 Erreur due à un départ de I avec une faible amplitude.....	42
6.3 DEBUT UBOB	43
6.3.1 Début proche de zéro	43
6.4 FIN UBOB	45
6.4.1 Signal bruité.....	45
6.5 INSTANT DE SEPARATION DES CONTACTS	46
6.5.1 Durée d'arc à zéro	46
6.6 DUREE TRAIN DE REBONDS	48



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:
2/61

7 ARCHIVE DES PROBLEMES DE DETECTION	49
7.1 DEBUT DE I.....	49
7.2 FIN DE I.....	49
7.3 DEBUT UBOB.....	49
7.3.1 <i>Rebonds du contacteur de commande du banc</i>	49
7.4 FIN UBOB	50
7.4.1 <i>Signal bruité.....</i>	50
7.5 INSTANT DE SEPARATION DES CONTACTS	52
7.5.1 <i>Arc supérieur à une période.....</i>	52
7.5.2 <i>Perturbation sur U.....</i>	52
7.6 DUREE TRAIN DE REBONDS	54
7.6.1 <i>Perturbation sur U / harmoniques</i>	54
7.6.2 <i>Premier exemple</i>	54
7.6.3 <i>Deuxième exemple</i>	55
7.6.4 <i>Troisième exemple</i>	57
8 ANNEXE	59
8.1 FILTRE MEDIAN.....	59
8.2 GRAPHES	60

TABLE DES FIGURES

Figure 1 - Etapes pour chaque manœuvre.....	7
Figure 2 - début de 6I	9
Figure 3 - Début de I - Exemple pole n°1	10
Figure 4 - Fin de I	11
Figure 5 - Dernier 0 de courant	14
Figure 6 - Dernier 0 de courant	15
Figure 7 - début de tension d'arc	16
Figure 8 - début de tension d'arc	17
Figure 9 - fin de tension de rebond	18
Figure 10 - début de commande bobine	20
Figure 11 - Fin de commande bobine	22
Figure 12 - détection de Ubob = 0.....	23
Figure 13 - vue global des mesures de surveillance	24
Figure 14 - Exemple sur banc AC3.....	25
Figure 15 - Temps d'ouverture	26
Figure 16 - Angle d'enclenchement	27
Figure 17 - Temps de tension de commande	29
Figure 18 - Durée de l'arc à l'ouverture	31
Figure 19 - Début de I / AC3 / faible amplitude 01	36
Figure 20 - Début de I / AC3 / faible amplitude 02	37
Figure 21 - Début de I / AC4 / faible amplitude 01	38
Figure 22 - Début de I / AC4 / faible amplitude 02	38
Figure 23 - Début de I / AC3 / faible amplitude 03	39
Figure 24 - Début de I / AC3 / faible amplitude 04	39
Figure 25 - Début de I / AC3 / pic non usuel 01	40
Figure 26 - Début de I / AC3 / pic non usuel 02	41
Figure 27 - Début de I / AC3 / Réouverture contacteur 01	42
Figure 28 - Début de I / AC3 / Réouverture contacteur 02	42
Figure 29 - Fin de I / AC3 / faible amplitude 01	43
Figure 30 - Fin de I / AC3 / faible amplitude 02	43
Figure 31 - Début de Ubob / AC3 / Proche de zéro 01	44
Figure 32 - Début de Ubob / AC3 / Proche de zéro 02	44
Figure 33 - Fin de Ubob / AC3 / Bruit 01	45
Figure 34 - Fin de Ubob / AC3 / Bruit 02	45



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

Sheet:

A6

3/61

Figure 35 - Fin de Ubob / AC3 / Bruit 03	46
Figure 36 - Sep contact / AC3 / Durée arc à zéro 01	47
Figure 37 - Sep contact / AC3 / Durée arc à zéro 02	47
Figure 38 - Sep contact / AC3 / Durée arc à zéro 03	48
Figure 39 - Début de Ubob / AC4 / Pas claire 01	49
Figure 40 - Début de Ubob / AC4 / Pas claire 02	50
Figure 41 - Fin de Ubob / AC3 / Bruit 01	51
Figure 42 - Fin de Ubob / AC3 / Bruit 02	51
Figure 43 - Fin de Ubob / AC3 / Bruit 03	51
Figure 44 - Sep contact / AC4 / Durée arc supérieur à une période	52
Figure 45 - Sep contact / AC1 / U Bruité 01	53
Figure 46 - Sep contact / AC1 / U Bruité 02	53
Figure 47 - Train de rebond / AC3 / U Bruité 01	54
Figure 48 - Train de rebond / AC3 / U Bruité 02	55
Figure 49 - Train de rebond / AC3 / U Bruité 03	55
Figure 50 - Train de rebond / AC3 / U Bruité phase 3	56
Figure 51 - Train de rebond / AC3 / U Bruité phase 2	56
Figure 52 - Train de rebond / AC3 / U Bruité Phase 1	57
Figure 53 - Train de rebond / AC3 / U Bruité 04	58
Figure 54 - Train de rebond / AC3 / U Bruité 05	58
Figure 55 - Filtre médian labview	59
Figure 56 - Filtrage I	60
Figure 57 - Filtrage dérivé de I	61

1 LISTE DES MODIFICATIONS

Version	Action	Date
A0	Création	23/01/2015
A1	Prise en compte des remarques d'Alexandre Bonhomme et Loic Jousselme	27/01/2015
A2	Mise à jour de l'algo pour la version 2.1.6 de l'application	23/02/2015
A3	MAJ 2.1.8 + mise à jour du chapitre problèmes	23/03/2015
A4	MAJ Julien + 1.0.3 de l'algo	19/10/2015
A5	Maj algo 1.0.4	28/10/2015
A6	MAJ Measure contactor 1.4.0	28/10/2019



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

5/61

2 GENERALITES A PROPOS DU DOCUMENT

2.1 Objet du document

Ce document contient le détail de tous les algorithmes utilisés par l'application installée sur la baie de mesure. Il donne une vision globale des étapes menant de des signaux brutes aux résultats. Il détaille ensuite chaque étape. Les descriptifs présents dans ce document sont valables uniquement pour la version du code source défini dans les documents de référence, chapitre 2.2.

2.2 Documents de référence

Type	Nom	Emplacement	Version
Code source	"MeasureContactor.lvproj"	TFS/MEANS\Elec Endurance\METERING_BENCH\FR_AMPLITUDE\MeasureContactor_Application	1.5.3
Exacutable	Install Contactor Measurement Software_Version7z	Box	1.5.3

2.3 Glossaire

Nom	Description
Algo	Algorithme
Ubob	Tension bobine
I	Courant



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

6/61

3 DESCRIPTION DU SYSTEME

3.1 Signaux enregistrés

La baie de mesure enregistre des signaux par l'intermédiaire d'un Yokogawa SL 1000 possédant 16 voies de mesure.

Les signaux enregistrés sont les suivants :

- $I \rightarrow$ courant dans les pôles, trois phases mesurées une fois pour tous les contacteurs.
- $6I \rightarrow$ en fonction des bancs (AC "X"), trois phases mesurés une fois pour tous les contacteurs.
- $U \rightarrow$ Tension aux bornes des pôles, trois phases mesurés une fois pour tous les contacteurs.
- $Ubob \rightarrow$ Tension aux bornes de la bobine, mesurée pour chaque produit.

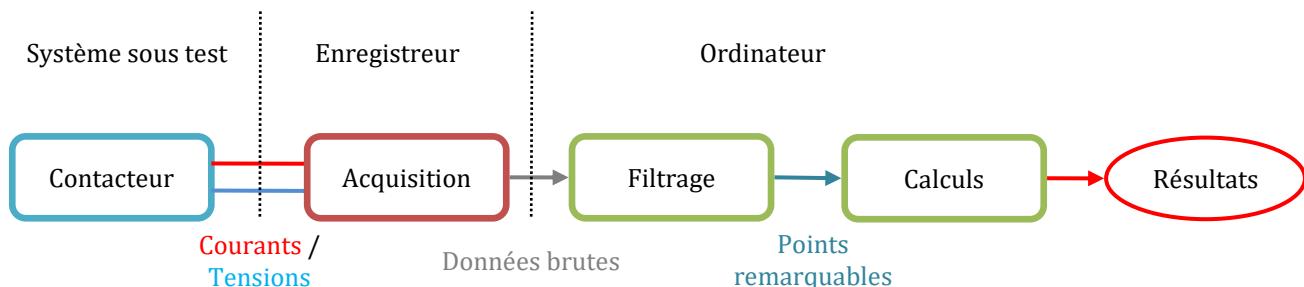
En tout, 14 signaux sont donc mesurés.

3.2 Etapes

Une fois acquis les signaux sont transférés depuis le yokogawa vers l'ordinateur, ils sont alors enregistrés dans des fichiers TDMS (format d'enregistrement de données Labview). A partir des données brutes, le signal est ensuite traité et filtré pour déterminer les différents points remarquables (voir 3.3).

Ces points sont alors utilisés pour mesurer ou calculer différents paramètres.

Figure 1 - Etapes pour chaque manœuvre



3.3 Evénements caractéristiques

A partir des données brutes, la première étape consiste à savoir à quel moment la bobine est commandé et quand s'est fermé et ouvert le contacteur (sur chaque phases) :

- Début de I (ou $6i$ en fonction du banc) \rightarrow Fermeture du contacteur
- Fin de I (ou $6i$ en fonction du banc) \rightarrow Ouverture du contacteur et fin de la tension d'arc
- Début et fin de U bobine

Les algorithmes servant à identifier ces points sont détaillés dans le chapitre Curseurs

3.4 Résultats calculés

Pour chaque manœuvre, un certain nombre de calculs sont effectués à partir des événements caractéristiques énoncés au chapitre 3.3 et des données brutes.

- Tension appliquée à la fermeture (V)
- Tension appliquée à l'ouverture (V)
- Temps de fermeture (ms)
- Temps d'ouverture (ms)
- Angle d'enclenchement à la fermeture (ms)
- Instant de séparation des contacts (ms)
- Durée train de rebond à la fermeture (ms)
- Temps d'arc de rebond (ms)
- Durée d'arc à l'ouverture (ms)
- Energie d'arc à la fermeture (J)
- Energie d'arc à l'ouverture (J)
- Intégrale de I à la fermeture
- Intégrale de I^2 à la fermeture
- Intégrale de I à la l'ouverture
- Intégrale de I^2 à la l'ouverture
- Temps de tension de commande (ms)

NB : mise à part le temps de tension de commande, toutes les données sont calculées pour chaque phase.
Les algorithmes servant à calculer ces grandeurs sont détaillées dans le chapitre Curseurs



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

8/61

4 CURSEURS

On appelle « curseur » un instant caractéristique lors d'un cycle fermeture/ouverture d'un contacteur. Il s'agit d'une valeur temporelle généralement exprimée en milliseconde, associée à une mesure.

De manière générale on dénombre 9 types de curseurs, répartis en trois groupes en fonction de la mesure dont ils sont associés :

- Courant : relatifs aux mesures de courant I et/ou 6I traversant le contacteur
- Tension : relatifs aux mesures de tension aux bornes du contacteur
- Bobine : relatifs à la mesure de la tension de commande bobine

4.1 Courant

4.1.1 [6I_S_Px] : Début de 6I

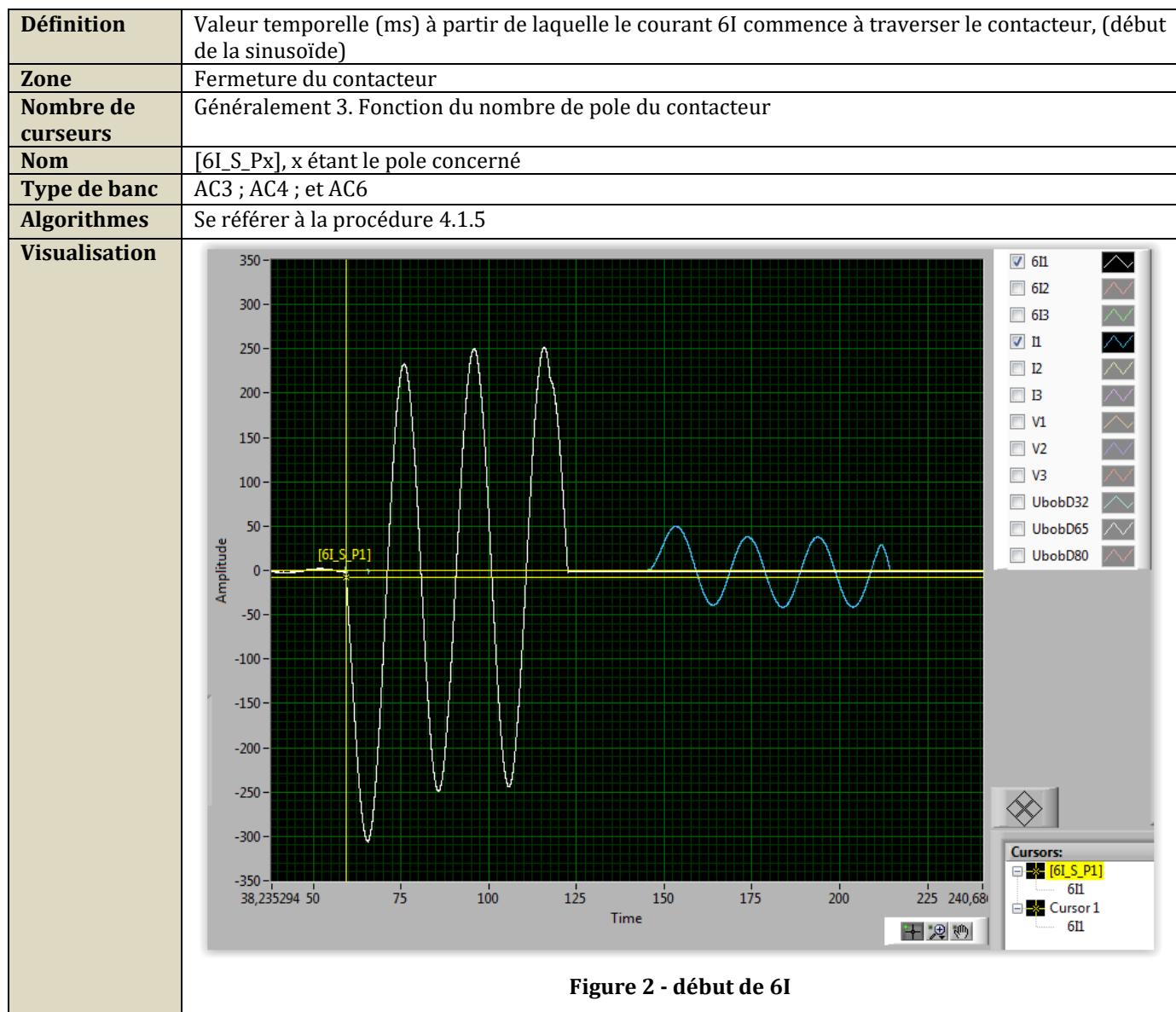


Figure 2 - début de 6I

4.1.2 [6I_E_Px] : Fin de 6I

Définition	Valeur temporelle (ms) à partir de laquelle le courant 6I ne traverse plus le contacteur, (fin de la sinusoïde)
Zone	
Nombre de curseurs	Généralement 3. Fonction du nombre de pole du contacteur
Nom	[6I_E_Px], x étant le pole concerné
Type de banc	
Algorithmes	Se référer à la procédure 4.1.5
Visualisation	

4.1.3 [I_S_Px] : Début de I

Définition	Valeur temporelle (ms) à partir de laquelle le courant I commence à traverser le contacteur, (début de la sinusoïde)
Zone	Fermeture du contacteur
Nombre de curseurs	Généralement 3. Fonction du nombre de pole du contacteur
Nom	[I_S_Px], x étant le pole concerné
Type de banc	AC1
Algorithmes	Se référer à la procédure 4.1.5
Visualisation	

Figure 3 - Début de I - Exemple pole n°1

4.1.4 [I_E_Px] : Fin de I

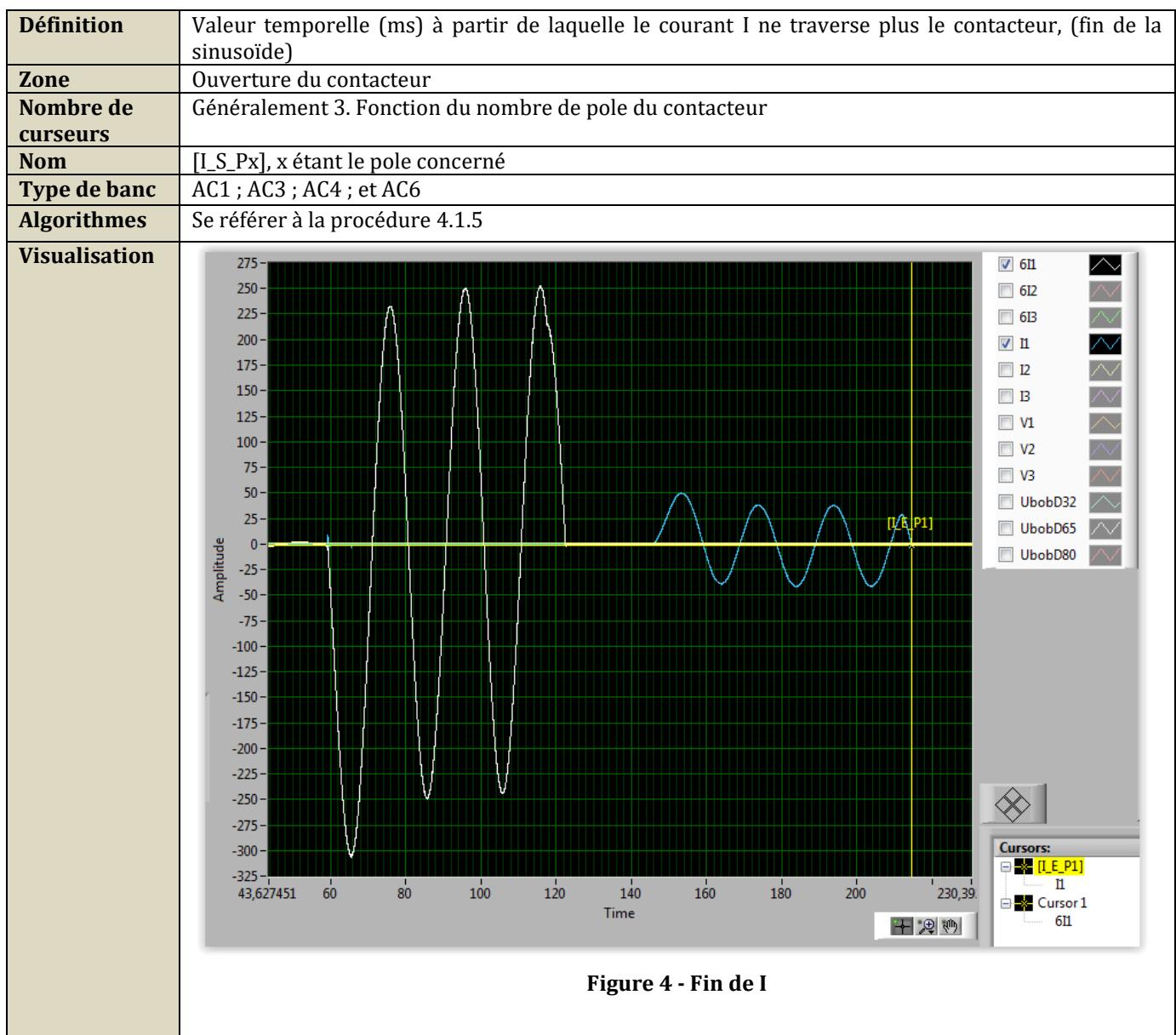


Figure 4 - Fin de I

4.1.5 Algorithmes curseurs courant

Les étapes ci-dessous A, B et C sont identiques quelques soit le type de banc, sauf dans le cas d'un banc AC15 avec deux courants.

4.1.5.1.1 Etape A - Filtrage du signal brut

Soit Signal_brut = Signal brut issus du fichier .tdms enregistré par la baie mesure.

- Normalisation du signal :
 - Suppression d'un éventuel offset.
 - Application d'un gain afin que l'amplitude de Signal_brut soit comprise entre 1 et -1.



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

11/61

- On obtient de ce fait le facteur de crête de ce signal, nommé « PeakFactor ».
→ Cela permet d'obtenir une pente à peu près similaire quelque soit l'amplitude du signal de base (allant de 10A à 600A)
2. Décimation :
 - Le taux de décimation ne dépend pas du type de banc, cf. Table 1.
→ Gain de temps de traitement mais perte de précision.
 3. Filtrage médian :
 - Le rang du filtre ne dépend pas du type de banc, cf. Table 1.
 - Les rangs de droite et de gauche sont égaux, la fenêtre est donc symétrique. Ce filtre n'induit ni retard ni avance.
→ Lissage et élimination des parasites
 4. Le signal obtenu est nommé Signal_filtré

Table 1 - Paramètres filtrage I			
Version appli	Version AlgoVisio	Décimation (taux)	Filtre médian (rang)
2.1.5		10	2
2.1.6		10	2
2.1.8		10	2
2.1.12	1.0.3	10	2

Les étapes B et C suivantes sont exécutées en parallèle pour détecter les curseurs début et la fin de I :

4.1.5.1.2 Etape B - Détection [I_S_Px]

A partir de Signal_filtré obtenu à l'étape A :

1. Dérivation :
 - Dérivation par paquets de 2 points.
 - Interpolé linéairement.
→ La dérivée permet de détecter la rupture de pente qui n'est plus nulle. Elle permet également d'éliminer l'offset. Par contre la dérivée induit une avance sur le signal. La valeur de la dérivée augmente avant que la pente n'augmente.
Une forte rupture de pente est observée sur les courants à la fermeture du contacteur et à la fin de la tension d'arc, c'est pourquoi une dérivée est utilisée pour déterminer ces instants.
2. Filtrage médian :
 - Le rang du filtre ne dépend pas du type de banc, cf. Table 2.
 - Les rangs de droite et de gauche sont égaux, la fenêtre est donc symétrique. Ce filtre n'induit ni retard ni avance.
→ Lissage du signal dérivé.
3. Le signal obtenu est nommé Signal_dérivé.
4. Soit T l'instant lorsque que 3 points consécutifs des signaux ci-dessous respectent l'une ou l'autre des conditions suivantes :
 - ABS(Signal_dérivé) >= Seuil_Dérivé_FacteurCrête, cf. Table 2
 - ABS(Signal_filtré) >= 0,25, (25% du MAX(signal_brut)), sachant que le signal peut atteindre son maximum en un point.
ALORS : [I_S_Px] = T + 1 point
→ Détermination de la rupture de pente.
5. SI [I_S_Px] <= [Uc_S], ALORS :



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

12/61

⇒ [I_S_Px] correspond au premier instant lorsque ABS(Signal_dérivé) >= 10 % de MAX(Signal_dérivé)

4.1.5.1.3 Etape C - Détection [I_E_Px]

A partir de Signal_filtré obtenu à la fin de l'étape A :

1. Inversion temporelle de Signal_filtré
2. Dérivation :
 - Dérivation par paquets de 2 points.
 - Interpolé linéairement.
→ La dérivée permet de détecter la rupture de pente qui n'est plus nulle. Elle permet également d'éliminer l'offset. Par contre la dérivée induit une avance sur le signal. La valeur de la dérivée augmente avant que la pente n'augmente.
3. Filtrage médian :
 - Le rang du filtre ne dépend pas du type de banc, cf. Table 2.
 - Les rangs de droite et de gauche sont égaux, la fenêtre est donc symétrique. Ce filtre n'induit ni retard ni avance.
→ Lissage du signal dérivé.
4. Le signal obtenu est nommé Signal_dérivé_inverse.
5. Soit T l'instant lorsque que 3 points consécutifs respectent la condition suivante :
 - ABS(Signal_dérivé) >= Seuil_Dérivé_FacteurCrete, cf. Table 2
ALORS : [I_E_Px] = Durée(Signal_filtré) - (T + 3 points)
→ Détection de la première dérivée non nulle (rupture de pente) en partant de la fin.

Table 2 – Paramètres dérivation I (debut)

Version appli	Version AlgoVisio	Filtre médian (rang)	Seuil_Dérivé_FacteurCrete ⇒ Fonction de « PeakFactor »				
			I < 15A	16A < I < 50A	51A < I < 100A	100A < I < 2400A	I > 2400A
2.1.5		2	0.01	0.05	0.02	0.0015	0.0015
2.1.6		2	0.01	0.004	0.002	0.0015	0.001
2.1.8		2	0.01	0.004	0.002	0.0015	0.001
2.1.12	1.0.3	2	0.01	0.004	0.002	0.0015	0.0015
1.5.2	NA	2	0.01	0.004	0.002	0.0015	0.0015

Table 3 – Paramètres dérivation I (Fin)

Version appli	Version AlgoVisio	Filtre médian (rang)	Seuil_Dérivé_FacteurCrete ⇒ Fonction de « PeakFactor »				
			I < 15A	16A < I < 50A	51A < I < 100A	100A < I < 2400A	I > 2400A
2.1.5		2	0.01	0.05	0.02	0.0015	0.0015
2.1.6		2	0.01	0.004	0.002	0.0015	0.001
2.1.8		2	0.01	0.004	0.002	0.0015	0.001
2.1.12	1.0.3	2	0.01	0.004	0.002	0.0015	0.0015
1.5.2	NA	2	0.01	0.004	0.0025	0.0025	0.0025

Pas de problème de détection sur début de courant lent à la fin de I, on plafonne le seuil pour éviter les fausses détections.



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

13/61

4.2 Tension

4.2.1 [V0_Px] : Dernier zéro de tension

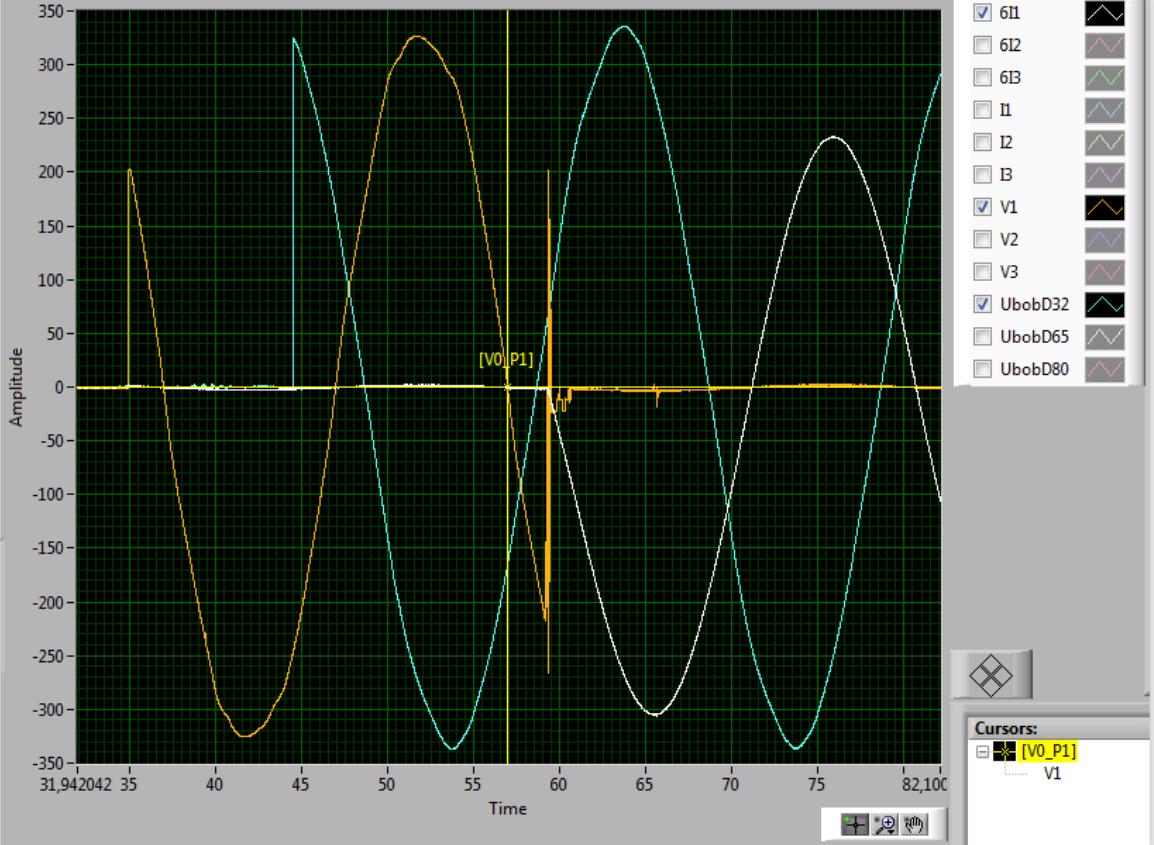
Définition	Valeur temporelle (ms) du dernier zéro de tension pour un pole donné juste avant l'établissement du courant dans ce même pole
Zone	Fermeture du contacteur
Nombre de curseurs	Généralement 3. Fonction du nombre de pole du contacteur
Nom	[V0_Px], x étant le pole concerné
Dépendance	[I_S_Px] sur le banc AC1 [6I_S_Px] sur les bancs AC3 ; AC4 ; et AC6
Calcul	<p>AC1</p> <p>Soit T_0 (ms) = $[I_S_Px] - 11$ A partir de $V_Px(T_0)$, recherche du prochain « zéro » de tension V_Px ; $((U^*(U-1)=0$ ou $U^*(U-1)<0$). Une fois le zéro de tension trouvé [V0_Px], on vérifie que le signe de U soit différent 1ms avant et après ce point.</p> <p>AC3 ; AC4 ; et AC6</p>
	

Figure 5 - Dernier 0 de courant

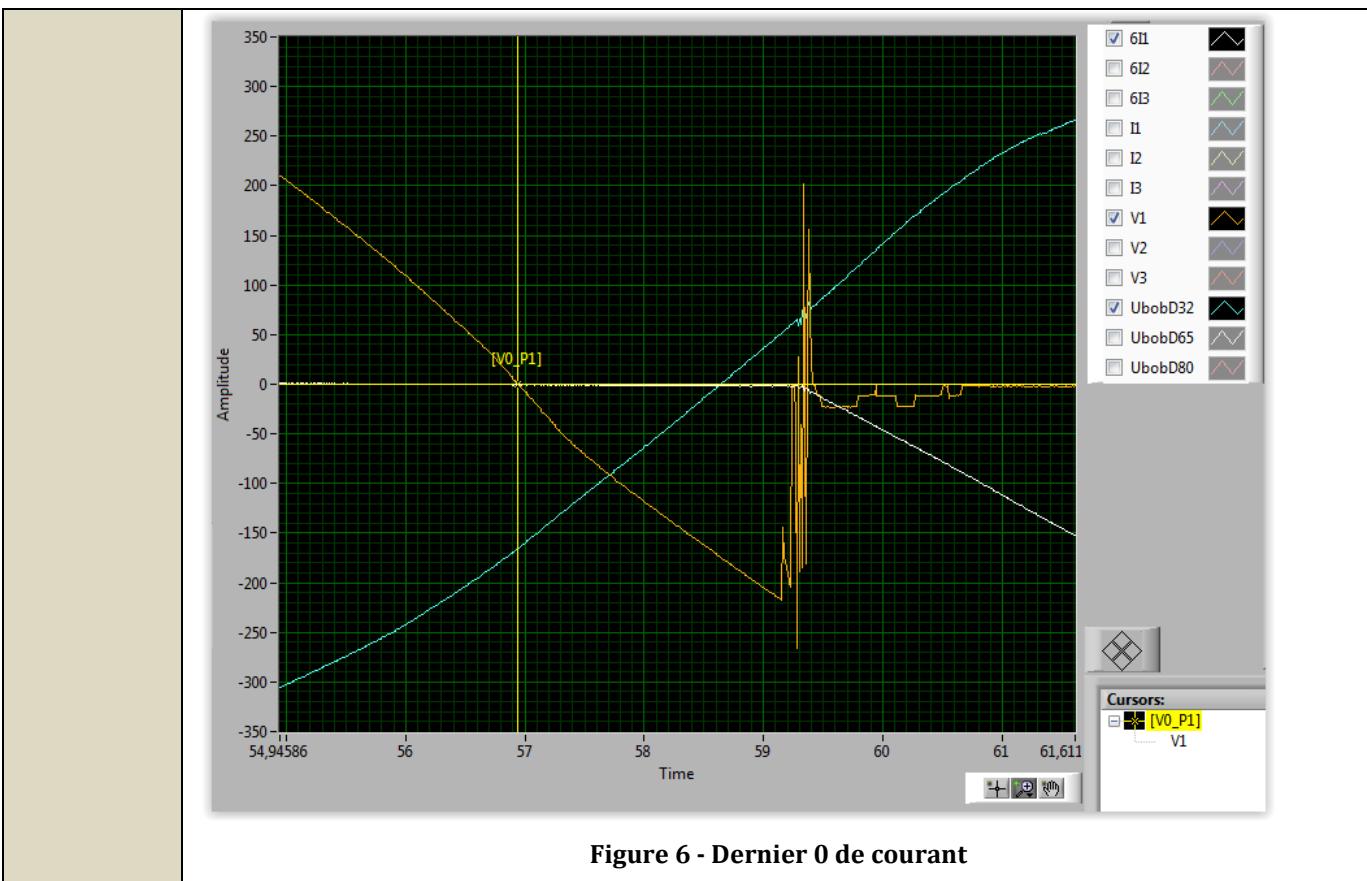
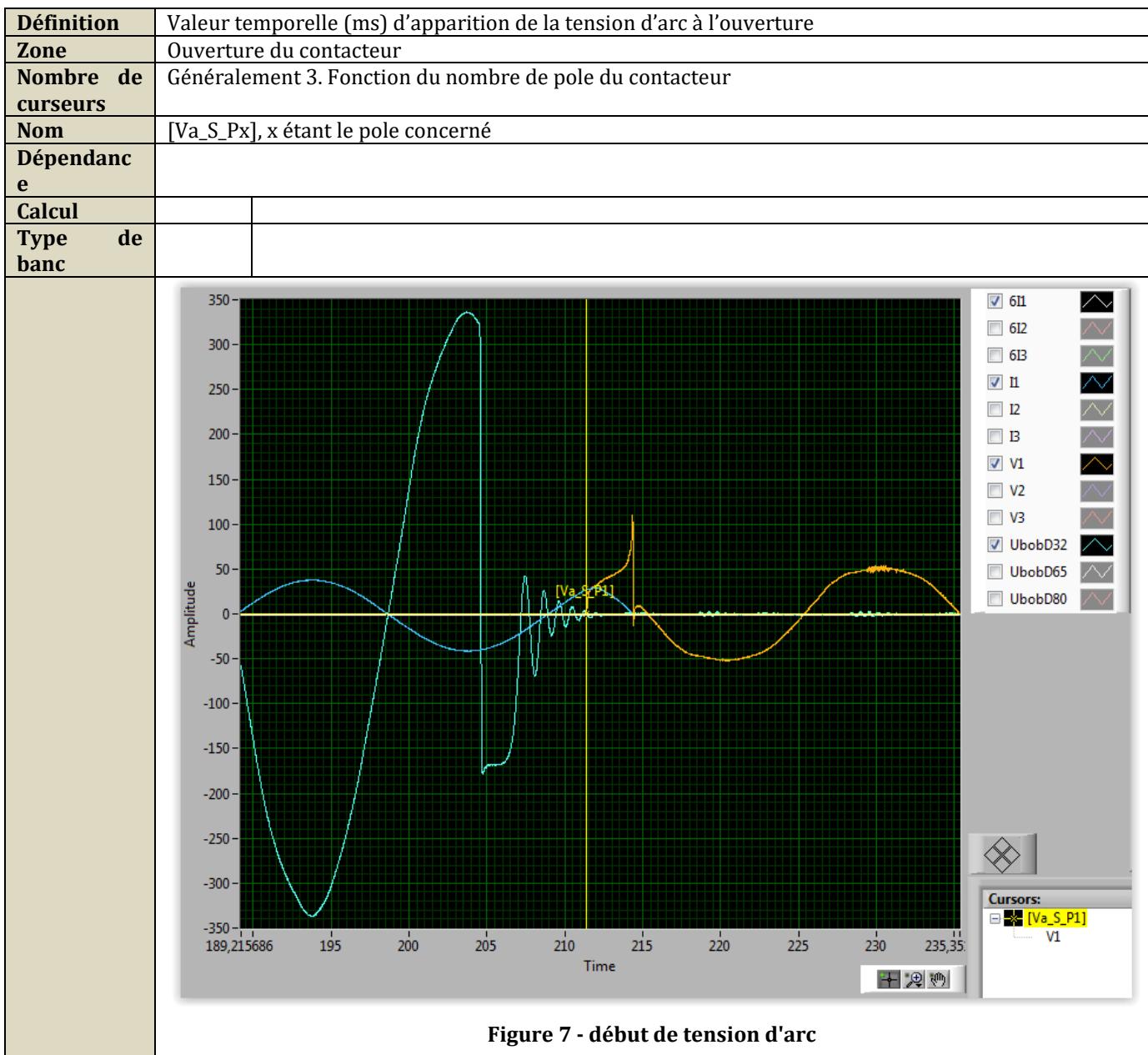


Figure 6 - Dernier 0 de courant

4.2.2 [Va_S_Px] : Début tension d'arc



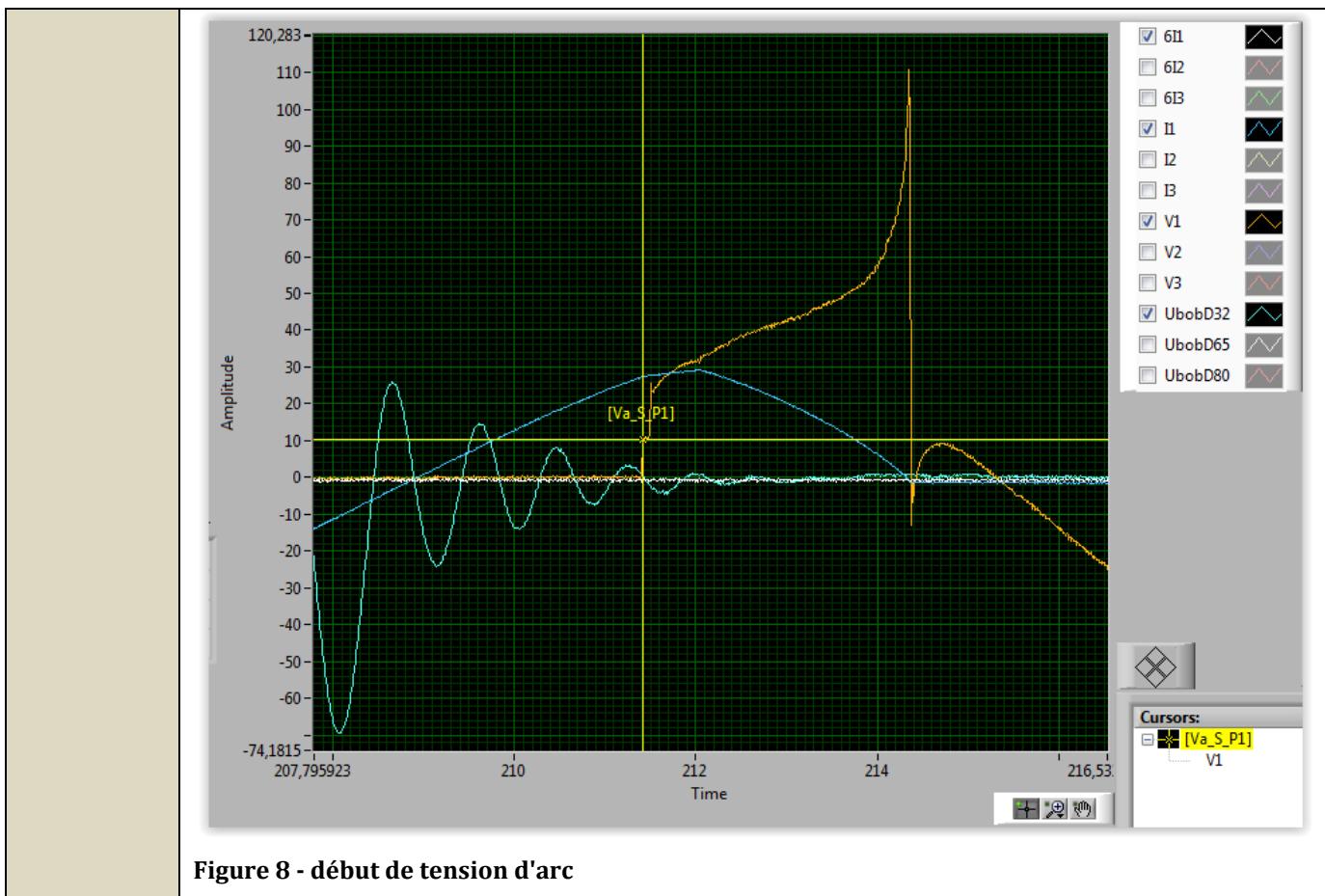


Figure 8 - début de tension d'arc

4.2.3 [Vr_E_Px] : Fin tension de rebond

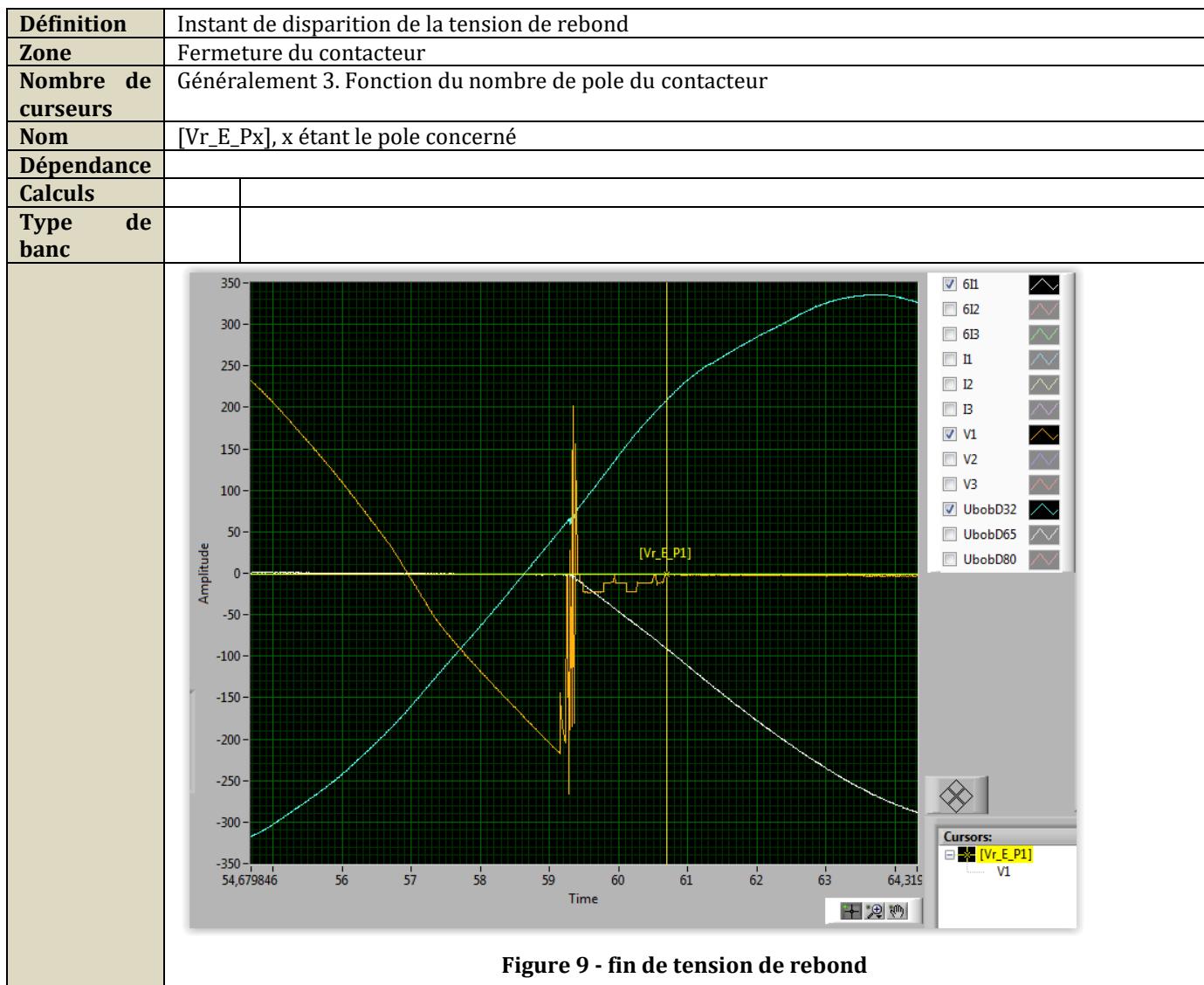


Figure 9 - fin de tension de rebond

4.3 Bobine

Il existe une grande diversité de bobine, notamment vis-à-vis de leur tension de commande :

- Niveau de tension, (Ubob) en volts
- Alternative / Continue, (DC)
 - DC = TRUE, si commande continue
 - DC = FALSE, si commande alternative
- Logique de commande, (NC)
 - NC = TRUE, si contacteur normalement fermé
 - NC = FALSE, si contacteur normalement ouvert

De ce fait les algorithmes présentés ci-dessous permettant de déterminer les curseurs début/fin de tension bobine, nécessitent au préalable de renseigner ces caractéristiques :

Ubob permet notamment de définir un seuil au dessus duquel nous sommes sur qu'il s'agisse bien de la tension de commande et non pas de parasites dus à la présence d'autres bobines sur le banc.



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

19/61

4.3.1 [Uc_S] : Début commande bobine

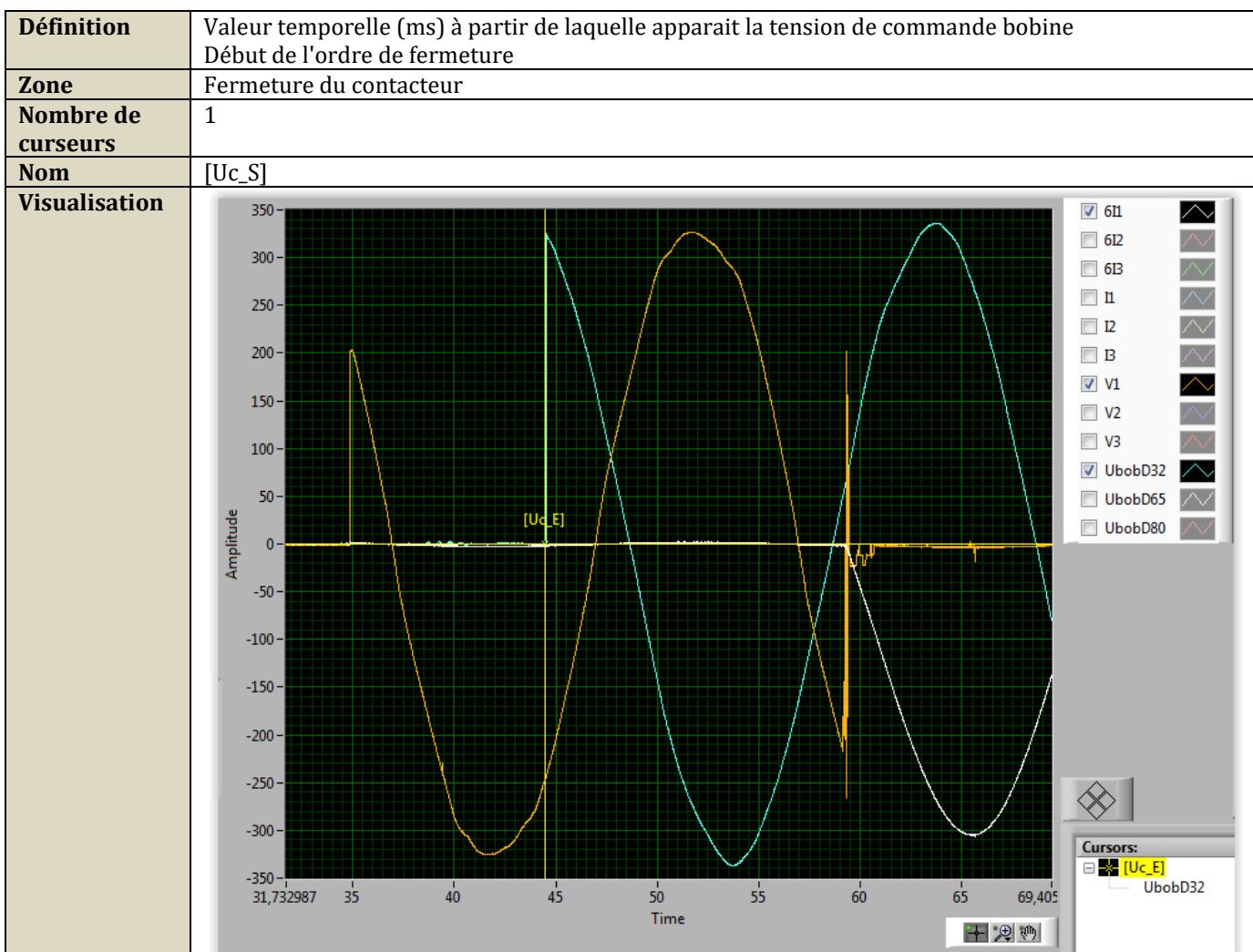


Figure 10 - début de commande bobine

Algorithme	Dans le cas DC = TRUE NC = FALSE	<p>SubVI_recherche_premier_max_bobine.vi :</p> <p>Soit Signal = Signal Uc sans filtrage</p> <p>Soit T, l'instant lorsque ABS(signal) > 50% de Ubob :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ SI ABS(MOYENNE(signal)) à partir de T sur 2 ms > 50% de Tension de commande ▪ ALORS [Uc_S] = T ▪ SINON [Uc_S] = MIN(Durée du signal Uc ; 500 ms), (<i>interprété comme pas de tension bobine par l'application</i>)
	Dans le cas DC = NC = FALSE	<p>SubVI_recherche_premier_max_bobinev1.vi :</p> <p>Soit signal_filtré = Filtre Médian de rang 2 sur le signal Uc, (<i>afin de filtrer les parasites liés aux autres bobines</i>)</p> <p>Soit T, l'instant lorsque ABS(signal_filtré) > 10 % de MAX(ABS (signal_filtré)) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ SI ABS(MOYENNE(signal_filtré)) à partir de T sur 6 ms > 20% de Tension de commande ▪ ET ABS(signal_filtré(T+6ms) - signal_filtré(T-1 échantillon)) > 20% de

		<p>Tension de commande, (<i>pour vérifier qu'il s'agisse bien de la bobine du produit commandé</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ALORS [Uc_S] = T ▪ SINON [Uc_S] = MIN(Durée du signal Uc ; 500 ms), (<i>interprété comme pas de tension bobine par l'application</i>)
--	--	--

A partir de T + 10 ms

Version Appli	Version AlgoVisio	Début				Fin		
		Filtre médian	Seuil1 (% du max)	Seuil2 (% du seuil)	Tps moy	Filtre médian	* du max dérivée	% du max pour 0V
2.1.5		0	10	10	2ms	2	4	0.5
2.1.6		0	10	10	2ms	2	4	0.5
2.1.8		0	10	10	2ms	2	4	0.5
2.1.12	1.0.3	2	10	20	2ms	2	4	0,5

Tableau 1 - Synthèse des paramètres de filtrage Ubob

4.3.2 [Uc_E] : Fin commande bobine

Définition	Valeur temporelle (ms) à partir de laquelle disparaît la tension de commande bobine. Début de l'ordre d'ouverture.	
Zone	Fermerture du contacteur	
Quantité	1	
Nom	[Uc_E]	
Calcul	Commande DC	A partir du début de tension bobine, le point de fin de Ubob (Ubob=0) est atteint quand la tension est inférieure à la moitié du max de tension. Et est également inférieur à ce seuil 2ms plus tard.
	Commande AC	<p>La fin de la tension bobine peut être très différente en fonction du type de bobine. Elle peut s'arrêter net, décrémenter petit à petit, continuer à faire des créneaux... c'est pourquoi la méthode est quelque peu délicate.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nous commençons à scanner le signal à partir de 10ms après le début de Ubob → pour être sur que le régime permanent est établi • Prélèvement de 20ms → Pour avoir une période complète (fonctionne uniquement à 50Hz) • Identification du max de la valeur absolue de la dérivée sur cette période. → affin de déterminer l'écart maximum entre deux points (pour une pente max) lors du régime permanent. • Calcul de 0,5% du max du signal → utilisé pour savoir si le signal est à 0V (ou proche) <p>Une fois ces calculs effectués, les cas de déclenchement sont spécifiés dans le diagramme ci-dessous.</p>



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

21/61

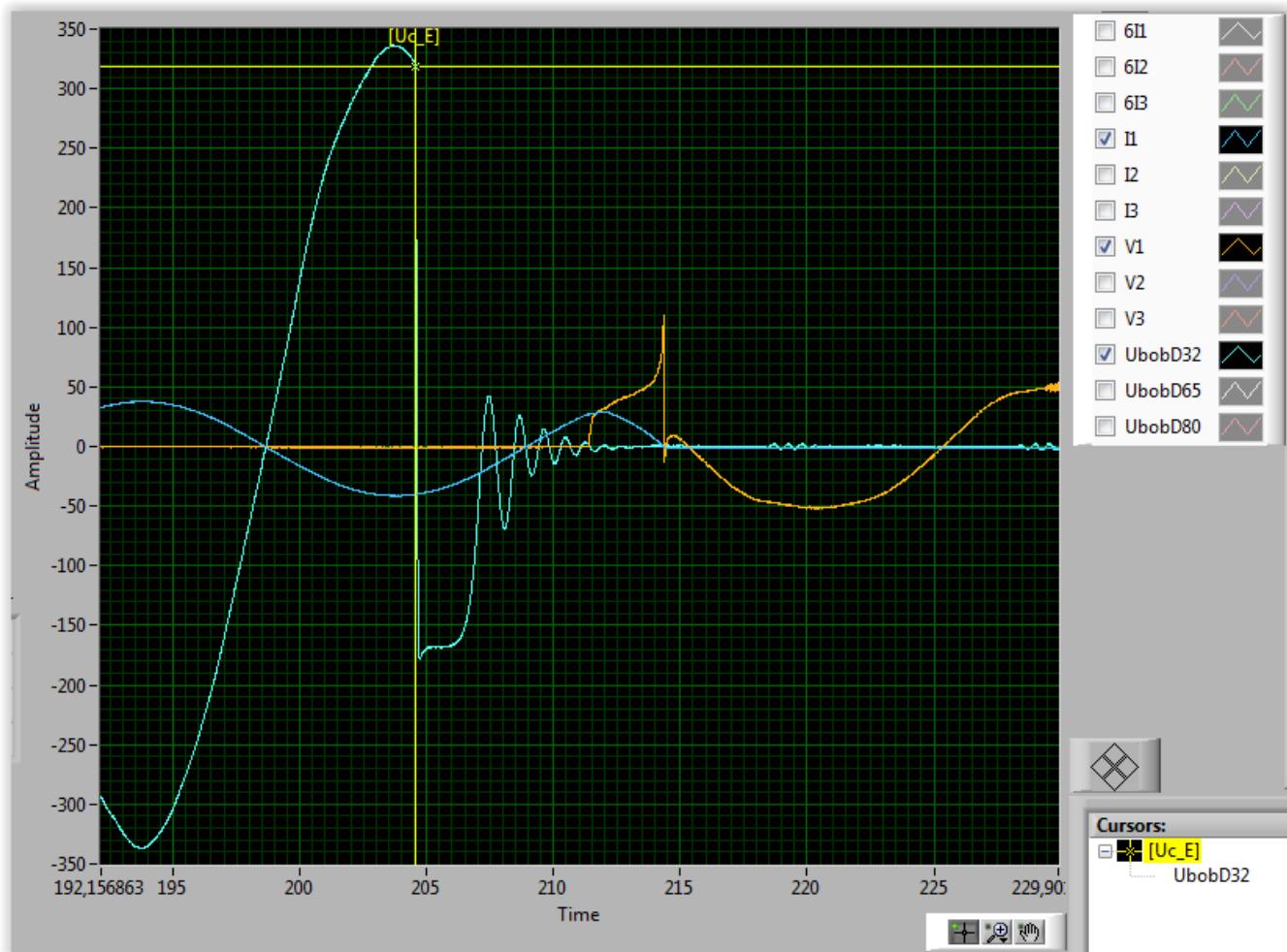


Figure 11 - Fin de commande bobine

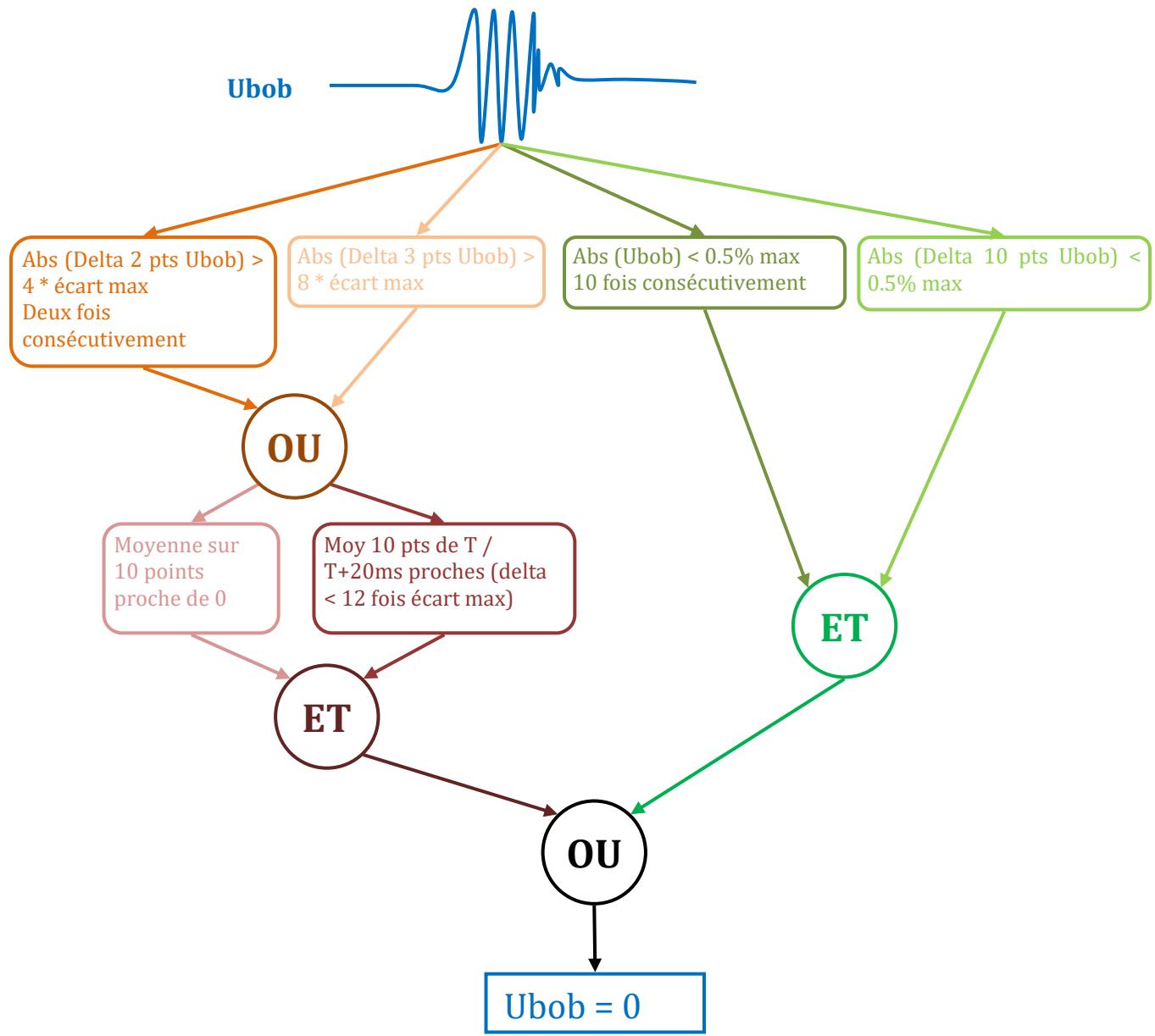


Figure 12 - détection de $Ubob = 0$

5 CALCULS

Certains de ces calculs nécessitent au préalable la détermination de certains curseurs, cf. chapitre précédent.

D'autre en sont indépendant :

Elles sont résumées dans la Figure 13 - vue global des mesures de surveillance.

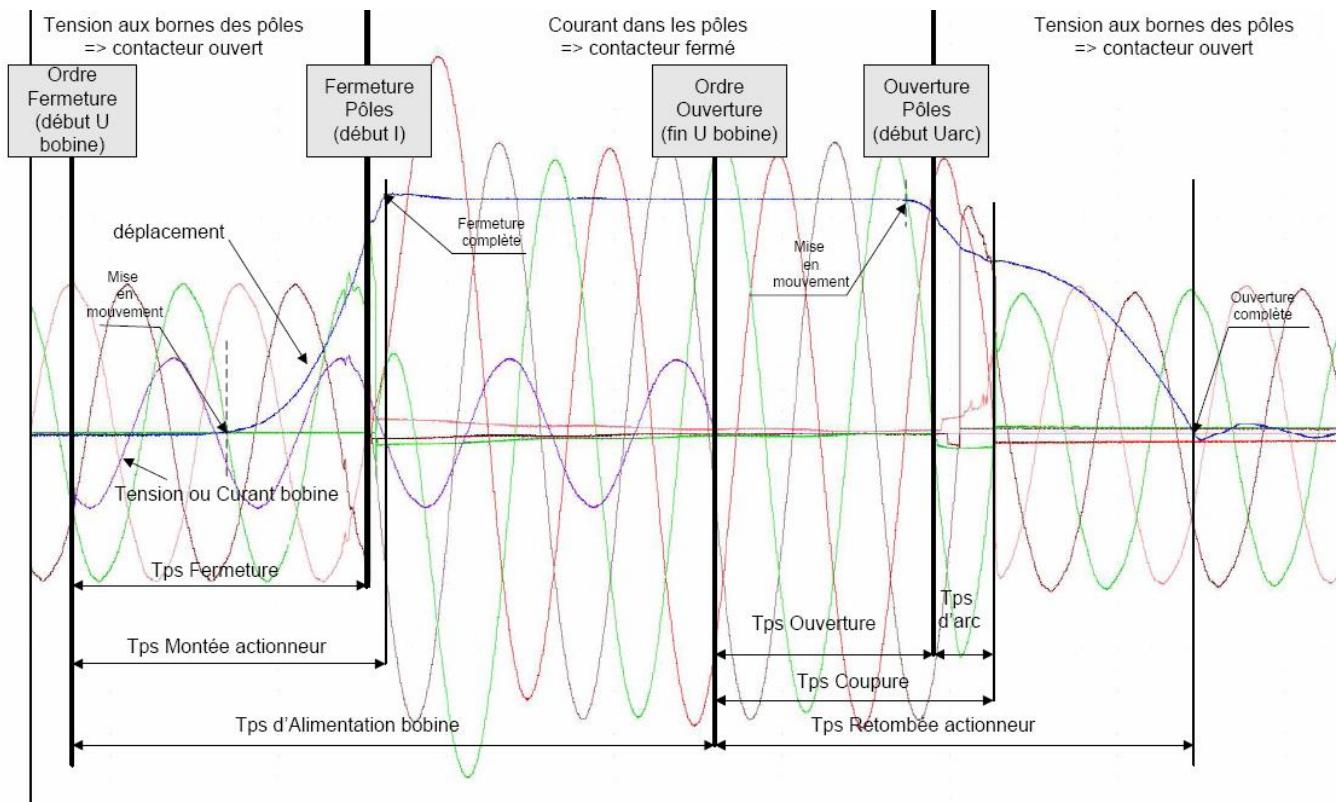


Figure 13 - vue global des mesures de surveillance

5.1 Calculs dépendants des curseurs

1.1.1.1 Temps de fermeture

Définition	Différence temporelle entre l'apparition du courant de puissance sur le pôle concerné (6I ou I, suivant le banc utilisé pour l'essai), et l'apparition de la tension bobine	
Unité	Milliseconde	
Nombre de calculs	Généralement 3. Fonction du nombre de pole du contacteur	
Nom	Temps_Fermeture_Px, x étant le pôle concerné	
Calcul	Banc : AC1	[I_S_Px] - [Uc_S]
	Banc : AC3 ; AC4 ; et AC6	[6I_S_Px] - [Uc_S]

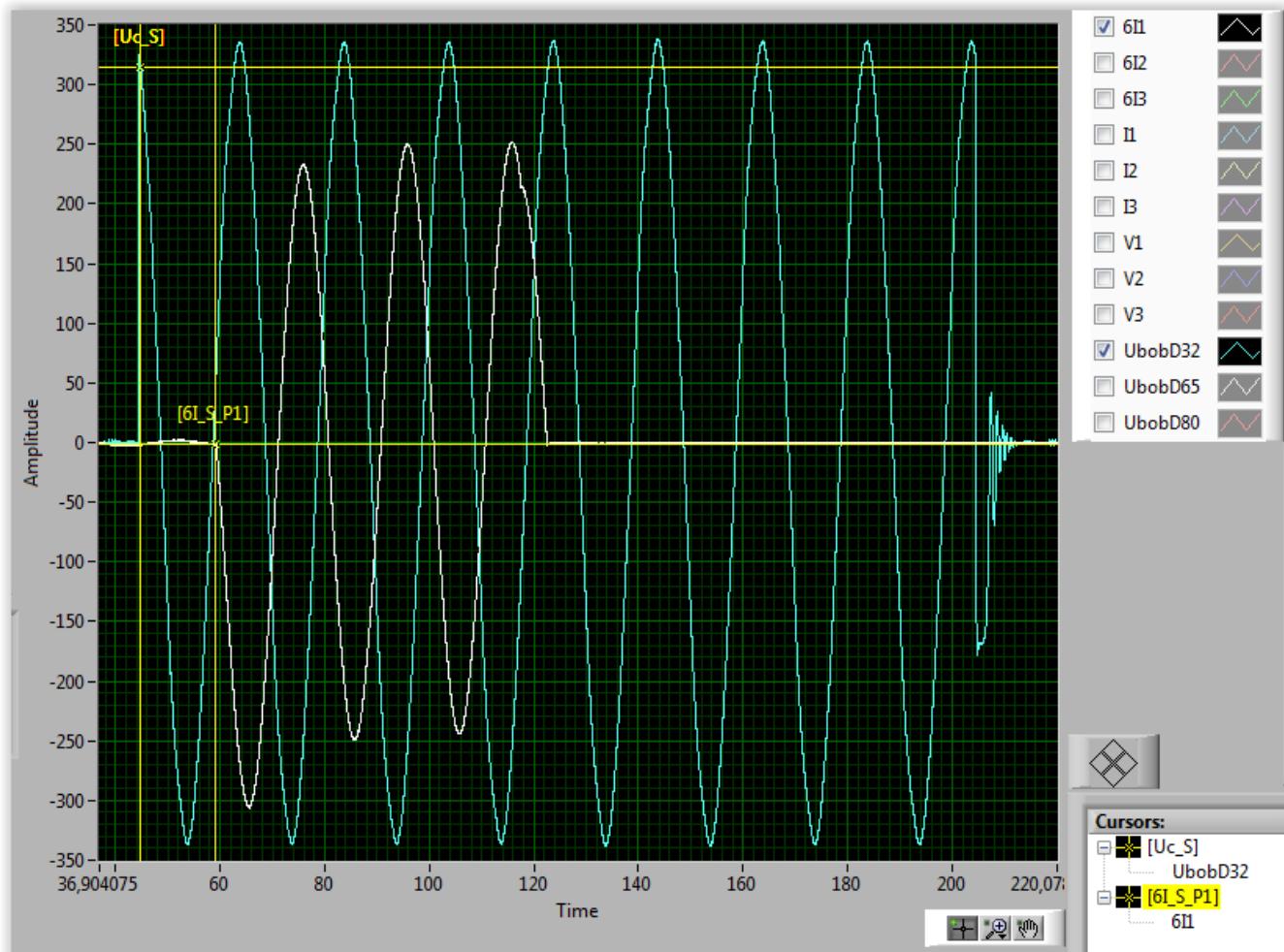


Figure 14 - Exemple sur banc AC3

2.1.1.1 Temps d'ouverture

Définition	Différence temporelle entre l'apparition de la tension d'arc du pôle concerné et la disparition de la tension bobine ($6I$ ou I , suivant le banc utilisé pour l'essai).	
Unité	Milliseconde	
Nombre de calculs	Généralement 3. Fonction du nombre de pôle du contacteur	
Nom	Temps_Ouverture_Px, x étant le pôle concerné	
Calcul	Banc : AC1 ; AC3 ; AC4 ; et AC6	$[Va_S_{Px}] - [Uc_E]$

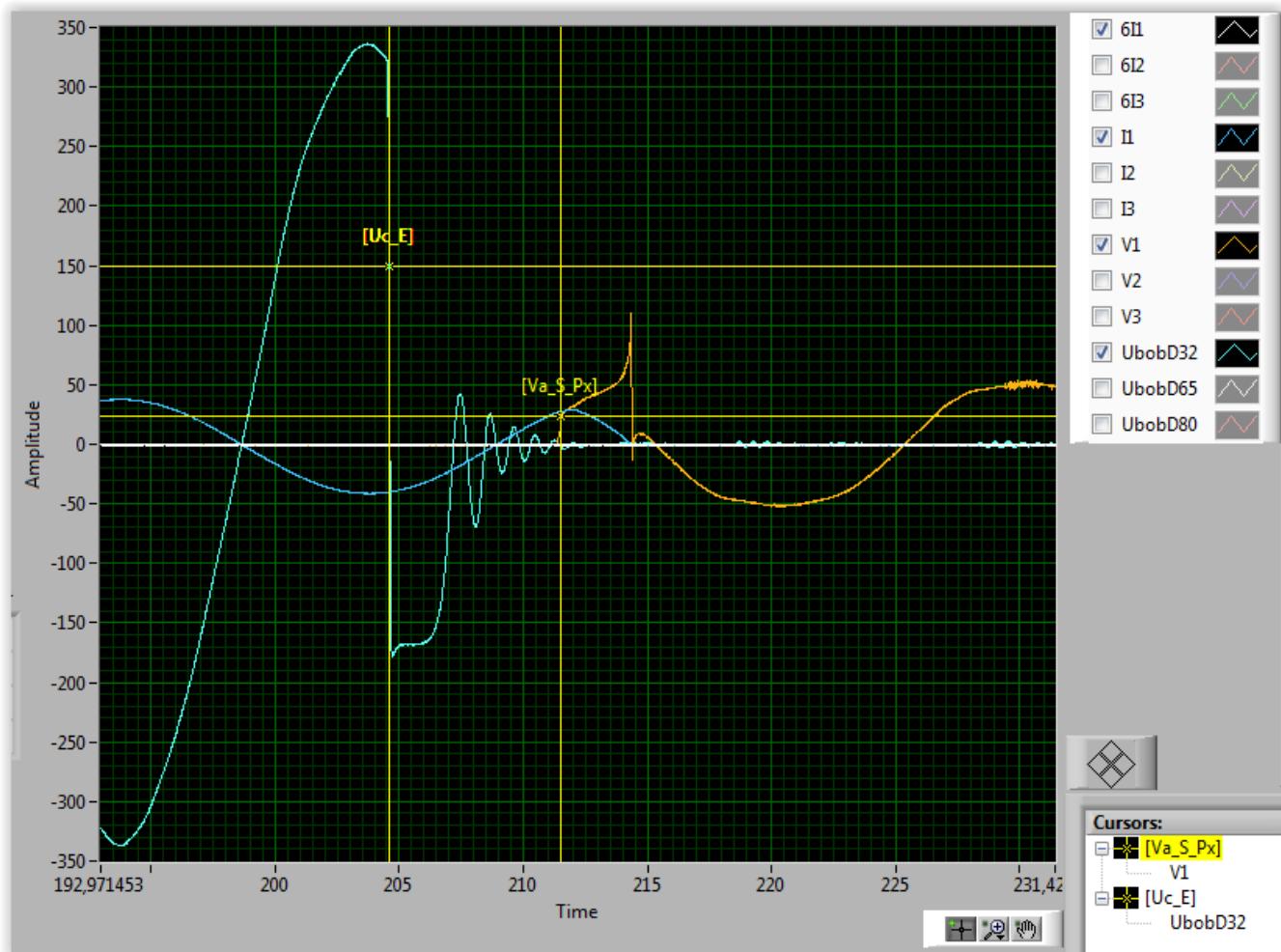


Figure 15 - Temps d'ouverture

3.1.1.1 Angle d'enclenchement à la fermeture

Définition	Différence temporelle entre l'apparition du courant de puissance et le dernier zéro de tension du pole concerné.	
Unité	Milliseconde	
Nombre de calculs	Généralement 3. Fonction du nombre de pole du contacteur	
Nom	AngleEnclenchement_Fermeture_Px, x étant le pole concerné	
Calcul	Banc : AC1	[I_S_Px] - [V0_Px]
	Banc : AC3 ; AC4 ; et AC6	[6I_S_Px] - [V0_Px]

Calcul : Ajout d'un modulo 10 (une demis période) au cas où un zéro ne soit pas détecté. → Fonctionne uniquement à 50Hz.

L'instant de la fermeture du produit par rapport à la valeur de la tension réseau est caractérisé par son angle d'enclenchement. ($U < 30V$ et $I > 5\%$).

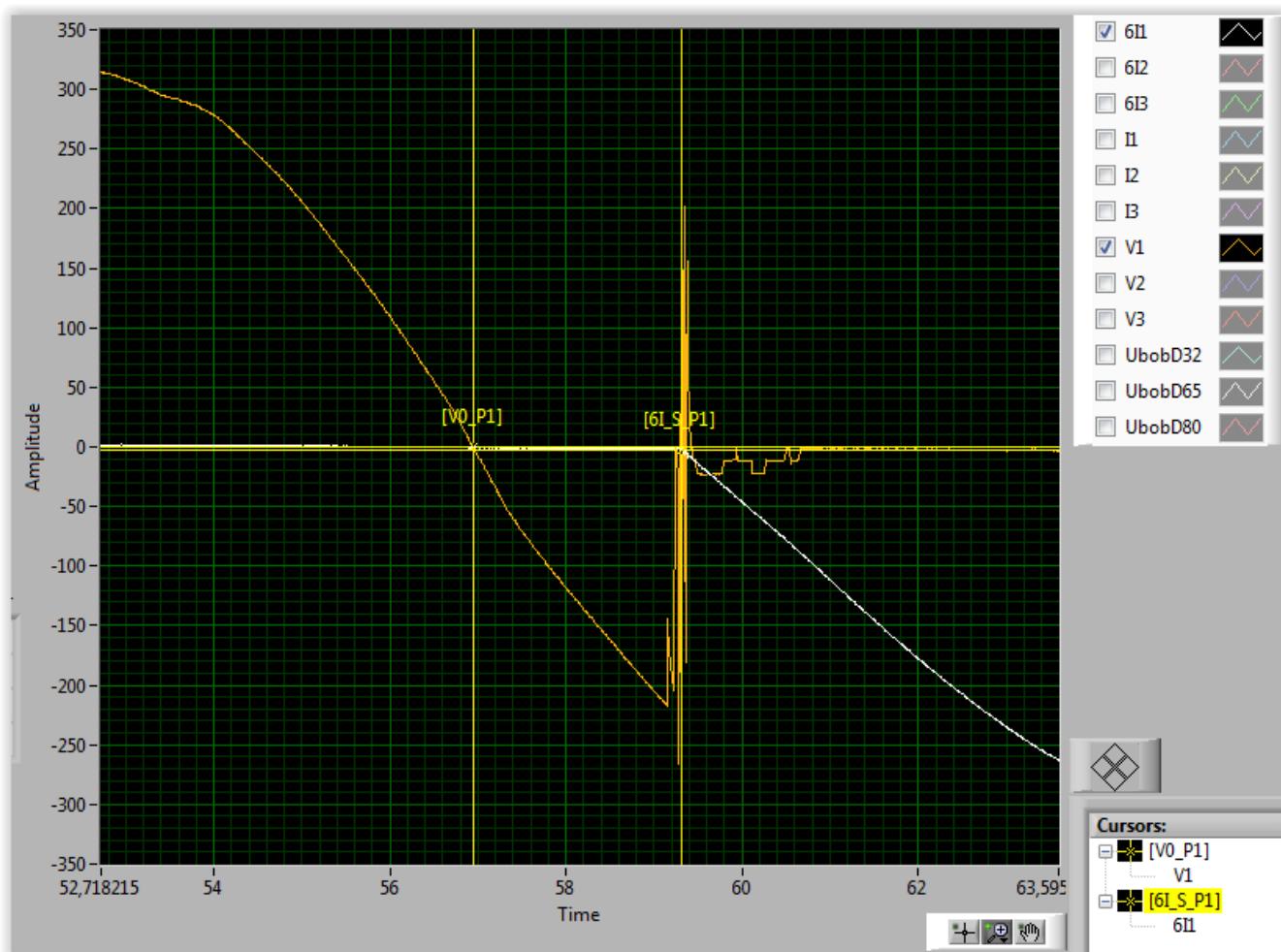


Figure 16 - Angle d'enclenchement

4.1.1.1 Instant de séparation des contacts (ms)

Définition	L'instant de l'ouverture du produit par rapport à la valeur de la tension réseau est caractérisé par son angle d'enclenchement.	
Unité	Milliseconde	
Nombre de calculs	Généralement 3. Fonction du nombre de pole du contacteur	
Nom	Non nomé dans algovisio → MANQUE !	
Calcul	Banc : AC1	[Va_S_Px] - [I0_Px]
	Banc : AC3 ; AC4 ; et AC6	[Va_S_Px] - [6I0_Px]

Temps entre le début de la tension d'arc et le dernier zéro de courant. A effectuer sur les 3 phases.

Calcul :

Inversion du signal brute, puis départ de $I=0$ plus durée d'arc. De là, on cherche le prochain zéro de courant ($I^*(I-1)=0$ ou $I^*(I-1)<0$).

$$(I = 0) - (\text{durée d'arc}) - (\text{Zéro de courant})$$

5.1.1.1 Temps de tension de commande

Définition	Différence temporelle entre la disparition de la tension bobine et l'apparition de cette même tension	
Unité	Milliseconde	
Nombre de calculs	Une seule. Liée à la bobine du produit donc indépendant du nombre de pole	
Nom	Temps_Commande	
Calcul	[Uc_E] - [Uc_S]	



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

28/61

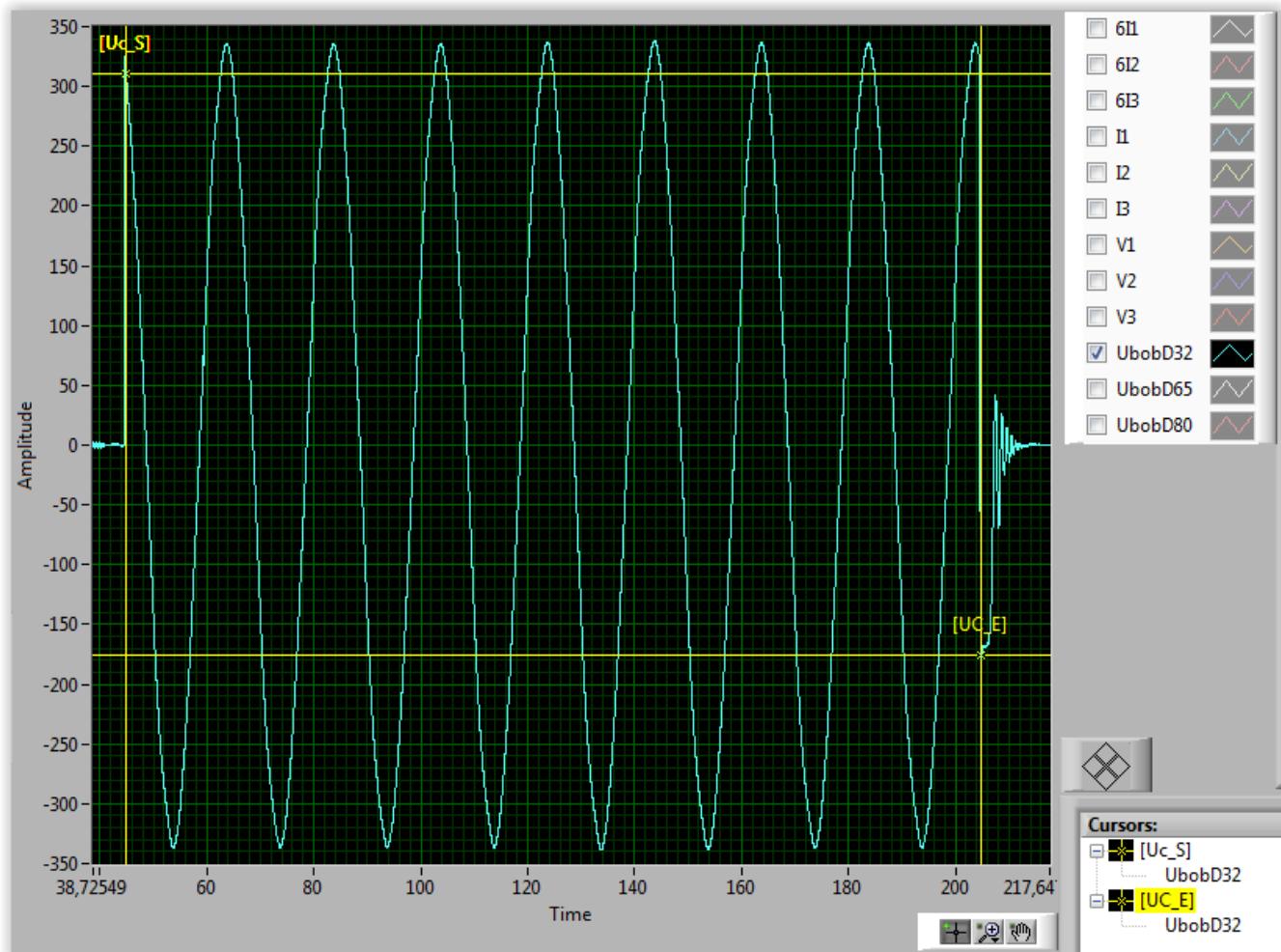


Figure 17 - Temps de tension de commande

6.1.1.1 Durée d'arc à l'ouverture

Définition	Différence temporelle entre l'apparition de la tension d'arc et courant jusqu'à la fin de l'acquisition.
Zone	Ouverture du contacteur
Unité	Milliseconde
Nombre de calculs	Généralement 3. Fonction du nombre de pole du contacteur
Nom	Durée_Arc_Ouverture_Px, x étant le pole concerné
Calcul	<p>Même calcul quelque soit le banc :</p> <p>Soit $T1 = [I_E_Px]$ Soit $T0 = [Uc_E]$ Soit $D0$ un intervalle de temps de 30 miliseconde</p> <p>Soient Dh et Dl, 2 compteurs temporels incrémentés de la manière suivante : Balayage du signal U_Px à partir de $T1$ et en remontant temporellement sur la durée $D0$:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaque intervalle de temps pendant lequel la valeur absolue de U_Px est supérieure strictement à 10V est comptabilisé dans le compteur Dh, sinon dans le compteur Dl. • La somme Dh de ces intervalles de temps correspond à Durée_Arc_Ouverture_Px. <p>Ce balayage est stoppé (même si celui n'a pas duré $D0$) à partir du moment où la somme Dl des intervalles de temps est égale à 3ms.</p>



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

30/61

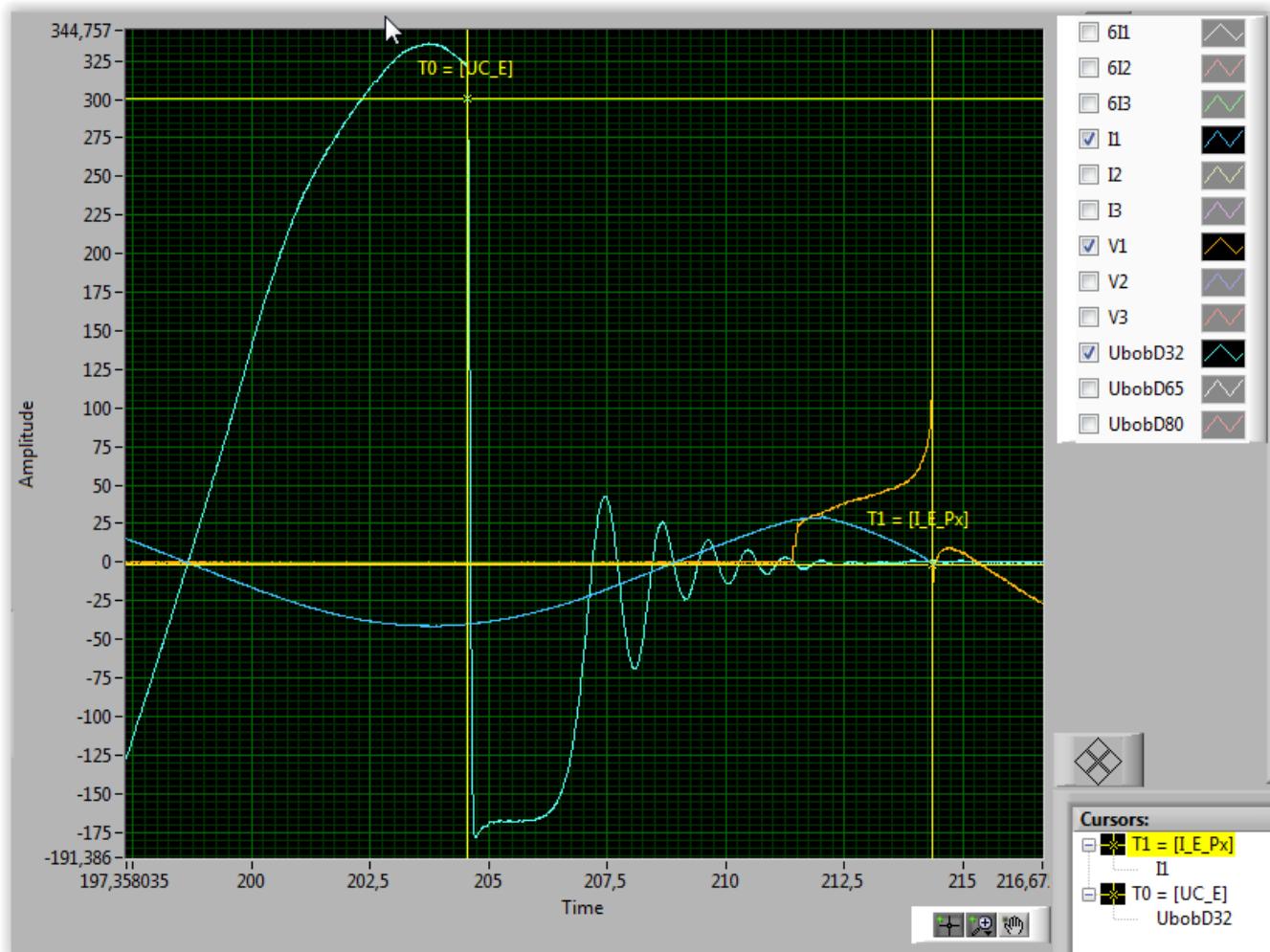


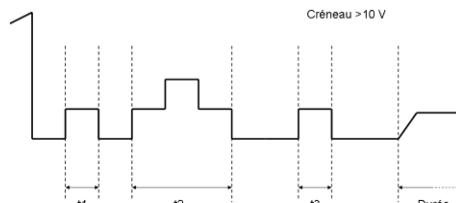
Figure 18 - Durée de l'arc à l'ouverture

7.1.1.1 Temps d'arc de rebond

(temps arc rebond < Durée train de rebond)

Définition	Durée totale de présence de tension d'arc à la fermeture du produit
Zone	Fermeture du contacteur
Unité	Milliseconde
Nombre de calculs	Généralement 3. Fonction du nombre de pole du contacteur
Nom	Temps_Arc_Rebond_Px, x étant le pole concerné
Calcul	<p>Soit $T_0 = [I_S Px]$ ou $[6I_S Px]$ suivant le banc utilisé</p> <p>Analyse du signal U_{Px}, (valeur absolue de U_{Px}), sur l'intervalle de temps $[T_0 ; 30]$ millisecondes :</p> <p>Soient Dh et Dl, 2 compteurs temporels incrémentés de la manière suivante :</p> <p>Balayage du signal U_{Px} à partir de T1 et en remontant temporellement sur la durée D0 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Chaque intervalle de temps pendant lequel la valeur absolue de U_{Px} est supérieure strictement à 10V et inférieure à 50V est comptabilisé dans le compteur Dh, sinon dans le compteur Dl. La somme Dh de ces intervalles de temps correspond à Durée_Arc_Ouverture_Px. <p>Si un interval Dh dure moins de 30μs, il n'est pas comptabilisé dans Dh et est ajouté à DI</p>

$$Temps_d'arc = t_1 + t_2 + t_3$$



Calcul :

En partant du début de I et sur 30ms, pour chaque point si $U > 10V$ pendant plus de 30μs, on incrémente la durée.

Depuis ($I \# 0$), si $(50V > U > 10V) \rightarrow$ durée = durée + dt

>> Ce n'est pas une différence temporelle entre deux curseurs. Mais le calcul nécessite la détermination d'un curseur : $[6I_S Px]$ ou $[I_S Px]$ suivant le banc utilisé.

8.1.1.1 Durée train de rebond à la fermeture (ms)

Différence temporelle entre l'apparition du courant et la disparition définitive de la tension d'arc du rebond.

Calcul :

En partant du début de I et sur 30ms, pour chaque point si $50V > U > 10V$ pendant plus de $30\mu s$, on enregistre la valeur du temps, sinon on conserve la valeur précédente

Depuis (I # 0), temps du dernier ($50V > U > 10V$) sur 30ms



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

33/61

5.2 Calculs indépendants des curseurs

9.1.1.1 Tension appliquée à la fermeture

Mesure de la tension hors courant 5ms avant enclenchement.

Calculé sur cinq points :

$$(moy max - moy min) / (2 * \sqrt{2})$$

10.1.1.1 Tension appliquée à l'ouverture

Mesure de la tension hors courant 5ms après enclenchement.

Calculé sur cinq points :

$$(moy max - moy min) / (2 * \sqrt{2})$$

11.1.1.1 Energie d'arc à la fermeture (J)

Intégrale de $U \cdot I$ à la fermeture pendant la durée de rebond.

Calcul :

$$\int abs(U \cdot I) dt \quad \text{si} \quad U_{pole} > 10V$$

12.1.1.1 Energie d'arc à l'ouverture (J)

Intégrale de $U \cdot I$ à l'ouverture pendant la durée d'arc.

Calcul :

$$\int abs(U \cdot I) dt \quad \text{si} \quad U_{pole} > 10V$$

13.1.1.1 Intégrale de I à la fermeture

Intégrale de I à la fermeture pendant la durée de rebond

Calcul :

$$\int abs(I) dt \quad \text{si} \quad U_{pole} > 10V$$

14.1.1.1 Intégrale de I^2 à la fermeture

Intégrale de I^2 à la fermeture pendant la durée de rebond.

Calcul :

$$\int abs(I^2) dt \quad \text{si} \quad U_{pole} > 10V$$



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

34/61

15.1.1.1 Intégrale de I à la l'ouverture

Intégrale de I à l'ouverture pendant la durée d'arc.

Calcul :

$$\int abs(I) dt \quad \text{si} \quad U_{pole} > 10V$$

16.1.1.1 Intégrale de I² à la l'ouverture

Intégrale de I² à l'ouverture pendant la durée d'arc.

Calcul :

$$\int abs(I^2) dt \quad \text{si} \quad U_{pole} > 10V$$

5.3 Autres à traiter....

17.1.1.1 Instant de séparation des contacts (ms)(durée de séparation des contacts)

L'instant de l'ouverture du produit par rapport à la valeur de la tension réseau est caractérisé par son angle d'enclenchement. (U<30V et I>5%).

Temps entre le début de la tension d'arc et le dernier zéro de courant. A effectuer sur les 3 phases.

Calcul :

Inversion du signal brute, puis départ de I=0 plus durée d'arc. De là, on cherche le prochain zéro de courant ($I^*(I-1)=0$ ou $I^*(I-1)<0$).

$$(I = 0) - (\text{durée d'arc}) - (\text{Zéro de courant})$$



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

35/61

6 PROBLEMES DE DETECTION

Ce chapitre a pour but de mettre en avant les limites de l'algo actuel. Il sera mis à jour pour chaque nouvelle version de l'algo (à partir de la 2.1.5), quand un problème est résolu par une évolution de l'algo, le sous chapitre correspondant est enregistré dans le chapitre 7. Il sera alors utilisé pour vérifier la non régression des futures évolutions de l'algo.

Cette section doit être complétée à chaque nouveau problème. Il est également possible de compléter un problème existant par de nouveaux exemples.

6.1 Début de I

6.1.1 Angle d'enclenchement proche de zéro

Occurrence → Fréquent (au moins 5% sur les 126 mesures étudiées)
Impact sur l'énergie → à priori faible, à calculer précisément
Stratégie → ??

6.1.1.1 Premier exemple

Information sur l'essai :

- Date : 13/11/2014
- banc : AC3
- Amplitude : 100-600
- Produit : LC1D150
- N° de l'essai : 2

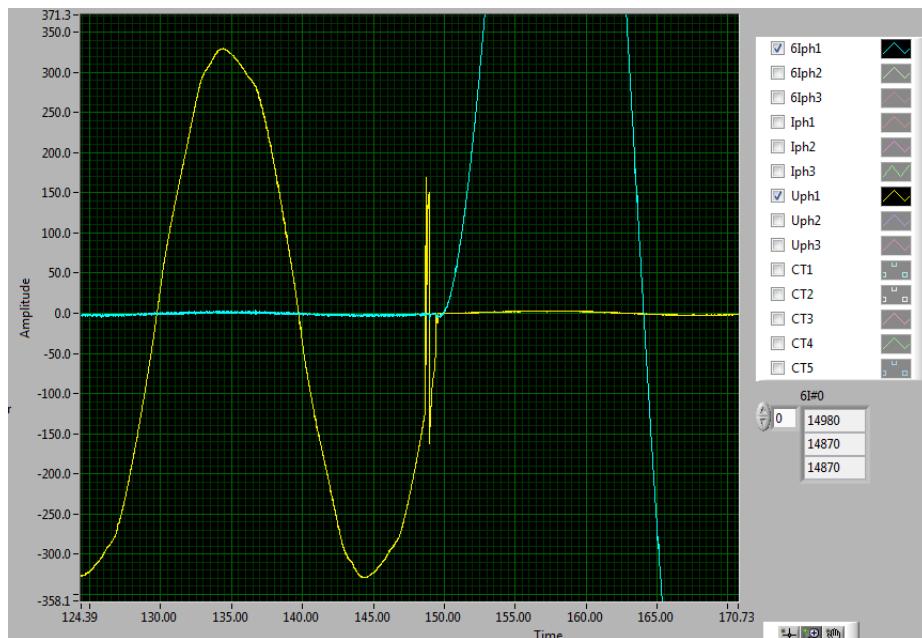


Figure 19 - Début de I / AC3 / faible amplitude 01

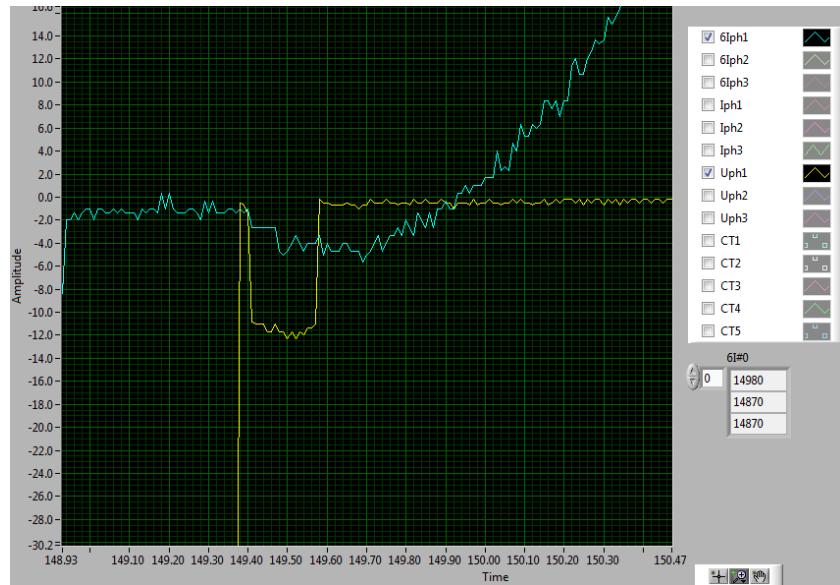


Figure 20 - Début de I / AC3 / faible amplitude 02

Début de I réel → 149.4ms

Début de I détecté → 149.8ms

Soit une erreur de **400µs**.

Cette erreur nous pose deux problèmes :

- Erreur sur le calcul du train de rebond
 - Train de rebond réel → 0.18ms
 - Train de rebond calculé → 0ms
- Angle d'enclenchement supérieur à 10ms donc le modulo est appliqué et l'erreur est quasiment de 100%
 - Angle d'enclenchement réel → 9.68
 - Angle d'enclenchement calculé → 0.07

6.1.1.2 Deuxième exemple

Information sur l'essai :

- Date : 13/11/2014
- banc : AC4
- Amplitude : 66-400
- Produit : LC1D12
- N° de l'essai : 1

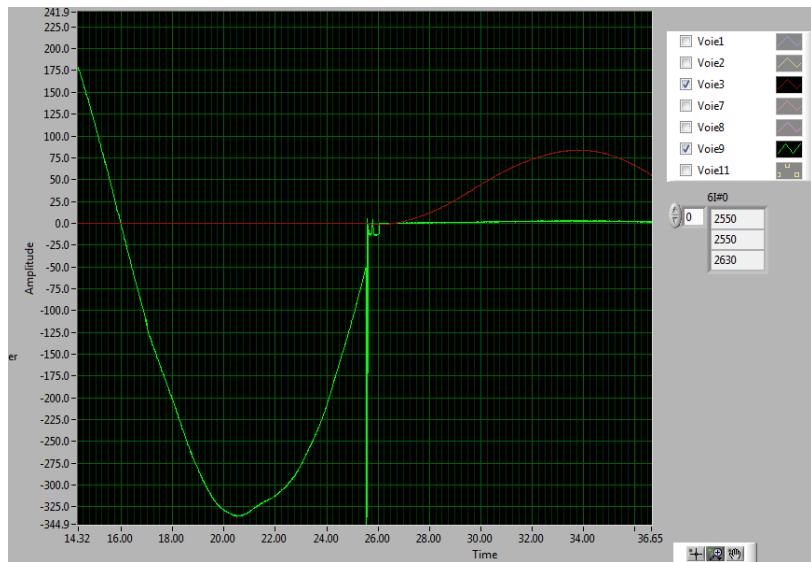


Figure 21 - Début de I / AC4 / faible amplitude 01

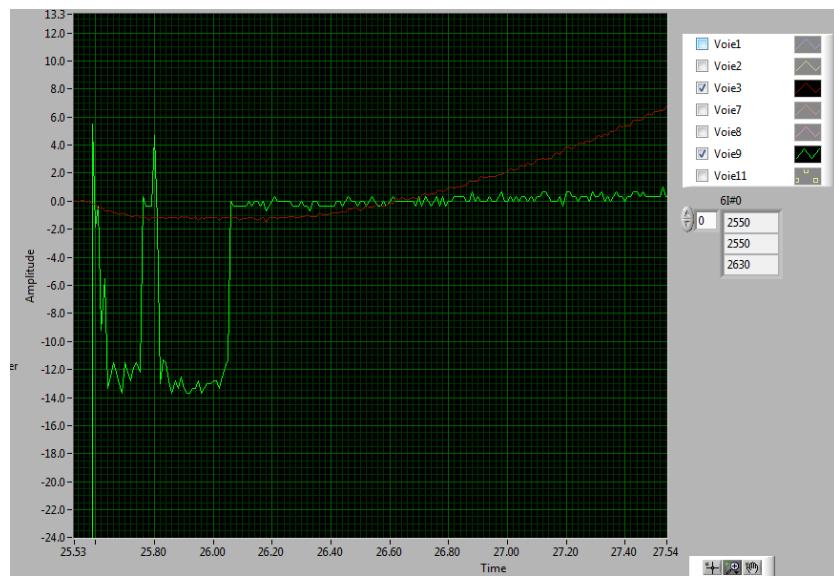


Figure 22 - Début de I / AC4 / faible amplitude 02

Début de I réel → 25.58ms

Début de I détecté → 26.3ms

Soit une erreur de **720µs**.

Cette erreur nous pose deux problèmes :

- Erreur sur le calcul du train de rebond
 - Train de rebond réel → 0.48ms
 - Train de rebond calculé → 0ms
- Angle d'enclenchement supérieur à 10ms donc le modulo est appliqué et l'erreur est quasiment de 100%
 - Angle d'enclenchement réel → 9.6
 - Angle d'enclenchement calculé → 0.32

6.1.1.3 Troisième exemple

Information sur l'essai :

- Date : 04/12/2014
- banc : AC3
- Amplitude : 250-400
- Produit : LC1D115
- N° de l'essai : 1

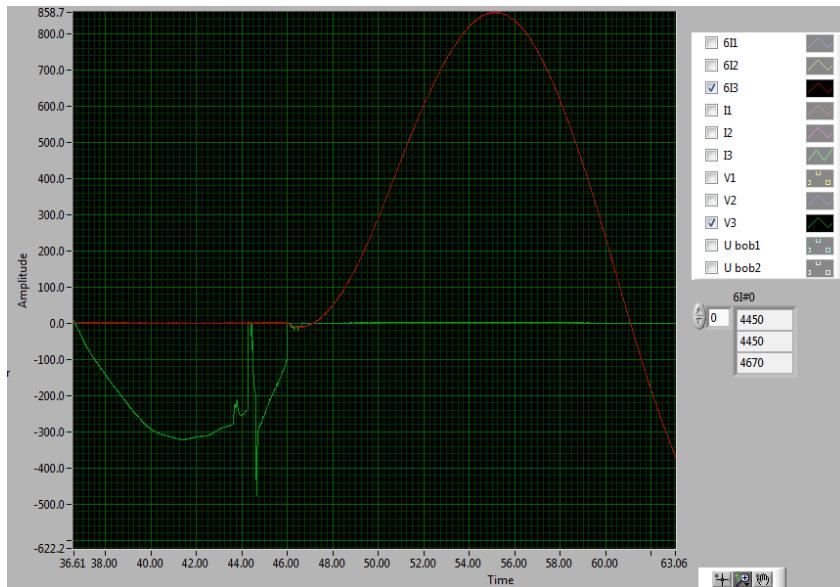


Figure 23 - Début de I / AC3 / faible amplitude 03

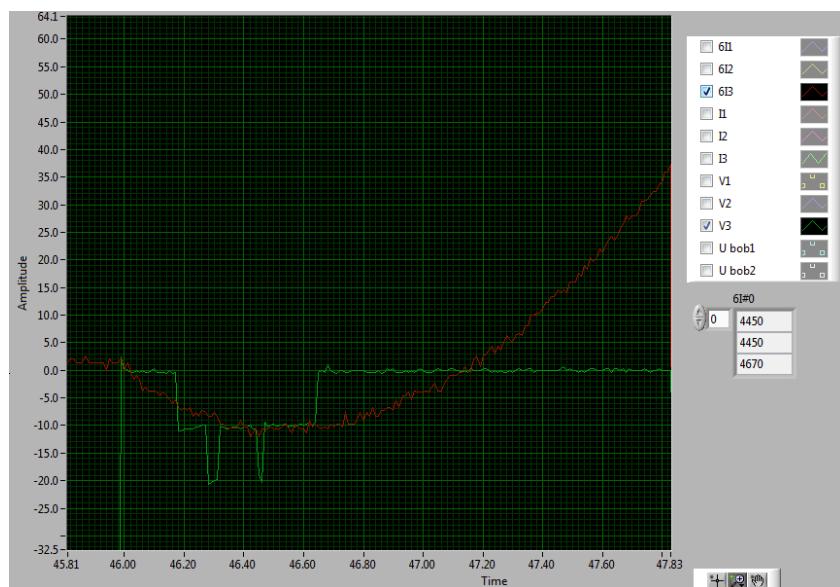


Figure 24 - Début de I / AC3 / faible amplitude 04

Début de I réel → 46.01ms

Début de I détecté → 46.7ms

Soit une erreur de 690µs.



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

39/61

Cette erreur nous pose deux problèmes :

- Erreur sur le calcul du train de rebond
 - Train de rebond réel → 0.64ms
 - Train de rebond calculé → 0ms
- Angle d'enclenchement supérieur à 10ms donc le modulo est appliqué et l'erreur est quasiment de 100%
 - Angle d'enclenchement réel → 9.35
 - Angle d'enclenchement calculé → 0.04

6.1.2 Forme du courant non usuelle

Occurrence → Une fois sur les 126 mesures étudiées

Impact sur l'énergie → à priori faible, à calculer précisément

Stratégie → ??

Information sur l'essai :

- Date : 20/11/2014
- banc : AC3
- Amplitude : 100-600
- Produit : LC1D115
- N° de l'essai : 0

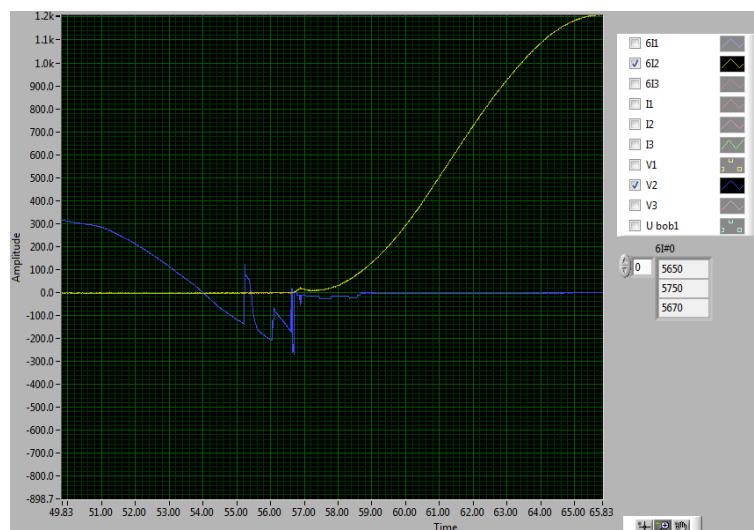


Figure 25 - Début de I / AC3 / pic non usuel 01

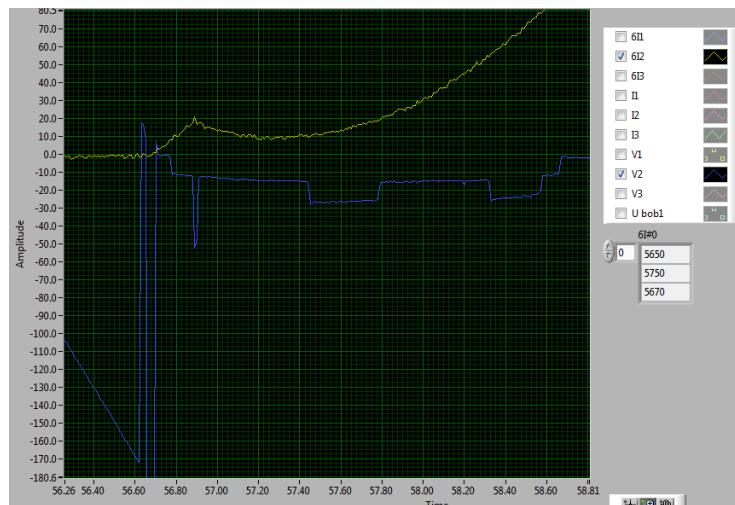


Figure 26 - Début de I / AC3 / pic non usuel 02

Début de I réel → 56.7ms

Début de I détecté → 57.5ms

Soit une erreur de 800µs.

Cette erreur nous pose un problème :

- Erreur sur le calcul du train de rebond
 - Train de rebond réel → 2.01ms
 - Train de rebond calculé → 1.16ms

6.1.3 Réouverture contacteur

Occurrence → Occasional

Impact sur l'énergie → à priori fort (à calculer précisément)

Stratégie → ??

Information sur l'essai :

- Date : 12/12/2014
- banc : AC3
- Amplitude : 125-400
- Produit : LC1D80
- N° de l'essai : 1

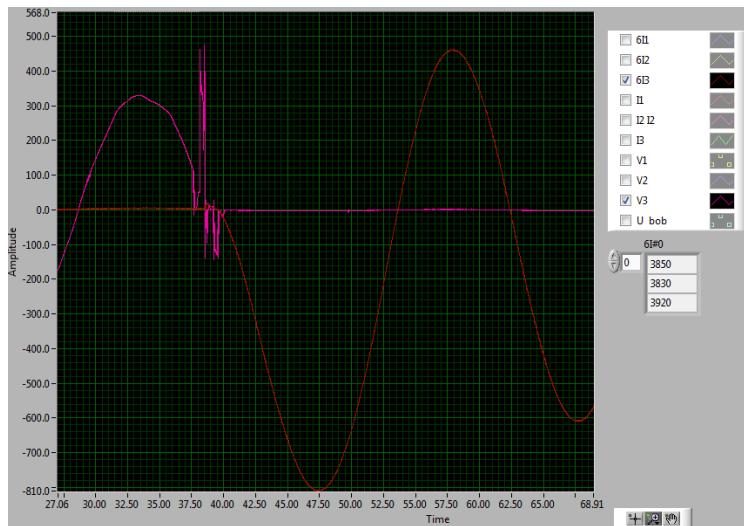


Figure 27 - Début de I / AC3 / Réouverture contacteur 01

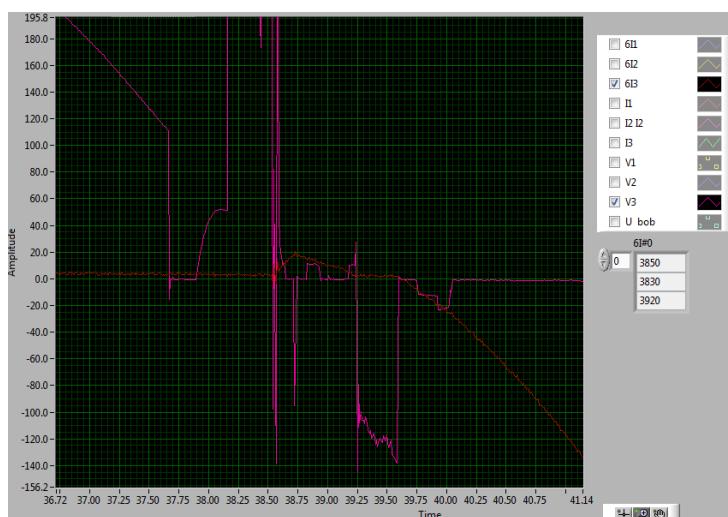


Figure 28 - Début de I / AC3 / Réouverture contacteur 02

- | | |
|-------------------------------|----------|
| Début de I réel | → ???ms |
| Début de I détecté | → 39.2ms |
| Quid du début de I ??? | |

Comment savoir ce qui est un rebond et ce qui ne l'est pas (automatiquement ça ne semble pas jouable)?

6.2 Fin de I

6.2.1 Erreur due à un départ de I avec une faible amplitude

- | | |
|----------------------|---|
| Occurrence | → une fois sur les essais étudiés |
| Impact sur l'énergie | → à priori assez conséquent, à calculer précisément |
| Stratégie | → ?? |

Information sur l'essai :

- Date : 18/12/2014
- banc : AC3



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:
A6

Sheet:
42/61

- Amplitude : ??
- Produit : LC1E3810
- N° de l'essai : 1

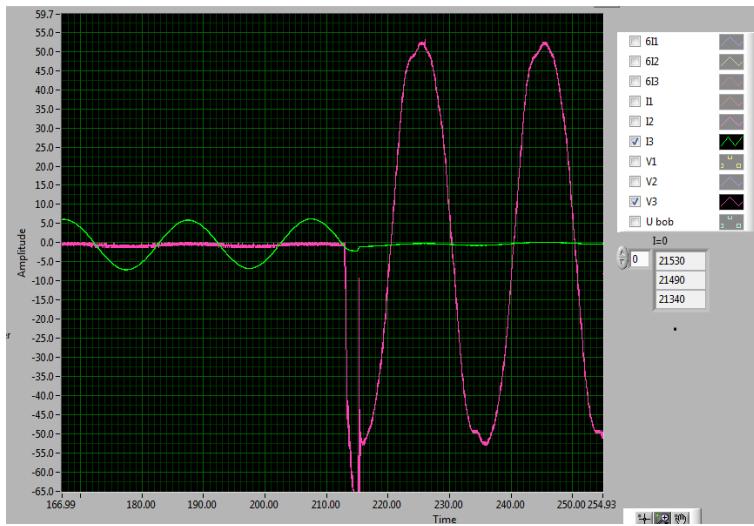


Figure 29 - Fin de I / AC3 / faible amplitude 01

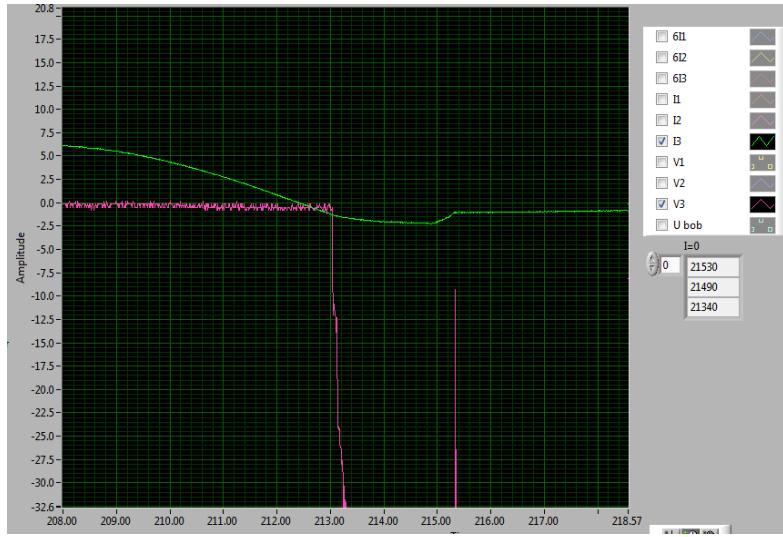


Figure 30 - Fin de I / AC3 / faible amplitude 02

Fin de I réel : → 215.3ms

Fin de I détecté : → 213.4ms

Soit une erreur de 1.9ms.

Cette erreur fausse le résultat de la durée d'arc :

- Durée d'arc réel → 2.28ms
- Durée d'arc calculé → 0.35ms

6.3 Début Ubob

6.3.1 Début proche de zéro

Occurrence → Occasional
Impact sur l'énergie → Pas d'impact



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

43/61

Stratégie

→ ??

Information sur l'essai :

- Date : 18/12/2014
- banc : AC3
- Amplitude : ??
- Produit : LC1E3810
- N° de l'essai : 1
- Bobine F5

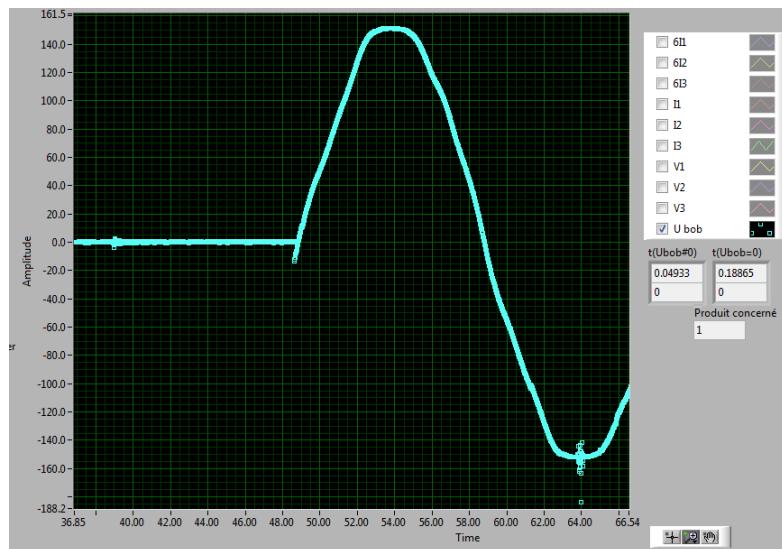


Figure 31 - Début de Ubob / AC3 / Proche de zéro 01

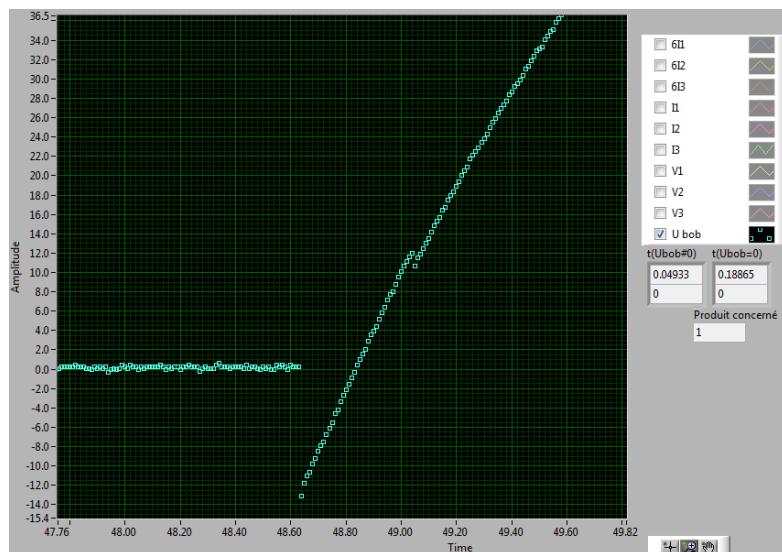


Figure 32 - Début de Ubob / AC3 / Proche de zéro 02

Début de Ubob réel : → 48.63ms

Début de Ubob détecté : → 49.33ms

Soit une erreur de 700µs.



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:
A6

Sheet:
44/61

Entraîne des erreurs sur le temps de fermeture.

Dans ce cas, le début de la tension bobine est trop proche de zéro pour ne pas être confondu avec un créneau (éventuellement présent sur d'autres bobines). Ca ne dépasse pas le seuil.

6.4 Fin Ubob

6.4.1 Signal bruité

Occurrence	→	Occasionnel
Impact sur l'énergie	→	Pas d'impact
Stratégie	→	??

Information sur l'essai :

- Date : 13/11/2014
- banc : AC3
- Amplitude : 100-600
- Produit : LC1D225
- N° de l'essai : 3

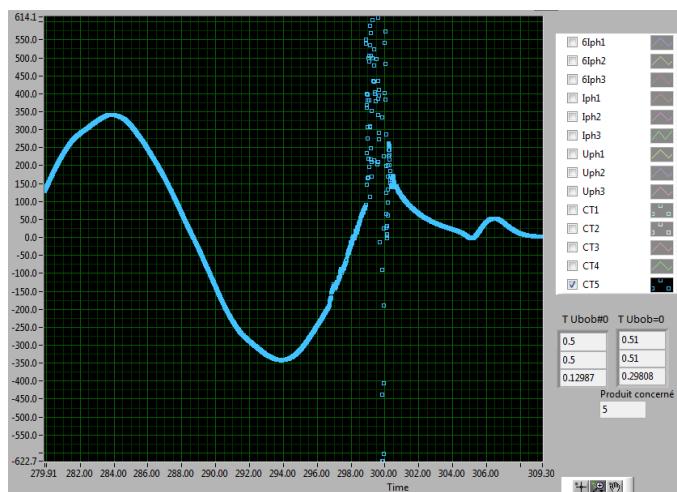


Figure 33 - Fin de Ubob / AC3 / Bruit 01

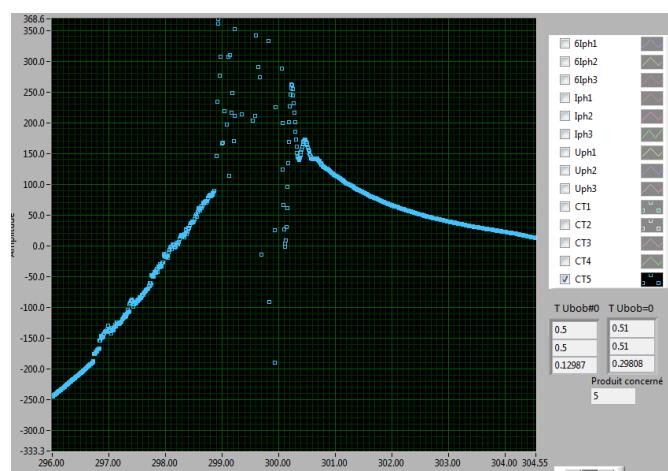


Figure 34 - Fin de Ubob / AC3 / Bruit 02

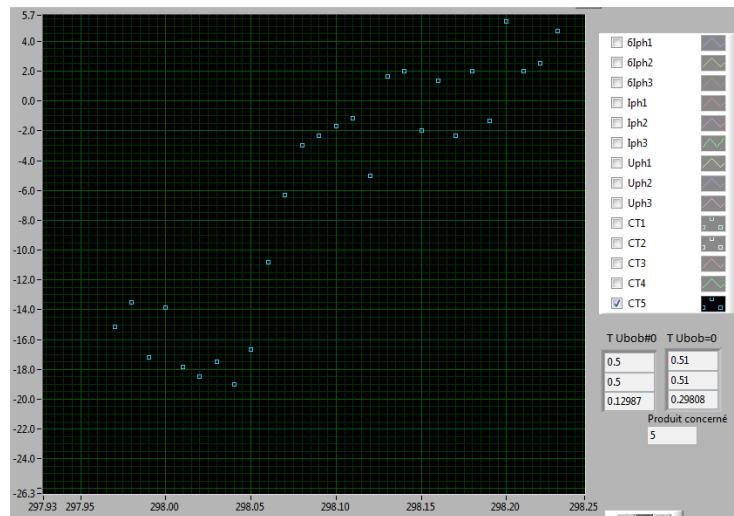


Figure 35 - Fin de Ubob / AC3 / Bruit 03

Fin de Ubob réel : → 298.86ms

Fin de Ubob détecté : → 298.08ms

Soit une erreur de **780µs**.

Pas de chance, le bruit a déjoué toutes les protections :

10 points consécutif proches de zéro en moyenne ET le 1^{er} et le 10^{eme} sont très proches.

6.5 Instant de séparation des contacts

6.5.1 Durée d'arc à zéro

Occurrence	→	Occasionnel
Impact sur l'énergie	→	Faible
Stratégie	→	??

Information sur l'essai :

- Date : 13/11/2014
- banc : AC3
- Amplitude : 174-29
- Produit : LC1D32
- N° de l'essai : 2

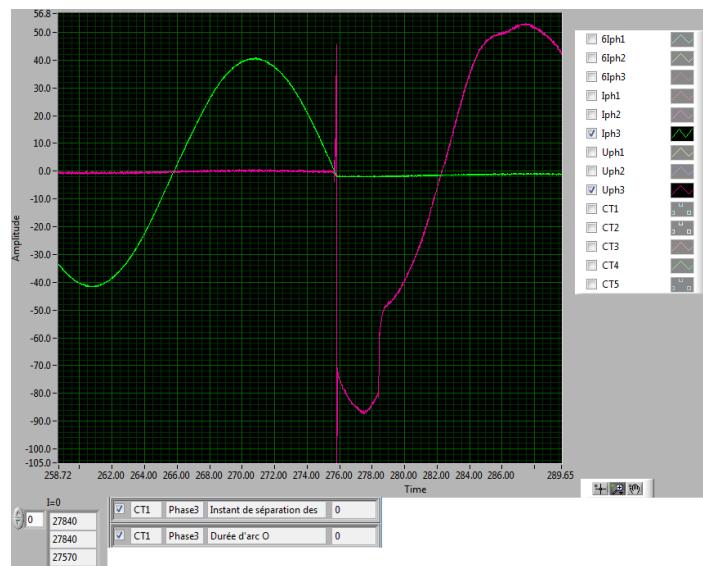


Figure 36 - Sep contact / AC3 / Durée arc à zéro 01

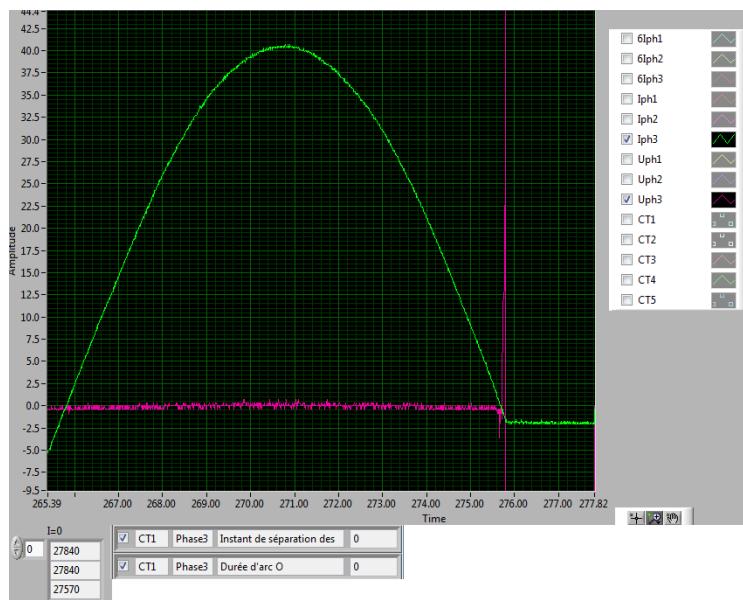


Figure 37 - Sep contact / AC3 / Durée arc à zéro 02

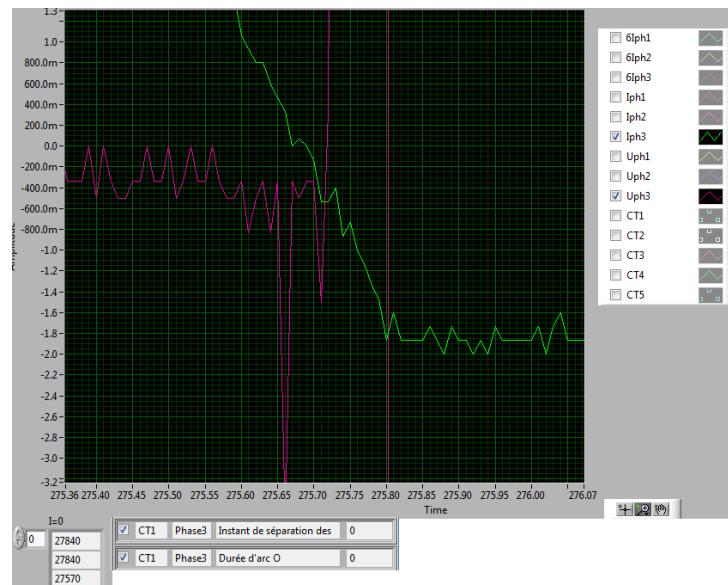


Figure 38 - Sep contact / AC3 / Durée arc à zéro 03

Fin de I réel : → 275.8ms

Fin de I détecté : → 275.7ms

Soit une erreur de **100µs**.

La fin de I est correctement détectée mais la durée d'arc est inférieure à 100µs. on la trouve donc à 0. Ce qui entraîne un litige sur l'instant de séparation des contacts.

- Instant de séparation des contacts réel : 9.91ms
- Instant de séparation des contacts calculé : 0ms

6.6 Durée train de rebonds

7 ARCHIVE DES PROBLEMES DE DETECTION

7.1 Début de I

7.2 Fin de I

7.3 Début Ubob

7.3.1 Rebonds du contacteur de commande du banc

Occurrence → Occasionnel
Impact sur l'énergie → Pas d'impact
Stratégie → ??

Information sur l'essai :

- Date : 24/11/2014
- banc : AC4
- Amplitude : 240-690
- Produit : LC1D115
- N° de l'essai : 0

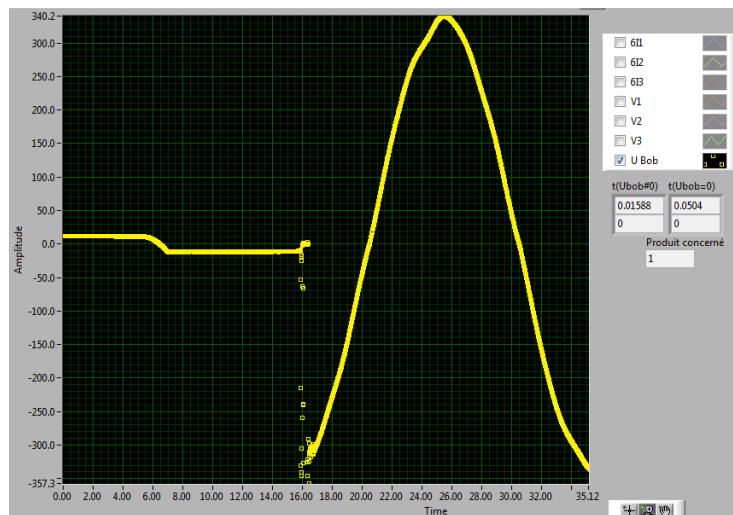


Figure 39 - Début de Ubob / AC4 / Pas claire 01

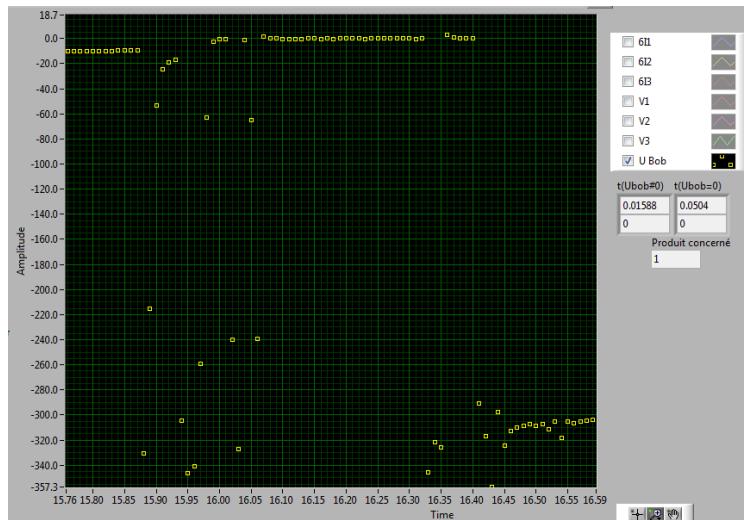


Figure 40 - Début de Ubob / AC4 / Pas claire 02

Début de Ubob réel : → 15,87ms OU 16,4ms

Début de Ubob détecté : → 15.88ms

Soit une erreur de ???.

Où est le vrai début de la tension bobine ? Est-ce que ce genre de phénomène est normal ? Régulier ?

7.4 Fin Ubob

7.4.1 Signal bruité

Occurrence	→	Occasionnel
Impact sur l'énergie	→	Pas d'impact
Stratégie	→	??

Information sur l'essai :

- Date : 13/11/2014
- banc : AC3
- Amplitude : 100-600
- Produit : LC1D225
- N° de l'essai : 3

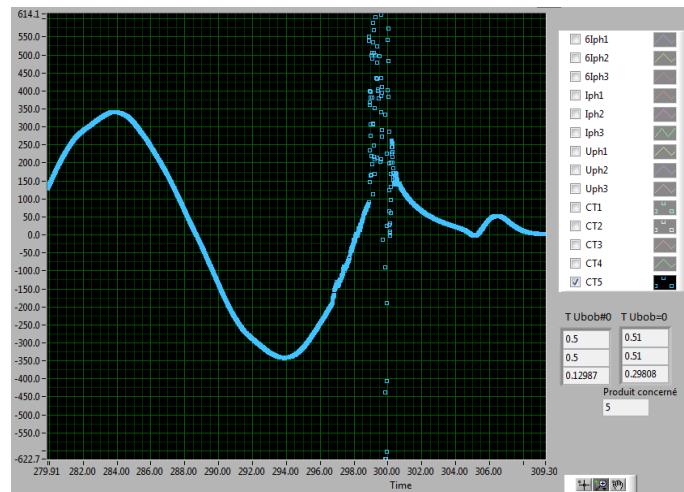


Figure 41 - Fin de Ubob / AC3 / Bruit 01

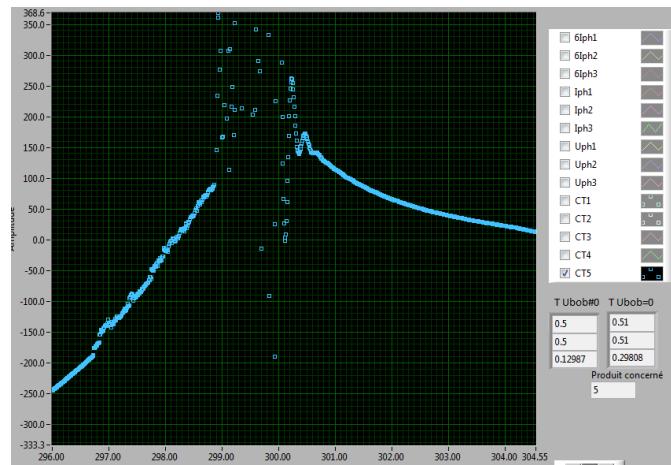


Figure 42 - Fin de Ubob / AC3 / Bruit 02

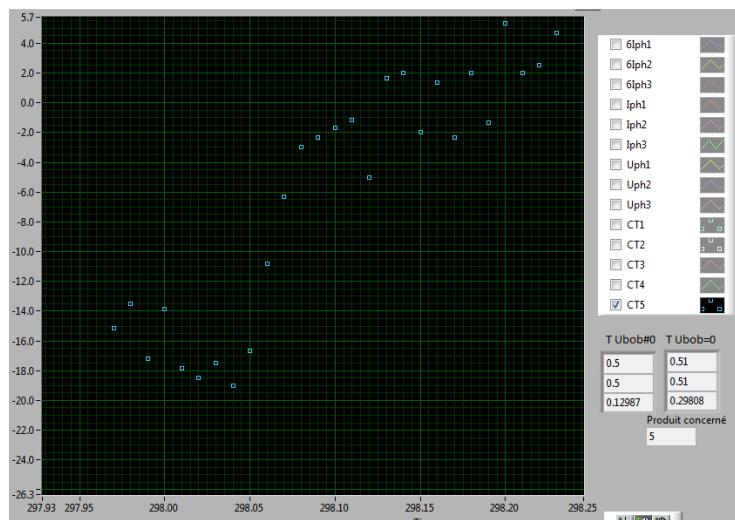


Figure 43 - Fin de Ubob / AC3 / Bruit 03

Fin de Ubob réel : → 298.86ms
 Fin de Ubob détecté : → 298.08ms



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

51/61

Soit une erreur de **780µs**.

Pas de chance, le bruit a déjoué toutes les protections :

10 points consécutif proches de zéro en moyenne ET le 1^{er} et le 10^eme sont très proches.

7.5 Instant de séparation des contacts

7.5.1 Arc supérieur à une période

Corrigé depuis la version 2.1.8 de l'application

Occurrence → Occasionnel
Impact sur l'énergie → Pas d'impact
Stratégie → ??

Information sur l'essai :

- Date : 24/11/2014
- banc : AC4
- Amplitude : 240-690
- Produit : LC1D150
- N° de l'essai : 1

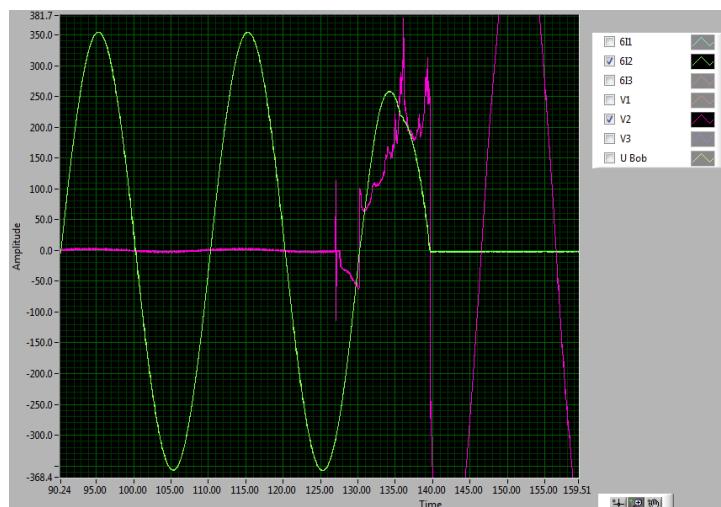


Figure 44 - Sep contact / AC4 / Durée arc supérieur à une période

Ici, tous les calculs sont OK, la question est de savoir quelle est la limite pour de temps pour un arc à l'ouverture. En effet, au delà de 30ms l'algo ne le prendra plus en compte.

7.5.2 Perturbation sur U

Corrigé depuis la version 2.1.8 de l'application

Occurrence → Fréquent
Impact sur l'énergie → Peu d'impact
Stratégie → ??

Information sur l'essai :

- Date : 17/12/2014
- banc : AC1



Conception algorithmes

Document Reference Number:

Revision:

A6

Sheet:

52/61

- Amplitude : 200-400
- Produit : LC1D115
- N° de l'essai : 2

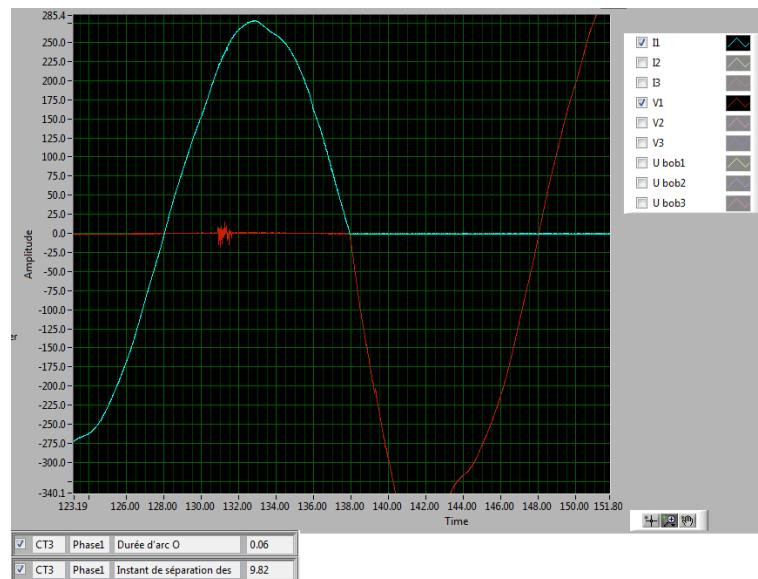


Figure 45 - Sep contact / AC1 / U Bruité 01

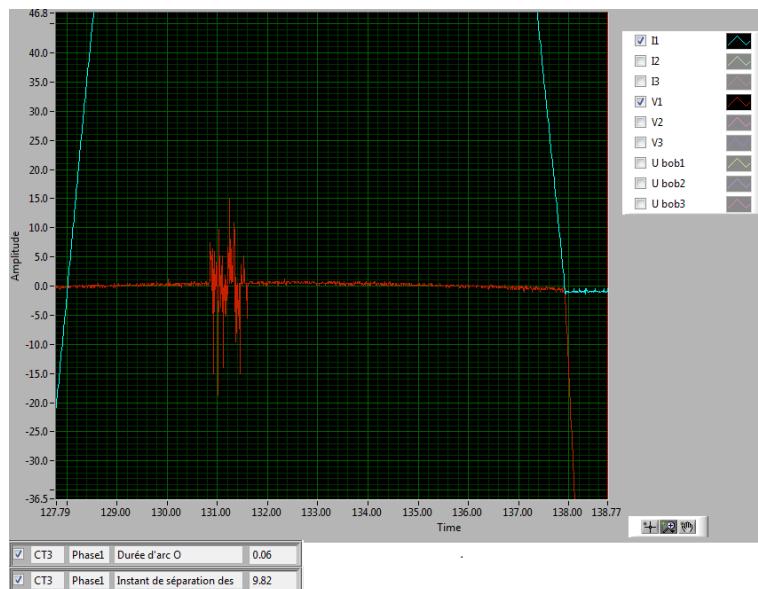


Figure 46 - Sep contact / AC1 / U Bruité 02

Ici, la durée d'arc réel est de zéro mais à cause des perturbations sur U , on détecte un temps égal au nombre de points au dessus de 10V. Ca fausse assez peu la durée d'arc réel (on passe de 0ms à 60μs) par contre l'instant de séparation des contacts qui était de 0ms passe du coup à 9.82ms.

7.6 Durée train de rebonds

7.6.1 Perturbation sur U / harmoniques

Corrigé depuis la version 2.1.8 de l'application

Occurrence	→	Assez fréquent
Impact sur l'énergie	→	peu d'impact
Stratégie	→	??

7.6.2 Premier exemple

Information sur l'essai :

- Date : 13/11/2014
- banc : AC3
- Amplitude : 174-29
- Produit : LC1D32
- N° de l'essai : 1

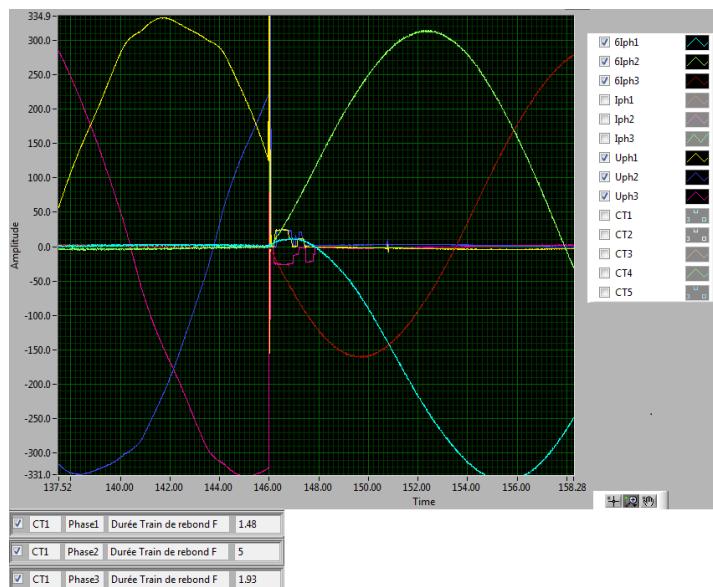


Figure 47 - Train de rebond / AC3 / U Bruisé 01

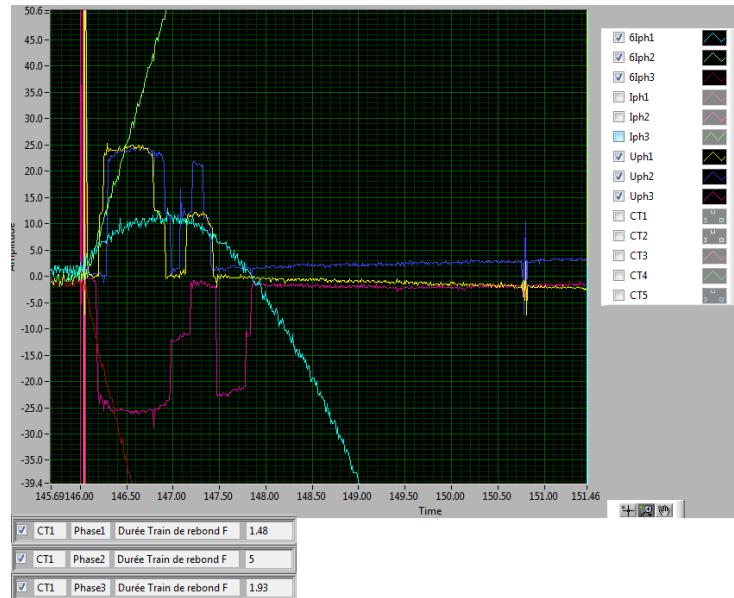


Figure 48 - Train de rebond / AC3 / U Bruité 02

On peut observer sur toutes les voies un bruit sur U environ 4,8ms après la fermeture. Il se trouve que ce bruit dépasse les 10V uniquement sur la phase 2, il n'y a que le calcul des trains de rebond phase 2 qui est donc faussé (de 3,8ms).

7.6.3 Deuxième exemple

Information sur l'essai :

- Date : 14/11/2014
- banc : AC3
- Amplitude : ??
- Produit : LC1D186
- N° de l'essai : 1

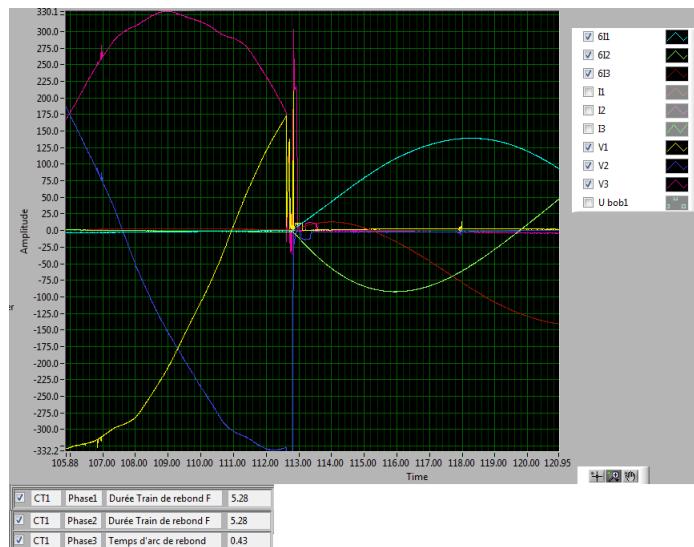


Figure 49 - Train de rebond / AC3 / U Bruité 03

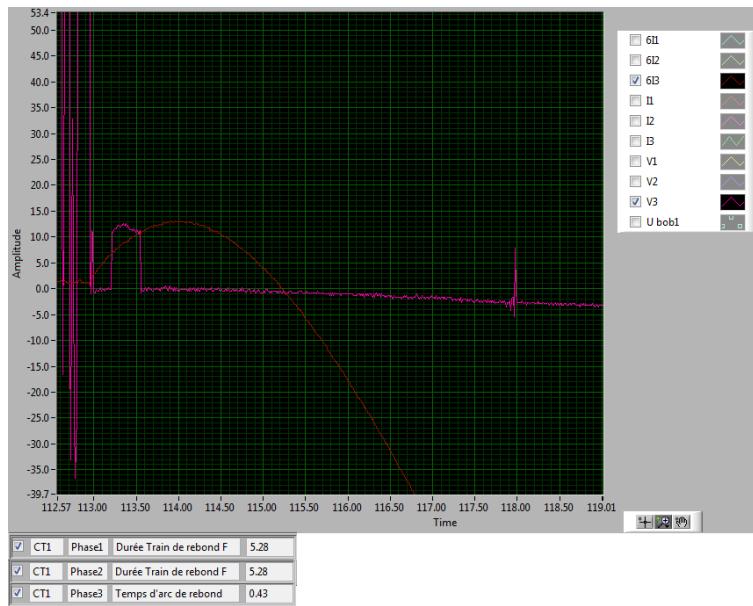


Figure 50 - Train de rebond / AC3 / U Bruité phase 3

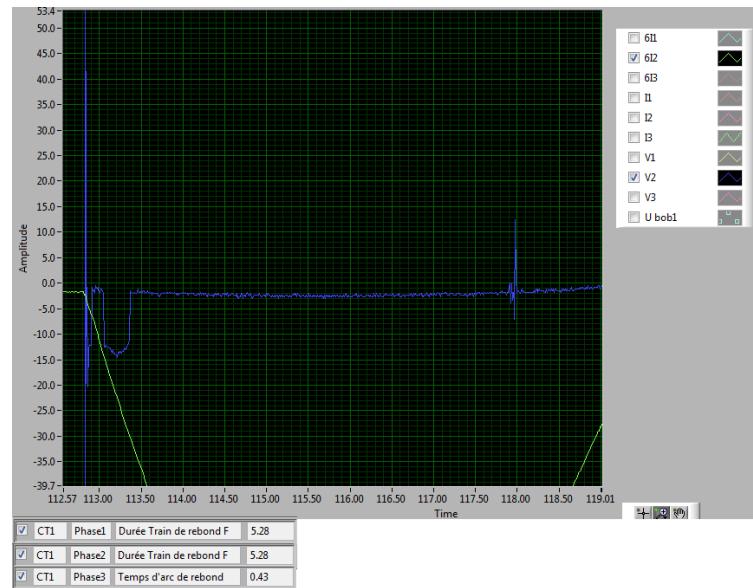


Figure 51 - Train de rebond / AC3 / U Bruité phase 2

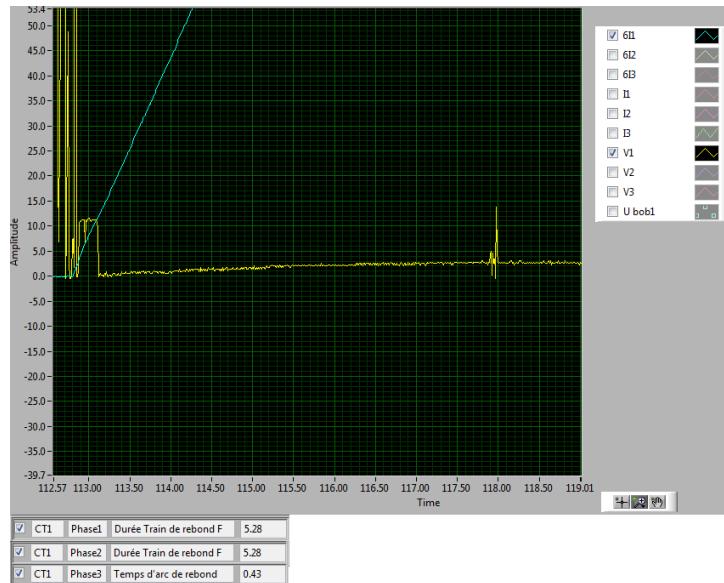


Figure 52 - Train de rebond / AC3 / U Bruité Phase 1

On peut observer sur toutes les voies un bruit sur U environ 5ms après la fermeture. Il se trouve que ce bruit dépasse les 10V uniquement sur les phases 1 et 2, il n'y a que le calcul des trains de rebond des phases 1 et 2 qui est donc faussé.

7.6.4 Troisième exemple

Information sur l'essai :

- Date : 14/11/2014
- banc : AC3
- Amplitude : 80-220
- Produit : LC1D80
- N° de l'essai : 1

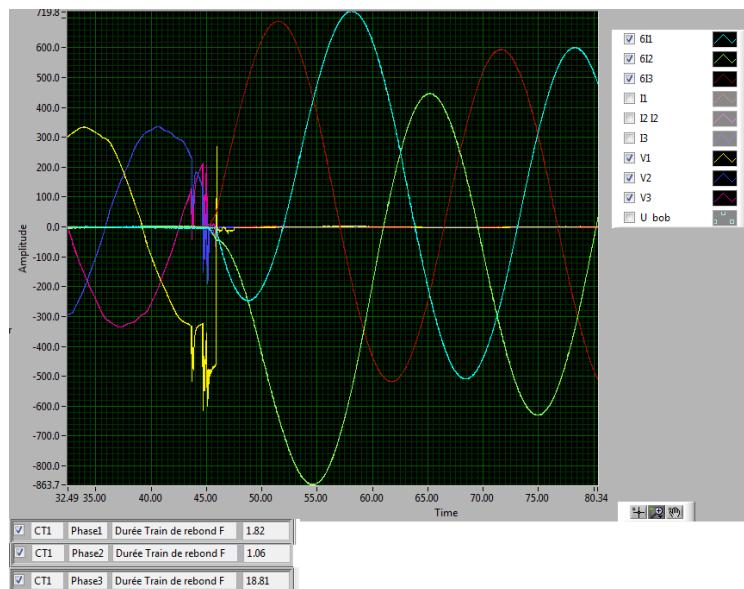


Figure 53 - Train de rebond / AC3 / U Bruité 04

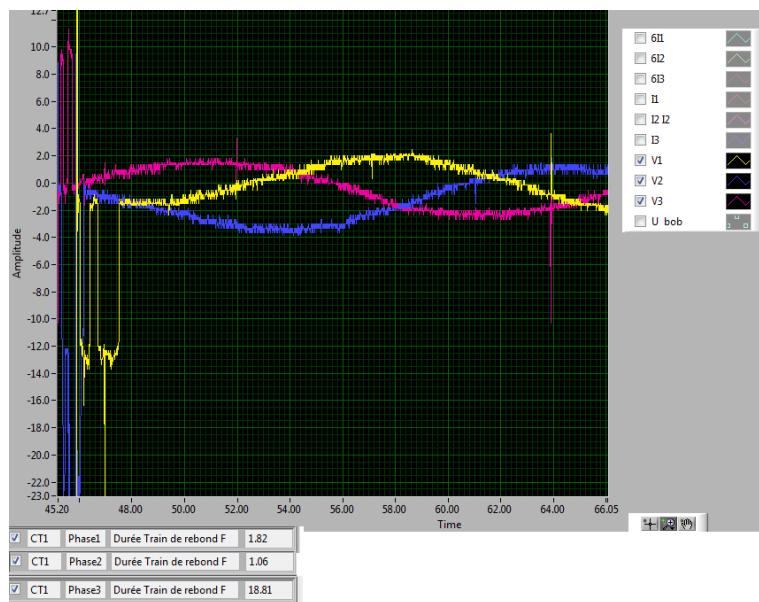


Figure 54 - Train de rebond / AC3 / U Bruité 05

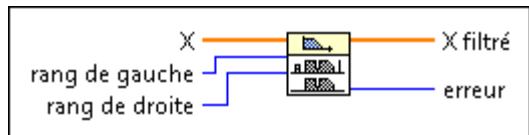
On peut observer sur toutes les voies un bruit sur U environ 19ms après la fermeture. Il se trouve que ce bruit dépasse les 10V uniquement sur la phase 3, il n'y a que le calcul des trains de rebond de la phase 3 qui est donc faussé.

NB : jusqu'à 30ms, une perturbation de ce type sera prise en compte.

8 ANNEXE

8.1 Filtre median

Définition du filtre médian sous Labview (Tiré de la documentation LabView):



Le VI Filtre médian obtient les éléments de $X_{filtré}$ à l'aide de la formule suivante :

$$y_i = \text{Médian}(J_i) \text{ pour } i = 0, 1, 2, \dots, n - 1,$$

où :

- Y représente la séquence en sortie $X_{filtré}$
- n est le nombre d'éléments de la séquence en entrée X
- J_i est un sous-ensemble de la séquence en entrée X centré sur le i ème élément de X et les éléments indexés en dehors de la gamme de X sont égaux à zéro

La formule suivante décrit J_i .

$$J_i = \{x_i - rg, x_i - rg + 1, K, x_i - 1, x_i, x_i + 1, K, x_i + rd - 1, x_i + rd\},$$

où rg est le rang de gauche du filtre, et rd est le rang de droite du filtre.

L'illustration suivante montre le calcul de y_i .

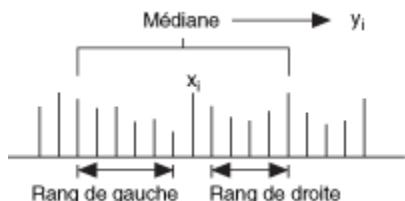


Figure 55 - Filtre médian labview

8.2 Graphes

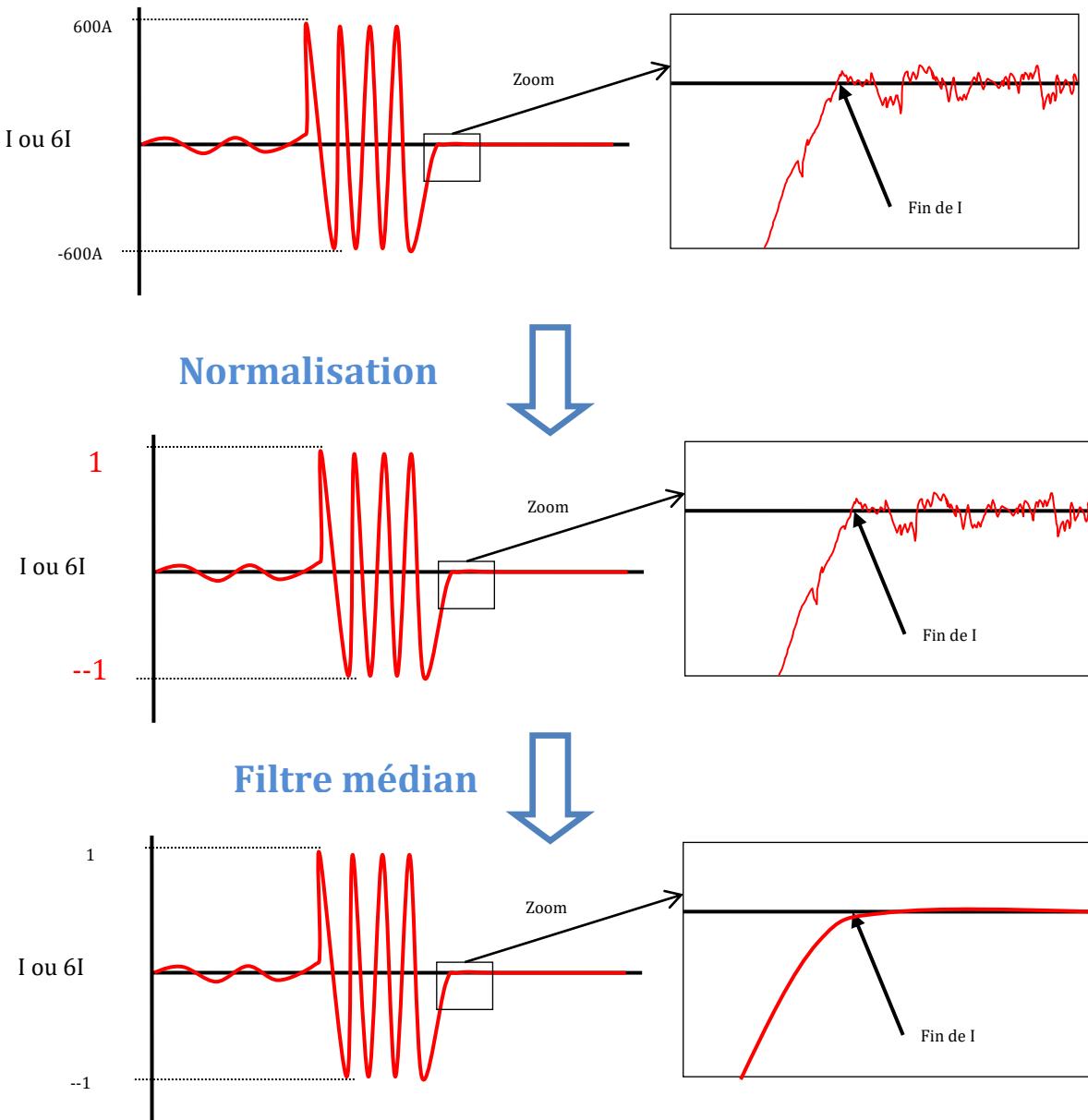


Figure 56 - Filtrage I

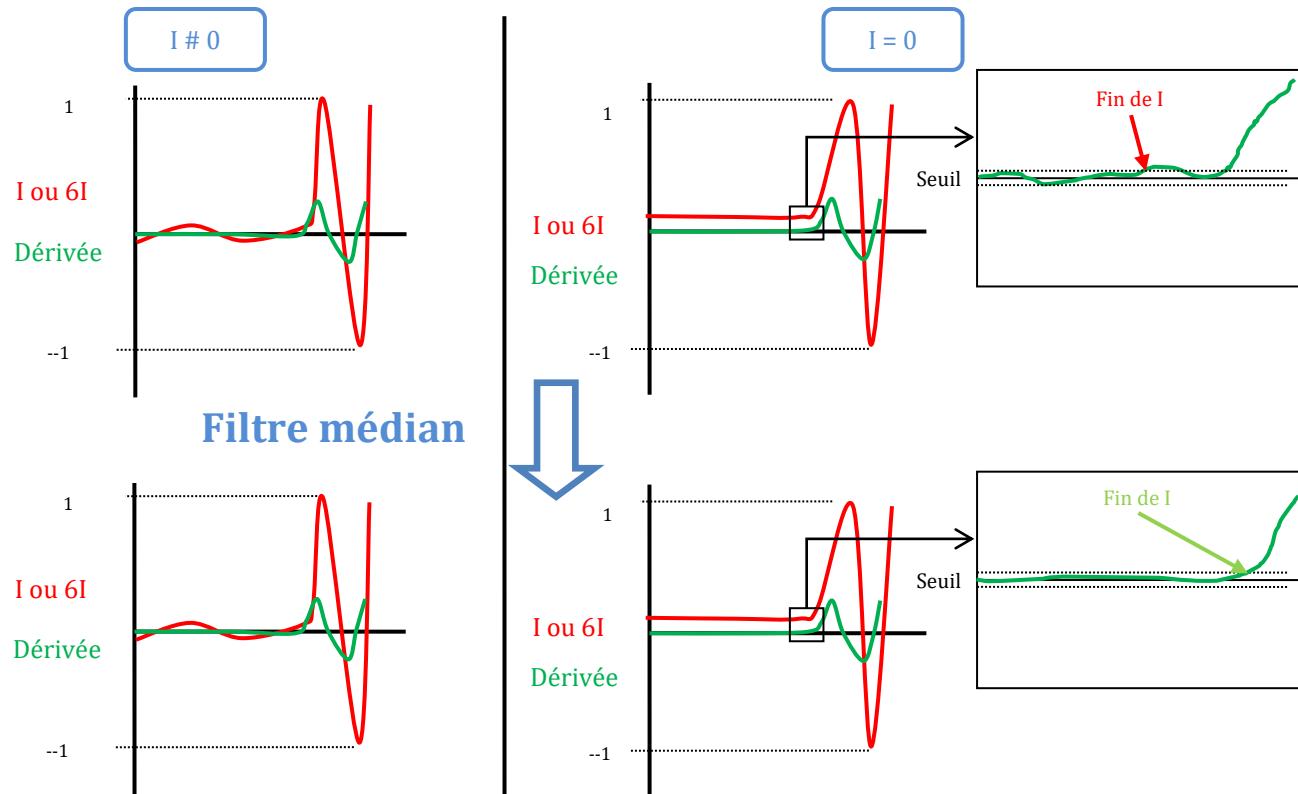


Figure 57 - Filtrage dérivé de I