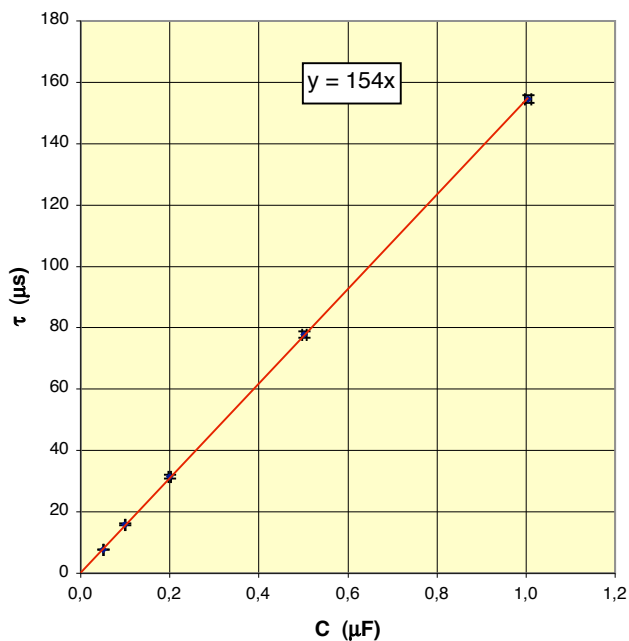


Circuit RC en régime transitoire

C (μF)	±	t (μs)	±
0,0507	0,0005	7,72	0,07
0,0998	0,0007	15,9	0,3
0,200	0,003	31,5	0,6
0,502	0,005	77,8	1,1
1,005	0,007	154,6	1,3
2,20	0,03	400	3
5,25	0,05	879	15
10,42	0,07	1780	40
20,7	0,3	3940	100

• La constante de temps est proportionnelle à la capacité du condensateur ; la constante de proportionnalité est la résistance totale du circuit.

• Si on se limite aux faibles capacités, on calcule ainsi une résistance totale $R' = 154 \pm 6 \Omega$ raisonnablement compatible avec la valeur mesurée directement $R' = R + r = 150,5 \pm 1,5 \Omega$.

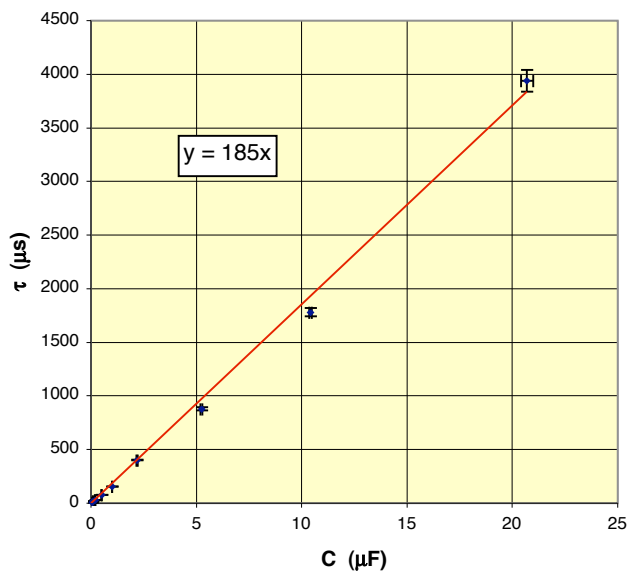


• Si on prend en compte les fortes capacités, on constate que la proportionnalité est grossièrement vérifiée, mais on obtient ainsi une résistance totale $R' = 185 \pm 10 \Omega$ nettement incompatible avec la valeur mesurée directement.

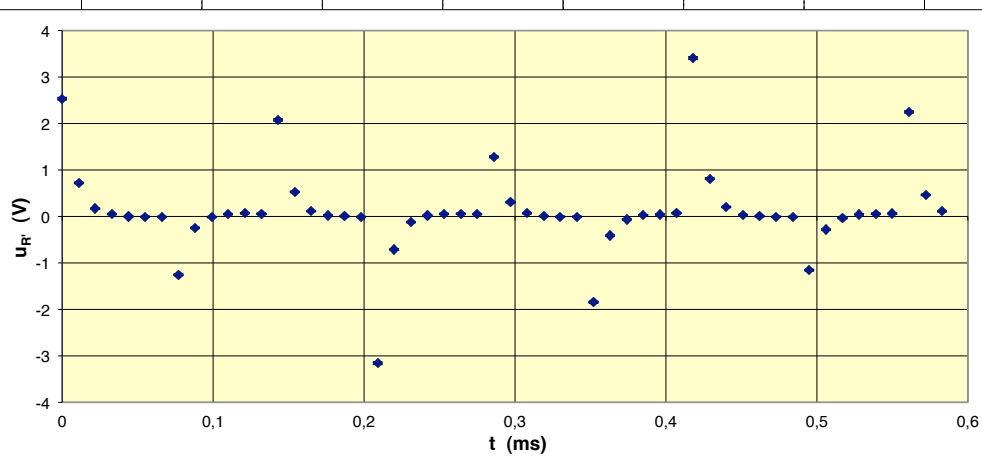
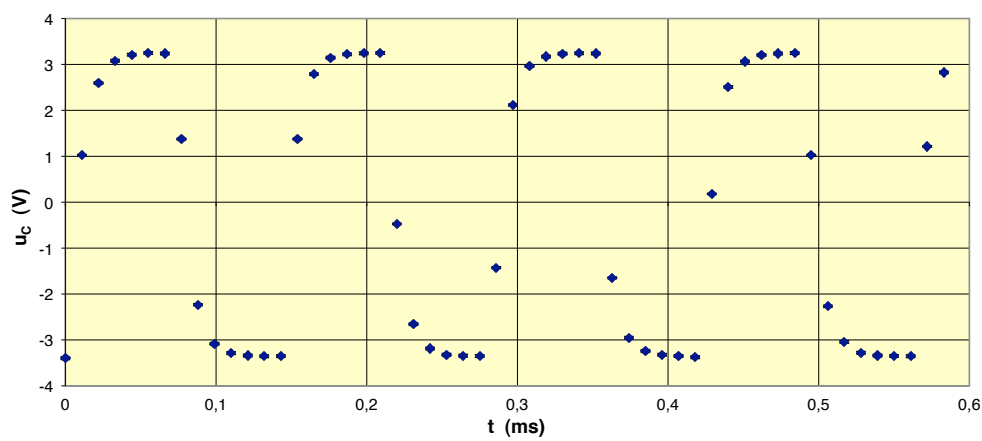
Ceci peut provenir du fait que les fortes capacités utilisées sont de type "polarisé" : moins encombrants, ces condensateurs sont prévus pour être chargés dans un sens et non dans l'autre ; le régime alternatif ne les détruit pas si on se limite à des tensions modérées, mais peut perturber leur fonctionnement.

Le problème pourrait aussi provenir de l'utilisation d'un montage à masse flottante : plus sensible aux parasites, parmi lesquels le 50 Hz est important, il peut subir des perturbations lorsque la durée du phénomène étudié se rapproche de 20 ms.

Il ne provient par contre pas d'une résistance de fuite non négligeable, pour les fortes capacités, car cela tendrait à sous-estimer τ , contrairement à ce qui est observé.



Circuit RC en régime transitoire								
t (ms)	u _C (V)	±	ln(u _C -u _{lim})	±	u _R = R'i (V)	±	ln(u _R -u _{lim})	±
	(voie A1)				(voie -A2)			
0,00E+00	-3,398	0,027			2,536	0,023		
1,10E-02	1,022	0,015			0,722	0,014		
2,20E-02	2,592	0,023			0,170	0,011		
3,30E-02	3,081	0,025			0,053	0,010		
4,40E-02	3,212	0,026			-0,001	0,010		
5,50E-02	3,249	0,026			-0,006	0,010		
6,60E-02	3,237	0,026			-0,011	0,010		
7,70E-02	1,374	0,017	1,553	0,009	-1,252	0,016		
8,80E-02	-2,231	0,021	0,116	0,043	-0,245	0,011		
9,90E-02	-3,083	0,025	-1,305	0,193	-0,013	0,010		
1,10E-01	-3,286	0,026	-2,683	0,778	0,048	0,010		
1,21E-01	-3,339	0,027	-4,223	3,649	0,067	0,010		
1,32E-01	-3,354	0,027			0,060	0,010		
1,43E-01	-3,352	0,027			2,077	0,020		
1,54E-01	1,376	0,017			0,529	0,013		
1,65E-01	2,788	0,024			0,114	0,011		
1,76E-01	3,149	0,026			0,023	0,010		
1,87E-01	3,220	0,026			0,004	0,010		
1,98E-01	3,242	0,026			-0,011	0,010		
2,09E-01	3,249	0,026			-3,159	0,026	1,169	0,011
2,20E-01	-0,473	0,012			-0,712	0,014	-0,259	0,031
2,31E-01	-2,658	0,023			-0,123	0,011	-1,697	0,114
2,42E-01	-3,186	0,026			0,018	0,010	-3,182	0,491
2,53E-01	-3,320	0,027			0,055	0,010	-5,322	4,213
2,64E-01	-3,342	0,027			0,060	0,010		
2,75E-01	-3,352	0,027			0,050	0,010		
2,86E-01	-1,425	0,017	1,541	0,009	1,283	0,016		
2,97E-01	2,116	0,021	0,121	0,041	0,304	0,012		
3,08E-01	2,966	0,025	-1,279	0,183	0,067	0,010		
3,19E-01	3,171	0,026	-2,614	0,711	0,006	0,010		
3,30E-01	3,234	0,026	-4,629	5,364	-0,004	0,010		
3,41E-01	3,244	0,026			-0,004	0,010		
3,52E-01	3,239	0,026			-1,847	0,019		
3,63E-01	-1,647	0,018			-0,411	0,012		
3,74E-01	-2,951	0,025			-0,065	0,010		
3,85E-01	-3,242	0,026			0,026	0,010		
3,96E-01	-3,322	0,027			0,043	0,010		
4,07E-01	-3,349	0,027			0,070	0,010		
4,18E-01	-3,376	0,027			3,408	0,027	1,229	0,011
4,29E-01	0,182	0,011			0,814	0,014	-0,192	0,029
4,40E-01	2,509	0,023			0,204	0,011	-1,538	0,098
4,51E-01	3,063	0,025			0,035	0,010	-3,070	0,436
4,62E-01	3,203	0,026			0,001	0,010	-4,405	1,643
4,73E-01	3,237	0,026			-0,004	0,010	-4,916	2,740
4,84E-01	3,247	0,026			-0,011	0,010		
4,95E-01	1,024	0,015			-1,156	0,016		
5,06E-01	-2,267	0,021			-0,282	0,011		
5,17E-01	-3,042	0,025			-0,035	0,010		
5,28E-01	-3,278	0,026			0,043	0,010		
5,39E-01	-3,339	0,027			0,060	0,010		
5,50E-01	-3,347	0,027			0,062	0,010		
5,61E-01	-3,354	0,027			2,250	0,021		
5,72E-01	1,215	0,016			0,465	0,012		
5,83E-01	2,827	0,024			0,109	0,011		

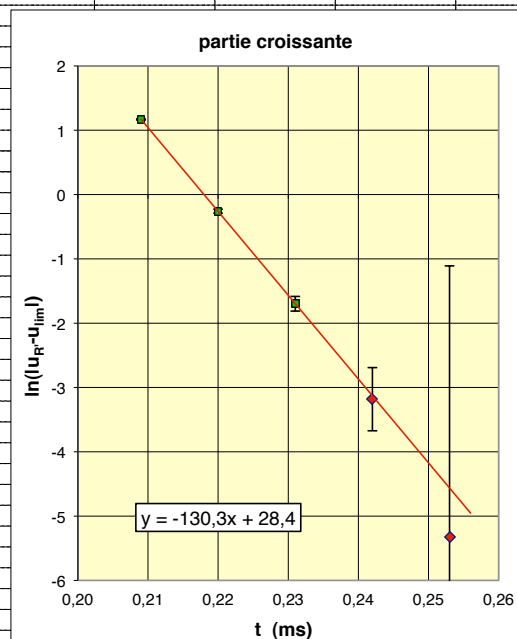
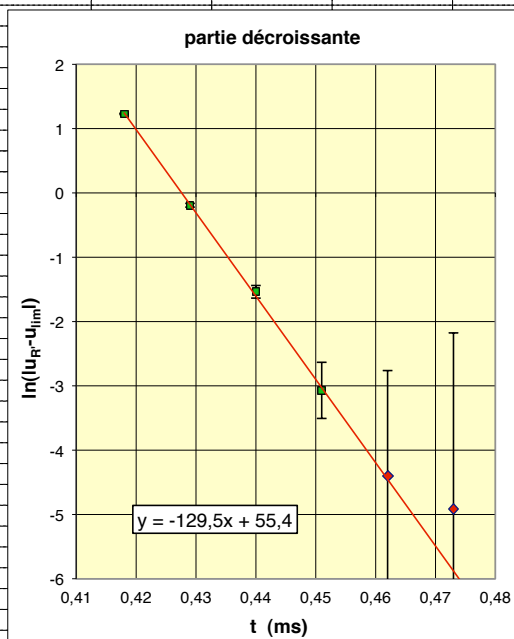
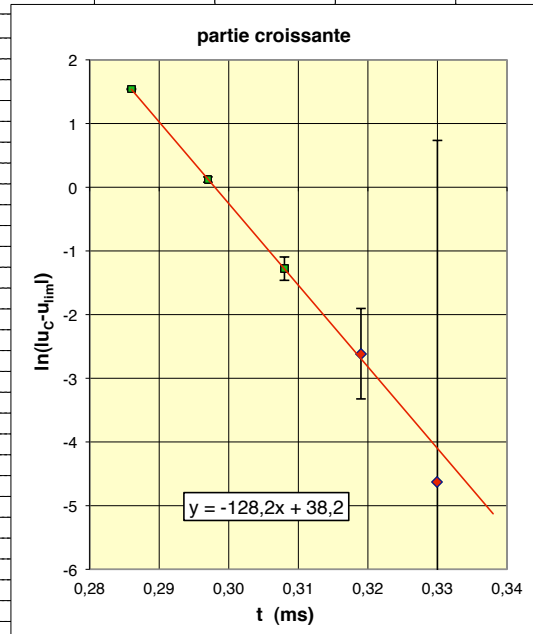
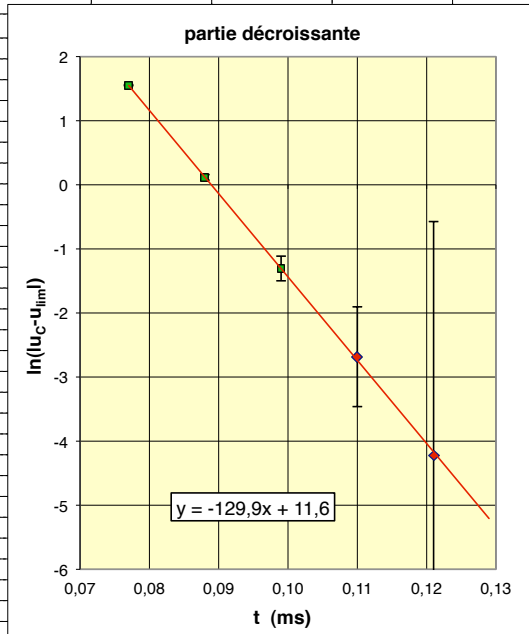


◊ remarque : il n'est pas simple de comparer précisément les départs de chaque transition sur les deux voies car il y a un léger décalage temporel (dû à la table de mesure) entre les différentes voies.

◊ remarque : l'étude d'une période suffirait, par contre il serait préférable de disposer d'un plus grand nombre de mesures, surtout au voisinage du début des transitions ; toutefois, l'étude en fonction de C pour une même valeur de R conduit forcément à des constantes de temps faibles pour les faibles valeurs de C ; la limitation du nombre de mesures est celle de la table de mesure qui ne peut pas mesurer plus vite (l'observation de plusieurs périodes confirme alors qualitativement l'allure générale de l'évolution).

◊ remarque : les incertitudes sur les tensions mesurées sont de 0,5% de la mesure, plus 10 mV (0,2% du calibre 5 V utilisé).

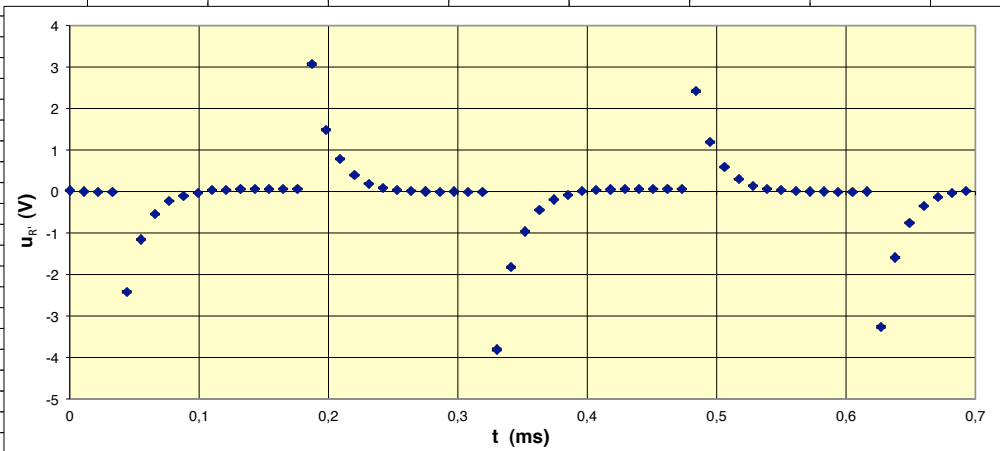
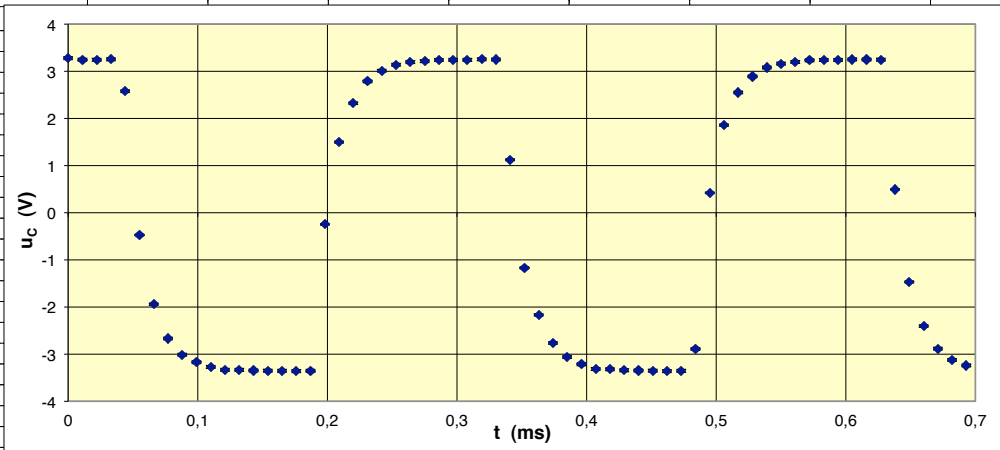
◊ remarque : un problème se pose toutefois pour l'incertitude sur R (qui devrait tendre vers zéro aux incertitudes près) ; il semble qu'il s'ajoute des parasites, de l'ordre de 50 mV, peut-être dus au fait qu'on isole la masse du générateur.



♦ remarque : on obtient ainsi $t = 7,72 \pm 0,07 \text{ ms}$ (inverse de la pente) ;
à comparer avec $RC = (R' + r)C = 7,61 \pm 0,13 \text{ ms}$ ($R' = 100,13 \pm 0,52 \text{ W}$; $r = 50,0 \pm 0,5 \text{ W}$; $C = 0,0507 \pm 0,0005 \text{ mF}$) ;
le comportement "exponentiel" est vérifié, et le modèle théorique semble compatible avec les données expérimentales.

♦ remarque : $e(t)$ correspond aux limites $E = 3,249 \pm 0,033 \text{ V}$ et $E' = -3,354 \pm 0,033 \text{ V}$ (à comparer à un signal en créneau de $\pm 3,50 \text{ V}$ d'après l'oscilloscope) ; les extrêmes de $R' i$ sont théoriquement $(E - E')R'/R = 4,40 \pm 0,10 \text{ V}$; les extrêmes sont expérimentalement supérieurs à $3,4 \text{ V}$ et semblent probablement compatibles jusqu'à au moins 5 V (par prolongement vers le début des transitions).

Circuit RC en régime transitoire								
t (ms)	u _C (V)	±	ln(u _C -u _{lim})	±	u _R = R'i (V)	±	ln(u _R -u _{lim})	±
	(voie A1)				(voie A2)			
0,00E+00	3,278	0,026			0,026	0,010		
1,10E-02	3,247	0,026			-0,001	0,010		
2,20E-02	3,244	0,026			-0,009	0,010		
3,30E-02	3,254	0,026			-0,009	0,010		
4,40E-02	2,578	0,023	1,781	0,008	-2,419	0,022		
5,50E-02	-0,473	0,012	1,060	0,014	-1,156	0,016		
6,60E-02	-1,940	0,020	0,350	0,033	-0,546	0,013		
7,70E-02	-2,668	0,023	-0,369	0,073	-0,228	0,011		
8,80E-02	-3,012	0,025	-1,059	0,150	-0,101	0,011		
9,90E-02	-3,171	0,026	-1,671	0,280	-0,026	0,010		
1,10E-01	-3,271	0,026	-2,431	0,605	0,033	0,010		
1,21E-01	-3,332	0,027	-3,617	1,990	0,038	0,010		
1,32E-01	-3,332	0,027	-3,617	1,990	0,055	0,010		
1,43E-01	-3,347	0,027	-4,405	4,384	0,062	0,010		
1,54E-01	-3,352	0,027	-4,916	7,310	0,055	0,010		
1,65E-01	-3,354	0,027	-5,322	10,97	0,062	0,010		
1,76E-01	-3,359	0,027			0,065	0,010		
1,87E-01	-3,354	0,027			3,068	0,025	1,125	0,011
1,98E-01	-0,248	0,011			1,491	0,017	0,407	0,018
2,09E-01	1,498	0,017			0,788	0,014	-0,225	0,030
2,20E-01	2,324	0,022			0,389	0,012	-0,915	0,055
2,31E-01	2,785	0,024			0,192	0,011	-1,596	0,104
2,42E-01	3,012	0,025			0,092	0,010	-2,277	0,200
2,53E-01	3,139	0,026			0,038	0,010	-3,019	0,415
2,64E-01	3,195	0,026			0,016	0,010	-3,617	0,750
2,75E-01	3,215	0,026			0,001	0,010	-4,405	1,643
2,86E-01	3,239	0,026			-0,004	0,010	-4,916	2,740
2,97E-01	3,242	0,026			-0,001	0,010	-4,629	2,054
3,08E-01	3,242	0,026			-0,011	0,010		
3,19E-01	3,254	0,026			-0,009	0,010		
3,30E-01	3,249	0,026			-3,808	0,029	1,353	0,010
3,41E-01	1,125	0,016			-1,825	0,019	0,635	0,016
3,52E-01	-1,166	0,016			-0,961	0,015	0,023	0,025
3,63E-01	-2,167	0,021			-0,443	0,012	-0,682	0,045
3,74E-01	-2,763	0,024			-0,194	0,011	-1,361	0,083
3,85E-01	-3,061	0,025			-0,087	0,010	-1,904	0,139
3,96E-01	-3,215	0,026			0,006	0,010	-2,879	0,362
4,07E-01	-3,315	0,027			0,028	0,010	-3,376	0,598
4,18E-01	-3,320	0,027			0,048	0,010	-4,223	1,403
4,29E-01	-3,342	0,027			0,057	0,010	-5,322	4,218
4,40E-01	-3,347	0,027			0,057	0,010	-5,322	4,218
4,51E-01	-3,352	0,027			0,060	0,010	-6,015	8,440
4,62E-01	-3,359	0,027			0,062	0,010		
4,73E-01	-3,354	0,027			0,060	0,010		
4,84E-01	-2,888	0,024	1,815	0,008	2,416	0,022		
4,95E-01	0,424	0,012	1,040	0,014	1,190	0,016		
5,06E-01	1,857	0,019	0,332	0,033	0,590	0,013		
5,17E-01	2,551	0,023	-0,355	0,070	0,294	0,011		
5,28E-01	2,893	0,024	-1,025	0,141	0,140	0,011		
5,39E-01	3,081	0,025	-1,766	0,302	0,065	0,010		
5,50E-01	3,164	0,026	-2,431	0,592	0,033	0,010		
5,61E-01	3,198	0,026	-2,924	0,973	0,009	0,010		
5,72E-01	3,232	0,026	-3,935	2,683	0,001	0,010		
5,83E-01	3,239	0,026	-4,405	4,296	0,001	0,010		
5,94E-01	3,239	0,026	-4,405	4,296	-0,011	0,010		
6,05E-01	3,252	0,026			-0,009	0,010		
6,16E-01	3,249	0,026			-0,001	0,010		
6,27E-01	3,247	0,026			-3,261	0,026		
6,38E-01	0,495	0,012			-1,591	0,018		
6,49E-01	-1,469	0,017			-0,751	0,014		
6,60E-01	-2,404	0,022			-0,348	0,012		
6,71E-01	-2,883	0,024			-0,140	0,011		
6,82E-01	-3,122	0,026			-0,035	0,010		
6,93E-01	-3,239	0,026			0,011	0,010		

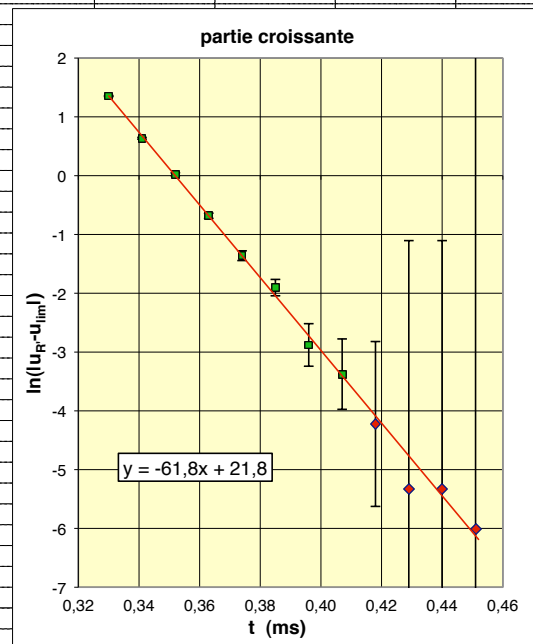
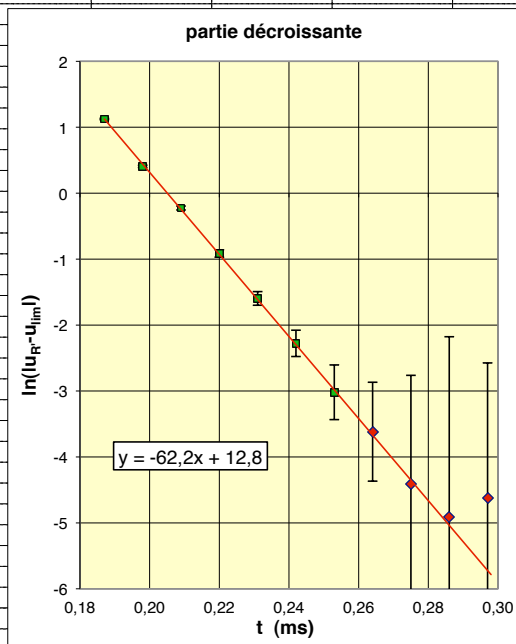
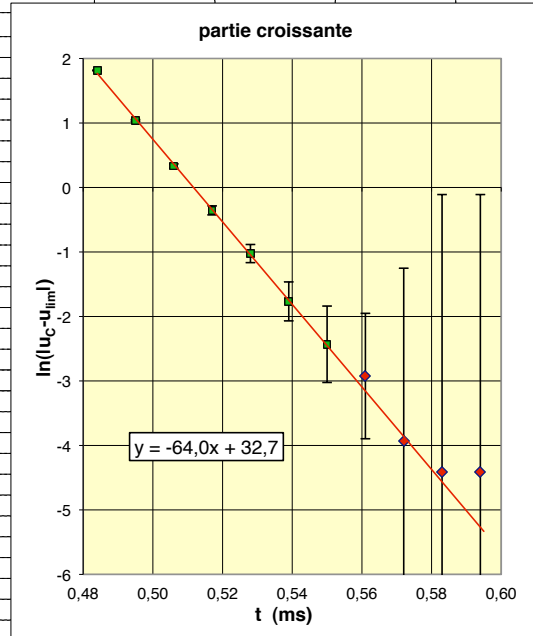
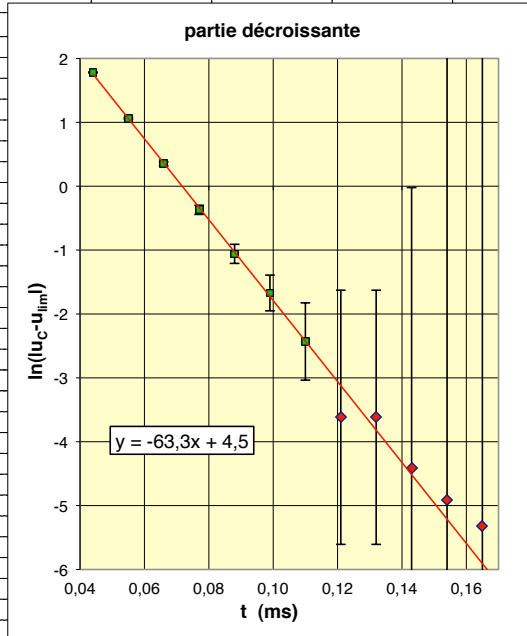


◊ remarque : il n'est pas simple de comparer précisément les départs de chaque transition sur les deux voies car il y a un léger décalage temporel (dû à la table de mesure) entre les différentes voies.

◊ remarque : l'étude d'une période suffirait, par contre il serait préférable de disposer d'un plus grand nombre de mesures, surtout au voisinage du début des transitions ; toutefois, l'étude en fonction de C pour une même valeur de R conduit forcément à des constantes de temps faibles pour les faibles valeurs de C ; la limitation du nombre de mesures est celle de la table de mesure qui ne peut pas mesurer plus vite (l'observation de plusieurs périodes confirme alors qualitativement l'allure générale de l'évolution).

◊ remarque : les incertitudes sur les tensions mesurées sont de 0,5% de la mesure, plus 10 mV (0,2% du calibre 5 V utilisé).

◊ remarque : un problème se pose toutefois pour l'incertitude sur $R'i$ (qui devrait tendre vers zéro aux incertitudes près) ; il semble qu'il s'ajoute des parasites, de l'ordre de 50 mV, peut-être dus au fait qu'on isole la masse du générateur.

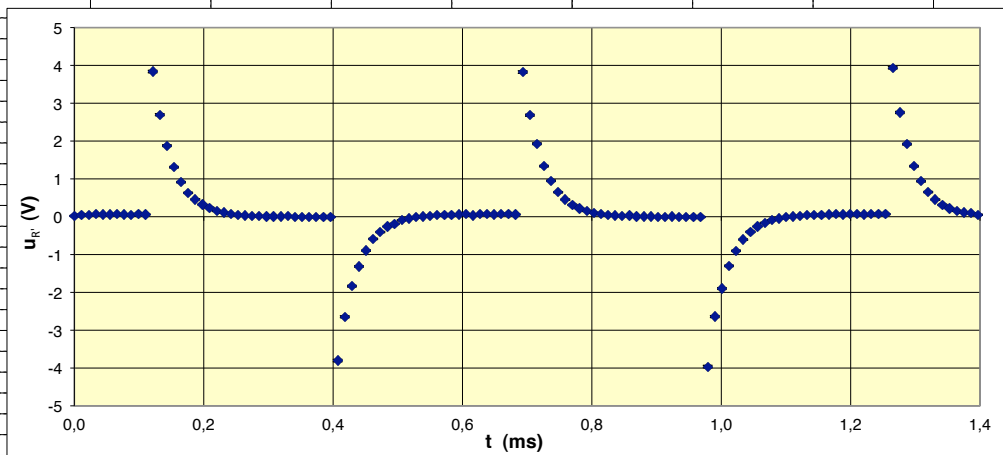
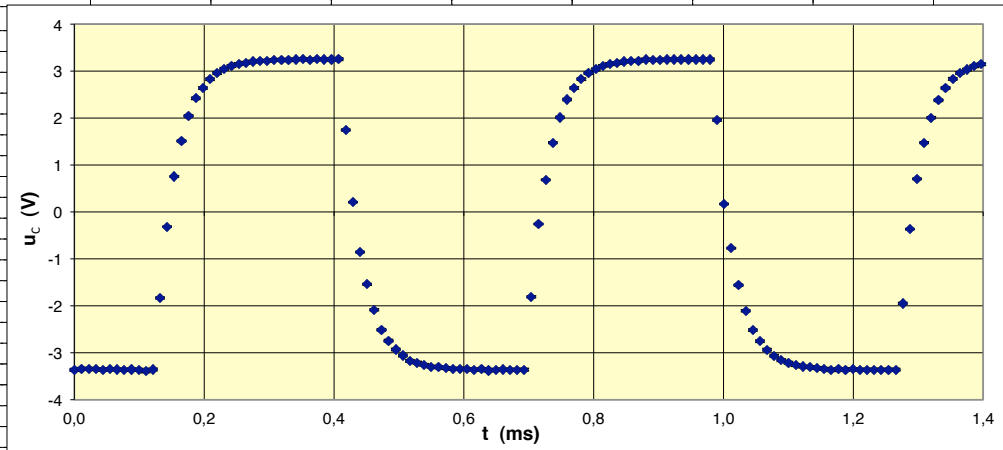


◊ remarque : on obtient ainsi $\tau = 15,9 \pm 0,3 \text{ ms}$ (inverse de la pente) ;
à comparer avec $RC = (R' + r)C = 14,8 \pm 0,2 \text{ ms}$ ($R' = 100,13 \pm 0,52 \Omega$; $r = 50,0 \pm 0,5 \Omega$; $C = 0,0988 \pm 0,0007 \mu\text{F}$) ;
le comportement "exponentiel" est vérifié, et le modèle théorique semble plus ou moins compatible avec les données expérimentales (la constante de temps semble surestimée, ou les incertitudes sont sous-estimées).

◊ remarque : $e(t)$ correspond aux limites $E = 3,254 \pm 0,033 \text{ V}$ et $E' = -3,376 \pm 0,033 \text{ V}$ (à comparer à un signal en créneau de $\pm 3,50 \text{ V}$ d'après l'oscilloscope) ; les extrêmes de R' sont théoriquement $(E - E')R/R = 4,40 \pm 0,10 \text{ V}$; les extrêmes sont expérimentalement supérieurs à $3,8 \text{ V}$ et semblent probablement compatibles jusqu'à au moins 5 V (par prolongement vers le début des transitions).

Circuit RC en régime transitoire								
t (ms)	u_C (V)	±	ln(u_C - u_{lim})	±	u_R' = R'i (V)	±	ln(u_R' - u_{lim})	±
	(voie A1)				(voie -A2)			
0,00E+00	-3,364	0,027			0,021	0,010		
1,10E-02	-3,344	0,027			0,050	0,010		
2,20E-02	-3,342	0,027			0,055	0,010		
3,30E-02	-3,349	0,027			0,062	0,010		
4,40E-02	-3,361	0,027			0,057	0,010		
5,50E-02	-3,349	0,027			0,060	0,010		
6,60E-02	-3,357	0,027			0,070	0,010		
7,70E-02	-3,364	0,027			0,060	0,010		
8,80E-02	-3,357	0,027			0,035	0,010		
9,90E-02	-3,359	0,027			0,070	0,010		
1,10E-01	-3,396	0,027			0,060	0,010		
1,21E-01	-3,357	0,027			3,838	0,029	1,347	0,010
1,32E-01	-1,833	0,019	1,627	0,009	2,697	0,023	0,995	0,012
1,43E-01	-0,314	0,012	1,273	0,011	1,879	0,019	0,635	0,016
1,54E-01	0,756	0,014	0,917	0,016	1,308	0,017	0,275	0,020
1,65E-01	1,510	0,018	0,557	0,025	0,912	0,015	-0,083	0,027
1,76E-01	2,045	0,020	0,192	0,038	0,631	0,013	-0,447	0,036
1,87E-01	2,419	0,022	-0,177	0,058	0,458	0,012	-0,763	0,048
1,98E-01	2,639	0,023	-0,482	0,080	0,321	0,012	-1,110	0,066
2,09E-01	2,827	0,024	-0,844	0,117	0,238	0,011	-1,400	0,086
2,20E-01	2,956	0,025	-1,203	0,170	0,153	0,011	-1,825	0,129
2,31E-01	3,049	0,025	-1,572	0,248	0,109	0,011	-2,144	0,176
2,42E-01	3,107	0,026	-1,904	0,348	0,070	0,010	-2,549	0,261
2,53E-01	3,149	0,026	-2,231	0,484	0,048	0,010	-2,879	0,361
2,64E-01	3,176	0,026	-2,518	0,647	0,033	0,010	-3,182	0,487
2,75E-01	3,203	0,026	-2,924	0,973	0,021	0,010	-3,530	0,688
2,86E-01	3,217	0,026	-3,242	1,340	0,013	0,010	-3,818	0,915
2,97E-01	3,220	0,026	-3,307	1,430	0,006	0,010	-4,223	1,370
3,08E-01	3,237	0,026	-3,935	2,686	0,004	0,010	-4,405	1,643
3,19E-01	3,239	0,026	-4,069	3,070	0,004	0,010	-4,405	1,643
3,30E-01	3,234	0,026	-3,818	2,387	0,016	0,010	-3,712	0,824
3,41E-01	3,249	0,026	-4,916	7,170	-0,006	0,010	-6,015	8,220
3,52E-01	3,256	0,026			0,001	0,010	-4,629	2,053
3,63E-01	3,242	0,026			-0,009	0,010		
3,74E-01	3,254	0,026			-0,006	0,010		
3,85E-01	3,249	0,026			0,001	0,010		
3,96E-01	3,244	0,026			-0,009	0,010		
4,07E-01	3,254	0,026			-3,803	0,029		
4,18E-01	1,745	0,019			-2,646	0,023		
4,29E-01	0,206	0,011			-1,838	0,019		
4,40E-01	-0,856	0,014			-1,315	0,017		
4,51E-01	-1,542	0,018			-0,895	0,014		
4,62E-01	-2,084	0,020			-0,587	0,013		
4,73E-01	-2,512	0,023			-0,407	0,012		
4,84E-01	-2,741	0,024			-0,260	0,011		
4,95E-01	-2,929	0,025			-0,189	0,011		
5,06E-01	-3,059	0,025			-0,096	0,010		
5,17E-01	-3,173	0,026			-0,048	0,010		
5,28E-01	-3,210	0,026			-0,016	0,010		
5,39E-01	-3,259	0,026			0,009	0,010		
5,50E-01	-3,295	0,026			0,026	0,010		
5,61E-01	-3,308	0,027			0,038	0,010		
5,72E-01	-3,325	0,027			0,048	0,010		
5,83E-01	-3,344	0,027			0,050	0,010		
5,94E-01	-3,339	0,027			0,057	0,010		
6,05E-01	-3,349	0,027			0,065	0,010		
6,16E-01	-3,359	0,027			0,033	0,010		
6,27E-01	-3,352	0,027			0,062	0,010		
6,38E-01	-3,379	0,027			0,070	0,010		
6,49E-01	-3,361	0,027			0,060	0,010		
6,60E-01	-3,357	0,027			0,065	0,010		
6,71E-01	-3,361	0,027			0,072	0,010		
6,82E-01	-3,361	0,027			0,060	0,010		
6,93E-01	-3,359	0,027			3,823	0,029		
7,04E-01	-1,808	0,019			2,683	0,023		
7,15E-01	-0,258	0,011			1,930	0,020		
7,26E-01	0,685	0,013			1,337	0,017		
7,37E-01	1,476	0,017			0,951	0,015		
7,48E-01	2,013	0,020			0,646	0,013		
7,59E-01	2,394	0,022			0,453	0,012		

7,70E-01	2,641	0,023			0,314	0,012		
7,81E-01	2,829	0,024			0,216	0,011		
7,92E-01	2,956	0,025			0,153	0,011		
8,03E-01	3,037	0,025			0,104	0,011		
8,14E-01	3,110	0,026			0,070	0,010		
8,25E-01	3,149	0,026			0,050	0,010		
8,36E-01	3,171	0,026			0,031	0,010		
8,47E-01	3,203	0,026			0,021	0,010		
8,58E-01	3,215	0,026			0,033	0,010		
8,69E-01	3,217	0,026			0,006	0,010		
8,80E-01	3,247	0,026			0,004	0,010		
8,91E-01	3,239	0,026			0,006	0,010		
9,02E-01	3,234	0,026			-0,004	0,010		
9,13E-01	3,249	0,026			-0,004	0,010		
9,24E-01	3,244	0,026			0,004	0,010		
9,35E-01	3,244	0,026			-0,009	0,010		
9,46E-01	3,249	0,026			-0,004	0,010		
9,57E-01	3,249	0,026			0,001	0,010		
9,68E-01	3,247	0,026			-0,009	0,010		
9,79E-01	3,249	0,026			-3,962	0,030	1,395	0,010
9,90E-01	1,955	0,020	1,672	0,009	-2,641	0,023	0,998	0,012
1,00E+00	0,170	0,011	1,264	0,011	-1,899	0,019	0,678	0,015
1,01E+00	-0,773	0,014	0,954	0,016	-1,298	0,016	0,315	0,020
1,02E+00	-1,564	0,018	0,590	0,025	-0,900	0,014	-0,028	0,026
1,03E+00	-2,106	0,021	0,233	0,038	-0,604	0,013	-0,391	0,035
1,05E+00	-2,516	0,023	-0,160	0,058	-0,399	0,012	-0,752	0,047
1,06E+00	-2,753	0,024	-0,486	0,082	-0,258	0,011	-1,110	0,066
1,07E+00	-2,934	0,025	-0,833	0,119	-0,162	0,011	-1,451	0,090
1,08E+00	-3,063	0,025	-1,187	0,171	-0,094	0,010	-1,795	0,125
1,09E+00	-3,159	0,026	-1,561	0,251	-0,048	0,010	-2,123	0,172
1,10E+00	-3,212	0,026	-1,856	0,339	-0,011	0,010	-2,489	0,246
1,11E+00	-3,261	0,026	-2,231	0,495	0,009	0,010	-2,757	0,321
1,12E+00	-3,293	0,026	-2,581	0,704	0,023	0,010	-3,019	0,419
1,13E+00	-3,305	0,027	-2,757	0,841	0,035	0,010	-3,307	0,561
1,14E+00	-3,325	0,027	-3,125	1,216	0,040	0,010	-3,450	0,648
1,16E+00	-3,342	0,027	-3,617	1,994	0,050	0,010	-3,818	0,938
1,17E+00	-3,369	0,027			0,057	0,010	-4,223	1,409
1,18E+00	-3,349	0,027			0,067	0,010	-5,322	4,238
1,19E+00	-3,359	0,027			0,057	0,010	-4,223	1,409
1,20E+00	-3,352	0,027			0,065	0,010	-4,916	2,823
1,21E+00	-3,359	0,027			0,072	0,010		
1,22E+00	-3,361	0,027			0,060	0,010		
1,23E+00	-3,359	0,027			0,065	0,010		
1,24E+00	-3,361	0,027			0,072	0,010		
1,25E+00	-3,361	0,027			0,062	0,010		
1,27E+00	-3,359	0,027			3,938	0,030		
1,28E+00	-1,947	0,020			2,756	0,024		
1,29E+00	-0,368	0,012			1,918	0,020		
1,30E+00	0,705	0,014			1,335	0,017		
1,31E+00	1,476	0,017			0,937	0,015		
1,32E+00	2,009	0,020			0,651	0,013		
1,33E+00	2,377	0,022			0,453	0,012		
1,34E+00	2,641	0,023			0,314	0,012		
1,35E+00	2,834	0,024			0,216	0,011		
1,36E+00	2,961	0,025			0,155	0,011		
1,38E+00	3,032	0,025			0,109	0,011		
1,39E+00	3,103	0,026			0,092	0,010		
1,40E+00	3,147	0,026			0,053	0,010		

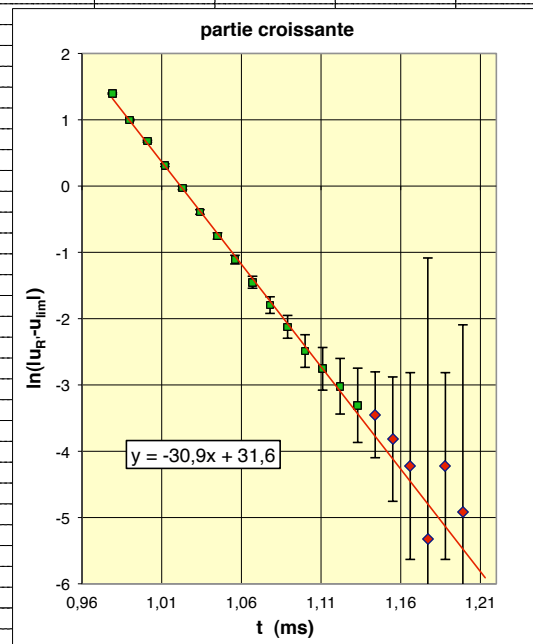
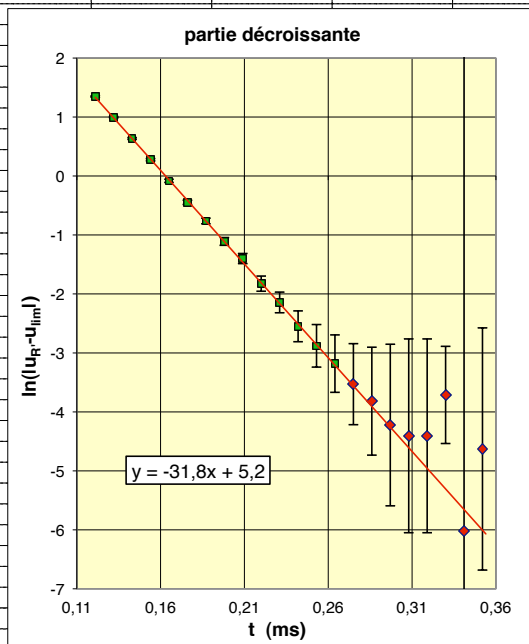
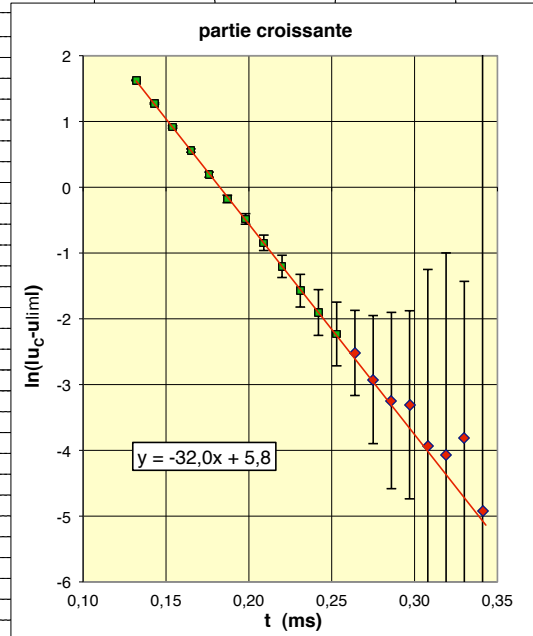
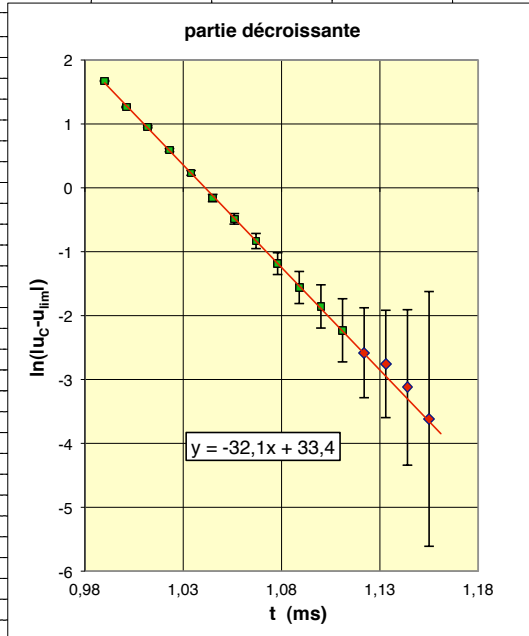


◊ remarque : il n'est pas simple de comparer précisément les départs de chaque transition sur les deux voies car il y a un léger décalage temporel (dû à la table de mesure) entre les différentes voies.

◊ remarque : l'étude d'une période suffirait, par contre il serait préférable de disposer d'un plus grand nombre de mesures, surtout au voisinage du début des transitions ; toutefois, l'étude en fonction de C pour une même valeur de R conduit forcément à des constantes de temps faibles pour les faibles valeurs de C ; la limitation du nombre de mesures est celle de la table de mesure qui ne peut pas mesurer plus vite (l'observation de plusieurs périodes confirme alors qualitativement l'allure générale de l'évolution).

◊ remarque : les incertitudes sur les tensions mesurées sont de 0,5% de la mesure, plus 10 mV (0,2% du calibre 5 V utilisé).

◊ remarque : un problème se pose toutefois pour l'incertitude sur R_i (qui devrait tendre vers zéro aux incertitudes près) ; il semble qu'il s'ajoute des parasites, de l'ordre de 50 mV, peut-être dus au fait qu'on isole la masse du générateur.

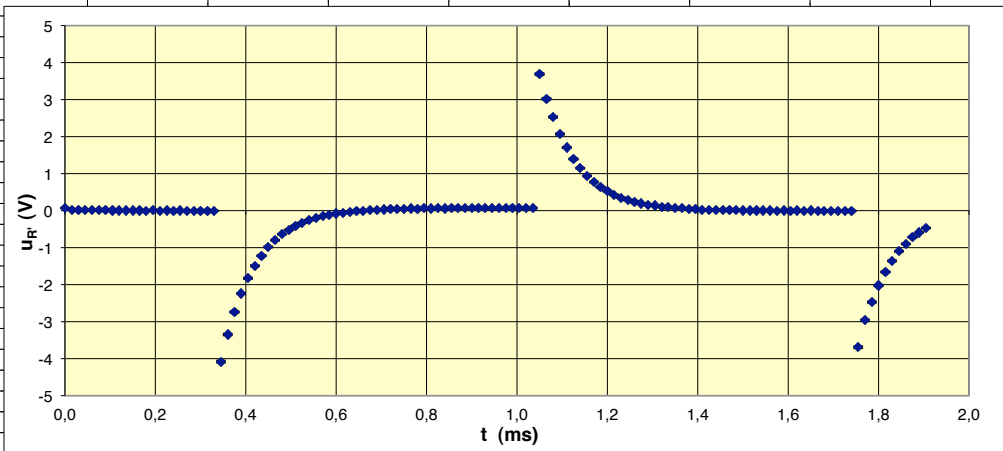
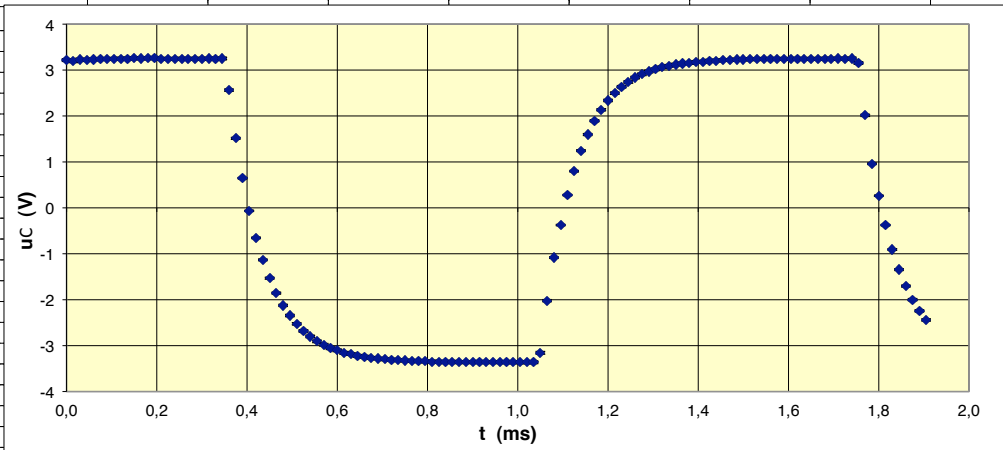


♦ remarque : on obtient ainsi $\tau = 31,5 \pm 0,6 \text{ ms}$ (inverse de la pente) ;
à comparer avec $RC = (R' + r)C = 30,0 \pm 0,7 \text{ ms}$ ($R' = 100,13 \pm 0,52 \Omega$; $r = 50,0 \pm 0,5 \Omega$; $C = 0,200 \pm 0,003 \mu\text{F}$) ;
le comportement "exponentiel" est vérifié, et le modèle théorique semble plus ou moins compatible avec les données expérimentales (la constante de temps semble légèrement surestimée, ou les incertitudes sont sous-estimées).

♦ remarque : $e(t)$ correspond aux limites $E = 3,256 \pm 0,033 \text{ V}$ et $E' = -3,396 \pm 0,033 \text{ V}$ (à comparer à un signal en créneau de $\pm 3,50 \text{ V}$ d'après l'oscilloscope) ; les extrêmes de $R'i$ sont théoriquement $(E - E')R/R = 4,40 \pm 0,10 \text{ V}$; les extrêmes sont expérimentalement supérieurs à $3,9 \text{ V}$ et semblent probablement compatibles jusqu'à au moins 5 V (par prolongement vers le début des transitions).

<i>Circuit RC en régime transitoire</i>								
t (ms)	u _C (V)	±	ln(u _C - u _{lim})	±	u _{R'} = R'i (V)	±	ln(u _{R'} - u _{lim})	±
	(voie A1)				(voie -A2)			
0,00E+00	3,217	0,026			0,072	0,010		
1,50E-02	3,190	0,026			0,023	0,010		
3,00E-02	3,232	0,026			0,021	0,010		
4,50E-02	3,217	0,026			0,013	0,010		
6,00E-02	3,232	0,026			0,016	0,010		
7,50E-02	3,239	0,026			0,009	0,010		
9,00E-02	3,242	0,026			0,009	0,010		
1,05E-01	3,247	0,026			0,006	0,010		
1,20E-01	3,249	0,026			0,004	0,010		
1,35E-01	3,249	0,026			0,004	0,010		
1,50E-01	3,259	0,026			0,001	0,010		
1,65E-01	3,252	0,026			0,004	0,010		
1,80E-01	3,256	0,026			-0,001	0,010		
1,95E-01	3,264	0,026			0,009	0,010		
2,10E-01	3,244	0,026			-0,004	0,010		
2,25E-01	3,247	0,026			0,006	0,010		
2,40E-01	3,242	0,026			-0,006	0,010		
2,55E-01	3,249	0,026			0,001	0,010		
2,70E-01	3,242	0,026			-0,006	0,010		
2,85E-01	3,249	0,026			-0,004	0,010		
3,00E-01	3,242	0,026			-0,006	0,010		
3,15E-01	3,252	0,026			-0,001	0,010		
3,30E-01	3,247	0,026			-0,006	0,010		
3,45E-01	3,252	0,026			-4,079	0,030	1,424	0,010
3,60E-01	2,563	0,023	1,779	0,008	-3,347	0,027	1,230	0,011
3,75E-01	1,513	0,018	1,584	0,009	-2,739	0,024	1,034	0,012
3,90E-01	0,643	0,013	1,388	0,010	-2,241	0,021	0,839	0,014
4,05E-01	-0,065	0,010	1,194	0,011	-1,830	0,019	0,644	0,015
4,20E-01	-0,653	0,013	0,997	0,015	-1,491	0,017	0,448	0,018
4,35E-01	-1,132	0,016	0,803	0,019	-1,215	0,016	0,254	0,021
4,50E-01	-1,532	0,018	0,605	0,024	-0,983	0,015	0,056	0,024
4,65E-01	-1,857	0,019	0,410	0,031	-0,802	0,014	-0,132	0,028
4,80E-01	-2,123	0,021	0,216	0,038	-0,639	0,013	-0,338	0,033
4,95E-01	-2,346	0,022	0,018	0,048	-0,521	0,013	-0,518	0,039
5,10E-01	-2,526	0,023	-0,177	0,059	-0,409	0,012	-0,727	0,046
5,25E-01	-2,680	0,023	-0,380	0,073	-0,331	0,012	-0,903	0,054
5,40E-01	-2,800	0,024	-0,573	0,090	-0,255	0,011	-1,110	0,066
5,55E-01	-2,907	0,025	-0,784	0,112	-0,204	0,011	-1,279	0,077
5,70E-01	-2,980	0,025	-0,959	0,135	-0,153	0,011	-1,482	0,093
5,85E-01	-3,056	0,025	-1,179	0,169	-0,118	0,011	-1,645	0,109
6,00E-01	-3,103	0,026	-1,342	0,200	-0,079	0,010	-1,872	0,135
6,15E-01	-3,156	0,026	-1,572	0,253	-0,060	0,010	-2,008	0,154
6,30E-01	-3,183	0,026	-1,711	0,292	-0,035	0,010	-2,208	0,187
6,45E-01	-3,222	0,026	-1,954	0,374	-0,018	0,010	-2,377	0,221
6,60E-01	-3,242	0,026	-2,103	0,434	-0,001	0,010	-2,581	0,269
6,75E-01	-3,266	0,026	-2,326	0,544	0,011	0,010	-2,757	0,322
6,90E-01	-3,281	0,026	-2,489	0,641	0,021	0,010	-2,924	0,381
7,05E-01	-3,298	0,026	-2,719	0,809	0,033	0,010	-3,182	0,495
7,20E-01	-3,305	0,027	-2,837	0,910	0,035	0,010	-3,242	0,526
7,35E-01	-3,317	0,027	-3,070	1,151	0,048	0,010	-3,617	0,767
7,50E-01	-3,325	0,027	-3,242	1,368	0,045	0,010	-3,530	0,703
7,65E-01	-3,332	0,027	-3,450	1,685	0,057	0,010	-4,069	1,209
7,80E-01	-3,339	0,027	-3,712	2,191	0,050	0,010	-3,712	0,845
7,95E-01	-3,342	0,027	-3,818	2,436	0,062	0,010	-4,405	1,694
8,10E-01	-3,349	0,027	-4,223	3,656	0,055	0,010	-3,935	1,057
8,25E-01	-3,349	0,027	-4,223	3,656	0,065	0,010	-4,629	2,119
8,40E-01	-3,359	0,027	-5,322	10,98	0,057	0,010	-4,069	1,209
8,55E-01	-3,352	0,027	-4,405	4,39	0,060	0,010	-4,223	1,411
8,70E-01	-3,361	0,027	-6,015	21,96	0,060	0,010	-4,223	1,411
8,85E-01	-3,357	0,027	-4,916	7,32	0,065	0,010	-4,629	2,119
9,00E-01	-3,361	0,027	-6,015	21,96	0,062	0,010	-4,405	1,694
9,15E-01	-3,354	0,027	-4,629	5,49	0,065	0,010	-4,629	2,119
9,30E-01	-3,361	0,027	-6,015	21,96	0,065	0,010	-4,629	2,119
9,45E-01	-3,357	0,027	-4,916	7,32	0,067	0,010	-4,916	2,827
9,60E-01	-3,361	0,027	-6,015	21,96	0,067	0,010	-4,916	2,827
9,75E-01	-3,359	0,027	-5,322	10,98	0,067	0,010	-4,916	2,827
9,90E-01	-3,364	0,027			0,070	0,010	-5,322	4,243
1,01E+00	-3,361	0,027			0,067	0,010	-4,916	2,827
1,02E+00	-3,364	0,027			0,074	0,010		
1,04E+00	-3,361	0,027			0,067	0,010		

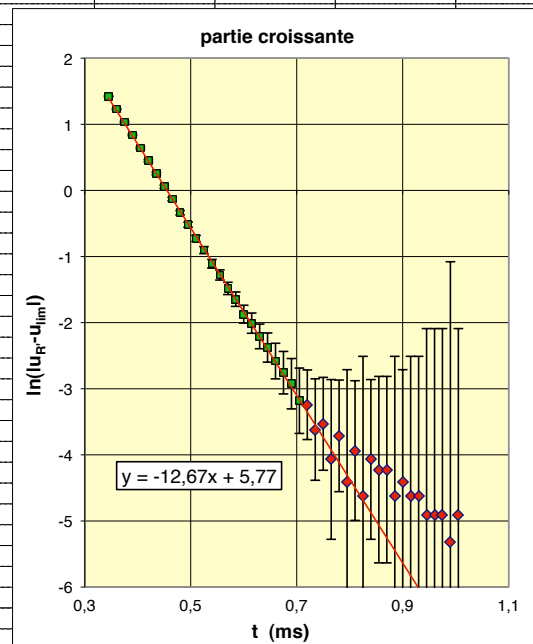
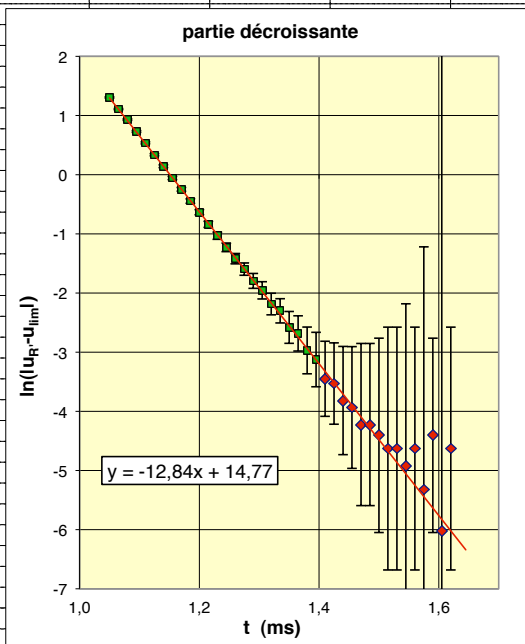
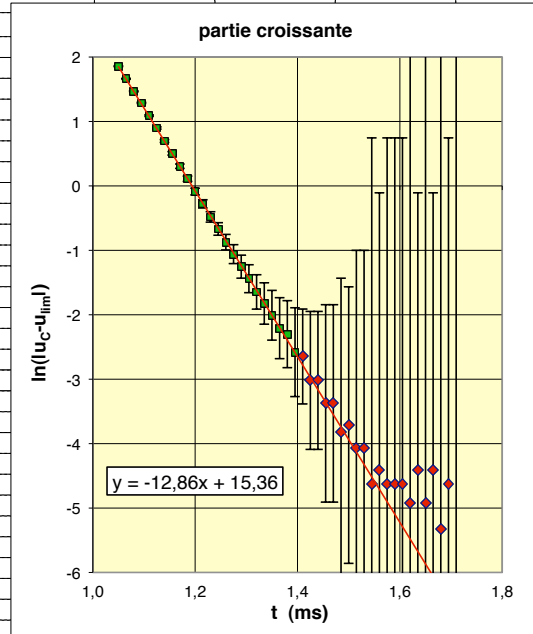
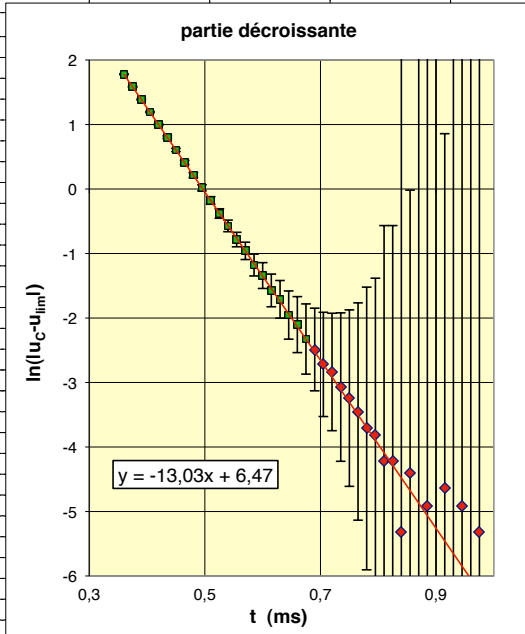
1,05E+00	-3,156	0,026	1,858	0,008	3,686	0,028	1,306	0,010
1,07E+00	-2,021	0,020	1,663	0,009	3,022	0,025	1,108	0,012
1,08E+00	-1,083	0,015	1,467	0,010	2,529	0,023	0,930	0,013
1,10E+00	-0,375	0,012	1,289	0,011	2,070	0,020	0,730	0,015
1,11E+00	0,277	0,011	1,091	0,013	1,703	0,019	0,536	0,017
1,13E+00	0,797	0,014	0,899	0,016	1,393	0,017	0,336	0,019
1,14E+00	1,247	0,016	0,697	0,021	1,147	0,016	0,142	0,022
1,16E+00	1,596	0,018	0,506	0,027	0,939	0,015	-0,057	0,026
1,17E+00	1,896	0,019	0,306	0,034	0,775	0,014	-0,247	0,031
1,19E+00	2,136	0,021	0,112	0,042	0,634	0,013	-0,447	0,036
1,20E+00	2,338	0,022	-0,088	0,052	0,524	0,013	-0,635	0,043
1,22E+00	2,497	0,022	-0,278	0,064	0,426	0,012	-0,839	0,051
1,23E+00	2,636	0,023	-0,482	0,080	0,350	0,012	-1,031	0,061
1,25E+00	2,741	0,024	-0,668	0,097	0,287	0,011	-1,227	0,073
1,26E+00	2,836	0,024	-0,873	0,121	0,236	0,011	-1,420	0,088
1,28E+00	2,907	0,025	-1,059	0,147	0,197	0,011	-1,596	0,104
1,29E+00	2,968	0,025	-1,253	0,179	0,160	0,011	-1,795	0,125
1,31E+00	3,017	0,025	-1,440	0,217	0,136	0,011	-1,954	0,146
1,32E+00	3,061	0,025	-1,645	0,267	0,106	0,011	-2,186	0,183
1,34E+00	3,093	0,025	-1,825	0,321	0,094	0,010	-2,301	0,205
1,35E+00	3,120	0,026	-2,008	0,386	0,070	0,010	-2,581	0,269
1,37E+00	3,144	0,026	-2,208	0,473	0,062	0,010	-2,683	0,298
1,38E+00	3,154	0,026	-2,301	0,520	0,045	0,010	-2,970	0,395
1,40E+00	3,178	0,026	-2,581	0,689	0,038	0,010	-3,125	0,460
1,41E+00	3,183	0,026	-2,648	0,737	0,026	0,010	-3,450	0,635
1,43E+00	3,205	0,026	-3,019	1,071	0,023	0,010	-3,530	0,688
1,44E+00	3,205	0,026	-3,019	1,071	0,016	0,010	-3,818	0,915
1,46E+00	3,220	0,026	-3,376	1,532	0,013	0,010	-3,935	1,029
1,47E+00	3,220	0,026	-3,376	1,532	0,009	0,010	-4,223	1,370
1,49E+00	3,232	0,026	-3,818	2,386	0,009	0,010	-4,223	1,370
1,50E+00	3,230	0,026	-3,712	2,146	0,006	0,010	-4,405	1,643
1,52E+00	3,237	0,026	-4,069	3,069	0,004	0,010	-4,629	2,053
1,53E+00	3,237	0,026	-4,069	3,069	0,004	0,010	-4,629	2,053
1,55E+00	3,244	0,026	-4,629	5,374	0,001	0,010	-4,916	2,735
1,56E+00	3,242	0,026	-4,405	4,298	0,004	0,010	-4,629	2,053
1,58E+00	3,244	0,026	-4,629	5,374	-0,001	0,010	-5,322	4,103
1,59E+00	3,244	0,026	-4,629	5,374	0,006	0,010	-4,405	1,643
1,61E+00	3,244	0,026	-4,629	5,374	-0,004	0,010	-6,015	8,210
1,62E+00	3,247	0,026	-4,916	7,167	0,004	0,010	-4,629	2,053
1,64E+00	3,242	0,026	-4,405	4,298	-0,006	0,010		
1,65E+00	3,247	0,026	-4,916	7,167	0,004	0,010		
1,67E+00	3,242	0,026	-4,405	4,298	-0,006	0,010		
1,68E+00	3,249	0,026	-5,322	10,75	-0,004	0,010		
1,70E+00	3,244	0,026	-4,629	5,37	-0,006	0,010		
1,71E+00	3,252	0,026	-6,015	21,51	-0,004	0,010		
1,73E+00	3,244	0,026	-4,629	5,37	-0,006	0,010		
1,74E+00	3,254	0,026			-0,004	0,010		
1,76E+00	3,154	0,026			-3,691	0,028		
1,77E+00	2,013	0,020			-2,963	0,025		
1,79E+00	0,961	0,015			-2,470	0,022		
1,80E+00	0,265	0,011			-2,023	0,020		
1,82E+00	-0,377	0,012			-1,657	0,018		
1,83E+00	-0,907	0,015			-1,357	0,017		
1,85E+00	-1,344	0,017			-1,100	0,016		
1,86E+00	-1,703	0,019			-0,897	0,014		
1,88E+00	-1,999	0,020			-0,719	0,014		
1,89E+00	-2,243	0,021			-0,590	0,013		
1,91E+00	-2,441	0,022			-0,468	0,012		



◊ remarque : il n'est pas simple de comparer précisément les départs de chaque transition sur les deux voies car il y a un léger décalage temporel (dû à la table de mesure) entre les différentes voies.

◊ remarque : les incertitudes sur les tensions mesurées sont de 0,5% de la mesure, plus 10 mV (0,2% du calibre 5 V utilisé).

◊ remarque : un problème se pose toutefois pour l'incertitude sur R_i (qui devrait tendre vers zéro aux incertitudes près) ; il semble qu'il s'ajoute des parasites, de l'ordre de 50 mV, peut-être dus au fait qu'on isole la masse du générateur.



◊ remarque : on obtient ainsi $\tau = 77,8 \pm 1,1 \text{ ms}$ (inverse de la pente) ;
à comparer avec $RC = (R' + r)C = 75,4 \pm 1,2 \text{ ms}$ ($R' = 100,13 \pm 0,52 \Omega$; $r = 50,0 \pm 0,5 \Omega$; $C = 0,502 \pm 0,005 \mu\text{F}$) ;
le comportement "exponentiel" est vérifié, et le modèle théorique semble plus ou moins compatible avec les données expérimentales (la constante de temps semble légèrement surestimée, ou les incertitudes sont sous-estimées).

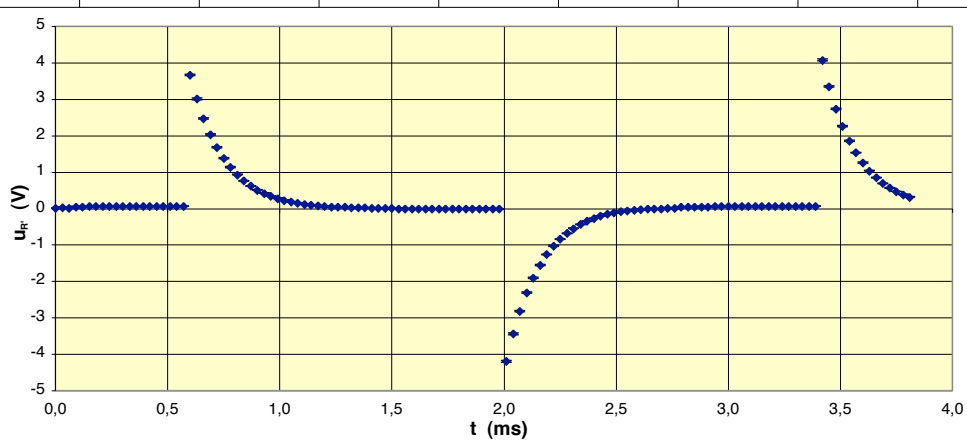
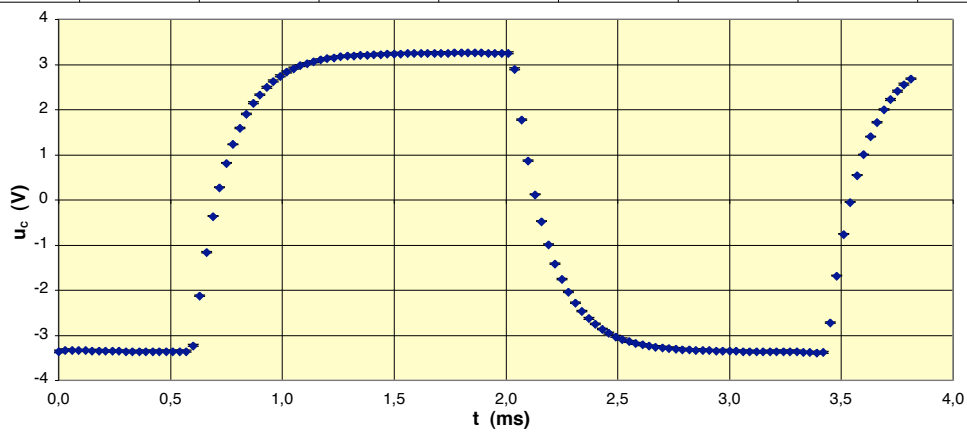
◊ remarque : $e(t)$ correspond aux limites $E = 3,264 \pm 0,033 \text{ V}$ et $E' = -3,364 \pm 0,033 \text{ V}$ (à comparer à un signal en créneau de $\pm 3,50 \text{ V}$ d'après l'oscilloscope) ; les extrêmes de $R'i$ sont théoriquement $(E - E')R'/R = 4,40 \pm 0,10 \text{ V}$; les extrêmes sont expérimentalement supérieurs à $4,1 \text{ V}$ et semblent probablement compatibles jusqu'à au moins 5 V (par prolongement vers le début des transitions).

Circuit RC en régime transitoire									
t (ms)	u _c (V)	±	ln(u _c - u _{lim})	±	u _R = R'i (V)	±	ln(u _R - u _{lim})	±	
	(voie A1)				(voie -A2)				
0,00E+00	-3,361	0,022			0,011	0,005			
3,00E-02	-3,330	0,022			0,031	0,005			
6,00E-02	-3,335	0,022			0,016	0,005			
9,00E-02	-3,337	0,022			0,050	0,005			
1,20E-01	-3,339	0,022			0,053	0,005			
1,50E-01	-3,342	0,022			0,057	0,005			
1,80E-01	-3,347	0,022			0,060	0,005			
2,10E-01	-3,349	0,022			0,065	0,005			
2,40E-01	-3,352	0,022			0,065	0,005			
2,70E-01	-3,354	0,022			0,065	0,005			
3,00E-01	-3,359	0,022			0,062	0,005			
3,30E-01	-3,364	0,022			0,062	0,005			
3,60E-01	-3,361	0,022			0,062	0,005			
3,90E-01	-3,359	0,022			0,062	0,005			
4,20E-01	-3,359	0,022			0,060	0,005			
4,50E-01	-3,359	0,022			0,062	0,005			
4,80E-01	-3,359	0,022			0,060	0,005			
5,10E-01	-3,359	0,022			0,060	0,005			
5,40E-01	-3,359	0,022			0,060	0,005			
5,70E-01	-3,359	0,022			0,060	0,005			
6,00E-01	-3,232	0,021	1,870	0,005	3,662	0,023	1,300	0,008	
6,30E-01	-2,128	0,016	1,683	0,005	3,007	0,020	1,103	0,008	
6,60E-01	-1,166	0,011	1,486	0,005	2,470	0,017	0,907	0,009	
6,90E-01	-0,365	0,007	1,286	0,005	2,028	0,015	0,711	0,010	
7,20E-01	0,275	0,006	1,092	0,006	1,674	0,013	0,519	0,011	
7,50E-01	0,812	0,009	0,893	0,008	1,379	0,012	0,326	0,012	
7,80E-01	1,227	0,011	0,706	0,011	1,134	0,011	0,132	0,014	
8,10E-01	1,584	0,013	0,513	0,014	0,927	0,010	-0,069	0,016	
8,40E-01	1,896	0,014	0,306	0,018	0,761	0,009	-0,264	0,018	
8,70E-01	2,148	0,016	0,101	0,023	0,619	0,008	-0,468	0,021	
9,00E-01	2,326	0,017	-0,075	0,029	0,509	0,008	-0,661	0,024	
9,30E-01	2,492	0,017	-0,273	0,036	0,419	0,007	-0,854	0,028	
9,60E-01	2,629	0,018	-0,470	0,045	0,341	0,007	-1,057	0,034	
9,90E-01	2,741	0,019	-0,669	0,056	0,280	0,006	-1,250	0,040	
1,02E+00	2,834	0,019	-0,869	0,070	0,226	0,006	-1,457	0,048	
1,05E+00	2,910	0,020	-1,067	0,086	0,187	0,006	-1,641	0,056	
1,08E+00	2,973	0,020	-1,272	0,107	0,150	0,006	-1,850	0,068	
1,11E+00	3,022	0,020	-1,463	0,131	0,121	0,006	-2,057	0,083	
1,14E+00	3,061	0,020	-1,648	0,158	0,096	0,005	-2,269	0,101	
1,17E+00	3,100	0,021	-1,875	0,200	0,074	0,005	-2,507	0,127	
1,20E+00	3,129	0,021	-2,087	0,248	0,062	0,005	-2,670	0,149	
1,23E+00	3,151	0,021	-2,282	0,303	0,050	0,005	-2,864	0,180	
1,26E+00	3,171	0,021	-2,494	0,375	0,043	0,005	-3,001	0,206	
1,29E+00	3,186	0,021	-2,689	0,457	0,035	0,005	-3,161	0,240	
1,32E+00	3,198	0,021	-2,887	0,559	0,033	0,005	-3,220	0,255	
1,35E+00	3,208	0,021	-3,080	0,679	0,026	0,005	-3,422	0,311	
1,38E+00	3,212	0,021	-3,192	0,760	0,018	0,005	-3,677	0,399	
1,41E+00	3,217	0,021	-3,319	0,863	0,011	0,005	-4,018	0,560	
1,44E+00	3,222	0,021	-3,464	0,999	0,006	0,005	-4,335	0,767	
1,47E+00	3,227	0,021	-3,634	1,184	0,004	0,005	-4,542	0,941	
1,50E+00	3,237	0,021	-4,095	1,882	0,001	0,005	-4,802	1,220	
1,53E+00	3,239	0,021	-4,254	2,206	-0,001	0,005	-5,155	1,735	
1,56E+00	3,244	0,021	-4,675	3,364	-0,004	0,005	-5,705	3,012	
1,59E+00	3,247	0,021	-4,979	4,559	-0,006	0,005	-7,027	11,31	
1,62E+00	3,247	0,021	-4,979	4,559	-0,006	0,005	-7,027	11,31	
1,65E+00	3,249	0,021	-5,417	7,070	-0,006	0,005	-7,027	11,31	
1,68E+00	3,252	0,021	-6,216	15,72	-0,009	0,005			
1,71E+00	3,254	0,021			-0,011	0,005			
1,74E+00	3,254	0,021			-0,011	0,005			
1,77E+00	3,256	0,021			-0,011	0,005			
1,80E+00	3,256	0,021			-0,009	0,005			
1,83E+00	3,256	0,021	limite		-0,006	0,005	limite		
1,86E+00	3,256	0,021	3,254	0,010	-0,004	0,005	-0,007	0,005	
1,89E+00	3,256	0,021			-0,001	0,005			
1,92E+00	3,252	0,021			-0,004	0,005			
1,95E+00	3,252	0,021			-0,004	0,005			
1,98E+00	3,247	0,021			-0,009	0,005			
2,01E+00	3,249	0,021			-4,199	0,026	1,450	0,007	
2,04E+00	2,897	0,019	1,835	0,005	-3,442	0,022	1,254	0,008	
2,07E+00	1,779	0,014	1,639	0,005	-2,819	0,019	1,059	0,008	

C1μF

2,10E+00	0,863	0,009	1,443	0,005	-2,311	0,017	0,865	0,009
2,13E+00	0,118	0,006	1,249	0,005	-1,904	0,015	0,677	0,010
2,16E+00	-0,480	0,007	1,061	0,006	-1,552	0,013	0,480	0,011
2,19E+00	-0,993	0,010	0,866	0,009	-1,264	0,011	0,283	0,012
2,22E+00	-1,415	0,012	0,670	0,011	-1,029	0,010	0,089	0,014
2,25E+00	-1,762	0,014	0,475	0,015	-0,836	0,009	-0,105	0,016
2,28E+00	-2,045	0,015	0,281	0,019	-0,678	0,008	-0,300	0,018
2,31E+00	-2,280	0,016	0,086	0,025	-0,546	0,008	-0,495	0,021
2,34E+00	-2,470	0,017	-0,106	0,031	-0,436	0,007	-0,694	0,025
2,37E+00	-2,629	0,018	-0,300	0,038	-0,348	0,007	-0,888	0,029
2,40E+00	-2,753	0,019	-0,484	0,047	-0,272	0,006	-1,091	0,034
2,43E+00	-2,866	0,019	-0,685	0,059	-0,209	0,006	-1,301	0,041
2,46E+00	-2,954	0,020	-0,877	0,072	-0,158	0,006	-1,510	0,049
2,49E+00	-3,029	0,020	-1,078	0,090	-0,118	0,006	-1,704	0,059
2,52E+00	-3,090	0,020	-1,276	0,110	-0,087	0,005	-1,896	0,070
2,55E+00	-3,142	0,021	-1,478	0,136	-0,062	0,005	-2,073	0,083
2,58E+00	-3,183	0,021	-1,679	0,168	-0,053	0,005	-2,154	0,089
2,61E+00	-3,210	0,021	-1,835	0,197	-0,033	0,005	-2,339	0,106
2,64E+00	-3,237	0,021	-2,019	0,237	-0,006	0,005	-2,665	0,145
2,67E+00	-3,259	0,021	-2,200	0,285	-0,006	0,005	-2,665	0,145
2,70E+00	-3,274	0,021	-2,342	0,330	-0,009	0,005	-2,631	0,141
2,73E+00	-3,291	0,021	-2,538	0,402	0,013	0,005	-2,995	0,203
2,76E+00	-3,303	0,022	-2,706	0,477	0,001	0,005	-2,776	0,162
2,79E+00	-3,313	0,022	-2,864	0,559	0,035	0,005	-3,573	0,366
2,82E+00	-3,320	0,022	-3,001	0,642	0,038	0,005	-3,664	0,401
2,85E+00	-3,330	0,022	-3,220	0,800	0,043	0,005	-3,875	0,496
2,88E+00	-3,332	0,022	-3,283	0,853	0,048	0,005	-4,143	0,651
2,91E+00	-3,337	0,022	-3,422	0,981	0,053	0,005	-4,511	0,942
2,94E+00	-3,342	0,022	-3,585	1,154	0,057	0,005	-5,099	1,699
2,97E+00	-3,344	0,022	-3,677	1,266	0,060	0,005	-5,609	2,836
3,00E+00	-3,347	0,022	-3,778	1,402	0,065	0,005		
3,03E+00	-3,352	0,022	-4,018	1,784	0,067	0,005		
3,06E+00	-3,357	0,022	-4,335	2,452	0,067	0,005		
3,09E+00	-3,361	0,022	-4,802	3,912	0,060	0,005		
3,12E+00	-3,364	0,022			0,062	0,005		
3,15E+00	-3,364	0,022			0,065	0,005		
3,18E+00	-3,361	0,022			0,062	0,005	limite	
3,21E+00	-3,361	0,022			0,062	0,005	0,063	0,005
3,24E+00	-3,361	0,022			0,065	0,005		
3,27E+00	-3,361	0,022	limite		0,065	0,005		
3,30E+00	-3,361	0,022	-3,370	0,010	0,062	0,005		
3,33E+00	-3,381	0,022			0,062	0,005		
3,36E+00	-3,381	0,022			0,062	0,005		
3,39E+00	-3,391	0,022			0,062	0,005		
3,42E+00	-3,379	0,022			4,077	0,025		
3,45E+00	-2,724	0,019			3,352	0,022		
3,48E+00	-1,681	0,013			2,736	0,019		
3,51E+00	-0,763	0,009			2,255	0,016		
3,54E+00	-0,053	0,005			1,857	0,014		
3,57E+00	0,541	0,008			1,532	0,013		
3,60E+00	1,002	0,010			1,259	0,011		
3,63E+00	1,398	0,012			1,034	0,010		
3,66E+00	1,723	0,014			0,846	0,009		
3,69E+00	1,996	0,015			0,692	0,008		
3,72E+00	2,221	0,016			0,568	0,008		
3,75E+00	2,407	0,017			0,465	0,007		
3,78E+00	2,558	0,018			0,382	0,007		
3,81E+00	2,683	0,018			0,314	0,007		

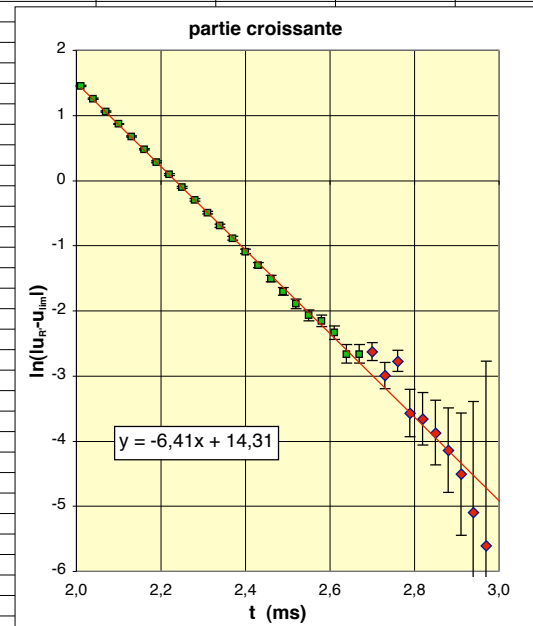
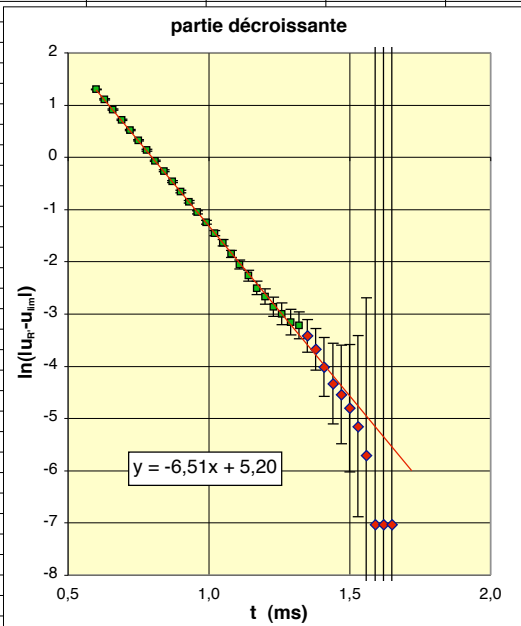
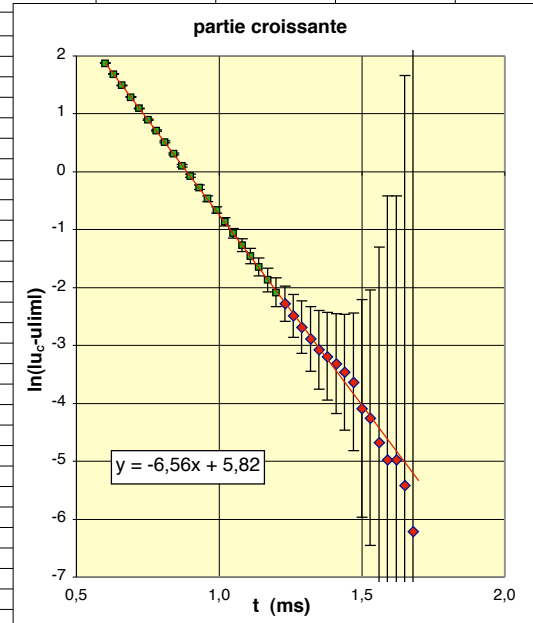
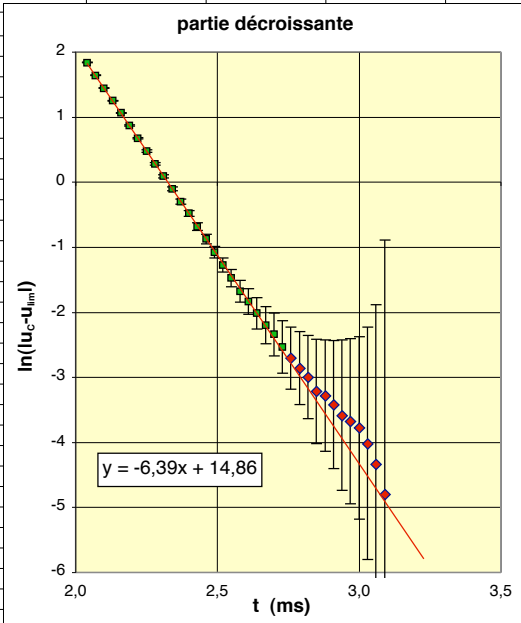
C1 μF



◊ remarque : il n'est pas simple de comparer précisément les départs de chaque transition sur les deux voies car il y a un léger décalage temporel entre les différentes voies (dû à la table de mesure utilisée par le logiciel physcope).

◊ remarque : les incertitudes sur les tensions mesurées sont de 0,5% de la mesure, plus 5 mV (deux fois la plus petite variation mesurable par le calibre utilisé).

◊ remarque : un problème se pose toutefois pour l'incertitude sur $R' i$ (qui devrait tendre vers zéro aux incertitudes près) ; il s'ajoute des parasites, de l'ordre de 50 mV, dus aux perturbations mutuelles entre les différentes voies de la table de mesure.



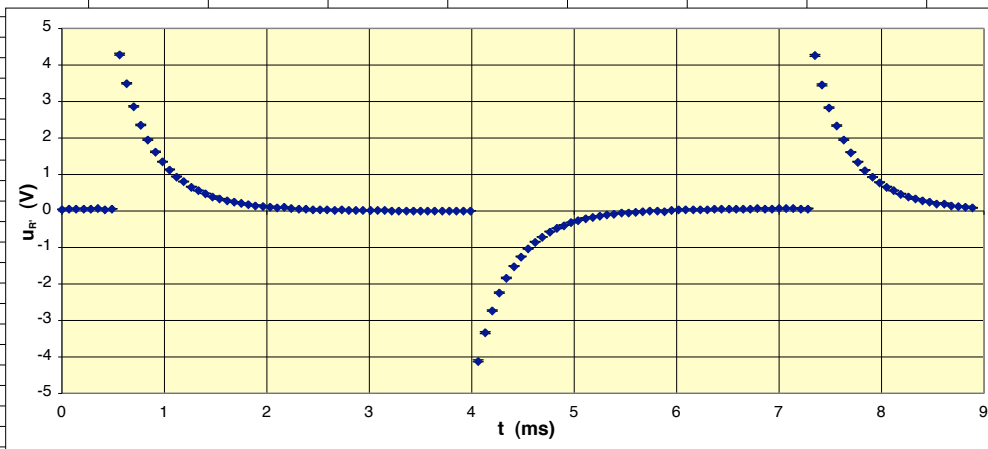
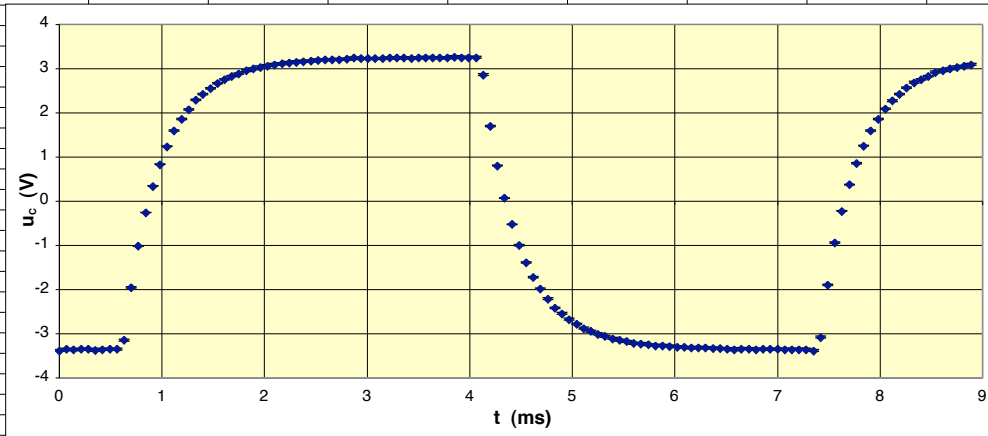
◊ remarque : on obtient ainsi $\tau = 154,6 \pm 1,3$ ms (inverse de la pente) ;
à comparer avec $RC = (R' + r)C = 150,9 \pm 2,0$ ms ($R' = 100,13 \pm 0,52 \Omega$; $r = 50,0 \pm 0,5 \Omega$; $C = 1,005 \pm 0,007 \mu\text{F}$) ;
le comportement "exponentiel" est vérifié, et le modèle théorique semble compatible avec les données expérimentales.

◊ remarque : $e(t)$ correspond aux limites $E = 3,254 \pm 0,010$ V et $E' = -3,370 \pm 0,010$ V (à comparer à un signal en créneau de $\pm 3,50$ V d'après l'oscilloscope) ; les extrêmes de $R'i$ sont théoriquement $(E - E')R'/R = 4,42 \pm 0,07$ V ; les extrêmes sont expérimentalement supérieurs à 4,2 V et semblent probablement compatibles jusqu'à au moins 5 V (par prolongement vers le début des transitions).

Circuit RC en régime transitoire								
t (ms)	uC (V)	±	ln(uC - ulim)	±	uR' = R'i (V)	±	ln(uR' - ulim)	±
	(voie A1)				(voie -A2)			
0,00E+00	-3,386	0,022			0,033	0,005		
7,00E-02	-3,354	0,022			0,060	0,005		
1,40E-01	-3,369	0,022			0,053	0,005		
2,10E-01	-3,349	0,022			0,057	0,005		
2,80E-01	-3,352	0,022			0,060	0,005		
3,50E-01	-3,381	0,022			0,062	0,005		
4,20E-01	-3,361	0,022			0,033	0,005		
4,90E-01	-3,354	0,022			0,055	0,005		
5,60E-01	-3,354	0,022			4,289	0,026	1,456	0,007
6,30E-01	-3,149	0,021	1,856	0,005	3,491	0,022	1,250	0,008
7,00E-01	-1,957	0,015	1,650	0,005	2,863	0,019	1,052	0,008
7,70E-01	-1,020	0,010	1,451	0,005	2,350	0,017	0,855	0,009
8,40E-01	-0,260	0,006	1,255	0,005	1,945	0,015	0,665	0,010
9,10E-01	0,338	0,007	1,069	0,006	1,618	0,013	0,481	0,011
9,80E-01	0,832	0,009	0,883	0,008	1,344	0,012	0,296	0,012
1,05E+00	1,237	0,011	0,699	0,011	1,129	0,011	0,122	0,014
1,12E+00	1,589	0,013	0,507	0,015	0,937	0,010	-0,065	0,016
1,19E+00	1,852	0,014	0,334	0,018	0,805	0,009	-0,217	0,017
1,26E+00	2,077	0,015	0,159	0,023	0,656	0,008	-0,422	0,020
1,33E+00	2,287	0,016	-0,038	0,029	0,553	0,008	-0,592	0,023
1,40E+00	2,416	0,017	-0,183	0,034	0,473	0,007	-0,749	0,026
1,47E+00	2,553	0,018	-0,362	0,042	0,389	0,007	-0,942	0,031
1,54E+00	2,668	0,018	-0,542	0,051	0,331	0,007	-1,105	0,035
1,61E+00	2,756	0,019	-0,706	0,061	0,280	0,006	-1,273	0,041
1,68E+00	2,827	0,019	-0,861	0,072	0,241	0,006	-1,424	0,047
1,75E+00	2,885	0,019	-1,010	0,084	0,204	0,006	-1,589	0,054
1,82E+00	2,951	0,020	-1,210	0,104	0,167	0,006	-1,786	0,065
1,89E+00	2,995	0,020	-1,369	0,122	0,145	0,006	-1,927	0,074
1,96E+00	3,032	0,020	-1,525	0,144	0,128	0,006	-2,052	0,083
2,03E+00	3,063	0,020	-1,683	0,169	0,111	0,006	-2,194	0,095
2,10E+00	3,093	0,020	-1,854	0,202	0,092	0,005	-2,387	0,114
2,17E+00	3,115	0,021	-2,005	0,236	0,099	0,005	-2,311	0,106
2,24E+00	3,137	0,021	-2,184	0,283	0,065	0,005	-2,733	0,159
2,31E+00	3,149	0,021	-2,298	0,317	0,055	0,005	-2,896	0,186
2,38E+00	3,161	0,021	-2,428	0,362	0,053	0,005	-2,941	0,194
2,45E+00	3,171	0,021	-2,545	0,408	0,040	0,005	-3,204	0,251
2,52E+00	3,190	0,021	-2,832	0,545	0,031	0,005	-3,479	0,329
2,59E+00	3,198	0,021	-2,964	0,623	0,031	0,005	-3,479	0,329
2,66E+00	3,203	0,021	-3,064	0,688	0,026	0,005	-3,652	0,390
2,73E+00	3,208	0,021	-3,174	0,769	0,028	0,005	-3,562	0,357
2,80E+00	3,212	0,021	-3,299	0,872	0,018	0,005	-3,984	0,542
2,87E+00	3,242	0,021	-4,876	4,239	0,013	0,005	-4,288	0,733
2,94E+00	3,227	0,021	-3,804	1,448	0,013	0,005	-4,288	0,733
3,01E+00	3,227	0,021	-3,804	1,448	0,011	0,005	-4,483	0,890
3,08E+00	3,227	0,021	-3,804	1,448	0,018	0,005	-3,984	0,542
3,15E+00	3,232	0,021	-4,051	1,856	0,026	0,005	-3,652	0,390
3,22E+00	3,239	0,021	-4,598	3,210	0,004	0,005	-5,529	2,525
3,29E+00	3,239	0,021	-4,598	3,210	0,004	0,005	-5,529	2,525
3,36E+00	3,239	0,021	-4,598	3,210	0,006	0,005	-5,050	1,565
3,43E+00	3,234	0,021	-4,203	2,160	0,006	0,005	-5,050	1,565
3,50E+00	3,242	0,021	-4,876	4,239	-0,001	0,005		
3,57E+00	3,249	0,021			-0,001	0,005		
3,64E+00	3,247	0,021			0,001	0,005		
3,71E+00	3,244	0,021			0,004	0,005	limite	
3,78E+00	3,242	0,021	limite		0,001	0,005	0,000	0,005
3,85E+00	3,266	0,021	3,249	0,011	-0,004	0,005		
3,92E+00	3,249	0,021			-0,001	0,005		
3,99E+00	3,249	0,021			-0,001	0,005		
4,06E+00	3,249	0,021			-4,116	0,026	1,430	0,007
4,13E+00	2,861	0,019	1,828	0,005	-3,342	0,022	1,225	0,008
4,20E+00	1,694	0,013	1,620	0,005	-2,734	0,019	1,028	0,009
4,27E+00	0,802	0,009	1,425	0,005	-2,241	0,016	0,834	0,009
4,34E+00	0,067	0,005	1,231	0,004	-1,842	0,014	0,644	0,010
4,41E+00	-0,529	0,008	1,040	0,006	-1,518	0,013	0,457	0,011
4,48E+00	-1,000	0,010	0,858	0,009	-1,256	0,011	0,276	0,012
4,55E+00	-1,391	0,012	0,676	0,011	-1,039	0,010	0,096	0,014
4,62E+00	-1,720	0,014	0,493	0,014	-0,858	0,009	-0,084	0,016
4,69E+00	-1,989	0,015	0,314	0,018	-0,719	0,009	-0,248	0,018
4,76E+00	-2,211	0,016	0,137	0,023	-0,578	0,008	-0,448	0,020
4,83E+00	-2,421	0,017	-0,066	0,029	-0,482	0,007	-0,609	0,023

C2μF

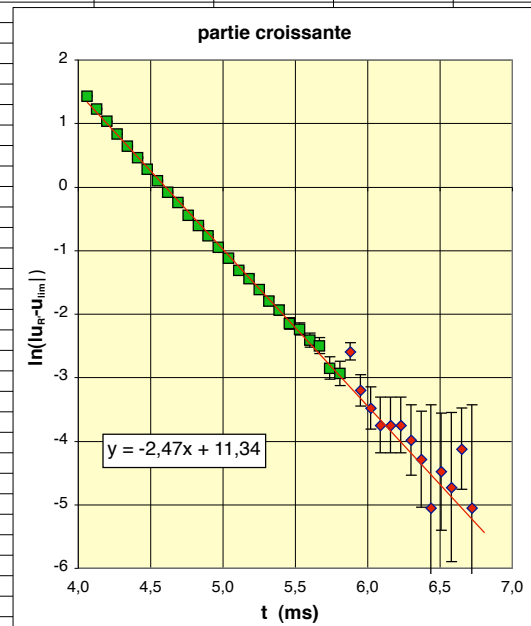
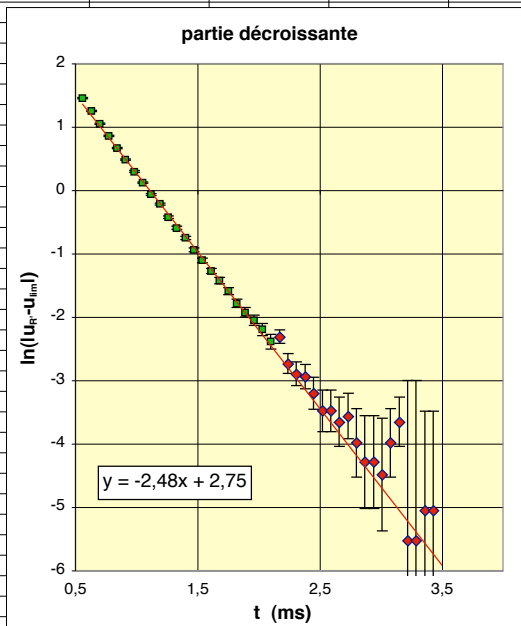
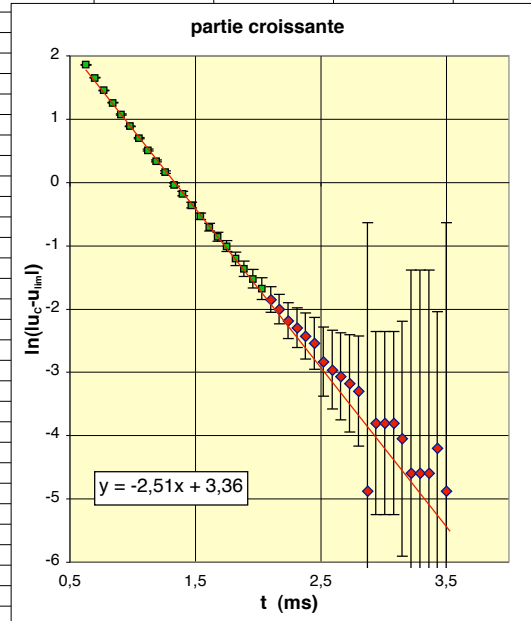
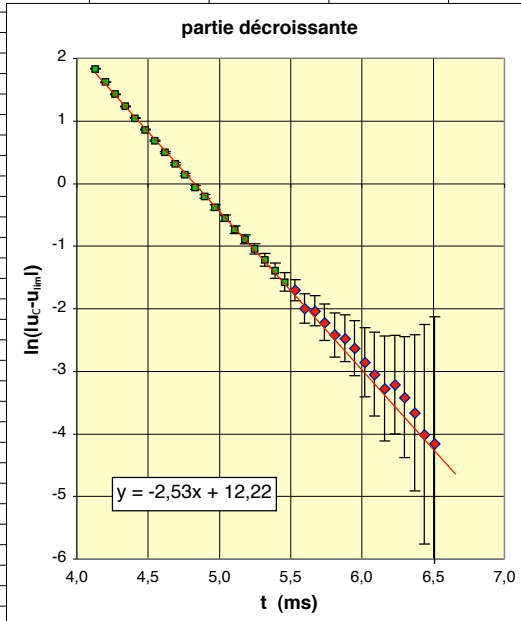
4,90E+00	-2,546	0,018	-0,209	0,034	-0,399	0,007	-0,775	0,026
4,97E+00	-2,675	0,018	-0,382	0,042	-0,324	0,007	-0,955	0,030
5,04E+00	-2,783	0,019	-0,554	0,050	-0,263	0,006	-1,127	0,035
5,11E+00	-2,880	0,019	-0,740	0,062	-0,206	0,006	-1,318	0,042
5,18E+00	-2,949	0,020	-0,894	0,073	-0,175	0,006	-1,444	0,047
5,25E+00	-3,007	0,020	-1,049	0,086	-0,138	0,006	-1,613	0,054
5,32E+00	-3,063	0,020	-1,224	0,103	-0,104	0,006	-1,801	0,064
5,39E+00	-3,110	0,021	-1,396	0,124	-0,082	0,005	-1,944	0,074
5,46E+00	-3,151	0,021	-1,579	0,149	-0,055	0,005	-2,152	0,089
5,53E+00	-3,176	0,021	-1,705	0,170	-0,045	0,005	-2,239	0,097
5,60E+00	-3,222	0,021	-2,000	0,230	-0,028	0,005	-2,414	0,115
5,67E+00	-3,227	0,021	-2,037	0,239	-0,021	0,005	-2,500	0,124
5,74E+00	-3,249	0,021	-2,221	0,289	0,004	0,005	-2,853	0,176
5,81E+00	-3,269	0,021	-2,420	0,353	0,009	0,005	-2,941	0,192
5,88E+00	-3,274	0,021	-2,476	0,374	-0,013	0,005	-2,593	0,136
5,95E+00	-3,286	0,021	-2,633	0,438	0,021	0,005	-3,204	0,252
6,02E+00	-3,300	0,022	-2,861	0,552	0,031	0,005	-3,479	0,333
6,09E+00	-3,310	0,022	-3,049	0,667	0,038	0,005	-3,751	0,438
6,16E+00	-3,320	0,022	-3,279	0,841	0,038	0,005	-3,751	0,438
6,23E+00	-3,317	0,022	-3,217	0,789	0,038	0,005	-3,751	0,438
6,30E+00	-3,325	0,022	-3,418	0,967	0,043	0,005	-3,984	0,555
6,37E+00	-3,332	0,022	-3,672	1,247	0,048	0,005	-4,288	0,754
6,44E+00	-3,339	0,022	-4,011	1,754	0,055	0,005	-5,050	1,621
6,51E+00	-3,342	0,022	-4,156	2,028	0,050	0,005	-4,483	0,918
6,58E+00	-3,369	0,022			0,053	0,005	-4,727	1,172
6,65E+00	-3,344	0,022			0,045	0,005	-4,124	0,639
6,72E+00	-3,347	0,022			0,055	0,005	-5,050	1,621
6,79E+00	-3,357	0,022			0,065	0,005		
6,86E+00	-3,352	0,022			0,057	0,005		
6,93E+00	-3,349	0,022			0,057	0,005		
7,00E+00	-3,352	0,022	limite		0,062	0,005	limite	
7,07E+00	-3,357	0,022	-3,358	0,010	0,062	0,005	0,061	0,005
7,14E+00	-3,361	0,022			0,067	0,005		
7,21E+00	-3,359	0,022			0,060	0,005		
7,28E+00	-3,357	0,022			0,060	0,005		
7,35E+00	-3,388	0,022			4,255	0,026		
7,42E+00	-3,085	0,020			3,449	0,022		
7,49E+00	-1,899	0,014			2,824	0,019		
7,56E+00	-0,941	0,010			2,326	0,017		
7,63E+00	-0,231	0,006			1,952	0,015		
7,70E+00	0,370	0,007			1,601	0,013		
7,77E+00	0,856	0,009			1,339	0,012		
7,84E+00	1,252	0,011			1,112	0,011		
7,91E+00	1,591	0,013			0,924	0,010		
7,98E+00	1,862	0,014			0,778	0,009		
8,05E+00	2,084	0,015			0,656	0,008		
8,12E+00	2,270	0,016			0,556	0,008		
8,19E+00	2,424	0,017			0,458	0,007		
8,26E+00	2,563	0,018			0,387	0,007		
8,33E+00	2,687	0,018			0,328	0,007		
8,40E+00	2,756	0,019			0,280	0,006		
8,47E+00	2,827	0,019			0,243	0,006		
8,54E+00	2,917	0,020			0,199	0,006		
8,61E+00	2,954	0,020			0,199	0,006		
8,68E+00	2,995	0,020			0,143	0,006		
8,75E+00	3,032	0,020			0,123	0,006		
8,82E+00	3,056	0,020			0,111	0,006		
8,89E+00	3,093	0,020			0,084	0,005		



♦ remarque : il n'est pas simple de comparer précisément les départs de chaque transition sur les deux voies car il y a un léger décalage temporel entre les différentes voies (dû à la table de mesure utilisée par le logiciel physcope).

♦ remarque : les incertitudes sur les tensions mesurées sont de 0,5% de la mesure, plus 5 mV (deux fois la plus petite variation mesurable par le calibre utilisé).

♦ remarque : un problème se pose toutefois pour l'incertitude sur $R' i$ (qui devrait tendre vers zéro aux incertitudes près) ; il s'ajoute des parasites, de l'ordre de 50 mV, dus aux perturbations mutuelles entre les différentes voies de la table de mesure.



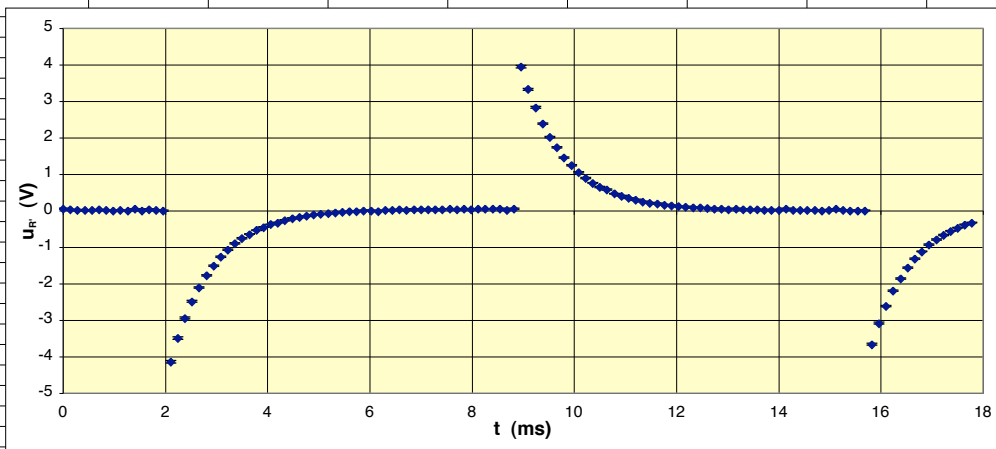
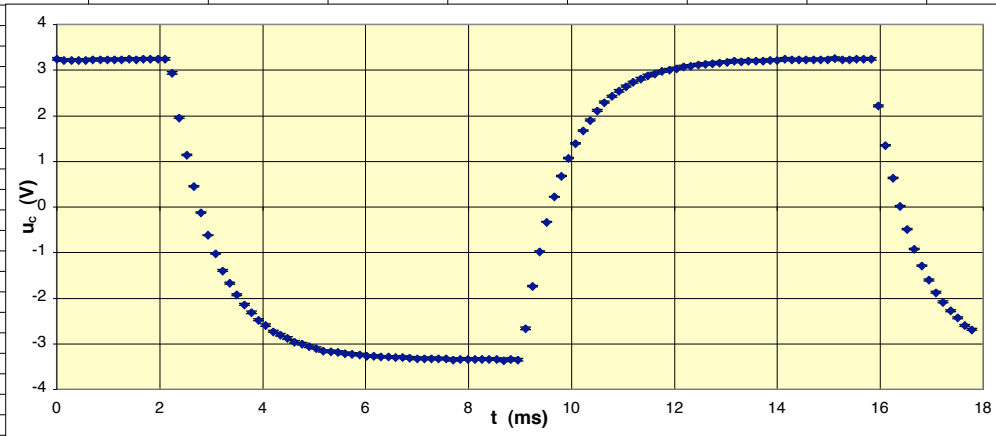
◊ remarque : on obtient ainsi $\tau = 400 \pm 3 \text{ ms}$ (inverse de la pente) ;
à comparer avec $RC = (R' + r)C = 330 \pm 7 \text{ ms}$ ($R' = 100,13 \pm 0,52 \Omega$; $r = 50,0 \pm 0,5 \Omega$; $C = 2,20 \pm 0,03 \mu\text{F}$) ;
le comportement "exponentiel" est vérifié, mais le modèle théorique semble incompatible avec les données expérimentales (la constante de temps semble nettement surestimée, ou la capacité a été mal mesurée).

◊ remarque : $e(t)$ correspond aux limites $E = 3,249 \pm 0,011 \text{ V}$ et $E' = -3,358 \pm 0,010 \text{ V}$ (à comparer à un signal en créneau de $\pm 3,50 \text{ V}$ d'après l'oscilloscope) ; les extrêmes de R' sont théoriquement $(E - E')R/R = 4,41 \pm 0,07 \text{ V}$; les extrêmes sont expérimentalement supérieurs à 4,3 V et semblent probablement compatibles jusqu'à au moins 5 V (par prolongement vers le début des transitions).

Circuit RC en régime transitoire								
t (ms)	uC (V) (voie A1)	±	ln(uC -ulim)	±	uR' = R'i (V) (voie -A2)	±	ln(uR' -ulim)	±
0,00E+00	3,239	0,026			0,057	0,010		
1,40E-01	3,210	0,026			0,031	0,010		
2,80E-01	3,215	0,026			0,018	0,010		
4,20E-01	3,220	0,026			0,016	0,010		
5,60E-01	3,220	0,026			0,013	0,010		
7,00E-01	3,232	0,026			0,031	0,010		
8,40E-01	3,230	0,026			0,013	0,010		
9,80E-01	3,232	0,026			0,006	0,010		
1,12E+00	3,234	0,026			0,013	0,010		
1,26E+00	3,230	0,026			0,004	0,010		
1,40E+00	3,239	0,026			0,048	0,010		
1,54E+00	3,234	0,026			0,006	0,010		
1,68E+00	3,242	0,026			0,035	0,010		
1,82E+00	3,242	0,026			0,011	0,010		
1,96E+00	3,242	0,026			-0,001	0,010		
2,10E+00	3,244	0,026			-4,143	0,031	1,434	0,010
2,24E+00	2,932	0,025	1,839	0,01	-3,491	0,027	1,265	0,011
2,38E+00	1,957	0,020	1,670	0,01	-2,944	0,025	1,097	0,012
2,52E+00	1,137	0,016	1,503	0,01	-2,485	0,022	0,931	0,013
2,66E+00	0,453	0,012	1,338	0,01	-2,101	0,021	0,767	0,014
2,80E+00	-0,128	0,011	1,172	0,01	-1,769	0,019	0,600	0,016
2,94E+00	-0,624	0,013	1,005	0,01	-1,503	0,018	0,442	0,018
3,08E+00	-1,024	0,015	0,847	0,02	-1,264	0,016	0,275	0,020
3,22E+00	-1,398	0,017	0,672	0,02	-1,073	0,015	0,118	0,023
3,36E+00	-1,674	0,018	0,520	0,03	-0,900	0,014	-0,049	0,026
3,50E+00	-1,928	0,020	0,357	0,03	-0,751	0,014	-0,219	0,030
3,64E+00	-2,145	0,021	0,192	0,04	-0,641	0,013	-0,366	0,034
3,78E+00	-2,316	0,022	0,040	0,05	-0,534	0,013	-0,534	0,039
3,92E+00	-2,477	0,022	-0,129	0,06	-0,451	0,012	-0,687	0,045
4,06E+00	-2,597	0,023	-0,275	0,07	-0,375	0,012	-0,850	0,052
4,20E+00	-2,731	0,024	-0,470	0,08	-0,328	0,012	-0,965	0,058
4,34E+00	-2,805	0,024	-0,594	0,09	-0,263	0,011	-1,155	0,068
4,48E+00	-2,880	0,024	-0,742	0,11	-0,211	0,011	-1,333	0,081
4,62E+00	-2,958	0,025	-0,921	0,13	-0,179	0,011	-1,461	0,091
4,76E+00	-3,005	0,025	-1,045	0,15	-0,143	0,011	-1,633	0,107
4,90E+00	-3,059	0,025	-1,211	0,17	-0,114	0,011	-1,795	0,125
5,04E+00	-3,095	0,025	-1,342	0,20	-0,094	0,010	-1,921	0,142
5,18E+00	-3,164	0,026	-1,645	0,27	-0,074	0,010	-2,064	0,163
5,32E+00	-3,168	0,026	-1,671	0,28	-0,057	0,010	-2,208	0,187
5,46E+00	-3,188	0,026	-1,781	0,31	-0,040	0,010	-2,377	0,221
5,60E+00	-3,217	0,026	-1,972	0,38	-0,026	0,010	-2,549	0,261
5,74E+00	-3,230	0,026	-2,064	0,42	-0,016	0,010	-2,683	0,298
5,88E+00	-3,247	0,026	-2,208	0,48	0,001	0,010	-2,970	0,395
6,02E+00	-3,264	0,026	-2,377	0,57	0,001	0,010	-2,970	0,395
6,16E+00	-3,274	0,026	-2,489	0,64	-0,016	0,010	-2,683	0,298
6,30E+00	-3,291	0,026	-2,719	0,81	0,011	0,010	-3,182	0,489
6,44E+00	-3,291	0,026	-2,719	0,81	0,018	0,010	-3,376	0,595
6,58E+00	-3,300	0,027	-2,879	0,95	0,028	0,010	-3,712	0,836
6,72E+00	-3,303	0,027	-2,924	0,99	0,026	0,010	-3,617	0,759
6,86E+00	-3,313	0,027	-3,125	1,21	0,038	0,010	-4,223	1,396
7,00E+00	-3,322	0,027	-3,376	1,56	0,031	0,010	-3,818	0,929
7,14E+00	-3,320	0,027	-3,307	1,46	0,038	0,010	-4,223	1,396
7,28E+00	-3,327	0,027	-3,530	1,82	0,038	0,010	-4,223	1,396
7,42E+00	-3,325	0,027	-3,450	1,68	0,040	0,010	-4,405	1,676
7,56E+00	-3,332	0,027	-3,712	2,19	0,050	0,010	-6,015	8,400
7,70E+00	-3,357	0,027			0,031	0,010	-3,818	0,929
7,84E+00	-3,335	0,027			0,048	0,010	-5,322	4,198
7,98E+00	-3,344	0,027			0,043	0,010	-4,629	2,096
8,12E+00	-3,337	0,027			0,048	0,010	-5,322	4,198
8,26E+00	-3,342	0,027			0,050	0,010	-6,015	8,400
8,40E+00	-3,342	0,027			0,048	0,010	-5,322	4,198
8,54E+00	-3,344	0,027			0,055	0,010		
8,68E+00	-3,371	0,027			0,026	0,010		
8,82E+00	-3,344	0,027			0,053	0,010		
8,96E+00	-3,349	0,027			3,947	0,030	1,371	0,010
9,10E+00	-2,665	0,023	1,776	0,01	3,330	0,027	1,200	0,011
9,24E+00	-1,742	0,019	1,606	0,01	2,829	0,024	1,037	0,012
9,38E+00	-0,980	0,015	1,440	0,01	2,382	0,022	0,864	0,013
9,52E+00	-0,331	0,012	1,273	0,01	2,023	0,020	0,700	0,015
9,66E+00	0,219	0,011	1,106	0,01	1,740	0,019	0,549	0,017

C5 μ F

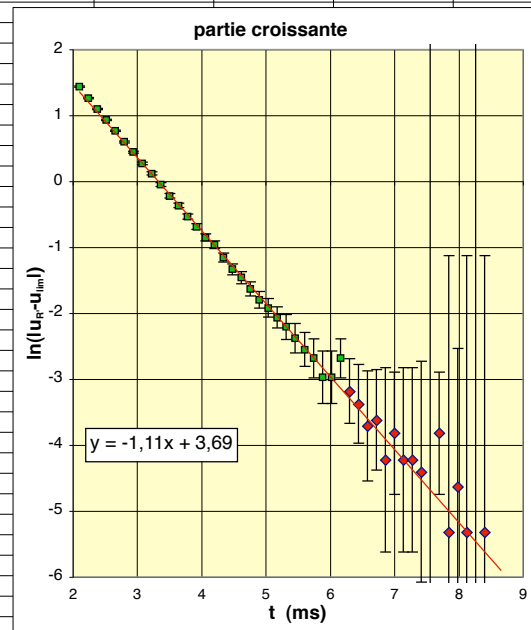
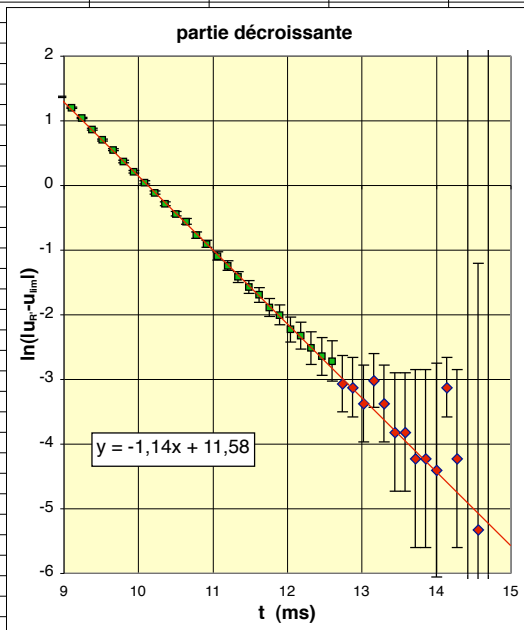
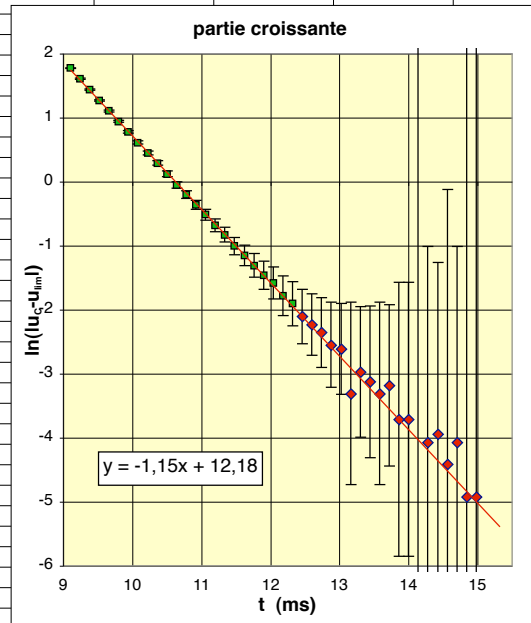
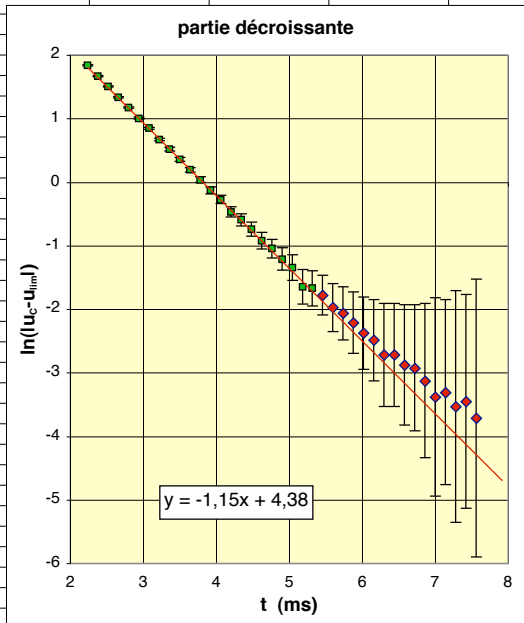
9,80E+00	0,678	0,013	0,942	0,02	1,457	0,017	0,370	0,019
9,94E+00	1,063	0,015	0,779	0,02	1,239	0,016	0,208	0,021
1,01E+01	1,393	0,017	0,614	0,02	1,051	0,015	0,042	0,024
1,02E+01	1,672	0,018	0,451	0,03	0,900	0,014	-0,115	0,028
1,04E+01	1,899	0,019	0,295	0,03	0,761	0,014	-0,285	0,032
1,05E+01	2,109	0,021	0,125	0,04	0,651	0,013	-0,443	0,036
1,06E+01	2,292	0,021	-0,051	0,05	0,580	0,013	-0,560	0,040
1,08E+01	2,421	0,022	-0,198	0,06	0,470	0,012	-0,773	0,049
1,09E+01	2,541	0,023	-0,355	0,07	0,411	0,012	-0,909	0,055
1,11E+01	2,643	0,023	-0,514	0,08	0,343	0,012	-1,095	0,065
1,12E+01	2,734	0,024	-0,677	0,10	0,297	0,011	-1,244	0,075
1,13E+01	2,805	0,024	-0,828	0,11	0,250	0,011	-1,420	0,088
1,15E+01	2,875	0,024	-1,004	0,14	0,216	0,011	-1,572	0,102
1,16E+01	2,924	0,025	-1,147	0,16	0,192	0,011	-1,697	0,115
1,18E+01	2,971	0,025	-1,305	0,19	0,160	0,011	-1,888	0,138
1,19E+01	3,010	0,025	-1,461	0,22	0,143	0,011	-2,008	0,155
1,20E+01	3,037	0,025	-1,584	0,25	0,116	0,011	-2,231	0,192
1,22E+01	3,073	0,025	-1,781	0,31	0,106	0,011	-2,326	0,211
1,23E+01	3,093	0,025	-1,904	0,35	0,089	0,010	-2,518	0,254
1,25E+01	3,120	0,026	-2,103	0,42	0,079	0,010	-2,648	0,289
1,26E+01	3,134	0,026	-2,231	0,48	0,074	0,010	-2,719	0,310
1,27E+01	3,147	0,026	-2,351	0,55	0,055	0,010	-3,070	0,438
1,29E+01	3,164	0,026	-2,549	0,67	0,053	0,010	-3,125	0,462
1,30E+01	3,168	0,026	-2,614	0,71	0,043	0,010	-3,376	0,593
1,32E+01	3,205	0,026	-3,307	1,43	0,057	0,010	-3,019	0,416
1,33E+01	3,190	0,026	-2,970	1,02	0,043	0,010	-3,376	0,593
1,34E+01	3,198	0,026	-3,125	1,19	0,031	0,010	-3,818	0,919
1,36E+01	3,205	0,026	-3,307	1,43	0,031	0,010	-3,818	0,919
1,37E+01	3,200	0,026	-3,182	1,26	0,023	0,010	-4,223	1,376
1,39E+01	3,217	0,026	-3,712	2,14	0,023	0,010	-4,223	1,376
1,40E+01	3,217	0,026	-3,712	2,14	0,021	0,010	-4,405	1,650
1,41E+01	3,239	0,026	-6,015	21,46	0,053	0,010	-3,125	0,462
1,43E+01	3,225	0,026	-4,069	3,06	0,023	0,010	-4,223	1,376
1,44E+01	3,222	0,026	-3,935	2,68	0,011	0,010	-6,015	8,230
1,46E+01	3,230	0,026	-4,405	4,29	0,013	0,010	-5,322	4,117
1,47E+01	3,225	0,026	-4,069	3,06	0,011	0,010	-6,015	8,230
1,48E+01	3,234	0,026	-4,916	7,15	0,009	0,010		
1,50E+01	3,234	0,026	-4,916	7,15	0,018	0,010		
1,51E+01	3,256	0,026			0,045	0,010		
1,53E+01	3,230	0,026			0,011	0,010		
1,54E+01	3,230	0,026			0,004	0,010		
1,55E+01	3,242	0,026			0,009	0,010		
1,57E+01	3,239	0,026			0,009	0,010		
1,58E+01	3,242	0,026			-3,662	0,028		
1,60E+01	2,214	0,021			-3,083	0,025		
1,61E+01	1,347	0,017			-2,612	0,023		
1,62E+01	0,634	0,013			-2,197	0,021		
1,64E+01	0,013	0,010			-1,857	0,019		
1,65E+01	-0,490	0,012			-1,567	0,018		
1,67E+01	-0,929	0,015			-1,313	0,017		
1,68E+01	-1,295	0,016			-1,115	0,016		
1,69E+01	-1,603	0,018			-0,934	0,015		
1,71E+01	-1,874	0,019			-0,792	0,014		
1,72E+01	-2,084	0,020			-0,663	0,013		
1,74E+01	-2,275	0,021			-0,553	0,013		
1,75E+01	-2,433	0,022			-0,465	0,012		
1,76E+01	-2,600	0,023			-0,382	0,012		
1,78E+01	-2,692	0,023			-0,328	0,012		



◊ remarque : il n'est pas simple de comparer précisément les départs de chaque transition sur les deux voies car il y a un léger décalage temporel (dû à la table de mesure) entre les différentes voies.

◊ remarque : les incertitudes sur les tensions mesurées sont de 0,5% de la mesure, plus 10 mV (0,2% du calibre 5 V utilisé).

◊ remarque : un problème se pose toutefois pour l'incertitude sur $R' i$ (qui devrait tendre vers zéro aux incertitudes près) ; il semble qu'il s'ajoute des parasites, de l'ordre de 50 mV, peut-être dus au fait qu'on isole la masse du générateur.



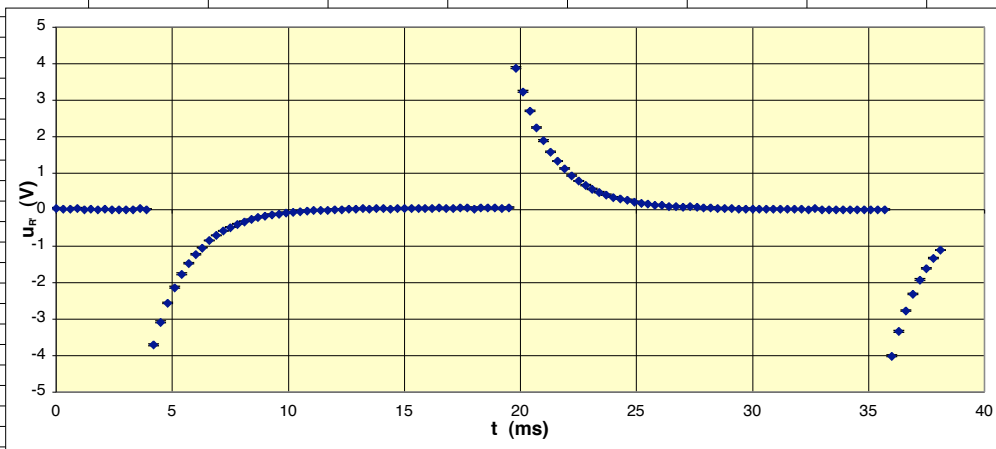
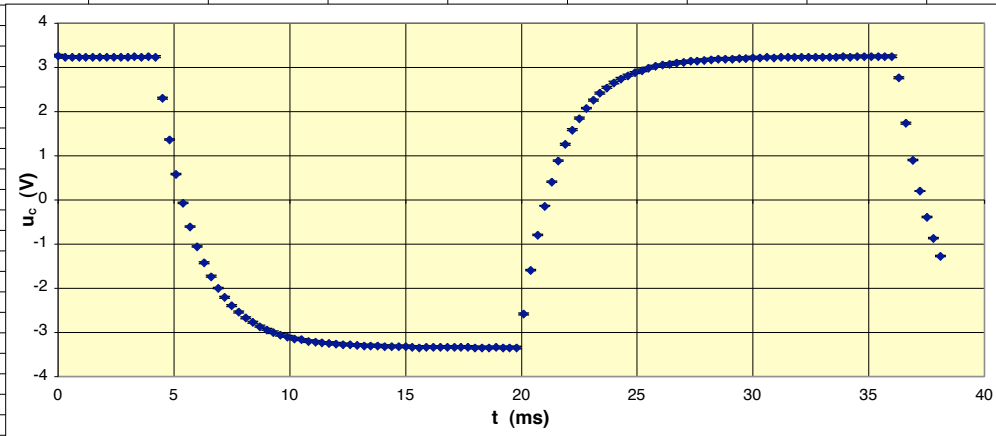
◊ remarque : on obtient ainsi $\tau = 879 \pm 15 \text{ ms}$ (inverse de la pente) ;
à comparer avec $RC = (R' + r)C = 788 \pm 13 \text{ ms}$ ($R' = 100,13 \pm 0,52 \Omega$; $r = 50,0 \pm 0,5 \Omega$; $C = 5,25 \pm 0,05 \mu\text{F}$) ;
le comportement "exponentiel" est vérifié, mais le modèle théorique semble incompatible avec les données expérimentales (la constante de temps semble nettement surestimée, ou la capacité a été mal mesurée).

◊ remarque : $e(t)$ correspond aux limites $E = 3,256 \pm 0,033 \text{ V}$ et $E' = -3,371 \pm 0,033 \text{ V}$ (à comparer à un signal en créneau de $\pm 3,50 \text{ V}$ d'après l'oscilloscope) ; les extrêmes de R' sont théoriquement $(E - E')R'/R = 4,40 \pm 0,10 \Omega$; les extrêmes sont expérimentalement supérieurs à $4,2 \text{ V}$ et semblent probablement compatibles jusqu'à au moins 5 V (par prolongement vers le début des transitions).

Circuit RC en régime transitoire								
t (ms)	uC (V)	±	ln(uC - ulim)	±	uR' = R'i (V)	±	ln(uR' - ulim)	±
	(voie A1)				(voie -A2)			
0,00E+00	3,264	0,026			0,043	0,010		
3,00E-01	3,230	0,026			0,011	0,010		
6,00E-01	3,234	0,026			0,011	0,010		
9,00E-01	3,234	0,026			0,040	0,010		
1,20E+00	3,237	0,026			0,009	0,010		
1,50E+00	3,234	0,026			0,016	0,010		
1,80E+00	3,234	0,026			0,006	0,010		
2,10E+00	3,237	0,026			0,013	0,010		
2,40E+00	3,230	0,026			0,004	0,010		
2,70E+00	3,237	0,026			0,009	0,010		
3,00E+00	3,230	0,026			0,004	0,010		
3,30E+00	3,239	0,026			0,006	0,010		
3,60E+00	3,234	0,026			0,031	0,010		
3,90E+00	3,242	0,026			0,006	0,010		
4,20E+00	3,237	0,026			-3,706	0,029	1,323	0,010
4,50E+00	2,299	0,021	1,730	0,01	-3,083	0,025	1,142	0,011
4,80E+00	1,359	0,017	1,548	0,01	-2,558	0,023	0,959	0,013
5,10E+00	0,580	0,013	1,367	0,01	-2,133	0,021	0,781	0,014
5,40E+00	-0,070	0,010	1,186	0,01	-1,764	0,019	0,596	0,016
5,70E+00	-0,607	0,013	1,007	0,01	-1,479	0,017	0,424	0,018
6,00E+00	-1,054	0,015	0,829	0,02	-1,225	0,016	0,243	0,021
6,30E+00	-1,427	0,017	0,651	0,02	-1,044	0,015	0,090	0,023
6,60E+00	-1,735	0,019	0,476	0,03	-0,849	0,014	-0,107	0,027
6,90E+00	-2,001	0,020	0,295	0,03	-0,709	0,014	-0,275	0,031
7,20E+00	-2,206	0,021	0,129	0,04	-0,585	0,013	-0,454	0,037
7,50E+00	-2,394	0,022	-0,051	0,05	-0,485	0,012	-0,626	0,042
7,80E+00	-2,538	0,023	-0,216	0,06	-0,399	0,012	-0,800	0,050
8,10E+00	-2,670	0,023	-0,395	0,07	-0,328	0,012	-0,972	0,058
8,40E+00	-2,770	0,024	-0,555	0,09	-0,270	0,011	-1,140	0,068
8,70E+00	-2,866	0,024	-0,737	0,11	-0,219	0,011	-1,314	0,079
9,00E+00	-2,937	0,025	-0,897	0,13	-0,179	0,011	-1,472	0,092
9,30E+00	-3,000	0,025	-1,066	0,15	-0,138	0,011	-1,671	0,111
9,60E+00	-3,056	0,025	-1,244	0,18	-0,118	0,011	-1,781	0,124
9,90E+00	-3,098	0,025	-1,400	0,21	-0,087	0,010	-1,990	0,151
1,02E+01	-3,142	0,026	-1,596	0,26	-0,074	0,010	-2,083	0,166
1,05E+01	-3,164	0,026	-1,711	0,29	-0,053	0,010	-2,277	0,200
1,08E+01	-3,200	0,026	-1,937	0,37	-0,040	0,010	-2,404	0,226
1,11E+01	-3,212	0,026	-2,026	0,40	-0,026	0,010	-2,581	0,269
1,14E+01	-3,237	0,026	-2,231	0,49	-0,016	0,010	-2,719	0,308
1,17E+01	-3,244	0,026	-2,301	0,53	-0,013	0,010	-2,757	0,320
1,20E+01	-3,264	0,026	-2,518	0,66	0,004	0,010	-3,070	0,437
1,23E+01	-3,271	0,026	-2,614	0,72	0,006	0,010	-3,125	0,461
1,26E+01	-3,281	0,026	-2,757	0,84	0,021	0,010	-3,530	0,695
1,29E+01	-3,291	0,026	-2,924	0,99	0,016	0,010	-3,376	0,595
1,32E+01	-3,298	0,026	-3,070	1,15	0,033	0,010	-4,069	1,194
1,35E+01	-3,303	0,027	-3,182	1,28	0,026	0,010	-3,712	0,835
1,38E+01	-3,308	0,027	-3,307	1,45	0,033	0,010	-4,069	1,194
1,41E+01	-3,317	0,027	-3,617	1,98	0,028	0,010	-3,818	0,928
1,44E+01	-3,317	0,027	-3,617	1,98	0,026	0,010	-3,712	0,835
1,47E+01	-3,325	0,027	-3,935	2,73	0,033	0,010	-4,069	1,194
1,50E+01	-3,320	0,027	-3,712	2,18	0,038	0,010	-4,405	1,674
1,53E+01	-3,330	0,027	-4,223	3,64	0,038	0,010	-4,405	1,674
1,56E+01	-3,342	0,027	-6,015	21,88	0,043	0,010	-4,916	2,793
1,59E+01	-3,330	0,027	-4,223	3,64	0,043	0,010	-4,916	2,793
1,62E+01	-3,327	0,027	-4,069	3,12	0,043	0,010	-4,916	2,793
1,65E+01	-3,332	0,027	-4,405	4,37	0,048	0,010	-6,015	8,390
1,68E+01	-3,332	0,027	-4,405	4,37	0,043	0,010	-4,916	2,793
1,71E+01	-3,337	0,027	-4,916	7,29	0,043	0,010	-4,916	2,793
1,74E+01	-3,339	0,027	-5,322	10,94	0,045	0,010	-5,322	4,193
1,77E+01	-3,337	0,027	-4,916	7,29	0,053	0,010		
1,80E+01	-3,344	0,027			0,013	0,010		
1,83E+01	-3,342	0,027			0,053	0,010		
1,86E+01	-3,344	0,027			0,048	0,010		
1,89E+01	-3,339	0,027			0,050	0,010		
1,92E+01	-3,344	0,027			0,043	0,010		
1,95E+01	-3,342	0,027			0,053	0,010		
1,98E+01	-3,347	0,027			3,884	0,029	1,357	0,010
2,01E+01	-2,582	0,023	1,763	0,01	3,230	0,026	1,172	0,011
2,04E+01	-1,596	0,018	1,577	0,01	2,702	0,024	0,994	0,012
2,07E+01	-0,802	0,014	1,398	0,01	2,250	0,021	0,811	0,014

C10μF

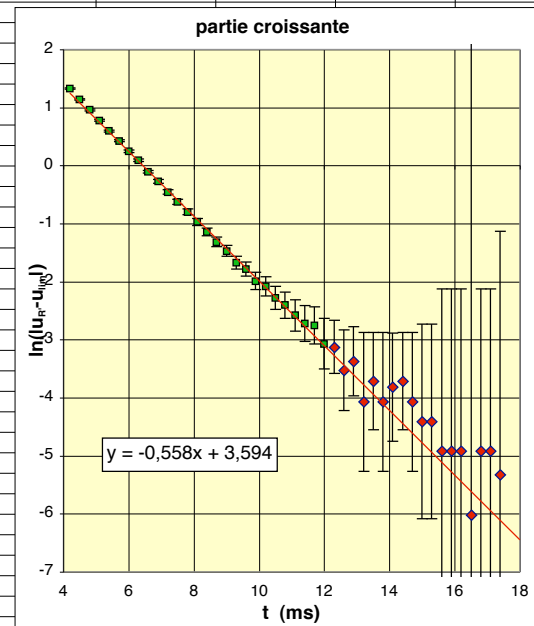
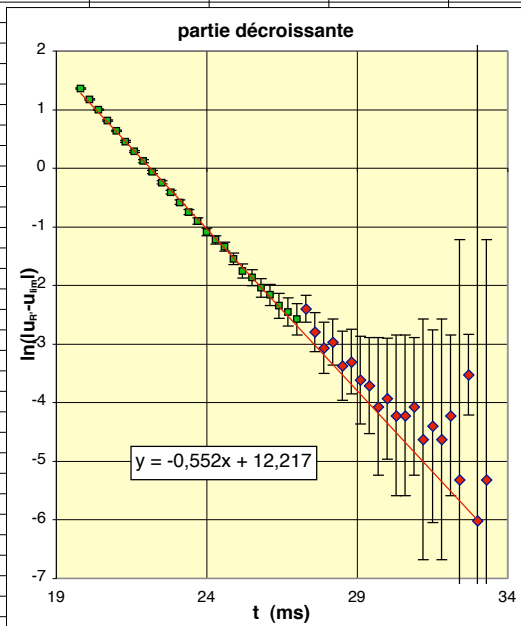
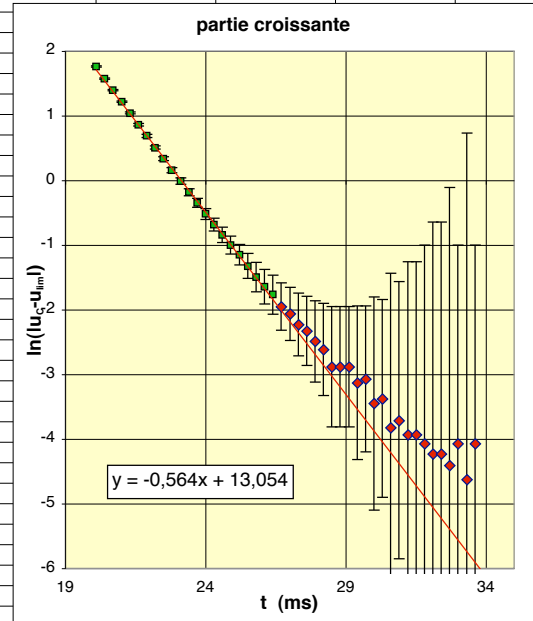
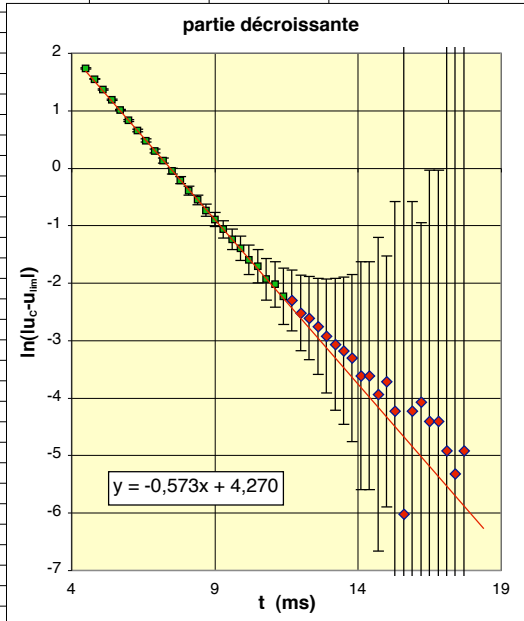
2,10E+01	-0,138	0,011	1,219	0,01	1,886	0,019	0,634	0,016
2,13E+01	0,409	0,012	1,043	0,01	1,574	0,018	0,453	0,018
2,16E+01	0,880	0,014	0,861	0,02	1,325	0,017	0,280	0,020
2,19E+01	1,254	0,016	0,689	0,02	1,125	0,016	0,116	0,023
2,22E+01	1,584	0,018	0,509	0,03	0,934	0,015	-0,070	0,026
2,25E+01	1,845	0,019	0,338	0,03	0,783	0,014	-0,247	0,031
2,28E+01	2,072	0,020	0,161	0,04	0,663	0,013	-0,413	0,035
2,31E+01	2,260	0,021	-0,014	0,05	0,558	0,013	-0,586	0,041
2,34E+01	2,414	0,022	-0,183	0,06	0,473	0,012	-0,752	0,047
2,37E+01	2,541	0,023	-0,349	0,07	0,407	0,012	-0,903	0,054
2,40E+01	2,651	0,023	-0,518	0,08	0,338	0,012	-1,088	0,064
2,43E+01	2,741	0,024	-0,682	0,10	0,294	0,011	-1,227	0,073
2,46E+01	2,817	0,024	-0,844	0,12	0,263	0,011	-1,342	0,082
2,49E+01	2,880	0,024	-1,004	0,14	0,214	0,011	-1,549	0,099
2,52E+01	2,929	0,025	-1,147	0,16	0,175	0,011	-1,752	0,120
2,55E+01	2,980	0,025	-1,324	0,19	0,155	0,011	-1,872	0,135
2,58E+01	3,022	0,025	-1,493	0,23	0,131	0,011	-2,045	0,160
2,61E+01	3,054	0,025	-1,645	0,27	0,116	0,011	-2,165	0,179
2,64E+01	3,076	0,025	-1,766	0,30	0,096	0,010	-2,351	0,215
2,67E+01	3,105	0,026	-1,954	0,37	0,087	0,010	-2,460	0,239
2,70E+01	3,120	0,026	-2,064	0,41	0,077	0,010	-2,581	0,269
2,73E+01	3,139	0,026	-2,231	0,48	0,092	0,010	-2,404	0,226
2,76E+01	3,149	0,026	-2,326	0,53	0,062	0,010	-2,796	0,333
2,79E+01	3,164	0,026	-2,489	0,63	0,048	0,010	-3,070	0,436
2,82E+01	3,173	0,026	-2,614	0,71	0,053	0,010	-2,970	0,395
2,85E+01	3,190	0,026	-2,879	0,93	0,035	0,010	-3,376	0,590
2,88E+01	3,190	0,026	-2,879	0,93	0,038	0,010	-3,307	0,551
2,91E+01	3,190	0,026	-2,879	0,93	0,028	0,010	-3,617	0,750
2,94E+01	3,203	0,026	-3,125	1,19	0,026	0,010	-3,712	0,825
2,97E+01	3,200	0,026	-3,070	1,13	0,018	0,010	-4,069	1,176
3,00E+01	3,215	0,026	-3,450	1,65	0,021	0,010	-3,935	1,029
3,03E+01	3,212	0,026	-3,376	1,53	0,016	0,010	-4,223	1,371
3,06E+01	3,225	0,026	-3,818	2,38	0,016	0,010	-4,223	1,371
3,09E+01	3,222	0,026	-3,712	2,14	0,018	0,010	-4,069	1,176
3,12E+01	3,227	0,026	-3,935	2,68	0,011	0,010	-4,629	2,054
3,15E+01	3,227	0,026	-3,935	2,68	0,013	0,010	-4,405	1,644
3,18E+01	3,230	0,026	-4,069	3,06	0,011	0,010	-4,629	2,054
3,21E+01	3,232	0,026	-4,223	3,58	0,016	0,010	-4,223	1,371
3,24E+01	3,232	0,026	-4,223	3,58	0,006	0,010	-5,322	4,103
3,27E+01	3,234	0,026	-4,405	4,29	0,031	0,010	-3,530	0,688
3,30E+01	3,230	0,026	-4,069	3,06	0,004	0,010	-6,015	8,200
3,33E+01	3,237	0,026	-4,629	5,37	0,006	0,010	-5,322	4,103
3,36E+01	3,230	0,026	-4,069	3,06	0,001	0,010		
3,39E+01	3,252	0,026			0,004	0,010		
3,42E+01	3,237	0,026			0,001	0,010		
3,45E+01	3,244	0,026			0,004	0,010		
3,48E+01	3,239	0,026			0,001	0,010		
3,51E+01	3,247	0,026			0,001	0,010		
3,54E+01	3,242	0,026			0,004	0,010		
3,57E+01	3,247	0,026			-0,001	0,010		
3,60E+01	3,244	0,026			-4,011	0,030		
3,63E+01	2,766	0,024			-3,342	0,027		
3,66E+01	1,733	0,019			-2,770	0,024		
3,69E+01	0,895	0,014			-2,314	0,022		
3,72E+01	0,199	0,011			-1,923	0,020		
3,75E+01	-0,389	0,012			-1,608	0,018		
3,78E+01	-0,863	0,014			-1,335	0,017		
3,81E+01	-1,271	0,016			-1,112	0,016		



◊ remarque : il n'est pas simple de comparer précisément les départs de chaque transition sur les deux voies car il y a un léger décalage temporel (dû à la table de mesure) entre les différentes voies.

◊ remarque : les incertitudes sur les tensions mesurées sont de 0,5% de la mesure, plus 10 mV (0,2% du calibre 5 V utilisé).

◊ remarque : un problème se pose toutefois pour l'incertitude sur $R' i$ (qui devrait tendre vers zéro aux incertitudes près) ; il semble qu'il s'ajoute des parasites, de l'ordre de 50 mV, peut-être dus au fait qu'on isole la masse du générateur.



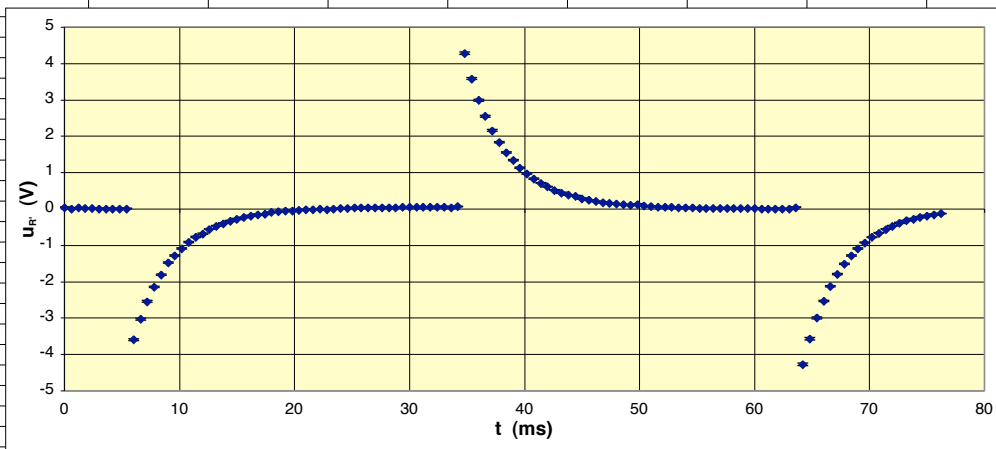
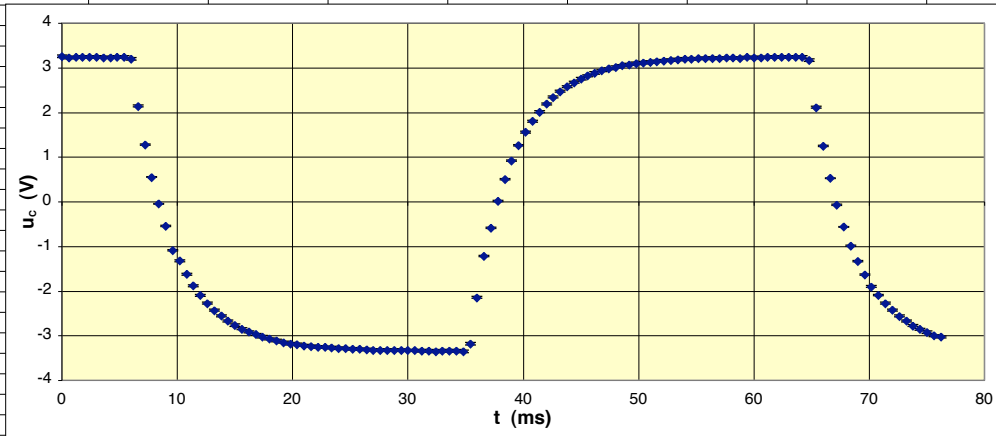
♦ remarque : on obtient ainsi $\tau = 1,78 \pm 0,04 \mu\text{s}$ (inverse de la pente) ;
à comparer avec $RC = (R' + r)C = 1,56 \pm 0,02 \text{ ms}$ ($R' = 100,13 \pm 0,52 \Omega$; $r = 50,0 \pm 0,5 \Omega$; $C = 10,42 \pm 0,07 \mu\text{F}$) ;
le comportement "exponentiel" est vérifié, mais le modèle théorique semble incompatible avec les données expérimentales (la constante de temps semble nettement surestimée, ou la capacité a été mal mesurée).

♦ remarque : $e(t)$ correspond aux limites $E = 3,264 \pm 0,033 \text{ V}$ et $E' = -3,347 \pm 0,033 \text{ V}$ (à comparer à un signal en créneau de $\pm 3,50 \text{ V}$ d'après l'oscilloscope) ; les extrêmes de $R'i$ sont théoriquement $(E - E')R'/R = 4,40 \pm 0,10 \text{ V}$; les extrêmes sont expérimentalement supérieurs à $4,0 \text{ V}$ et semblent probablement compatibles jusqu'à au moins $4,7 \text{ V}$ (par prolongement vers le début des transitions).

Circuit RC en régime transitoire								
t (ms)	uC (V)	±	ln(uC - ulim)	±	uR' = R'i (V)	±	ln(uR' - ulim)	±
	(voie A1)				(voie -A2)			
0,00E+00	3,256	0,026			0,043	0,010		
6,00E-01	3,230	0,026			0,006	0,010		
1,20E+00	3,234	0,026			0,033	0,010		
1,80E+00	3,237	0,026			0,011	0,010		
2,40E+00	3,247	0,026			0,016	0,010		
3,00E+00	3,237	0,026			0,009	0,010		
3,60E+00	3,232	0,026			0,006	0,010		
4,20E+00	3,232	0,026			0,004	0,010		
4,80E+00	3,237	0,026			0,001	0,010		
5,40E+00	3,242	0,026			0,001	0,010		
6,00E+00	3,198	0,026			-3,598	0,028	1,296	0,010
6,60E+00	2,138	0,021	1,703	0,01	-3,032	0,025	1,127	0,011
7,20E+00	1,271	0,016	1,531	0,01	-2,546	0,023	0,956	0,013
7,80E+00	0,551	0,013	1,362	0,01	-2,148	0,021	0,790	0,014
8,40E+00	-0,048	0,010	1,195	0,01	-1,813	0,019	0,625	0,016
9,00E+00	-0,546	0,013	1,032	0,01	-1,479	0,017	0,428	0,018
9,60E+00	-1,085	0,015	0,818	0,02	-1,291	0,016	0,297	0,020
1,02E+01	-1,325	0,017	0,706	0,02	-1,088	0,015	0,134	0,023
1,08E+01	-1,625	0,018	0,546	0,03	-0,919	0,015	-0,026	0,026
1,14E+01	-1,882	0,019	0,385	0,03	-0,778	0,014	-0,183	0,029
1,20E+01	-2,099	0,020	0,225	0,04	-0,683	0,013	-0,305	0,032
1,26E+01	-2,277	0,021	0,072	0,04	-0,558	0,013	-0,489	0,038
1,32E+01	-2,431	0,022	-0,083	0,05	-0,470	0,012	-0,644	0,043
1,38E+01	-2,558	0,023	-0,231	0,06	-0,397	0,012	-0,795	0,049
1,44E+01	-2,670	0,023	-0,384	0,07	-0,333	0,012	-0,946	0,057
1,50E+01	-2,768	0,024	-0,538	0,09	-0,280	0,011	-1,095	0,065
1,56E+01	-2,846	0,024	-0,682	0,10	-0,236	0,011	-1,236	0,074
1,62E+01	-2,917	0,025	-0,833	0,12	-0,192	0,011	-1,400	0,086
1,68E+01	-2,973	0,025	-0,972	0,14	-0,160	0,011	-1,538	0,098
1,74E+01	-3,027	0,025	-1,125	0,16	-0,148	0,011	-1,596	0,104
1,80E+01	-3,073	0,025	-1,279	0,19	-0,096	0,010	-1,888	0,137
1,86E+01	-3,110	0,026	-1,420	0,22	-0,074	0,010	-2,045	0,160
1,92E+01	-3,149	0,026	-1,596	0,26	-0,057	0,010	-2,186	0,183
1,98E+01	-3,181	0,026	-1,766	0,31	-0,045	0,010	-2,301	0,205
2,04E+01	-3,200	0,026	-1,888	0,35	-0,033	0,010	-2,431	0,233
2,10E+01	-3,220	0,026	-2,026	0,40	-0,021	0,010	-2,581	0,269
2,16E+01	-3,234	0,026	-2,144	0,45	-0,013	0,010	-2,683	0,298
2,22E+01	-3,252	0,026	-2,301	0,53	-0,006	0,010	-2,796	0,333
2,28E+01	-3,261	0,026	-2,404	0,59	-0,021	0,010	-2,581	0,269
2,34E+01	-3,271	0,026	-2,518	0,66	0,006	0,010	-3,019	0,416
2,40E+01	-3,281	0,026	-2,648	0,75	0,013	0,010	-3,182	0,490
2,46E+01	-3,288	0,026	-2,757	0,84	0,021	0,010	-3,376	0,596
2,52E+01	-3,295	0,026	-2,879	0,95	0,028	0,010	-3,617	0,760
2,58E+01	-3,303	0,027	-3,019	1,09	0,035	0,010	-3,935	1,047
2,64E+01	-3,313	0,027	-3,242	1,36	0,038	0,010	-4,069	1,197
2,70E+01	-3,320	0,027	-3,450	1,68	0,038	0,010	-4,069	1,197
2,76E+01	-3,327	0,027	-3,712	2,19	0,038	0,010	-4,069	1,197
2,82E+01	-3,330	0,027	-3,818	2,43	0,031	0,010	-3,712	0,837
2,88E+01	-3,327	0,027	-3,712	2,19	0,043	0,010	-4,405	1,678
2,94E+01	-3,330	0,027	-3,818	2,43	0,045	0,010	-4,629	2,099
3,00E+01	-3,332	0,027	-3,935	2,73	0,045	0,010	-4,629	2,099
3,06E+01	-3,332	0,027	-3,935	2,73	0,045	0,010	-4,629	2,099
3,12E+01	-3,337	0,027	-4,223	3,65	0,045	0,010	-4,629	2,099
3,18E+01	-3,337	0,027	-4,223	3,65	0,048	0,010	-4,916	2,800
3,24E+01	-3,359	0,027			0,053	0,010	-6,015	8,410
3,30E+01	-3,339	0,027			0,055	0,010		
3,36E+01	-3,342	0,027			0,038	0,010		
3,42E+01	-3,344	0,027			0,062	0,010		
3,48E+01	-3,352	0,027			4,275	0,031	1,453	0,010
3,54E+01	-3,186	0,026	1,861	0,01	3,579	0,028	1,275	0,011
3,60E+01	-2,145	0,021	1,684	0,01	2,990	0,025	1,096	0,012
3,66E+01	-1,222	0,016	1,496	0,01	2,548	0,023	0,936	0,013
3,72E+01	-0,587	0,013	1,343	0,01	2,155	0,021	0,768	0,014
3,78E+01	0,013	0,010	1,172	0,01	1,828	0,019	0,604	0,016
3,84E+01	0,497	0,012	1,010	0,01	1,552	0,018	0,440	0,018
3,90E+01	0,912	0,015	0,846	0,02	1,342	0,017	0,295	0,020
3,96E+01	1,261	0,016	0,683	0,02	1,125	0,016	0,118	0,023
4,02E+01	1,557	0,018	0,522	0,03	0,963	0,015	-0,036	0,026
4,08E+01	1,803	0,019	0,363	0,03	0,824	0,014	-0,192	0,029
4,14E+01	2,013	0,020	0,206	0,04	0,709	0,014	-0,342	0,033

C20μF

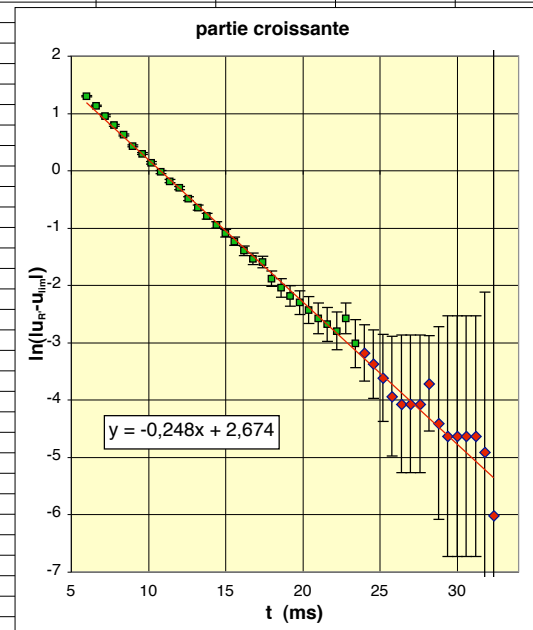
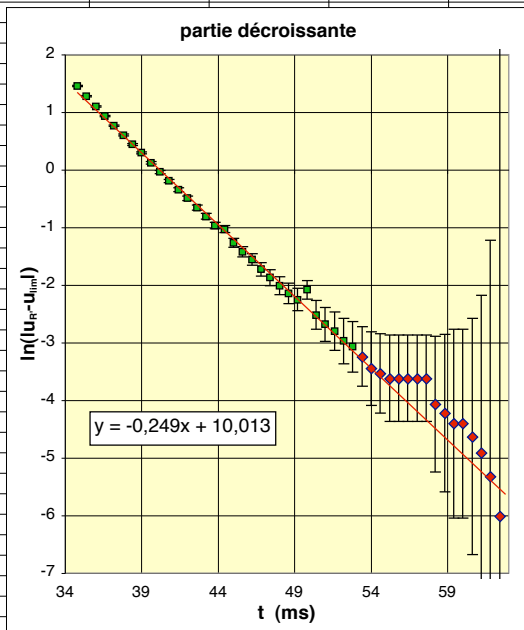
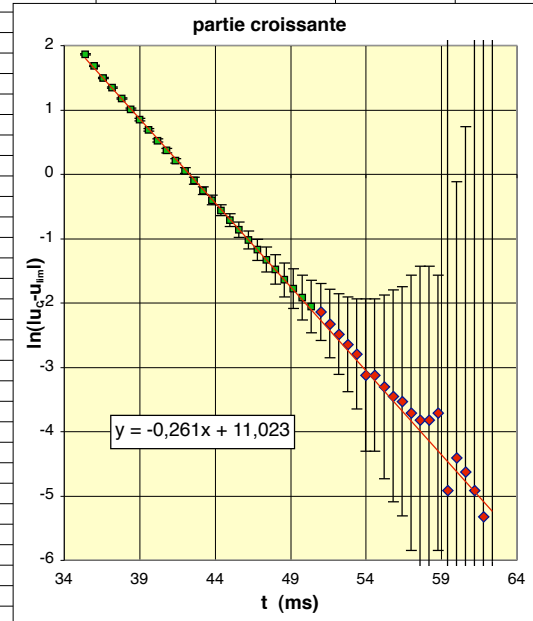
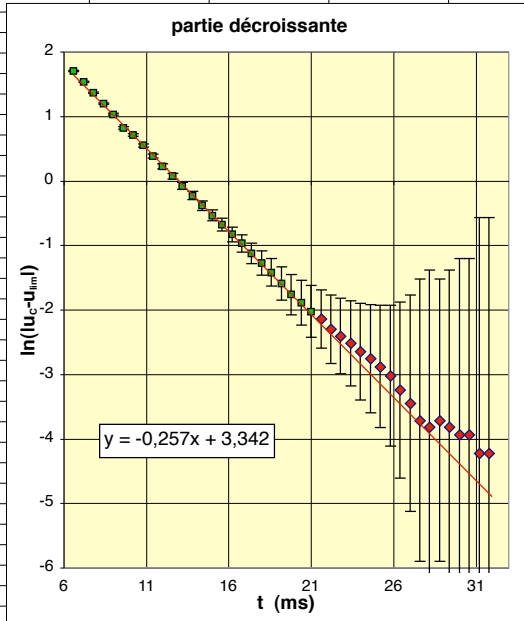
4,20E+01	2,189	0,021	0,051	0,04	0,609	0,013	-0,493	0,038
4,26E+01	2,338	0,022	-0,101	0,05	0,519	0,013	-0,654	0,043
4,32E+01	2,470	0,022	-0,259	0,06	0,443	0,012	-0,811	0,050
4,38E+01	2,575	0,023	-0,405	0,07	0,380	0,012	-0,965	0,058
4,44E+01	2,673	0,023	-0,564	0,09	0,355	0,012	-1,031	0,061
4,50E+01	2,753	0,024	-0,717	0,10	0,280	0,011	-1,270	0,076
4,56E+01	2,822	0,024	-0,867	0,12	0,241	0,011	-1,420	0,088
4,62E+01	2,883	0,024	-1,025	0,14	0,209	0,011	-1,561	0,100
4,68E+01	2,934	0,025	-1,179	0,17	0,177	0,011	-1,724	0,117
4,74E+01	2,978	0,025	-1,333	0,19	0,153	0,011	-1,872	0,135
4,80E+01	3,015	0,025	-1,482	0,23	0,133	0,011	-2,008	0,154
4,86E+01	3,049	0,025	-1,645	0,27	0,116	0,011	-2,144	0,176
4,92E+01	3,073	0,025	-1,781	0,31	0,104	0,011	-2,254	0,195
4,98E+01	3,095	0,025	-1,921	0,35	0,123	0,011	-2,083	0,166
5,04E+01	3,115	0,026	-2,064	0,41	0,079	0,010	-2,518	0,253
5,10E+01	3,125	0,026	-2,144	0,44	0,067	0,010	-2,683	0,298
5,16E+01	3,144	0,026	-2,326	0,53	0,060	0,010	-2,796	0,333
5,22E+01	3,159	0,026	-2,489	0,63	0,050	0,010	-2,970	0,395
5,28E+01	3,171	0,026	-2,648	0,74	0,045	0,010	-3,070	0,436
5,34E+01	3,181	0,026	-2,796	0,85	0,038	0,010	-3,242	0,517
5,40E+01	3,198	0,026	-3,125	1,19	0,031	0,010	-3,450	0,635
5,46E+01	3,198	0,026	-3,125	1,19	0,028	0,010	-3,530	0,688
5,52E+01	3,205	0,026	-3,307	1,43	0,026	0,010	-3,617	0,750
5,58E+01	3,210	0,026	-3,450	1,65	0,026	0,010	-3,617	0,750
5,64E+01	3,212	0,026	-3,530	1,78	0,026	0,010	-3,617	0,750
5,70E+01	3,217	0,026	-3,712	2,14	0,026	0,010	-3,617	0,750
5,76E+01	3,220	0,026	-3,818	2,38	0,026	0,010	-3,617	0,750
5,82E+01	3,220	0,026	-3,818	2,38	0,016	0,010	-4,069	1,175
5,88E+01	3,217	0,026	-3,712	2,14	0,013	0,010	-4,223	1,370
5,94E+01	3,234	0,026	-4,916	7,15	0,011	0,010	-4,405	1,643
6,00E+01	3,230	0,026	-4,405	4,29	0,011	0,010	-4,405	1,643
6,06E+01	3,232	0,026	-4,629	5,36	0,009	0,010	-4,629	2,053
6,12E+01	3,234	0,026	-4,916	7,15	0,006	0,010	-4,916	2,735
6,18E+01	3,237	0,026	-5,322	10,73	0,004	0,010	-5,322	4,100
6,24E+01	3,239	0,026	-6,015	21,46	0,001	0,010	-6,015	8,195
6,30E+01	3,242	0,026			-0,001	0,010		
6,36E+01	3,242	0,026			0,038	0,010		
6,42E+01	3,239	0,026			-4,282	0,031		
6,48E+01	3,171	0,026			-3,574	0,028		
6,54E+01	2,114	0,021			-3,000	0,025		
6,60E+01	1,244	0,016			-2,534	0,023		
6,66E+01	0,524	0,013			-2,133	0,021		
6,72E+01	-0,072	0,010			-1,801	0,019		
6,78E+01	-0,565	0,013			-1,523	0,018		
6,84E+01	-0,985	0,015			-1,288	0,016		
6,90E+01	-1,335	0,017			-1,093	0,015		
6,96E+01	-1,632	0,018			-0,924	0,015		
7,02E+01	-1,901	0,020			-0,783	0,014		
7,08E+01	-2,094	0,020			-0,661	0,013		
7,14E+01	-2,275	0,021			-0,558	0,013		
7,20E+01	-2,429	0,022			-0,468	0,012		
7,26E+01	-2,560	0,023			-0,389	0,012		
7,32E+01	-2,673	0,023			-0,324	0,012		
7,38E+01	-2,775	0,024			-0,275	0,011		
7,44E+01	-2,858	0,024			-0,231	0,011		
7,50E+01	-2,924	0,025			-0,189	0,011		
7,56E+01	-3,000	0,025			-0,158	0,011		
7,62E+01	-3,032	0,025			-0,128	0,011		



◊ remarque : il n'est pas simple de comparer précisément les départs de chaque transition sur les deux voies car il y a un léger décalage temporel (dû à la table de mesure) entre les différentes voies.

◊ remarque : les incertitudes sur les tensions mesurées sont de 0,5% de la mesure, plus 10 mV (0,2% du calibre 5 V utilisé).

◊ remarque : un problème se pose toutefois pour l'incertitude sur $R' i$ (qui devrait tendre vers zéro aux incertitudes près) ; il semble qu'il s'ajoute des parasites, de l'ordre de 50 mV, peut-être dus au fait qu'on isole la masse du générateur.



⚠ remarque : on obtient ainsi $\tau = 3,94 \pm 0,10 \text{ ms}$ (inverse de la pente) ;
à comparer avec $RC = (R' + r)C = 3,11 \pm 0,07 \text{ ms}$ ($R' = 100,13 \pm 0,52 \Omega$; $r = 50,0 \pm 0,5 \Omega$; $C = 20,7 \pm 0,3 \mu\text{F}$) ;
le comportement "exponentiel" est vérifié, mais le modèle théorique semble incompatible avec les données expérimentales (la constante de temps semble nettement surestimée, ou la capacité a été mal mesurée).

⚠ remarque : $e(t)$ correspond aux limites $E = 3,256 \pm 0,033 \text{ V}$ et $E' = -3,359 \pm 0,033 \text{ V}$ (à comparer à un signal en créneau de $\pm 3,50 \text{ V}$ d'après l'oscilloscope) ; les extrêmes de R' i sont théoriquement $(E - E')R'/R = 4,40 \pm 0,10 \text{ V}$; les extrêmes sont expérimentalement supérieurs à $4,3 \text{ V}$ et semblent probablement compatibles jusqu'à au moins $4,7 \text{ V}$ (par prolongement vers le début des transitions).