

LA RELATIVITE (2ème approche)

Insistons un peu : Einstein parlait de "distance entre événements".

La notion d'écart entre 2 instants différents d'une même série événementielle se rapproche tout à fait de cette notion.

C'est tout ce que nous garderons des belles théories relativistes ; La Loi E se passant très bien de l'espace et du temps dont elle est totalement indépendante.

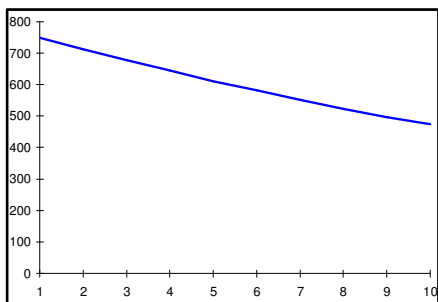
Il est bon de le rappeler, si un tirage du loto a lieu toutes les 5 minutes, tous les jours, toutes les semaines, tous les mois, ...etc. ... La courbes des Ecart pour un nombre donné de tirages sera toujours la même.

Considérons donc maintenant une masse de 1 Kg qui se déplace à une vitesse proportionnelle à la vitesse de la lumière.
v / C remplira le même rôle que le rapport n / N

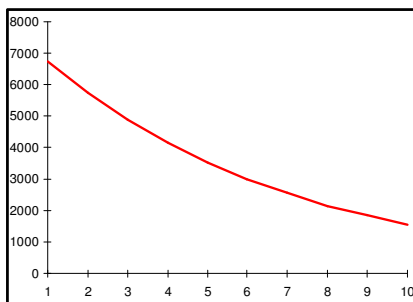
v est exprimé en pourcentage de C

C	300 000	Km/sec										
m	1	Kg										
m	v % C	v Km/sec	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
1	1%	3000	30	29,700	29,403	29,109	28,818	28,530	28,244	27,962	27,682	27,406
1	2%	6000	120	117,600	115,248	112,943	110,684	108,470	106,301	104,175	102,092	100,050
1	3%	9000	270	261,900	254,043	246,422	239,029	231,858	224,902	218,155	211,611	205,262
1	4%	12000	480	460,800	442,368	424,673	407,686	391,379	375,724	360,695	346,267	332,416
1	5%	15000	750	712,500	676,875	643,031	610,880	580,336	551,319	523,753	497,565	472,687
1	6%	18000	1080	1015,200	954,288	897,031	843,209	792,616	745,059	700,356	658,334	618,834
1	7%	21000	1470	1367,100	1271,403	1182,405	1099,636	1022,662	951,076	884,500	822,585	765,004
1	8%	24000	1920	1766,400	1625,088	1495,081	1375,474	1265,437	1164,202	1071,065	985,380	906,550
1	9%	27000	2430	2211,300	2012,283	1831,178	1666,372	1516,398	1379,922	1255,729	1142,714	1039,869
1	10%	30000	3000	2700,000	2430,000	2187,000	1968,300	1771,470	1594,323	1434,891	1291,402	1162,261
1	11%	33000	3630	3230,700	2875,323	2559,037	2277,543	2027,014	1804,042	1605,597	1428,982	1271,794
1	12%	36000	4320	3801,600	3345,408	2943,959	2590,684	2279,802	2006,226	1765,479	1553,621	1367,187
1	13%	39000	5070	4410,900	3837,483	3338,610	2904,591	2526,994	2198,485	1912,682	1664,033	1447,709
1	14%	42000	5880	5056,800	4348,848	3740,009	3216,408	2766,111	2378,855	2045,816	1759,401	1513,085
1	15%	45000	6750	5737,500	4876,875	4145,344	3523,542	2995,011	2545,759	2163,895	1839,311	1563,414
1	16%	48000	7680	6451,200	5419,008	4551,967	3823,652	3211,868	2697,969	2266,294	1903,687	1599,097
1	17%	51000	8670	7196,100	5972,763	4957,393	4114,636	3415,148	2834,573	2352,696	1952,737	1620,772
1	18%	54000	9720	7970,400	6535,728	5359,297	4394,624	3603,591	2954,945	2423,055	1986,905	1629,262
1	19%	57000	10830	8772,300	7105,563	5755,506	4661,960	3776,188	3058,712	2477,557	2006,821	1625,525
1	20%	60000	12000	9600,000	7680,000	6144,000	4915,200	3932,160	3145,728	2516,582	2013,266	1610,613
1	21%	63000	13230	10451,700	8256,843	6522,906	5153,096	4070,946	3216,047	2540,677	2007,135	1585,637
1	22%	66000	14520	11325,600	8833,968	6890,495	5374,586	4192,177	3269,898	2550,521	1989,406	1551,737
1	23%	69000	15870	12219,900	9409,323	7245,179	5578,788	4295,666	3307,663	2546,901	1961,113	1510,057
1	24%	72000	17280	13132,800	9980,928	7585,505	5764,984	4381,388	3329,855	2530,690	1923,324	1461,726
1	25%	75000	18750	14062,500	10546,875	7910,156	5932,617	4449,463	3337,097	2502,823	1877,117	1407,838
1	26%	78000	20280	15007,200	11105,328	8217,943	6081,278	4500,145	3330,108	2464,280	1823,567	1349,440
1	27%	81000	21870	15965,100	11654,523	8507,802	6210,695	4533,808	3309,680	2416,066	1763,728	1287,522
1	28%	84000	23520	16934,400	12192,768	8778,793	6320,731	4550,926	3276,667	2359,200	1698,624	1223,009
1	29%	87000	25230	17913,300	12718,443	9030,095	6411,367	4552,071	3231,970	2294,699	1629,236	1156,758
1	30%	90000	27000	18900,000	13230,000	9261,000	6482,700	4537,890	3176,523	2223,566	1556,496	1089,547
1	31%	93000	28830	19892,700	13725,963	9470,914	6534,931	4509,102	3111,281	2146,784	1481,281	1022,084
1	32%	96000	30720	20889,600	14204,928	9659,351	6568,359	4466,484	3037,209	2065,302	1404,405	954,996
1	33%	99000	32670	21888,900	14665,563	9825,927	6583,371	4410,859	2955,275	1980,034	1326,623	888,837
1	34%	102000	34680	22888,800	15106,608	9970,361	6580,438	4343,089	2866,439	1891,850	1248,621	824,090
1	90%	270000	243000	24300,000	2430,000	243,000	24,300	2,430	0,243	0,024	0,002	0,000
1	91%	273000	248430	22358,700	2012,283	181,105	16,299	1,467	0,132	0,012	0,001	0,000
1	92%	276000	253920	20313,600	1625,088	130,007	10,401	0,832	0,067	0,005	0,000	0,000
1	93%	279000	259470	18162,900	1271,403	88,998	6,230	0,436	0,031	0,002	0,000	0,000
1	94%	282000	265080	15904,800	954,288	57,257	3,435	0,206	0,012	0,001	0,000	0,000
1	95%	285000	270750	13537,500	676,875	33,844	1,692	0,085	0,004	0,000	0,000	0,000
1	96%	288000	276480	11059,200	442,368	17,695	0,708	0,028	0,001	0,000	0,000	0,000
1	97%	291000	282270	8468,100	254,043	7,621	0,229	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000
1	98%	294000	288120	5762,400	115,248	2,305	0,046	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
1	99%	297000	294030	2940,300	29,403	0,294	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1	100%	300000	300000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1	101%	303000	306030	-3060,300	30,603	-0,306	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1	102%	306000	312120	-6242,400	124,848	-2,497	0,050	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
1	103%	309000	318270	-9548,100	286,443	-8,593	0,258	-0,008	0,000	0,000	0,000	0,000
1	104%	312000	324480	-12979,200	519,168	-20,767	0,831	-0,033	0,001	0,000	0,000	0,000
1	105%	315000	330750	-16537,500	826,875	-41,344	2,067	-0,103	0,005	0,000	0,000	0,000
1	106%	318000	337080	-20224,800	1213,488	-72,809	4,369	-0,262	0,016	-0,001	0,000	0,000
1	107%	321000	343470	-24042,900	1683,003	-117,810	8,247	-0,577	0,040	-0,003	0,000	0,000
1	108%	324000	349920	-27993,600	2239,488	-179,159	14,333	-1,147	0,092	-0,007	0,001	0,000
1	109%	327000	356430	-32078,700	2887,083	-259,837	23,385	-2,105	0,189	-0,017	0,002	0,000
1	110%	330000	363000	-36300,000	3630,000	-363,000	36,300	-3,630	0,363	-0,036	0,004	0,000

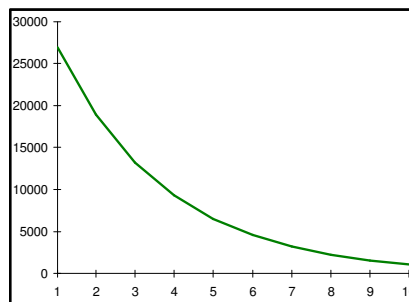
Observons quelques courbes des Ecart remarquables



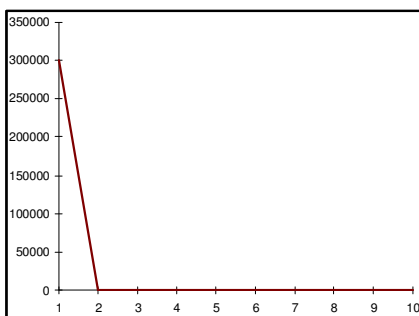
v = 5 % de C
La courbe est plate



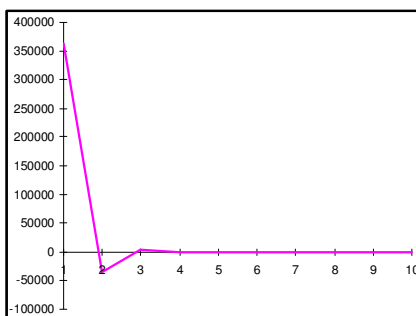
v = 15 % de C
Approximativement
le cas du Loto
La courbe est déjà bien visible



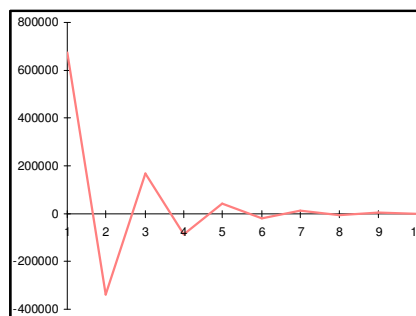
v = 30 % de C
La courbe des Ecart
est très nette



v = C
Nous n'avons plus que
des Ecart E1 = m C



v = 110 % de C
Amortissement rapide
des Ecart

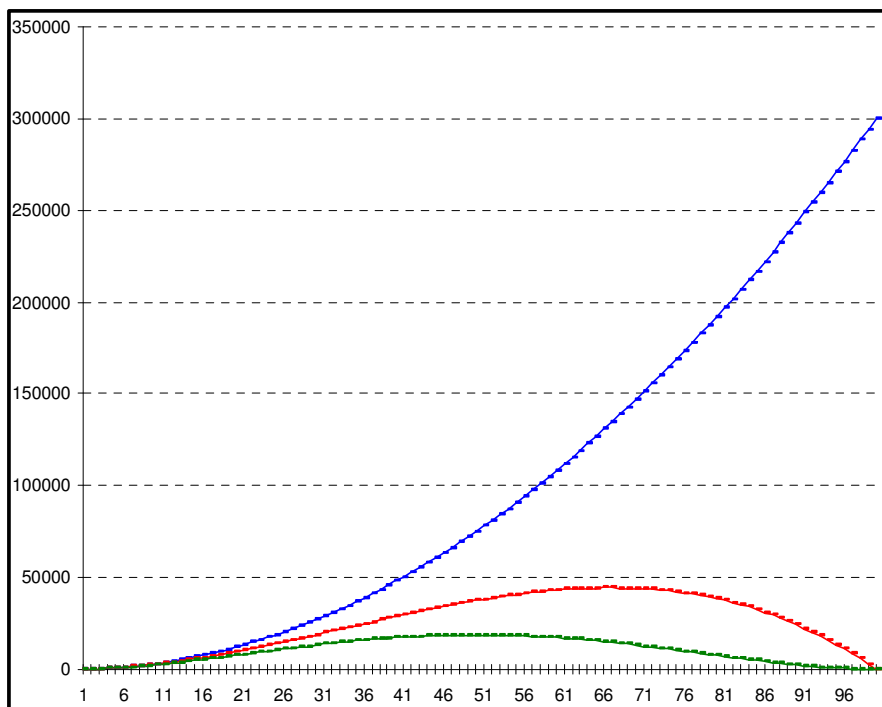


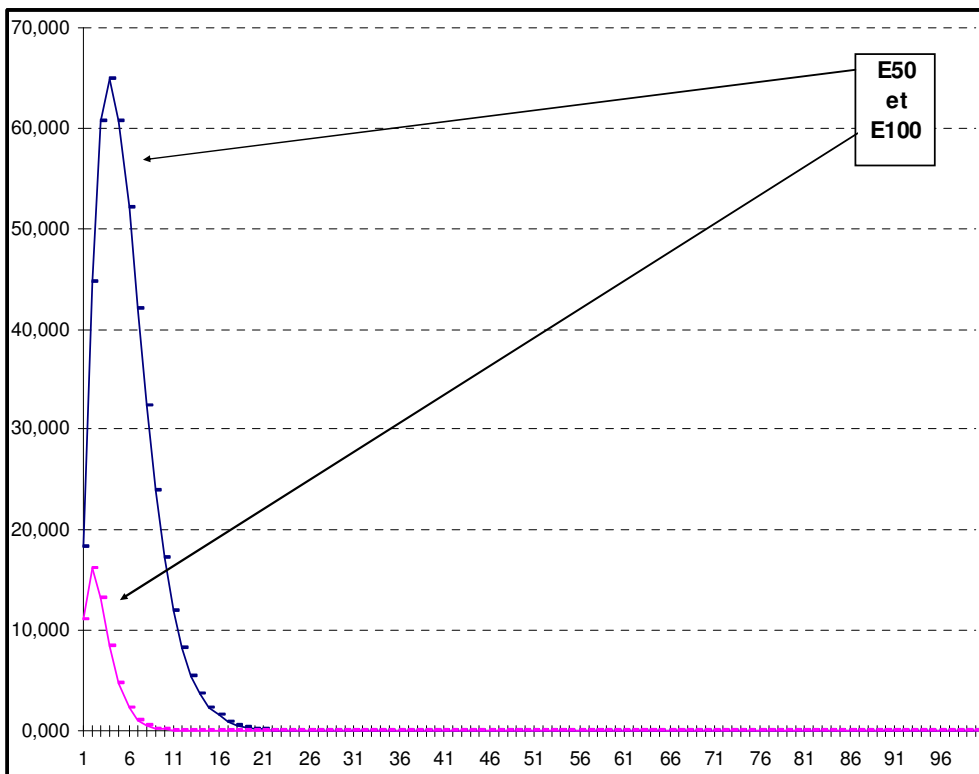
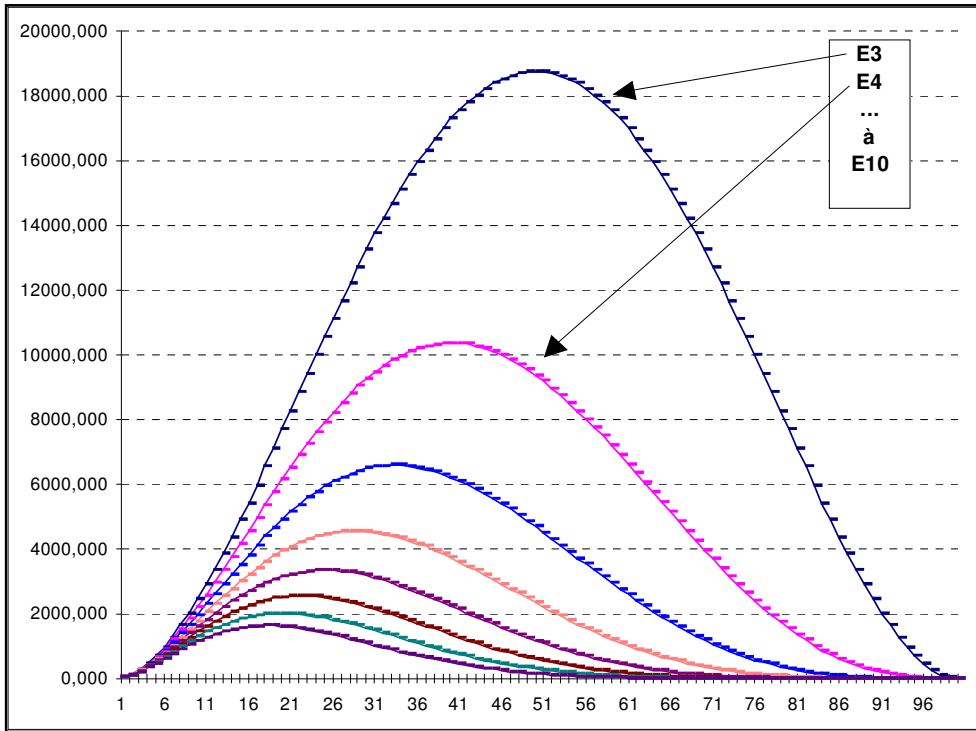
v = 150 % de C
Amortissement lent

EVOLUTION DES ECARTS pour v variant de 1% à 100% de C

Courbe bleue
Courbe rouge
Courbe verte

Ecarts E1
Ecarts E2
Ecarts E3



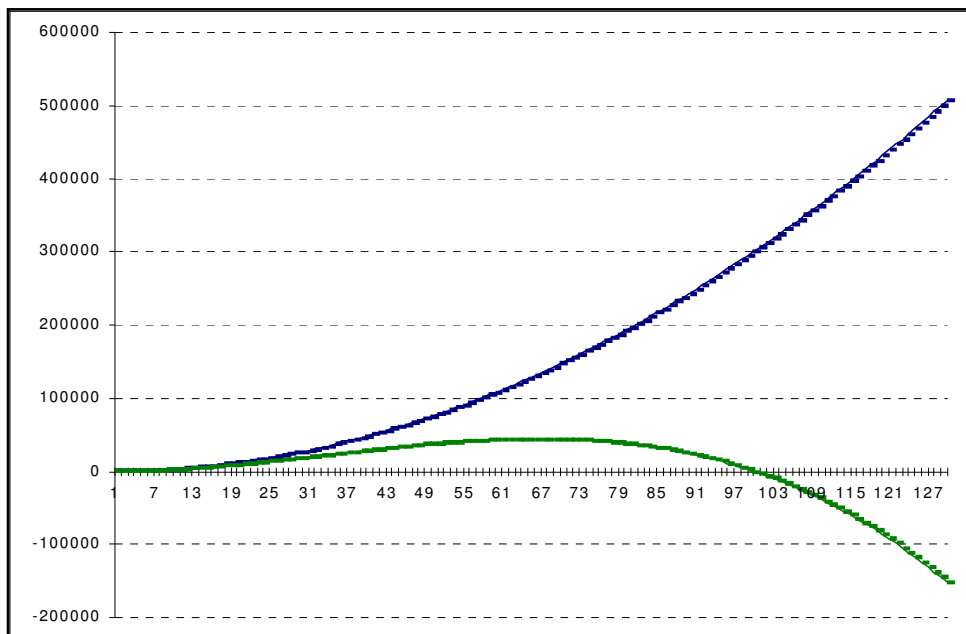


On voit très nettement que plus le rapport n / N ou v / C se rapproche de 1, plus les écarts autres que E1 avoisinent de Zéro après être tous passés par un maximum d'autant plus grand que l'indice de l'écart est petit.

Quand $n = N$, tous les événements ont les mêmes écarts E1,
ou $v = C$, toutes les masses vont à la même "vitesse",

il n'y a plus de "mouvement relatif" entre les différents éléments constituant la série événementielle.

Si on dépasse la vitesse de la lumière de 30%, les E1 continuent à progresser positivement. A partir de $v = C$, les Ecartes autres que E1 sont "obligés de laisser la place". Cela ne veut pas dire pour autant qu'ils disparaissent, mais ils s'annulent mutuellement : les écarts pairs, en quantité négative compensent les écarts impairs en quantité positives. L'ensemble donnant un total de 100 % des événements comme dans tout calcul de probabilités.



Note comparative :

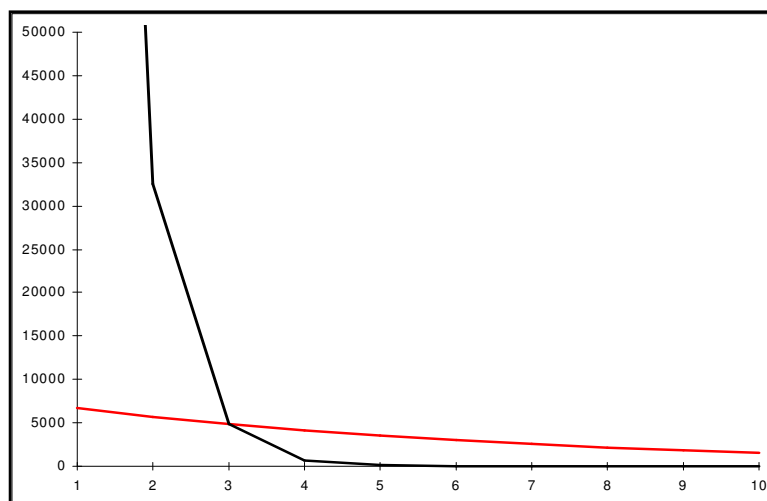
Un piéton qui veut monter dans une rame de métro alors que des personnes (beaucoup de E1) en descendent et s'engouffrent sur le quai, a du mal à se faufiler pour atteindre le wagon.

*Plus la foule est nombreuse, plus il a de mal à avancer. Si elle est nombreuse au point de pendre tout le quai ou tout le couloir (que des E1), soit il ne peut pas avancer et il est entraîné à reculer., soit il perturbe complètement le groupe opposé, obligeant certains à stopper, voire à reculer. **Les mouvements de foules pourraient donc très bien être simulés par l'application de la Loi E.***

Pour les événements manifestés (courbe rouge pour $v = 15\% C$) et non-manifestés (courbe noire pour $v = 85\% C$), nous avons toujours le même croisement que pour la Vie et la Mort des boules du Loto.

Tous les événements, quels qu'ils soient, présentent ce double aspect, l'un visible, et l'autre invisible.

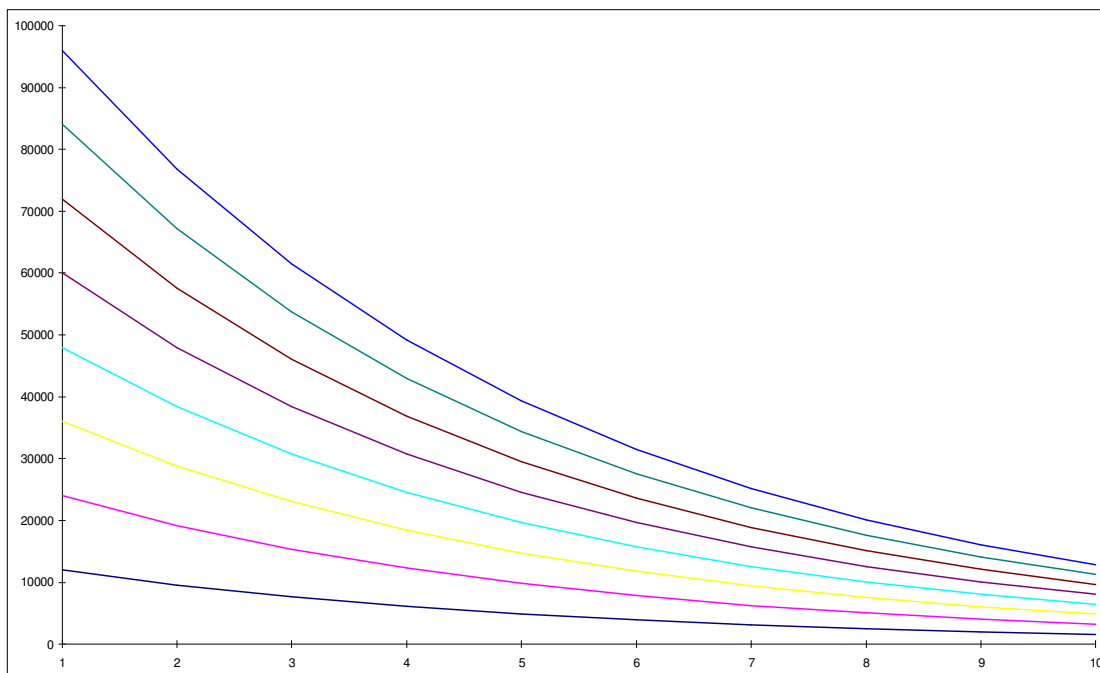
Les 2 sont indissociables et totalement INTER-DEPENDANTS



Vie/mort, matière/anti-matière, ..., les sujets de réflexion sont nombreux

VARIATION DES ECARTS EN FONCTION DE LA MASSE

m	v % C	v	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
1	0,2	60000	12000	9600	7680	6144	4915,2	3932,16	3145,728	2516,582	2013,266	1610,613
2	0,2	60000	24000	19200	15360	12288	9830,4	7864,32	6291,456	5033,165	4026,532	3221,225
3	0,2	60000	36000	28800	23040	18432	14745,6	11796,48	9437,184	7549,747	6039,798	4831,838
4	0,2	60000	48000	38400	30720	24576	19660,8	15728,64	12582,912	10066,330	8053,064	6442,451
5	0,2	60000	60000	48000	38400	30720	24576,0	19660,80	15728,640	12582,912	10066,330	8053,064
6	0,2	60000	72000	57600	46080	36864	29491,2	23592,96	18874,368	15099,494	12079,596	9663,676
7	0,2	60000	84000	67200	53760	43008	34406,4	27525,12	22020,096	17616,077	14092,861	11274,289
8	0,2	60000	96000	76800	61440	49152	39321,6	31457,28	25165,824	20132,659	16106,127	12884,902



ETUDE DES AUTRES ECARTS QUE E1

Calculs pour $v = 1\% C$ à $v = 110\% C$

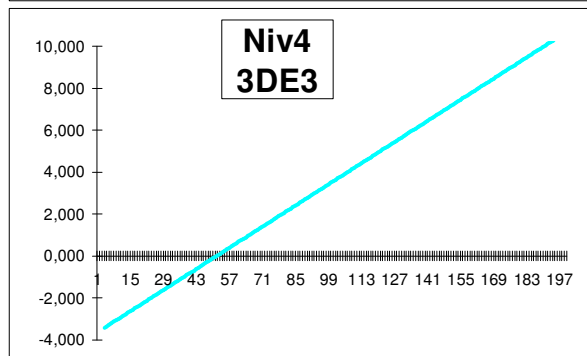
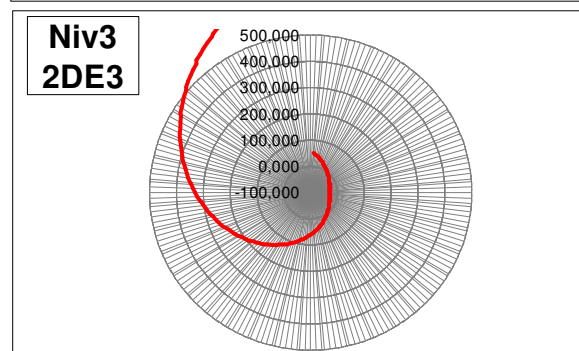
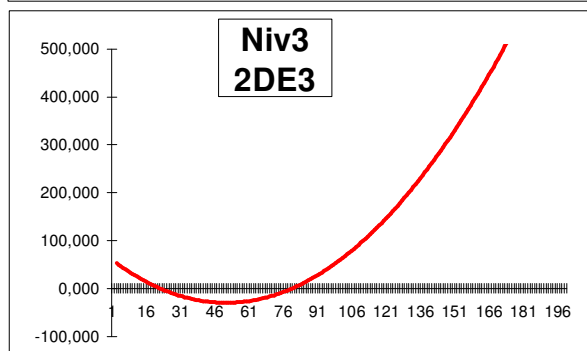
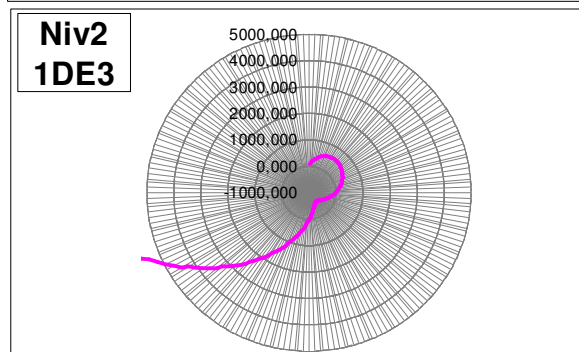
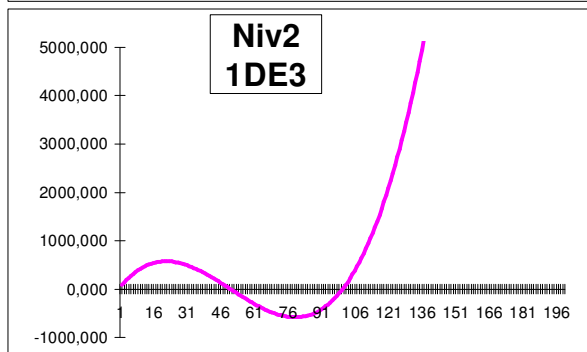
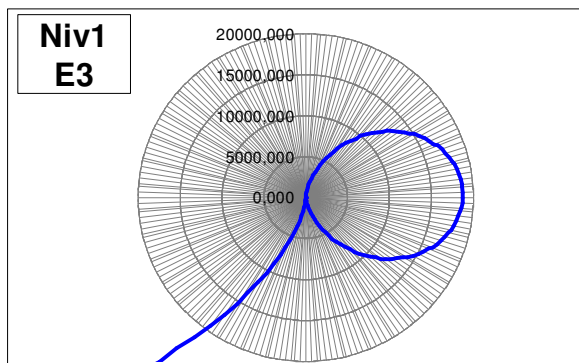
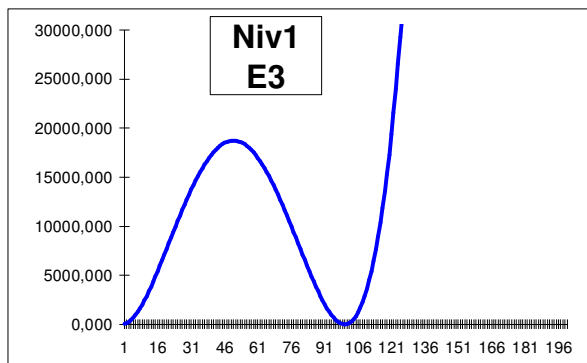
v % C	Cste			Cste					Cste				
	Niv1 E1	Niv2 1DE1	Niv3 2DE1	Niv1 E2	Niv2 1DE2	Niv3 2DE2	Niv4 3DE2	Niv1 E3	Niv2 1DE3	Niv3 2DE3	Niv4 3DE3	Niv5 4DE3	
1%	30	30		29,700				29,403					
2%	120	90	60	117,600	87,900			115,248	85,845				
3%	270	150	60	261,900	144,300	56,400		254,043	138,795	52,950			
4%	480	210	60	460,800	198,900	54,600	-1,800	442,368	188,325	49,530	-3,420		
5%	750	270	60	712,500	251,700	52,800	-1,800	676,875	234,507	46,182	-3,348	0,072	
6%	1080	330	60	1015,200	302,700	51,000	-1,800	954,288	277,413	42,906	-3,276	0,072	
7%	1470	390	60	1367,100	351,900	49,200	-1,800	1271,403	317,115	39,702	-3,204	0,072	
8%	1920	450	60	1766,400	399,300	47,400	-1,800	1625,088	353,685	36,570	-3,132	0,072	
9%	2430	510	60	2211,300	444,900	45,600	-1,800	2012,283	387,195	33,510	-3,060	0,072	
10%	3000	570	60	2700,000	488,700	43,800	-1,800	2430,000	417,717	30,522	-2,988	0,072	
11%	3630	630	60	3230,700	530,700	42,000	-1,800	2875,323	445,323	27,606	-2,916	0,072	
12%	4320	690	60	3801,600	570,900	40,200	-1,800	3345,408	470,085	24,762	-2,844	0,072	
13%	5070	750	60	4410,900	609,300	38,400	-1,800	3837,483	492,075	21,990	-2,772	0,072	
14%	5880	810	60	5056,800	645,900	36,600	-1,800	4348,848	511,365	19,290	-2,700	0,072	
15%	6750	870	60	5737,500	680,700	34,800	-1,800	4876,875	528,027	16,662	-2,628	0,072	
16%	7680	930	60	6451,200	713,700	33,000	-1,800	5419,008	542,133	14,106	-2,556	0,072	
17%	8670	990	60	7196,100	744,900	31,200	-1,800	5972,763	553,755	11,622	-2,484	0,072	
18%	9720	1050	60	7970,400	774,300	29,400	-1,800	6535,728	562,965	9,210	-2,412	0,072	
19%	10830	1110	60	8772,300	801,900	27,600	-1,800	7105,563	569,835	6,870	-2,340	0,072	
20%	12000	1170	60	9600,000	827,700	25,800	-1,800	7680,000	574,437	4,602	-2,268	0,072	
21%	13230	1230	60	10451,700	851,700	24,000	-1,800	8256,843	576,843	2,406	-2,196	0,072	
22%	14520	1290	60	11325,600	873,900	22,200	-1,800	8833,968	577,125	0,282	-2,124	0,072	
23%	15870	1350	60	12219,900	894,300	20,400	-1,800	9409,323	575,355	-1,770	-2,052	0,072	
24%	17280	1410	60	13132,800	912,900	18,600	-1,800	9980,928	571,605	-3,750	-1,980	0,072	
25%	18750	1470	60	14062,500	929,700	16,800	-1,800	10546,875	565,947	-5,658	-1,908	0,072	
26%	20280	1530	60	15007,200	944,700	15,000	-1,800	11105,328	558,453	-7,494	-1,836	0,072	
27%	21870	1590	60	15965,100	957,900	13,200	-1,800	11654,523	549,195	-9,258	-1,764	0,072	
28%	23520	1650	60	16934,400	969,300	11,400	-1,800	12192,768	538,245	-10,950	-1,692	0,072	
29%	25230	1710	60	17913,300	978,900	9,600	-1,800	12718,443	525,675	-12,570	-1,620	0,072	
30%	27000	1770	60	18900,000	986,700	7,800	-1,800	13230,000	511,557	-14,118	-1,548	0,072	
31%	28830	1830	60	19892,700	992,700	6,000	-1,800	13725,963	495,963	-15,594	-1,476	0,072	
32%	30720	1890	60	20889,600	996,900	4,200	-1,800	14204,928	478,965	-16,998	-1,404	0,072	
33%	32670	1950	60	21888,900	999,300	2,400	-1,800	14665,563	460,635	-18,330	-1,332	0,072	
34%	34680	2010	60	22888,800	999,900	0,600	-1,800	15106,608	441,045	-19,590	-1,260	0,072	
90%	243000	5370	60	24300,000	-1839,300	-100,200	-1,800	2430,000	-445,323	24,762	2,772	0,072	
91%	248430	5430	60	22358,700	-1941,300	-102,000	-1,800	2012,283	-417,717	27,606	2,844	0,072	
92%	253920	5490	60	20313,600	-2045,100	-103,800	-1,800	1625,088	-387,195	30,522	2,916	0,072	
93%	259470	5550	60	18162,900	-2150,700	-105,600	-1,800	1271,403	-353,685	33,510	2,988	0,072	
94%	265080	5610	60	15904,800	-2258,100	-107,400	-1,800	954,288	-317,115	36,570	3,060	0,072	
95%	270750	5670	60	13537,500	-2367,300	-109,200	-1,800	676,875	-277,413	39,702	3,132	0,072	
96%	276480	5730	60	11059,200	-2478,300	-111,000	-1,800	442,368	-234,507	42,906	3,204	0,072	
97%	282270	5790	60	8468,100	-2591,100	-112,800	-1,800	254,043	-188,325	46,182	3,276	0,072	
98%	288120	5850	60	5762,400	-2705,700	-114,600	-1,800	115,248	-138,795	49,530	3,348	0,072	
99%	294030	5910	60	2940,300	-2822,100	-116,400	-1,800	29,403	-85,845	52,950	3,420	0,072	
100%	300000	5970	60	0,000	-2940,300	-118,200	-1,800	0,000	-29,403	56,442	3,492	0,072	
101%	306030	6030	60	-3060,300	-3060,300	-120,000	-1,800	30,603	30,603	60,006	3,564	0,072	
102%	312120	6090	60	-6242,400	-3182,100	-121,800	-1,800	124,848	94,245	63,642	3,636	0,072	
103%	318270	6150	60	-9548,100	-3305,700	-123,600	-1,800	286,443	161,595	67,350	3,708	0,072	
104%	324480	6210	60	-12979,200	-3431,100	-125,400	-1,800	519,168	232,725	71,130	3,780	0,072	
105%	330750	6270	60	-16537,500	-3558,300	-127,200	-1,800	826,875	307,707	74,982	3,852	0,072	
106%	337080	6330	60	-20224,800	-3687,300	-129,000	-1,800	1213,488	386,613	78,906	3,924	0,072	
107%	343470	6390	60	-24042,900	-3818,100	-130,800	-1,800	1683,003	469,515	82,902	3,996	0,072	
108%	349920	6450	60	-27993,600	-3950,700	-132,600	-1,800	2239,488	556,485	86,970	4,068	0,072	
109%	356430	6510	60	-32078,700	-4085,100	-134,400	-1,800	2887,083	647,595	91,110	4,140	0,072	
110%	363000	6570	60	-36300,000	-4221,300	-136,200	-1,800	3630,000	742,917	95,322	4,212	0,072	

Pour chaque écart E(a), nous avons une constante au niveau a+2, comme pour les puissances. Cela est tout à fait logique puisque la Loi E est une loi exprimée par la puissance (a-1)

Observons les Ecart E3 et leurs Différences d'Ecart successives, dans plusieurs représentations graphiques.

Courbes			
E3	1DE3	2DE3	3DE3

Radar			
E3	1DE3	2DE3	3DE3

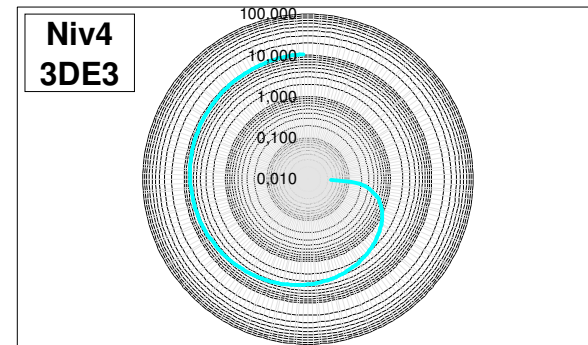
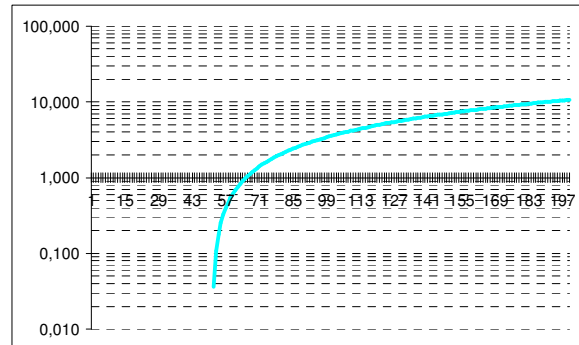
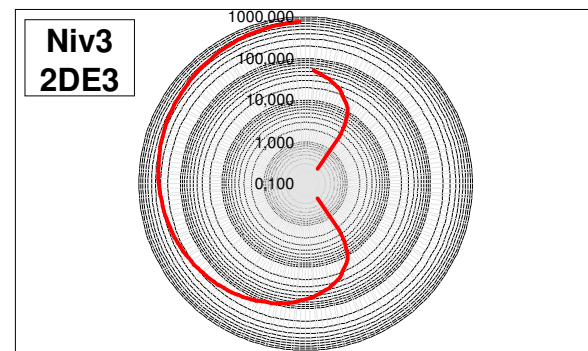
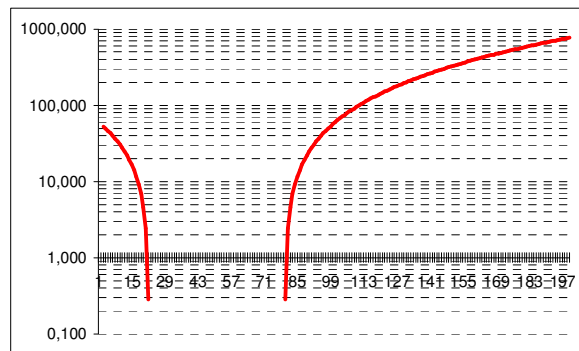
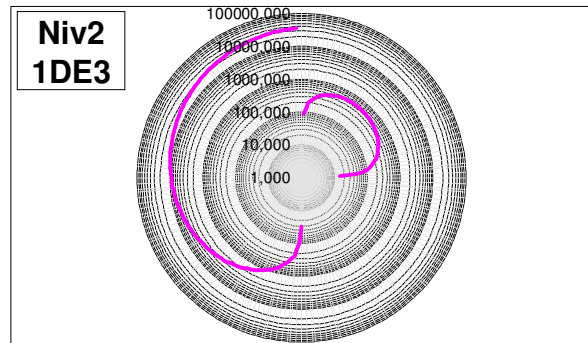
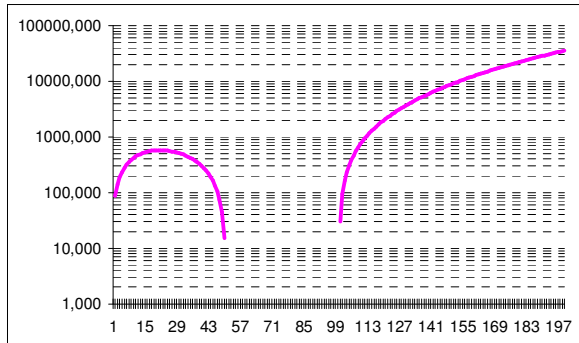
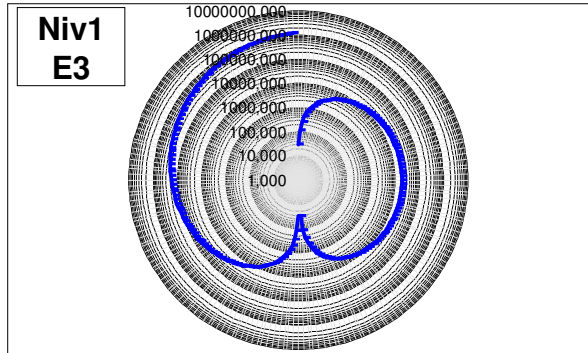
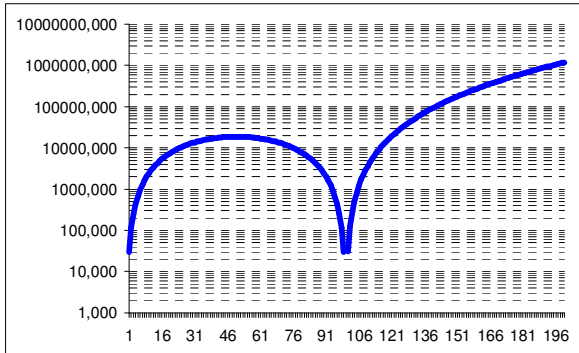


Niveau 5 (4DE3) : CONSTANTE (0,072)

Les Ecart E3 passent par un sommet, redescendent à zéro, puis s'élèvent infiniment vers les valeurs positives

Il en est de même pour tous les Ecart IMPAIRS

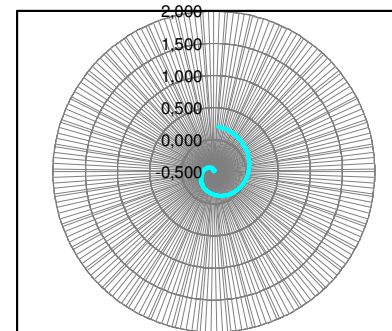
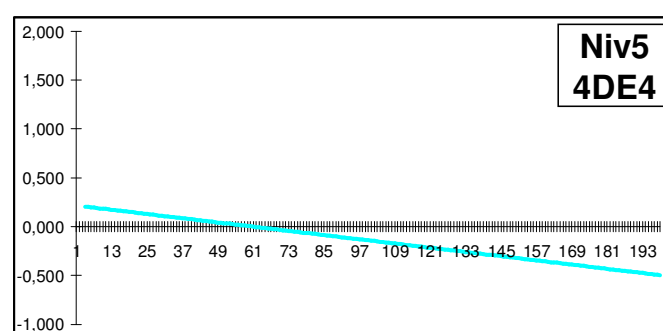
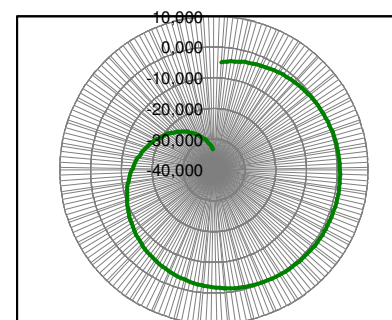
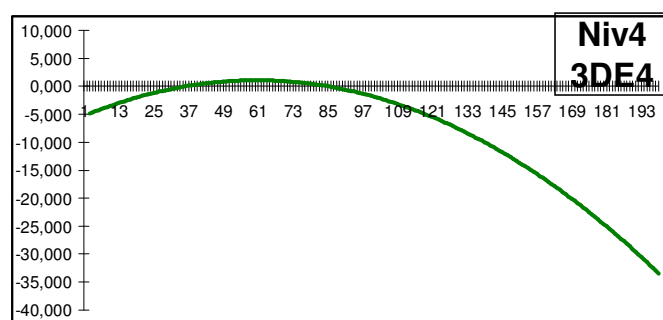
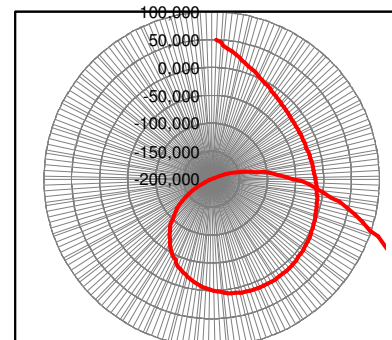
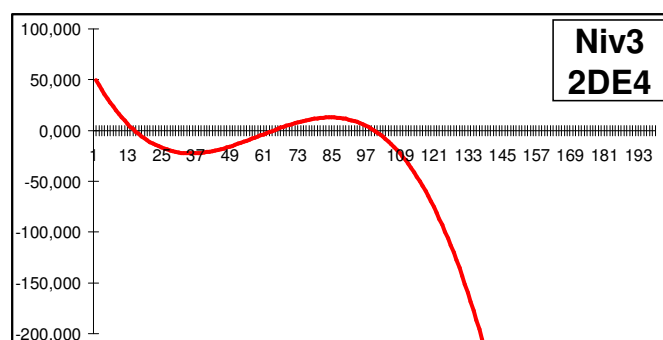
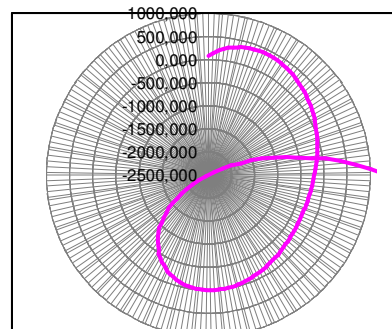
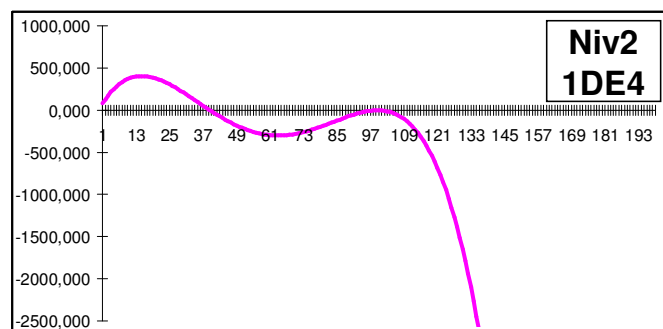
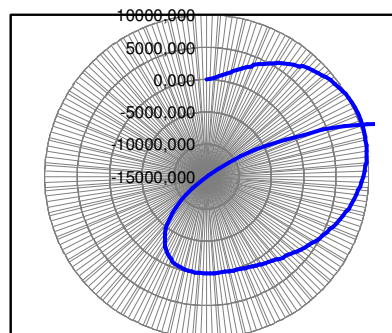
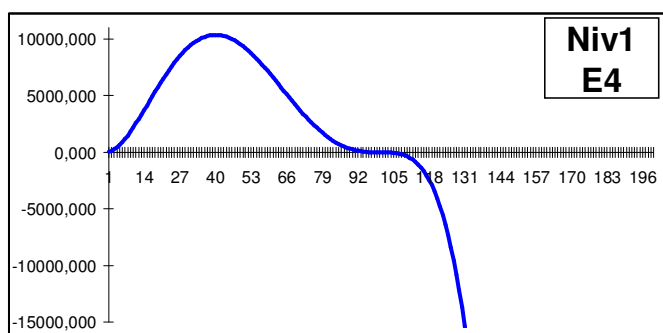
Courbes Logarithmiques			
E3	1DE3	2DE3	3DE3



Note : Les valeurs négatives ne sont pas prises en compte sur un graphique de type logarithmique, ce qui explique les coupures dans les courbes

ECARTS E4 (tableau des calculs non représenté)

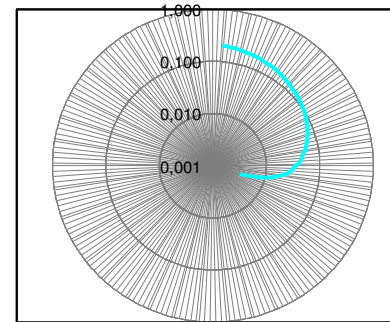
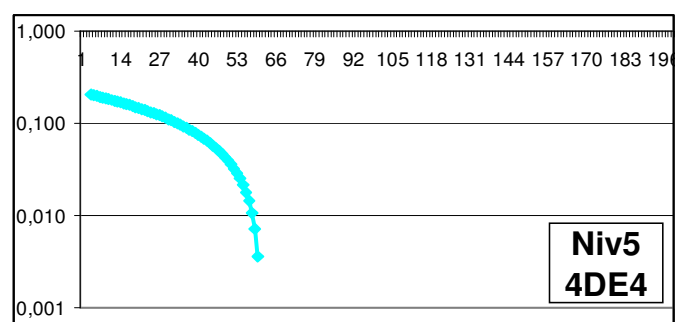
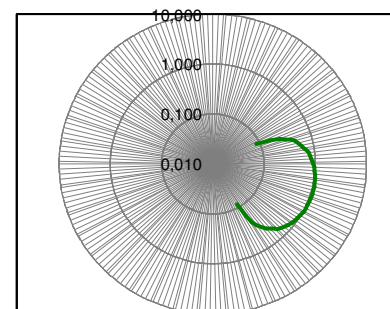
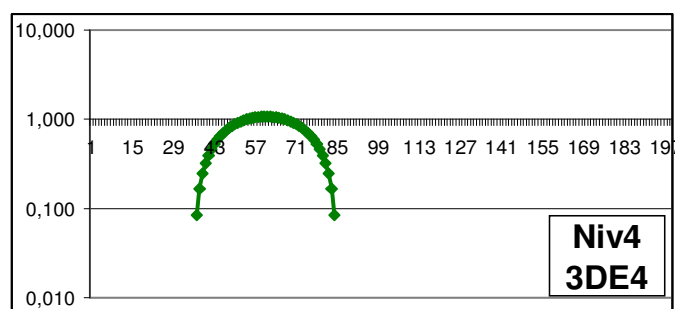
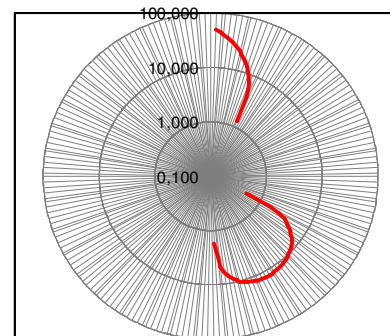
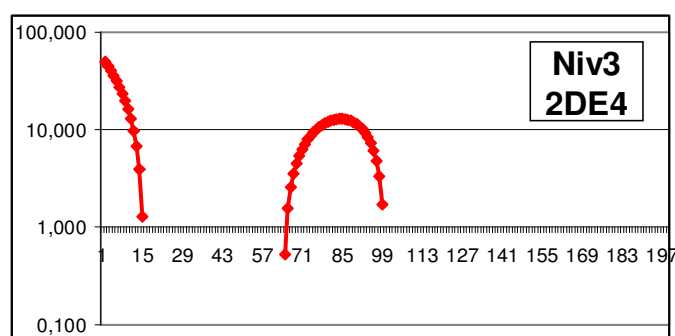
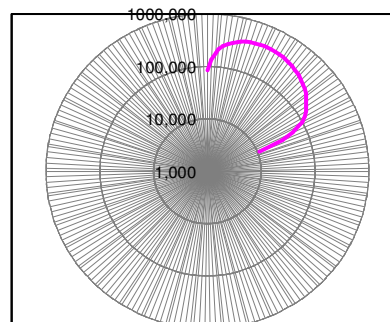
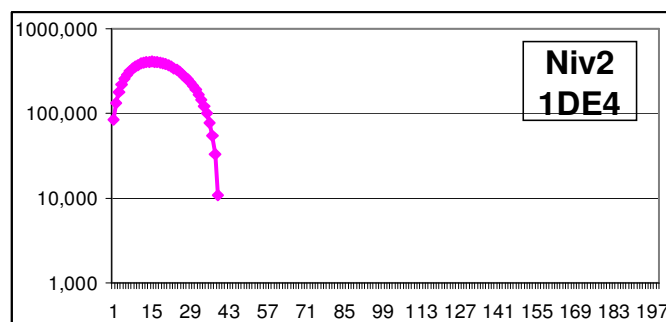
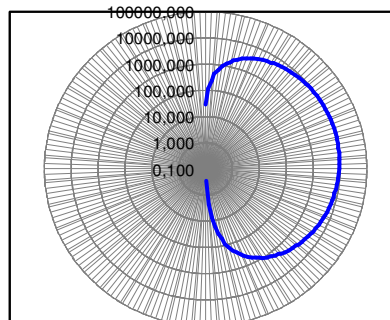
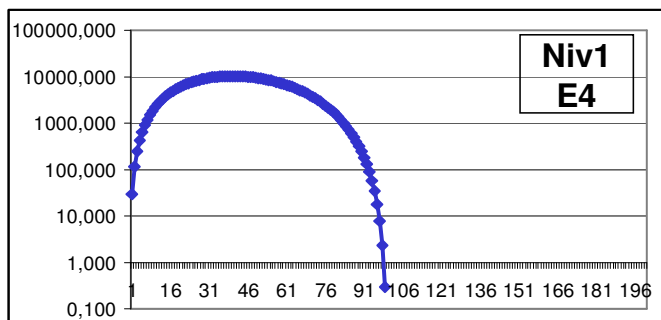
					Cste
Niv1	Niv2	Niv3	Niv4	Niv5	Niv6
E4	1DE4	2DE4	3DE4	4DE4	5DE4



Niveau 6 (5DE4) : CONSTATE (- 0,004)

Les Ecart E4 passent par un sommet, redescendent à zéro, puis s'enfoncent infiniment vers les valeurs négatives. Il en est de même pour tous les Ecart PAIRS

					Cste
Niv1	Niv2	Niv3	Niv4	Niv5	Niv6
E4	1DE4	2DE4	3DE4	4DE4	5DE4



Niveau 6 (5DE4) : CONSTANTE (- 0,004)

INTERPRETATIONS DE CES RESULTATS

Tout d'abord, que ce soit sous forme de courbes normales, logarithmiques ou radar, ce ne sont que des représentations graphiques des mêmes valeurs.

Les courbes de type logarithmiques montrent un intérêt particulier. Sur ce type de courbes, les valeurs négatives ne peuvent pas être représentées. On a donc l'impression que les événements sautent dans une sorte de puit, disparaissent et ressortent un peu plus loin. Les valeurs invisibles, négatives, n'en sont pas pour autant inexistantes.

Ensuite, il faut bien comprendre que ces courbes sont obtenues par la Loi E, Loi Événementielle par excellence, et qu'elles indiquent ce qui se passe lorsqu'on fait varier la vitesse v d'une masse m de 1% de la vitesse de la lumière C à 110 % de cette même vitesse C .

Certains pense peut être encore que cette valeur C est infranchissable, je ne vois pas, pour ma part, et compte tenu du peu que nous connaissons de notre univers, qu'il soit bon de s'y limiter.

Reprenons donc l'évolution de la vitesse de m

- v petite devant C : nous avons une courbe plate, le nombre d'écart $E1, E2, \dots$ sont voisins.
pour comparaison : La roulette française : $n = 1 / N = 37$

- $v = 5$ à 45% de C : La Loi E s'applique et donne sa courbe décroissante classique pour chaque valeur de v ; Les écarts $E1$ augmentent toujours, les $E2, E3, \dots$ progressent, atteignent un sommet, puis, redescendent vers le Zéro.
pour comparaison : Le Loto (numéros sortant): $n = 7 / N = 49$

- $v = 50$ à 90% de C : Les écarts $E1$ sont de plus en plus majoritaires, les autres doivent diminuer en nombre pour que la totalité des Ecarts soit égale au nombre d'événements total considérés.
pour comparaison : Le Loto (numéros ne sortant pas): $n = 42 / N = 49$

- $v = C$: Seuls les écarts $E1$ sont possibles. Les autres ne peuvent plus exister et sont tous en quantité Zéro. Le système est stable, la relativité disparaît.
pour comparaison : N'importe quelle série aléatoire quand $n = N$; $E1 = T n = T N$

- $v > C$: Les écarts $E1$ continuent de progresser, les écarts PAIRS chutent en quantité négative, les IMPAIRS augmentent en quantité positive. Le tout respecte le principe de base des probabilités ; "somme des probabilités = 1", soit, la somme des écarts est égale au total des événements observés.

Comparativement à la Loi des Ecarts, nous pouvons donc écrire la formule de la "relativité spatio-temporelle" et UNIQUEMENT PAR RAPPORT A LA VITESSE DE LA LUMIERE C (actuellement admise, car des expériences sont faites pour ralentir cette vitesse)

$$R_a = m v^2 / C \cdot (1 - v / C)^{(a - 1)}$$