

Université de Liège
Faculté des Sciences Appliquées



MECA0011-2 : ÉLÉMENTS DE MÉCANIQUE DES FLUIDES

Simulation numérique d'un écoulement

Yann DRÈZE Thomas GREGOV Julien HINDRYCKX

Bachelier en Sciences de l'Ingénieur, orientation Ingénieur Civil

Année académique 2017-2018

Table des matières

I	Modélisation	4
1.	Principe de l'expérience	4
1.1.	Test	4
1.2.	Dispositif	5
	Références	7

Liste des figures

- 1 Régressions linéaires entre les valeurs mesurées $\Delta V_{\text{multimètre } I_A}$ (resp. $\Delta V_{\text{multimètre } I_A}$) et les grandeurs appliquées I_A (resp. U_1). 5
- 2 Évolution du courant mesuré I_A en fonction du potentiel appliqué U_1 à $T_{\text{four}} = 180^\circ \text{ C}$. Une interpolation linéaire a été appliquée sur les mesures. 6

Liste des tableaux

- 1 Charges expérimentales, rapports de charges et charges élémentaires calculées, où $q_{\text{ref}} = 3.798 \times 10^{-19} \text{ C}$ 7

Première partie

Modélisation

Table des matières

1. Principe de l'expérience	4
1.1. Test	4
1.2. Dispositif	5
Références	7

1. Principe de l'expérience

1.1. Test

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

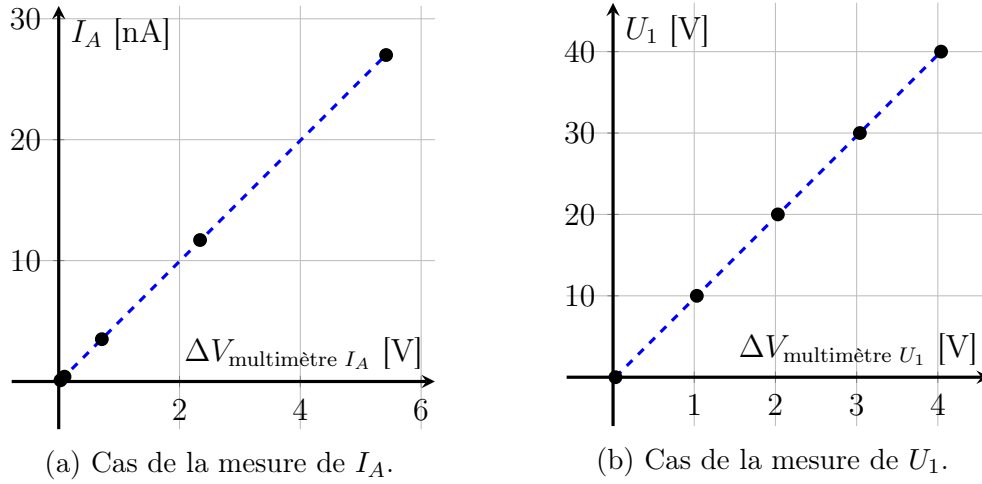


FIGURE 1 – Régressions linéaires entre les valeurs mesurées $\Delta V_{\text{multimètre } I_A}$ (resp. $\Delta V_{\text{multimètre } U_1}$) et les grandeurs appliquées I_A (resp. U_1).

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

1.2. Dispositif

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

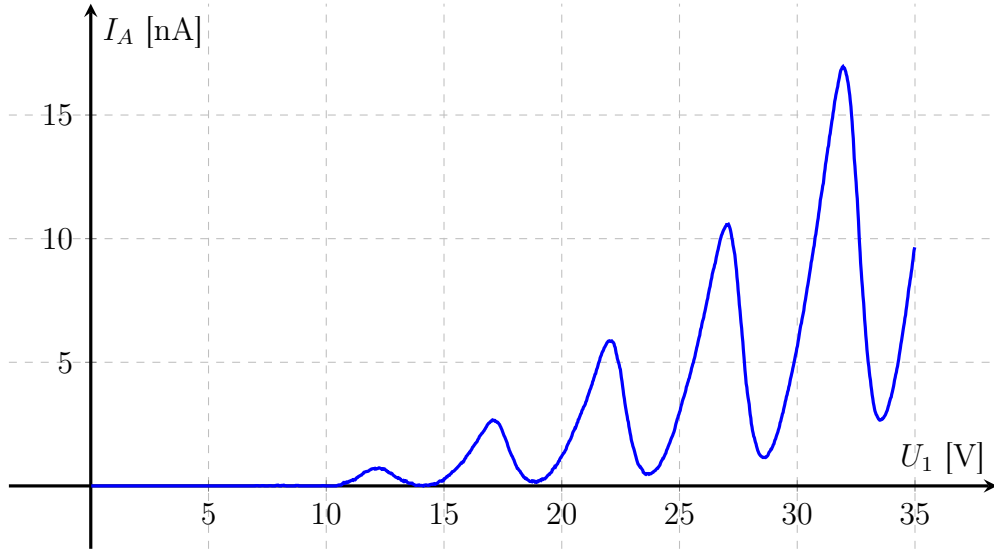


FIGURE 2 – Évolution du courant mesuré I_A en fonction du potentiel appliqué U_1 à $T_{\text{four}} = 180^\circ \text{C}$. Une interpolation linéaire a été appliquée sur les mesures.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

Test de citation selon [2] et aussi¹ [1]. Test d'équation selon 2, l'équation (1) d'interprétation de Riemann :

$$\int_a^b f(x)dx = \lim_{n \rightarrow +\infty} \sum_{k=0}^{n-1} [f(\xi_k) \cdot (x_{k+1} - x_k)], \quad \xi_k \in [x_k, x_{k+1}] \quad (1)$$

avec $a = x_0 < \dots < x_n = b$ et $\sup_{k \in \{0, \dots, n-1\}} (x_{k+1} - x_k) \xrightarrow{n \rightarrow +\infty} 0$.

1. Test [3].

$q_{\text{exp}} \times 10^{-19}$ [C]	$q_{\text{exp}}/q_{\text{ref}}$	$2 \cdot q_{\text{exp}}/q_{\text{ref}}$	$3 \cdot q_{\text{exp}}/q_{\text{ref}}$	Rapport entier	$q_{\text{elem}} \times 10^{19}$ [C]
2.036	0.536	1.0723	1.608	/	/
3.798	1.000	2.000	3.000	3	1.266
4.000	1.000	2.107	3.160	3	1.333
6.847	1.803	3.606	5.409	/	/
7.578	1.999	3.990	5.985	6	1.263
8.526	2.245	4.490	6.735	7	1.218
9.097	2.395	4.791	7.186	7	1.300
9.518	2.506	5.013	7.519	/	/
10.523	2.771	5.542	8.312	8	1.315
10.986	2.893	5.789	8.679	9	1.221
11.159	2.938	5.877	8.815	9	1.240
12.554	3.308	6.612	9.917	10	1.255
14.167	3.730	7.461	11.191	11	1.288
17.564	4.625	9.250	13.875	14	1.255
18.401	4.846	9.691	14.537	/	/
22.936	6.040	12.079	18.119	18	1.274
30.728	8.091	16.183	24.274	24	1.280
37.935	9.989	19.979	29.968	30	1.265

TABLEAU 1 – Charges expérimentales, rapports de charges et charges élémentaires calculées, où $q_{\text{ref}} = 3.798 \times 10^{-19}$ C.

Références

- [1] S. T. Abedon. Lysis and the interaction between free phages and infected cells. In Jim D. Karam Karam, John W. Drake, Kenneth N. Kreuzer, Gisela Mosig, Dwight Hall, Frederick A. Eiserling, Lindsay W. Black, Elizabeth Kutter, Karin Carlson, Eric S. Miller, and Eleanor Spicer, editors, *Molecular biology of bacteriophage T4*, pages 397–405. ASM Press, Washington DC, 1994.
- [2] S. T. Abedon, P. Hyman, and C. Thomas. Experimental examination of bacteriophage latent-period evolution as a response to bacterial availability. *Applied and Environmental Microbiology*, 69 :7499–7506, 2003.
- [3] Nobody Jr. My article, 2006.