



Avancement du projet

Etude expérimentale de l'apparition
des taches cathodiques et anodiques
lors de la création d'un arc électrique

ABBAOUI M'hammed
PERISSE Frédéric
LEFORT André

I. Rappel des objectifs

❶ Déterminer avec précision, lors de la création de l'arc :

① *l'évolution de la tension v_{arc} ;*

② *l'évolution du courant i_{arc} ;*

③ *le déplacement des contacts.*

❷ En déduire les valeurs des chutes V_a , V_c .

❸ Paramètres :

① *vitesse de déplacement (0 - 10 m/s) ;*

② *accélération (0 – 40 m/s²) ;*

③ *courant (0 – 20 A) ;*

④ *nature du matériau (Cu, Ag, Ag-oxyde, autres alliages) ;*

⑤ *nature du milieu (gaz) ?*

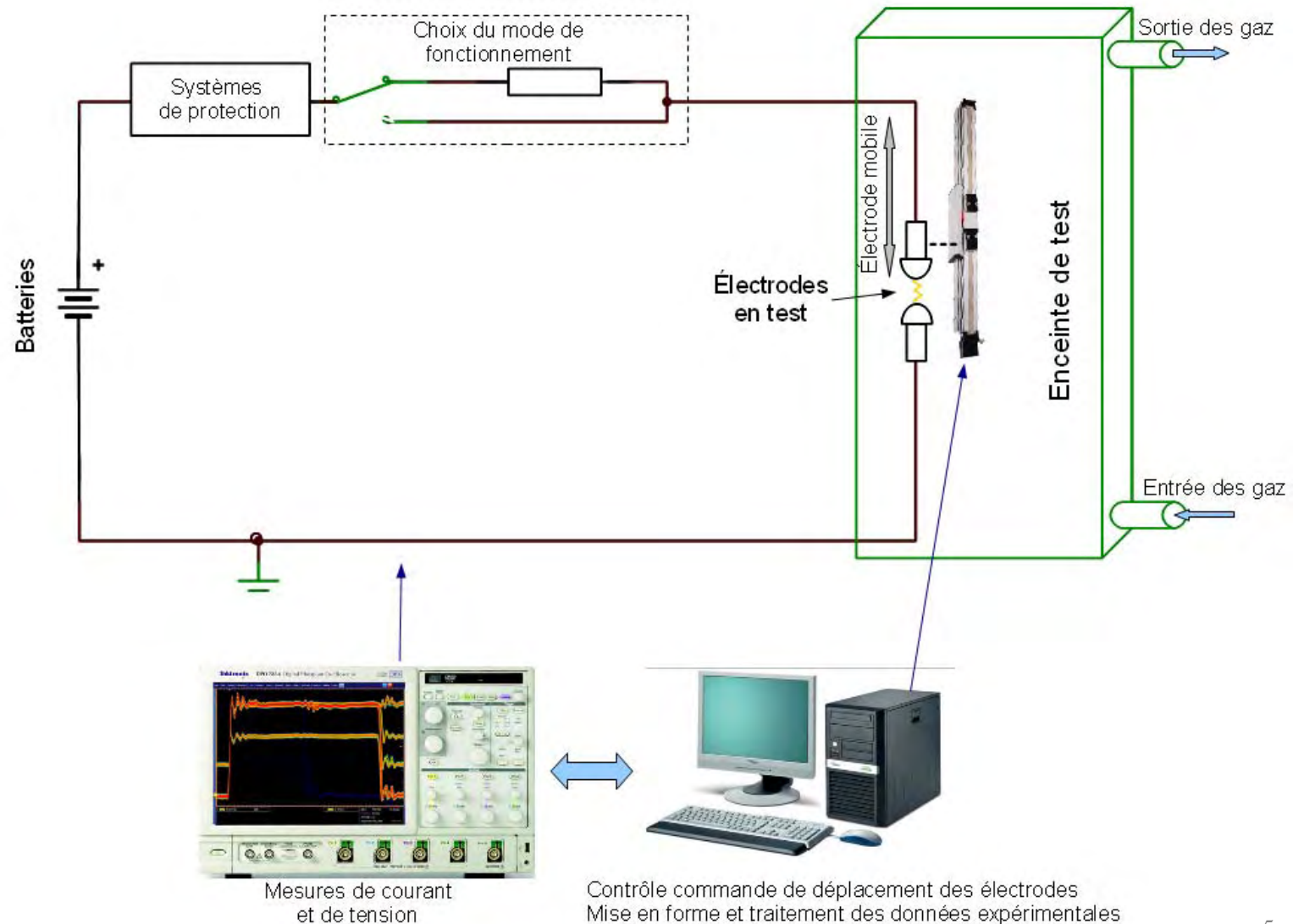
II. Intérêt scientifique

- ① Mise en évidence des différentes phases de naissance des pieds d'arc (et de l'arc).
- ② Analyse de la stabilité des chutes V_a et V_c en fonction des paramètres précédents (*vitesse, accélération, I, matériau ...*)
- ③ Confrontation des valeurs des tensions obtenues avec les caractéristiques intrinsèques du métal (*potentiel d'ionisation, travail de sortie...*)
- ④ Création d'une banque de données accessible

III. Projet AAE

Financement d'un système
d'expérimentations et de mesures
performant

Montage expérimental proposé



Budget - projet **AAE**

- Budget global : 30139.20 €
- Versements et dépenses effectués : 23560,20 €
- Versement prévu : 6579 €
 - *Amélioration (mécanique) du dispositif ;*
 - *Rémunération (en partie) d'un stagiaire Master.*

Caractéristiques principales

- **Oscilloscope 4 voies : Lecroy 104Xi-A**

- Acquisition : *12.5 Mpts*
- Bande passante : *1 GHz*
- Temps de montée : *300 ps*
- Sensibilité mini : *2 mV/div*
- Résolution *0.2 mV*

- **Sonde de courant : CPO31**

- Bande passante : *100 MHz*
- *30 A_{rms} , 50 A_{max}*

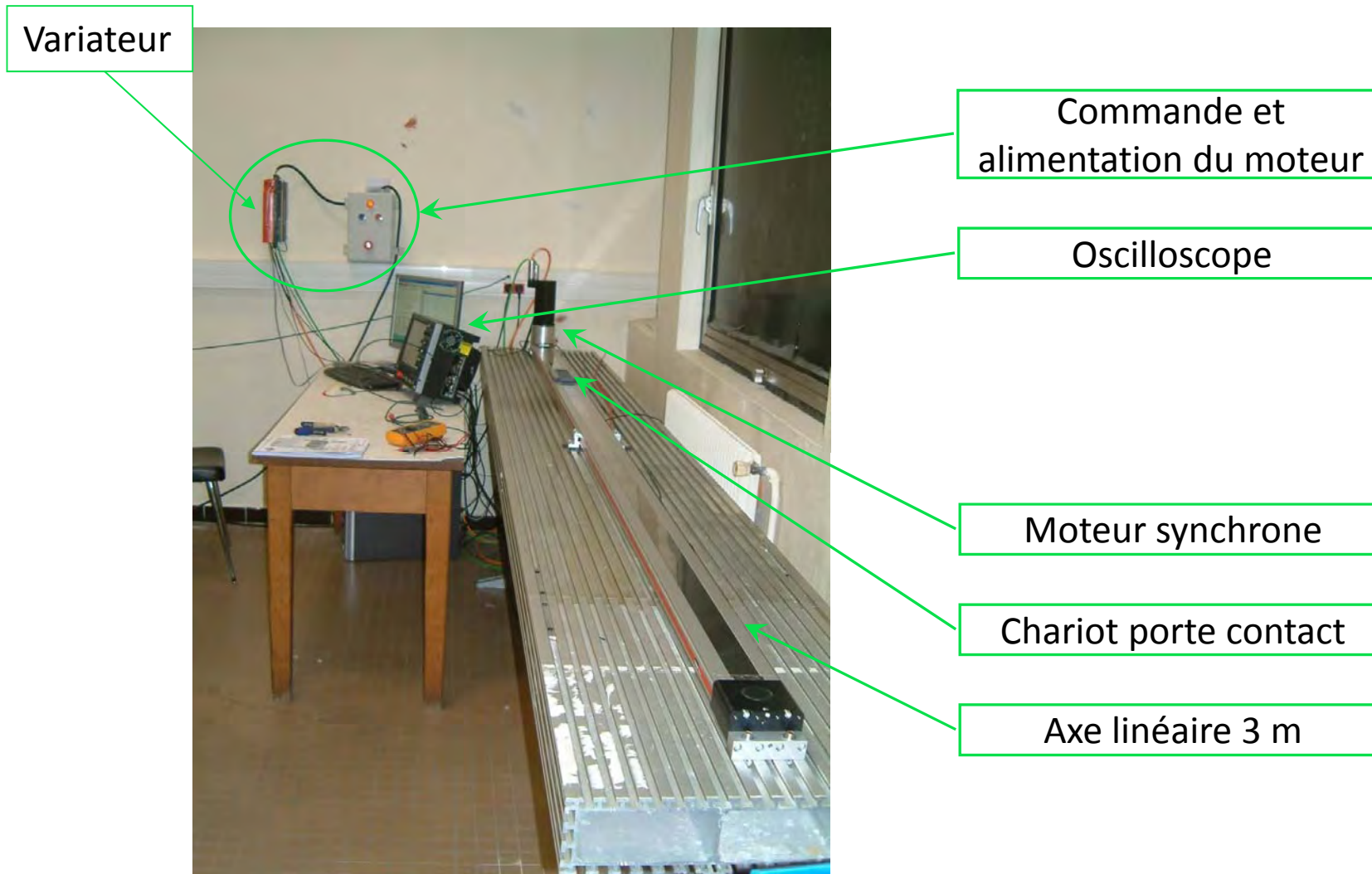
- **Sonde de tension : PPE4kV**

- *4 kV (AC + DC) jusqu'à 2 MHz*
- *6 kV (en impulsionnel) jusqu'à 5 MHz*
- *300 V (en impulsionnel) à 1 GHz*

- **Moteur – Variateur Eurodrive : SEW**

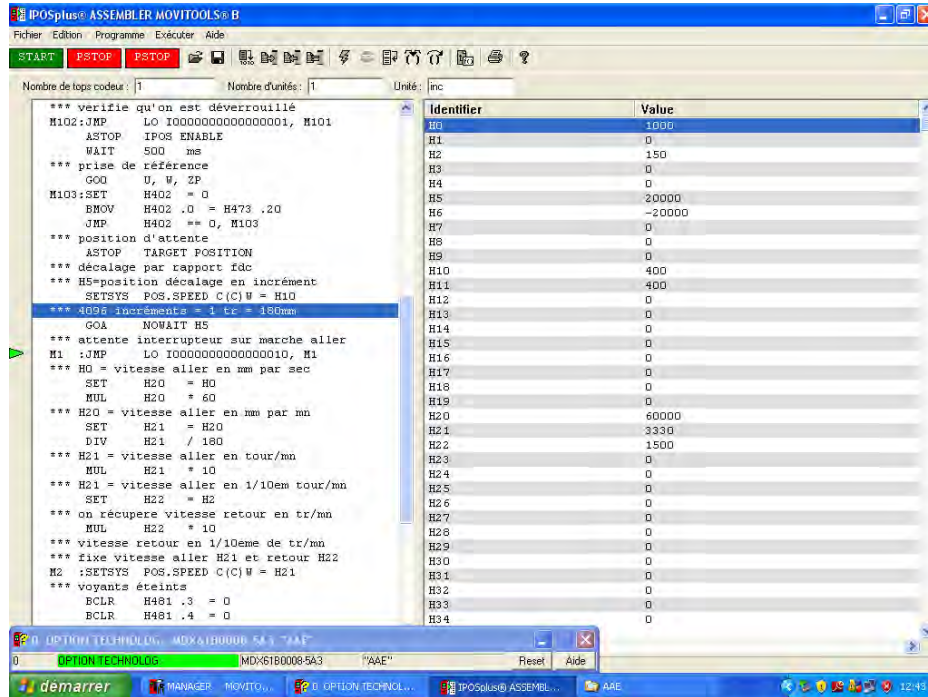
- *Axe linéaire (courroie crantée) : 180 mm/tour*
- *Vitesse maxi : 10 m/s*
- *Accélération maxi : 40 m/s²*
- *Résolution : 4096 pas/tour*
- *Précision linéaire : 180/4096 = 44 μm*

Expérimentation mise en place : **AAE**



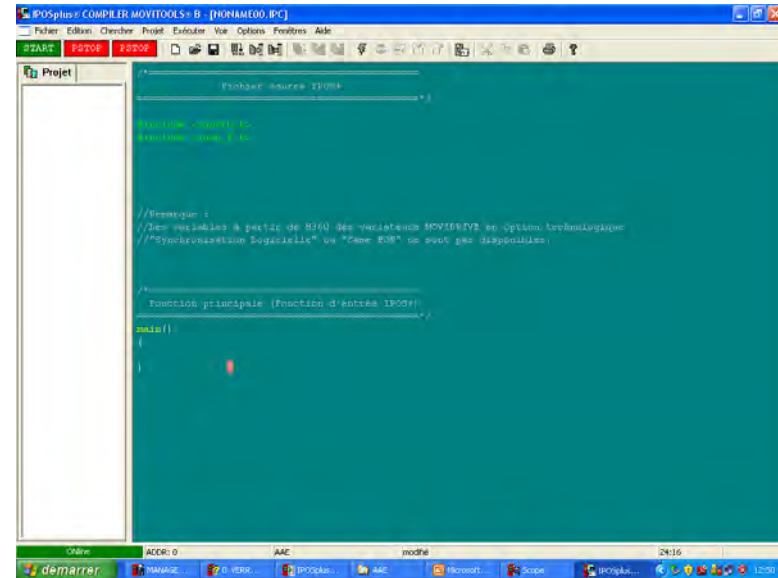
Problèmes à la mise en œuvre : **courants de fuite** par la terre du variateur qui impose un différentiel à 300 mA (protection standard 30 mA) 8

Commande du déplacement de l'axe (chariot)



The screenshot shows the IPOSplus ASSEMBLER MOVITOOLS B interface. The main window displays assembly code with comments in French. A table on the right lists registers (H0 to H34) and their current values.

Identifiant	Value
H0	1000
H1	0
H2	150
H3	0
H4	0
H5	20000
H6	-20000
H7	0
H8	0
H9	0
H10	400
H11	400
H12	0
H13	0
H14	0
H15	0
H16	0
H17	0
H18	0
H19	0
H20	60000
H21	3330
H22	1500
H23	0
H24	0
H25	0
H26	0
H27	0
H28	0
H29	0
H30	0
H31	0
H32	0
H33	0
H34	0



The screenshot shows the IPOSplus COMPILER MOVITOOLS B (IPOSMM00.BC) interface. The main window displays C code for a project, including comments in French and a main function.

Programme

Variables

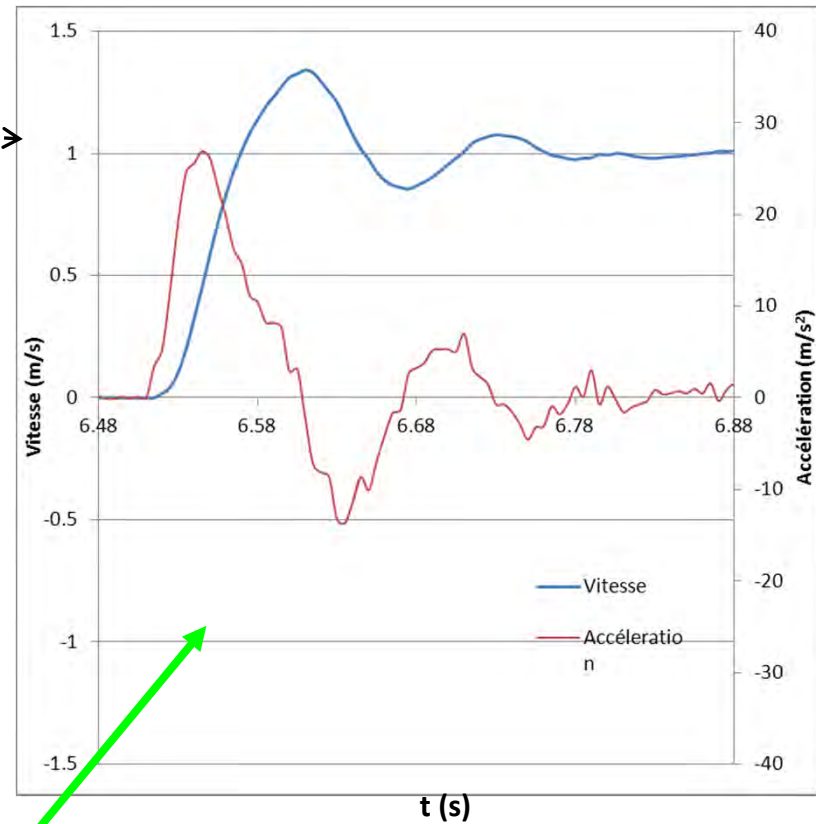
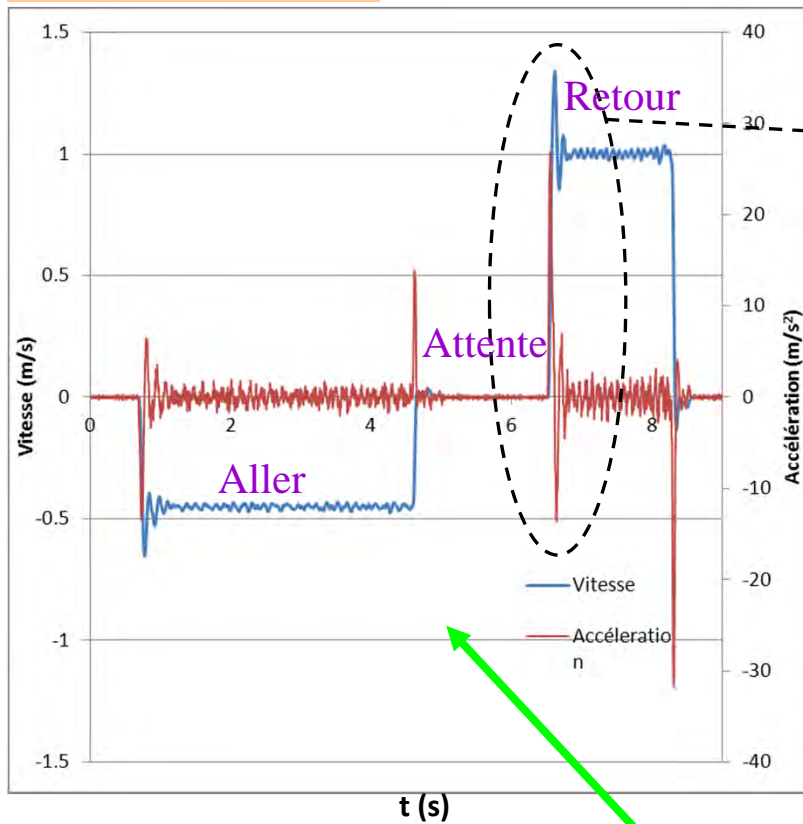
● Programmation :

- langage type assembleur
- langage C



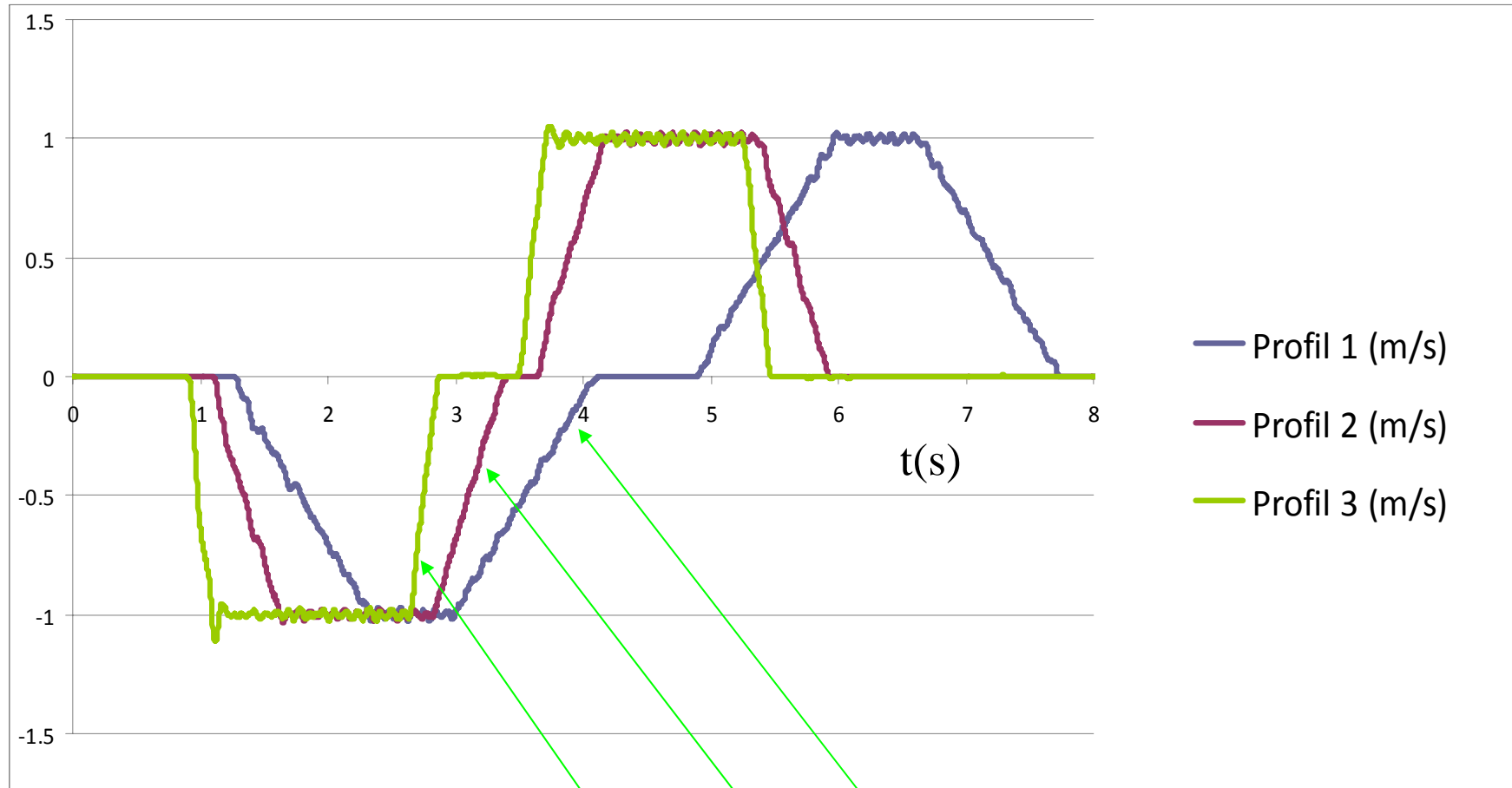
Exemple : Commande du déplacement de l'axe

Aller : 0,5 m/s
Retour : 1 m/s



○ Réglages (vitesse, accélération, gain ...) à effectuer dans le programme

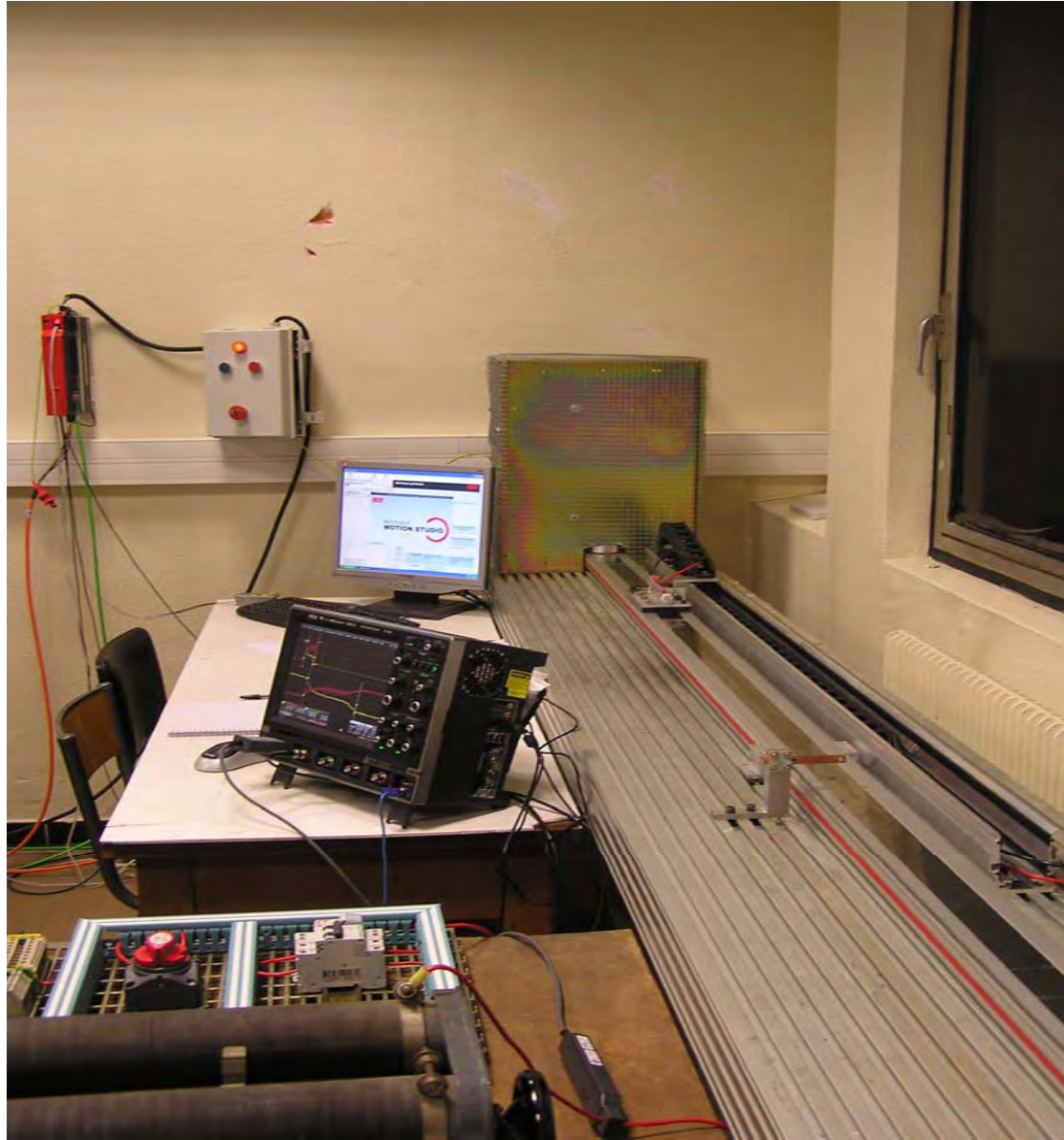
Profils de vitesse pour différentes accélérations

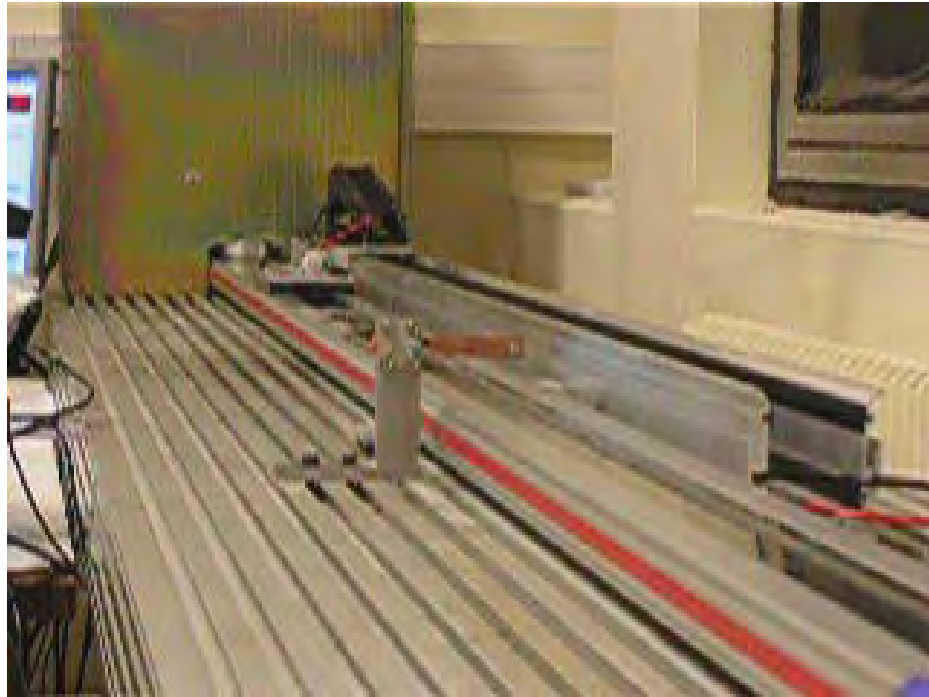


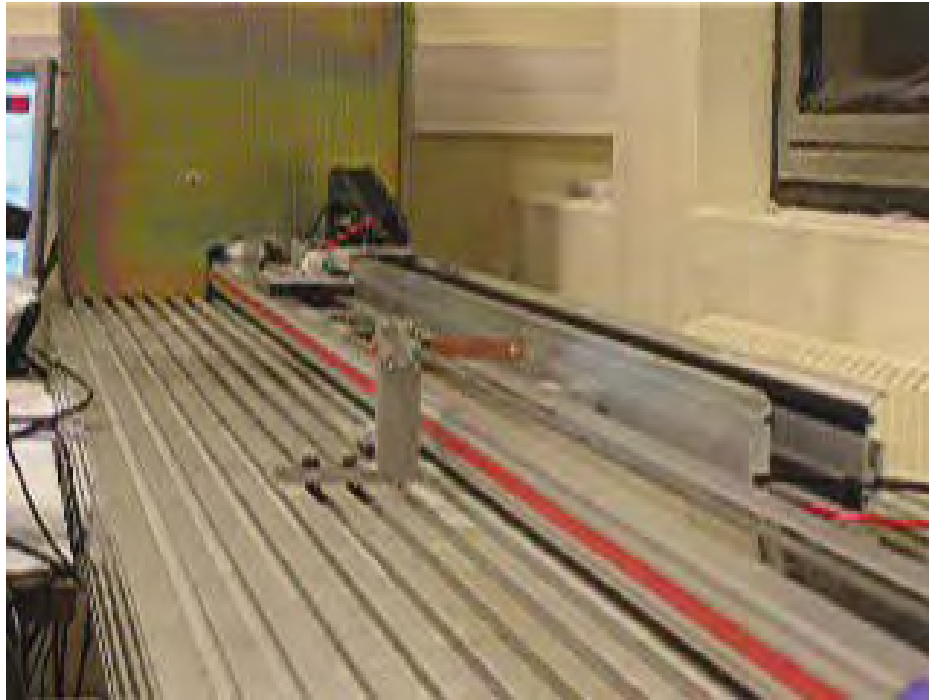
10 m/s² 2 m/s² 1 m/s²

IV. L'état d'avancement du projet

- ① **Mise** en place des supports d'électrodes
- ② **Installation** de l'alimentation par batteries + protections électriques
- ③ **Mise** en place de l'instrumentation + testes
- ④ **Tests** sur **l'argent** dans **l'air** (reproductibilité des phénomènes)



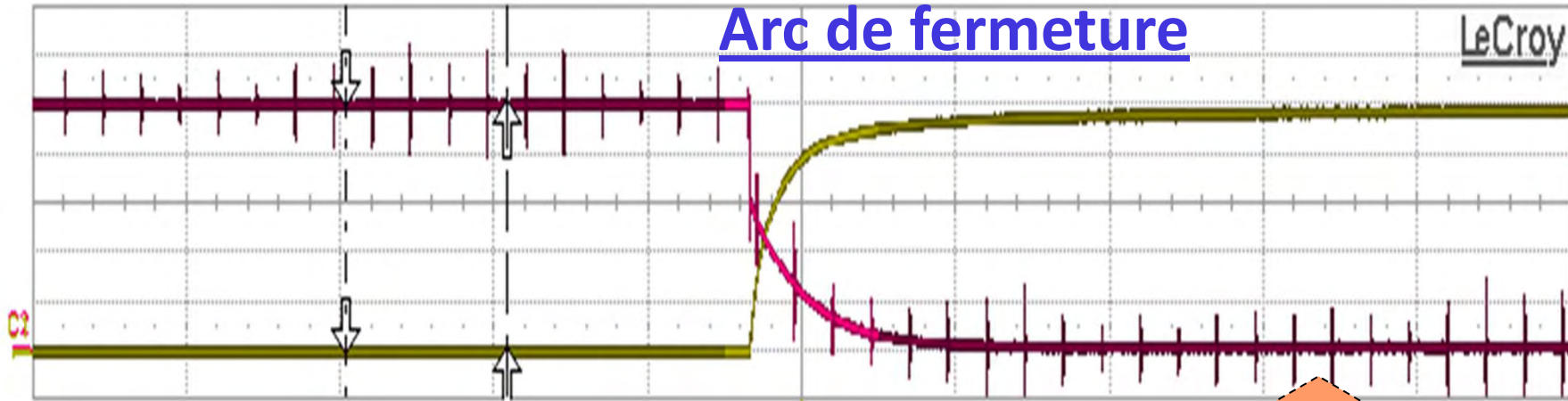






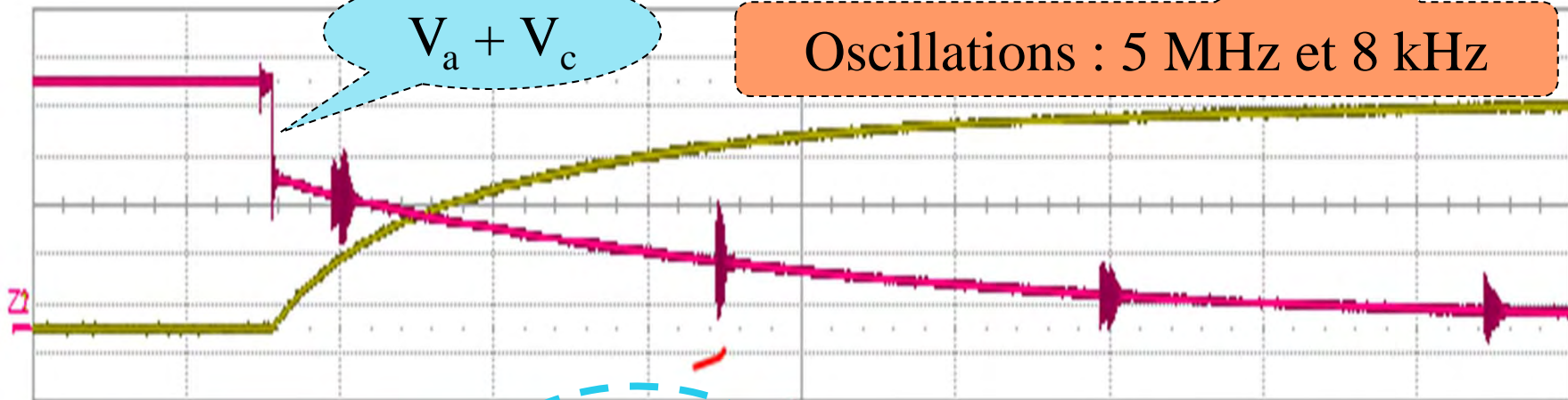
Arc de fermeture

LeCroy



$V_a + V_c$

Oscillations : 5 MHz et 8 kHz



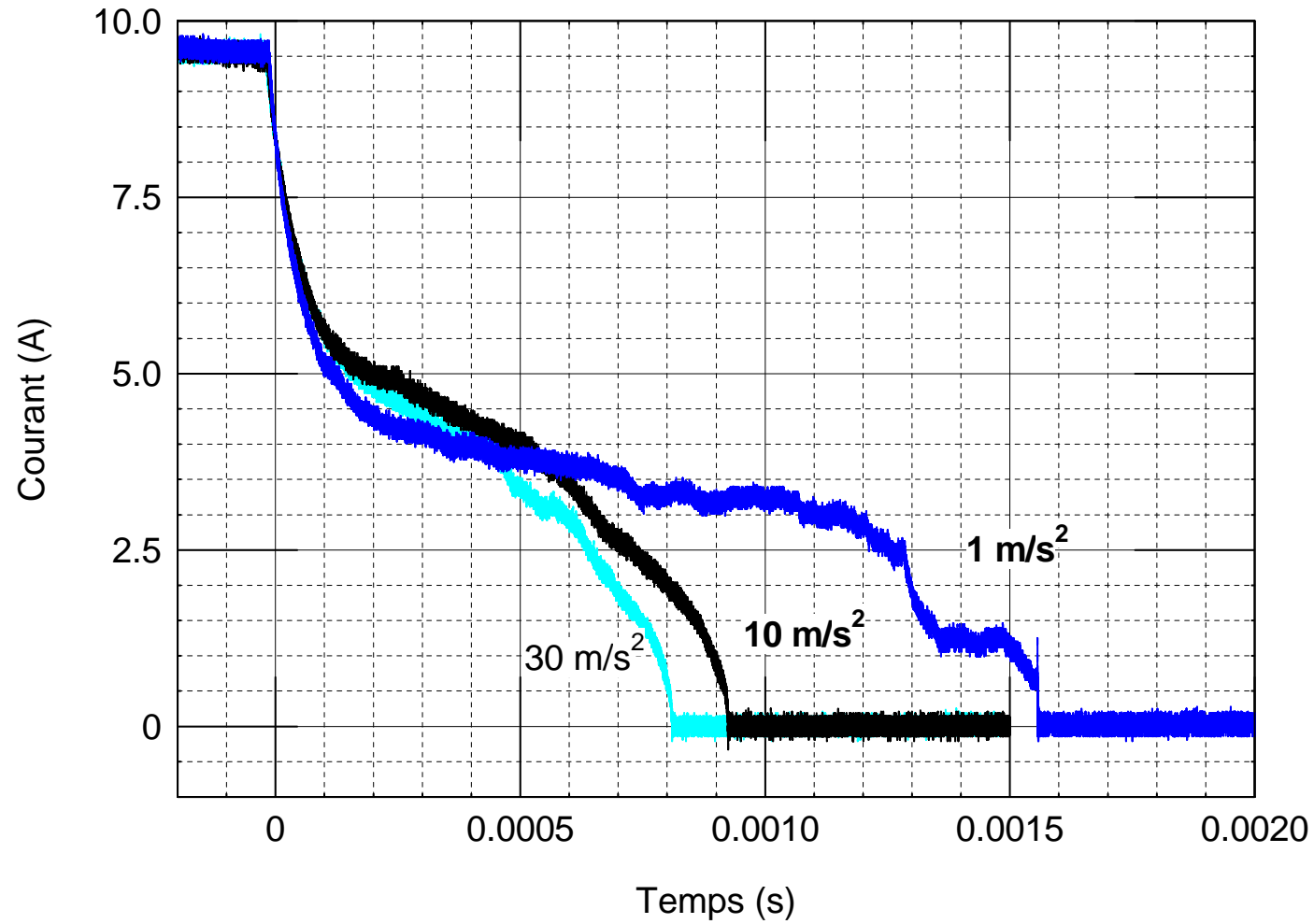
C1	BwL DC	C2	BwL DC1M	Z1	zoom(C1)	Z2	zoom(C2)
2.00 A/div		5.00 V/div		2.00 A/div		5.00 V/div	
-6.060 A ofst		-15.05 V ofst		50.0 μ s/div		50.0 μ s/div	
Δy	-63 mA	Δy	-130 mV	Δy	---	Δy	---

Tbase	0.00 ms	Déclench	C1:DC
	500 μ s/div	Arrêter	7.94 A
1.00 MS	200 MS/s	Edge	l'un ou

X1= -1.483745 ms ΔX = 526.320 μ s
X2= -957.425 μ s 1/ ΔX = 1.89998 kHz

$i(t)$: arc d'ouverture pour $I = 10$ A

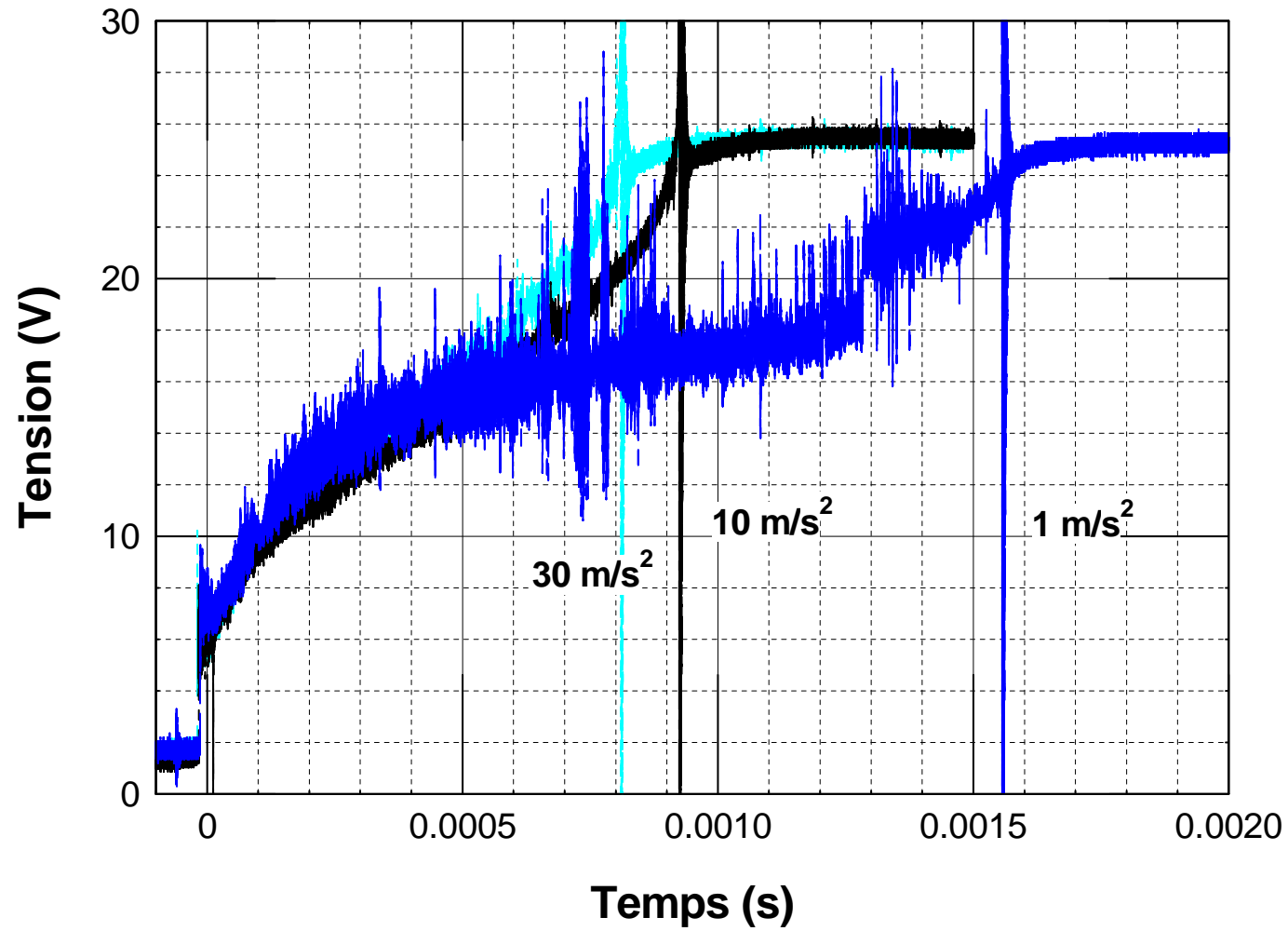
Vitesse d'ouverture : 1 m/s



Sans blindage moteur

$v(t)$: arc d'ouverture pou $I = 10 \text{ A}$

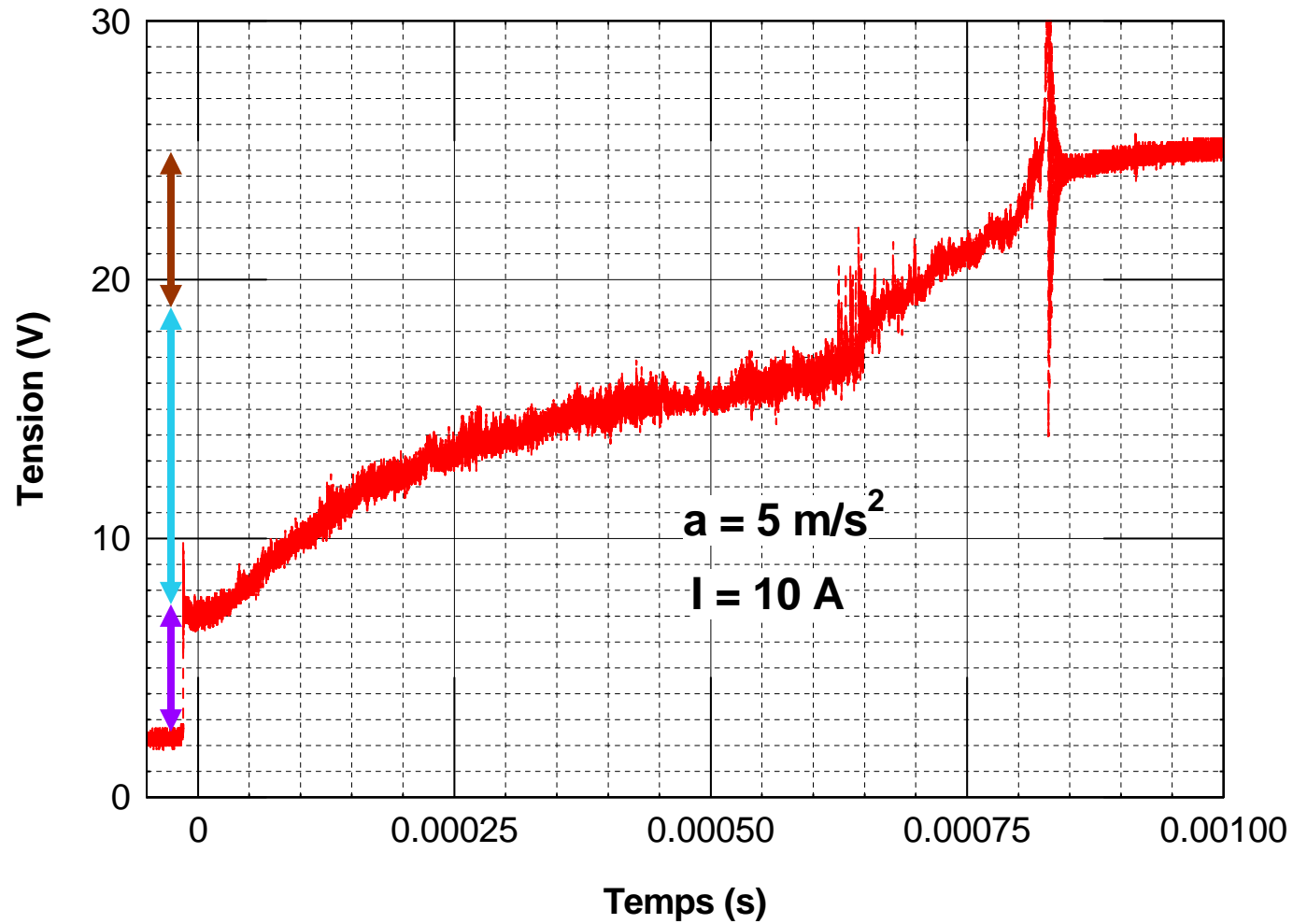
Vitesse d'ouverture : 1 m/s



Sans blindage moteur

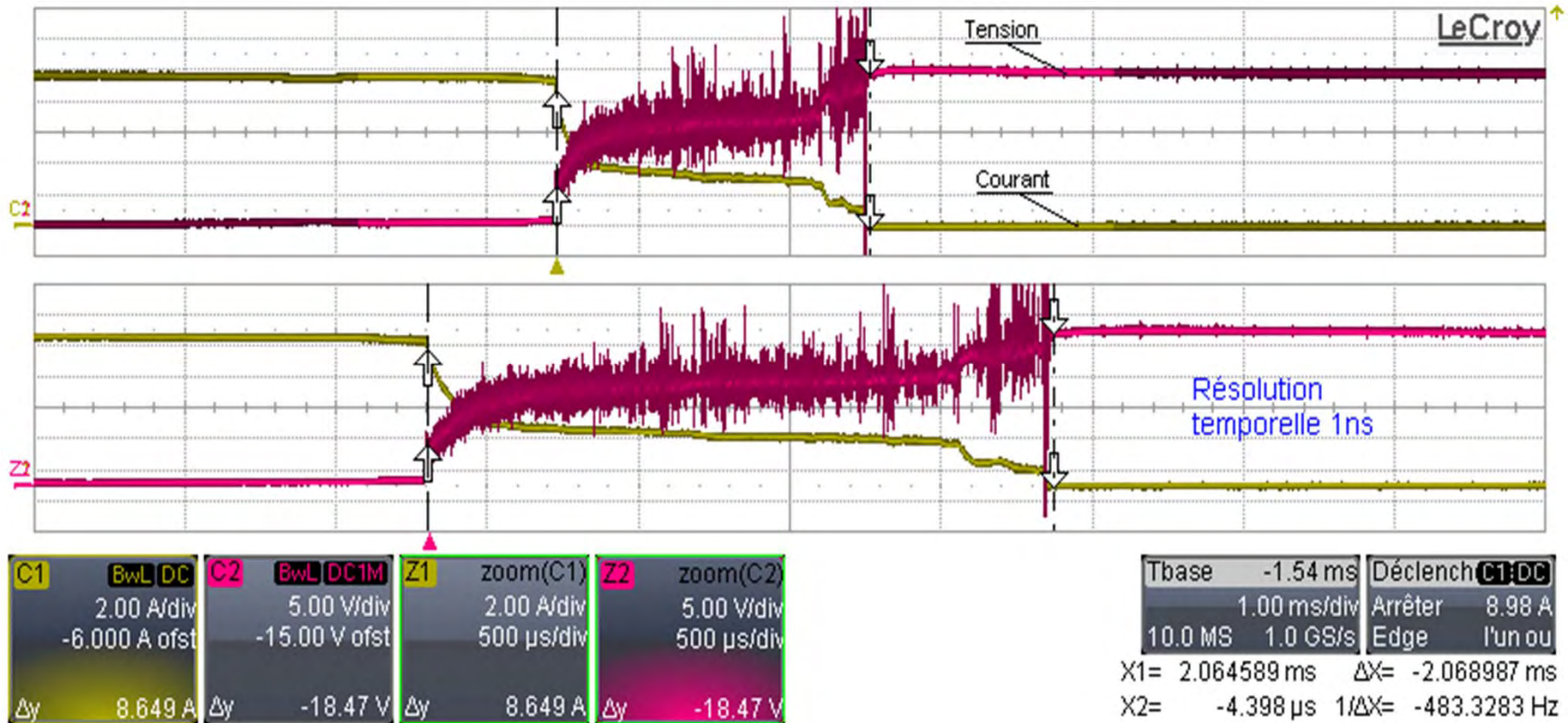
$v(t)$: arc d'ouverture pour $I = 10 \text{ A}$

Vitesse d'ouverture : 1m/s



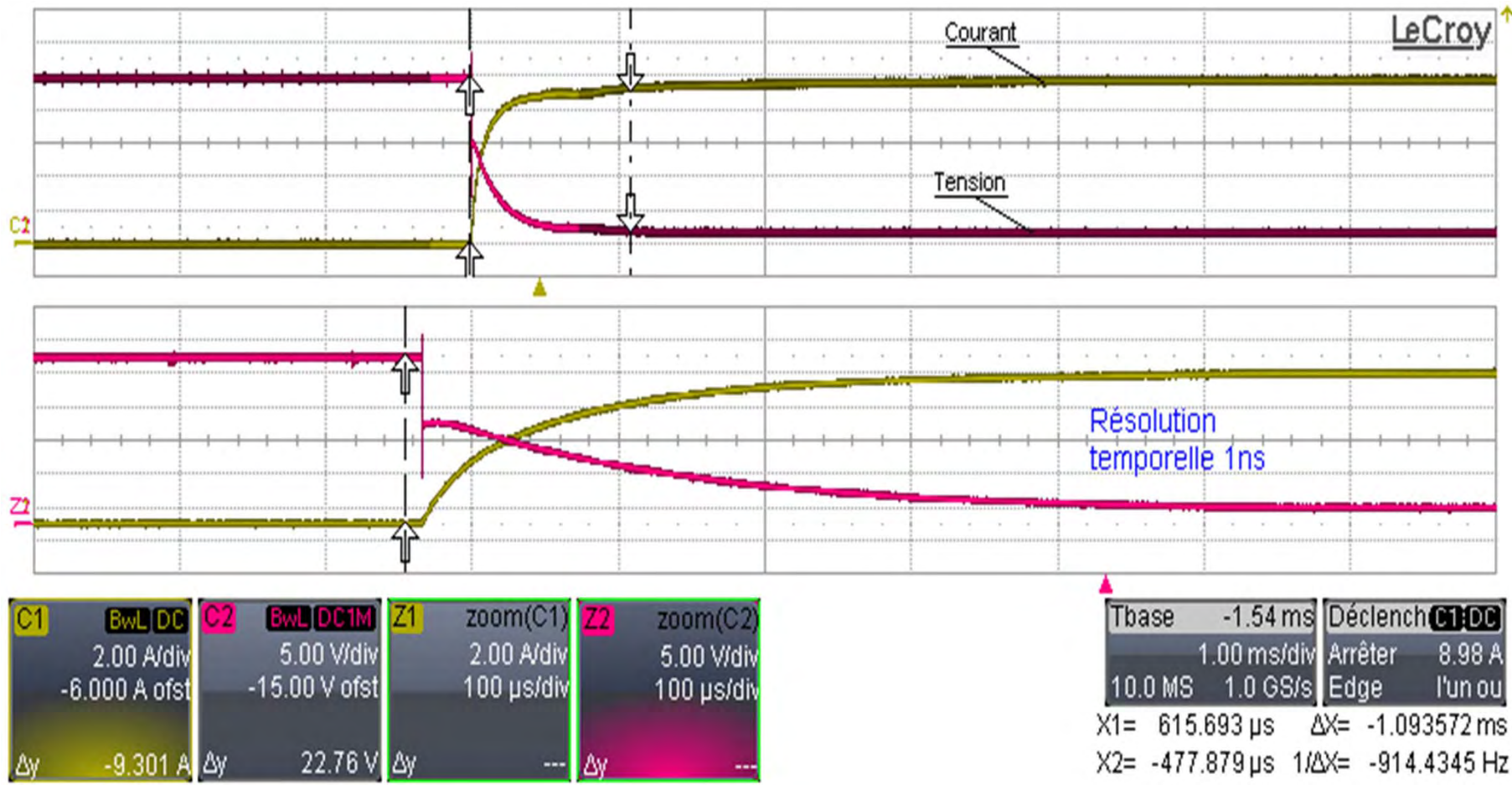
Blindage moteur

Arc d'ouverture



$i(t)$ et $v(t)$ avec résolution temporelle accrue

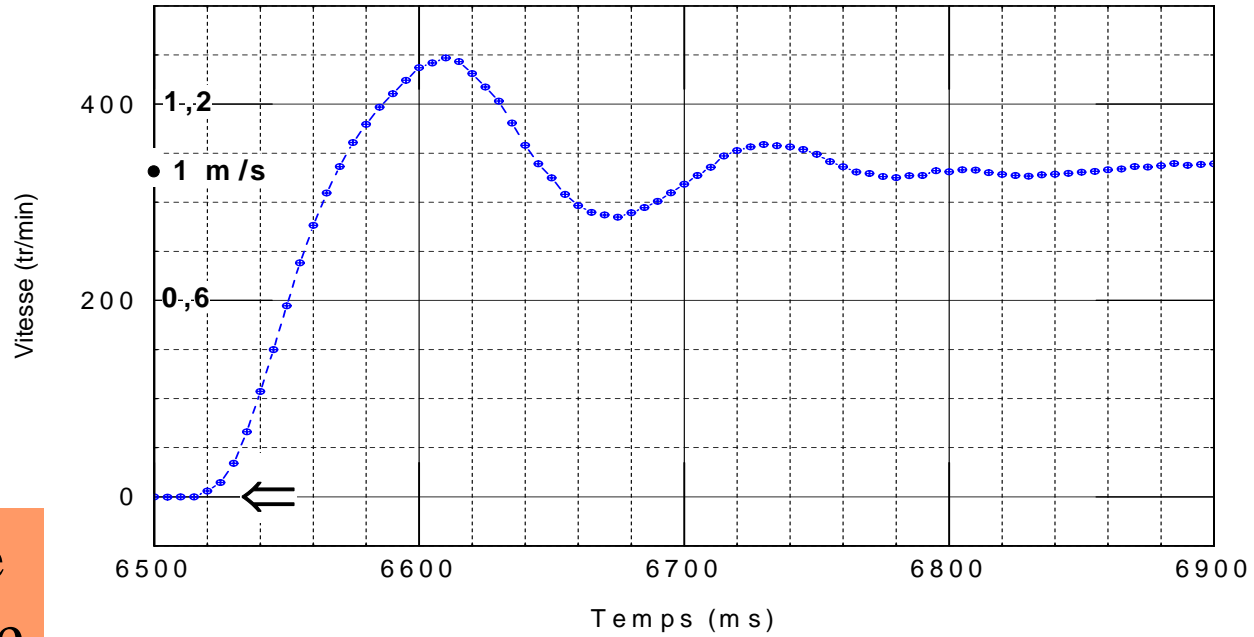
Arc de fermeture



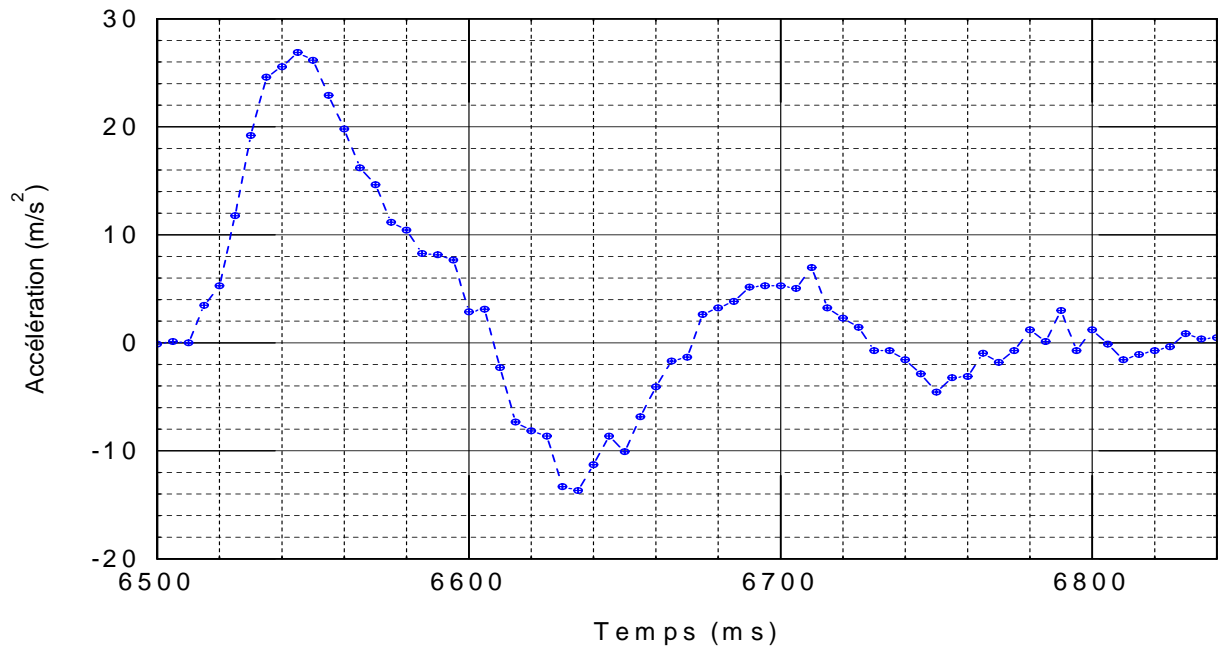
$i(t)$ et $v(t)$ avec résolution temporelle accrue

Problème
à résoudre

Profil de vitesse (1 m/s)



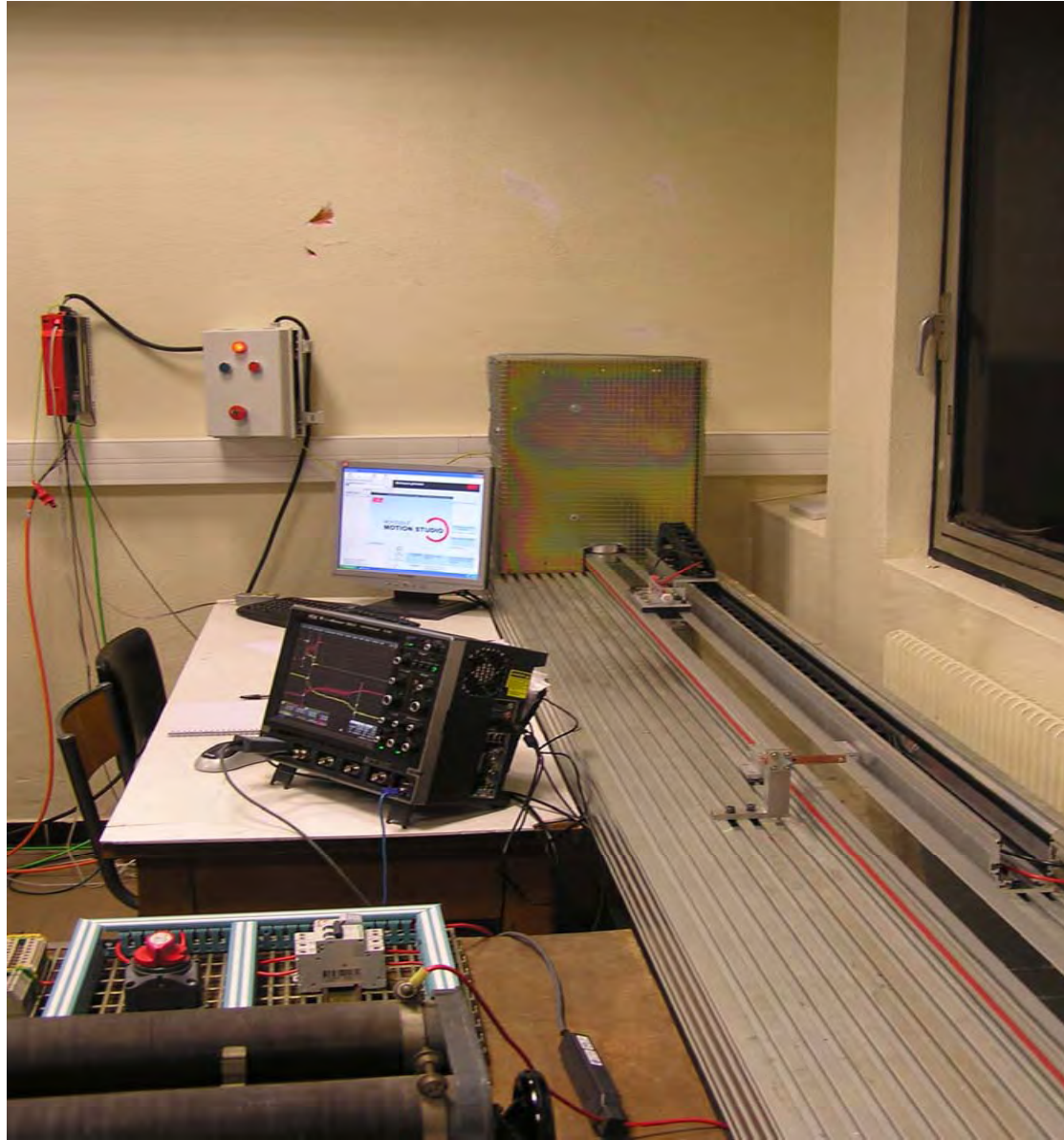
Profil de l'accélération (pour $v = 1$ m/s)



V- Suite du projet

- ① **Amélioration** du montage (mécanique, signaux parasites ...)
- ② **Validation** du protocole de mesures sur **Ag**
- ③ **Tests** sur différents matériaux et différentes conditions expérimentales

FIN



Caractéristiques mécaniques de l'axe

Emplacement
moteur

Chariot



ACTIONNEUR		
Modèle	OSP-E25BHD	
Couple à vide	1,20	[Nm]
Avance par tour	180,00	[mm/tour]
Diamètre de poulie	57,30	[mm]
Largeur de poulie	24,00	[mm]
Densité poulie	2,70	[g/cm ³]
Coefficient de frottement	0,05	
Course	2800	[mm]

Valeurs limites de l'axe

MOUVEMENT		
	Position 1	Position 2
Distance	2500,00	[mm]
Temps total	0,50	[sec]
Temps d'accélération	0,25	[sec]
Temps de décélération	0,25	[sec]
Temps de pause	0,00	[sec]
Masse	1,00	[kg]
Effort externe	0,00	[N]

CALCULS		
Rotation max.	3333	[Tour/min]
Vitesse max.	10,00	[m/sec]
Accélération	40,00	[m/sec ²]
Distance d'accélération	1250,0	[mm]
Inertie externe	9,58	[kgcm ²]
Inertie réduite	9,58	[kgcm ²]
Couple à l'accélération	1,34	[Nm]
Couple à vitesse constante	1,21	[Nm]
Couple max.	2,55	[Nm]
Puissance nécessaire	0,891	[kW]
Coef. de sécurité (Max)	-100	[%]
Couple RMS	1,81	[Nm]
Puissance frein	155,89	[W]
Masse de l'ensemble	15,84	[Kg]

Systeme déjà en place

Fermeture des contacts

