

# NOMBRES - Curiosités, théorie et usages

## Périple du cavalier sur l'échiquier

The knight tour problem

Problème du cavalier, Algorithme du cavalier, Cavalier d'Euler

[Retour Page Principale](#): Périple du cavalier

[Tables](#) – [Index](#)

---

### Table des périples – Exemples

#### Sommaire

[>>> Périple du cavalier](#)

[>>> Périple 3 × 3](#)   [>>> Périple 4 × 4](#)   [>>> Périple 5 × 5](#)   [>>> Périple 6 × 6](#)

[>>> Périple 7 × 7](#)   [>>> Périple 8 × 8](#)   [>>> Périple 9 × 9](#)   [>>> Périple 10 × 10](#)

[>>> Périple 11 × 11](#)   [>>> Périple 12 × 12](#)   [>>> Périple 20 × 20](#)   [>>> Périple 18 × 20](#)

---

#### Périple du cavalier

Sur un échiquier classique ou non, faire progresser un cavalier de case en case de façon telle qu'à la fin toutes les cases soient visitées et cela une seule fois.

On note le numéro du mouvement pour atteindre une case de 0 à 63 (ou  $n^2 - 1$  pour un échiquier de taille différente). La numérotation est transposée de 1 à 64 dans le cas de la recherche de [configurations magiques](#).

Les possibilités de parcours sont si nombreuses que les amateurs s'imposent des contraintes: fermer le parcours, obtenir une symétrie, créer une configuration particulière (ex: figure géométrique avec les emplacements des nombres carrés).

## Périple du cavalier sur l'échiquier

### Faisabilité et quantités

Le périple du cavalier est impossible sur les échiquiers de taille 2, 3 et 4.

Il y en a [1728 de taille 5](#) ;

6,6 millions de taille 6; et

des milliards pour les suivants.

### Exemple de périple avec le dessin du parcours

*Périple du cavalier pour échiquier 6×6*

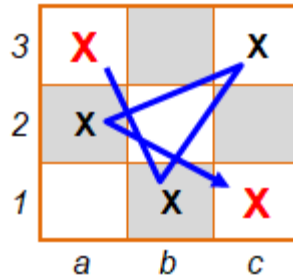
0	15	6	25	10	13
33	24	11	14	5	26
16	1	32	7	12	9
31	34	23	20	27	4
22	17	2	29	8	19
35	30	21	18	3	28

Le cavalier ayant atteint la case notée 35 ne peut pas rejoindre la première case. Le parcours est dit "ouvert".

## Exemples selon la taille de l'échiquier

**3 × 3**

Comment rejoindre deux coins opposés



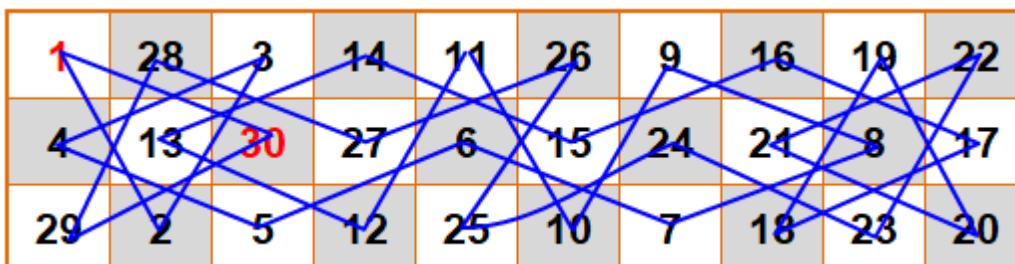
Aucun parcours complet sur cet échiquier de taille 3

**Parcours complet sur échiquier rectangulaire 4 × 3**

Complet par enroulement (façon cylindre): passage du 12 au 1

<b>1</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>12</b>

**Circuit fermé sur échiquier 3×10**





### Périple du cavalier sur l'échiquier

<b>1</b>	14	<b>9</b>	20	<b>3</b>
24	19	<b>2</b>	15	10
13	<b>8</b>	25	<b>4</b>	21
18	23	<b>6</b>	11	16
<b>7</b>	12	17	22	<b>5</b>

**Symétrique et progression arithmétique sur la diagonale**

Somme 26 sur les diamètres:  $1 + 25 = 16 + 10 = \dots = 26$

<b>1</b>	16	21	8	3
12	<b>7</b>	2	15	20
17	22	<b>13</b>	4	9
6	11	24	<b>19</b>	14
23	18	5	10	<b>25</b>

**Extensions pour un périple fermé sur échiquier rectangulaire 5x2**

<b>7</b>					<b>11</b>
	1	6	9	12	3
	8	13	2	5	10
<b>14</b>					<b>4</b>

Périple du cavalier sur l'échiquier

6 × 6

*Périple du cavalier pour échiquier 6×6*

0	15	6	25	10	13
33	24	11	14	5	26
16	1	32	7	12	9
31	34	23	20	27	4
22	17	2	29	8	19
35	30	21	18	3	28

Symétrique

1	8	31	16	3	10
30	23	2	9	32	17
7	36	15	24	11	4
22	29	6	33	18	25
35	14	27	20	5	12
28	21	34	13	26	19

Périple du cavalier sur l'échiquier

7 × 7

0	37	30	7	18	35	14
31	28	19	36	15	6	17
38	1	32	29	8	13	34
27	24	39	20	33	16	5
40	21	2	25	44	9	12
23	26	47	42	11	4	45
48	41	22	3	46	43	10

Dudeney – Symétrique

1	22	19	46	35	40	37
20	7	24	41	38	45	34
23	2	21	18	47	36	39
6	17	8	25	42	33	44
11	14	3	32	29	48	27
16	5	12	9	26	43	30
13	10	15	4	31	28	49

Avec 1 au centre

3	6	33	44	13	8	11
32	35	4	7	10	45	14
5	2	47	34	43	12	9
36	31	40	1	46	15	42
25	28	37	48	41	18	21
30	39	26	23	20	49	16
27	24	29	38	17	22	19

## Périple du cavalier sur l'échiquier

**8 × 8**

<b>0</b>	59	38	33	30	17	8	<b>63</b>
37	34	31	60	9	62	29	16
58	1	36	39	32	27	18	7
35	48	41	26	61	10	15	28
42	57	2	49	40	23	6	19
47	50	45	54	25	20	11	14
56	43	52	3	22	13	24	5
51	46	55	44	53	4	21	12

### Euler 1759

Chaque couple de nombres symétriques par rapport au centre présente une différence de 32.

37	62	43	56	35	60	41	50
44	55	36	61	42	49	34	59
63	38	53	46	57	40	51	48
54	45	64	39	52	47	58	33
1	26	15	20	7	32	13	22
16	19	8	25	14	21	6	31
27	2	17	10	29	4	23	12
18	9	28	3	24	11	30	5



## Périple du cavalier sur l'échiquier

### Symétrie centrale

0	25	18	13	20	23	38	41
17	12	63	24	37	40	35	22
26	1	14	19	28	21	42	39
11	16	27	62	47	36	29	34
2	64	4	15	30	59	48	43
7	10	53	60	51	46	33	58
54	3	8	5	56	31	44	49
9	6	55	52	45	50	57	32

### Semi-magique – Somme 260

2	11	58	51	14	39	54	31	304
59	50	3	12	53	30	15	38	260
10	1	52	57	40	13	32	55	260
49	60	9	4	29	56	37	16	260
64	5	24	45	20	41	28	33	260
23	48	61	8	25	36	17	42	260
6	63	46	21	44	19	34	27	260
47	22	7	62	35	26	43	18	260
260	260	260	260	260	260	260	260	216

## Périple du cavalier sur l'échiquier

Semi-magique y compris dans les quarts et les seizième

<i>1</i>	<i>30</i>	<i>47</i>	<i>52</i>	<i>5</i>	<i>28</i>	<i>43</i>	<i>54</i>
<i>48</i>	<i>51</i>	<i>2</i>	<i>29</i>	<i>44</i>	<i>53</i>	<i>6</i>	<i>27</i>
<i>31</i>	<i>46</i>	<i>49</i>	<i>4</i>	<i>25</i>	<i>8</i>	<i>55</i>	<i>42</i>
<i>50</i>	<i>3</i>	<i>32</i>	<i>45</i>	<i>56</i>	<i>41</i>	<i>26</i>	<i>7</i>
<i>33</i>	<i>62</i>	<i>15</i>	<i>20</i>	<i>9</i>	<i>24</i>	<i>39</i>	<i>58</i>
<i>16</i>	<i>19</i>	<i>34</i>	<i>61</i>	<i>40</i>	<i>57</i>	<i>10</i>	<i>23</i>
<i>63</i>	<i>14</i>	<i>17</i>	<i>36</i>	<i>21</i>	<i>12</i>	<i>59</i>	<i>38</i>
<i>18</i>	<i>35</i>	<i>64</i>	<i>13</i>	<i>60</i>	<i>37</i>	<i>22</i>	<i>11</i>

## Périple du cavalier sur l'échiquier

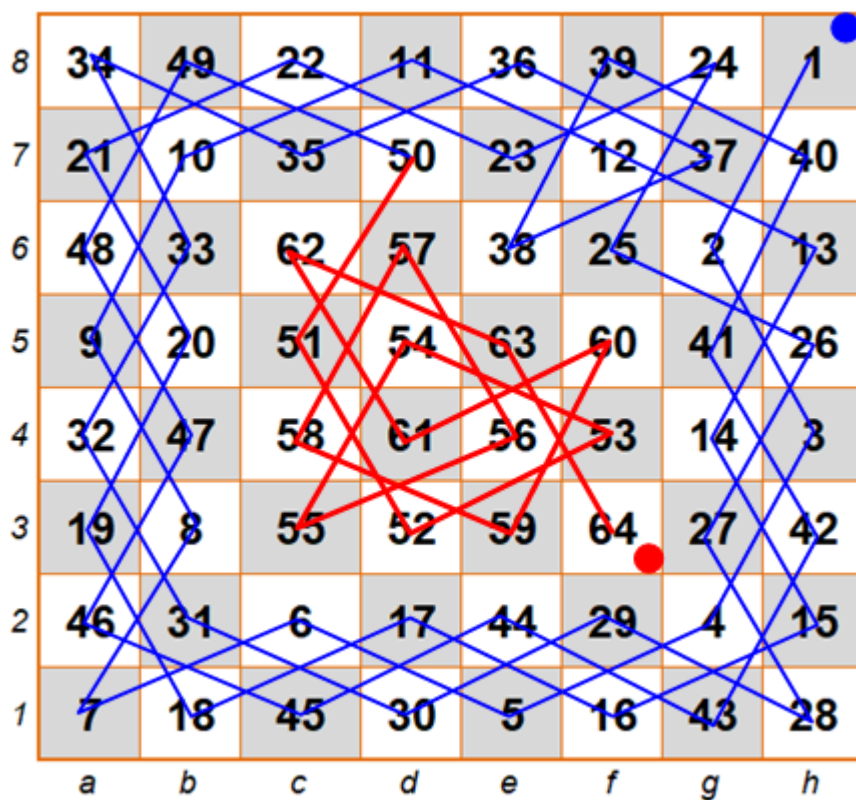
Deux périples fermés identiques (départs différents)

12	17	14	7	54	27	30	33
15	6	11	26	35	32	55	28
18	13	16	53	8	29	34	31
5	10	25	20	41	36	51	56
24	19	4	9	52	57	42	37
63	2	61	40	21	48	45	50
60	23	64	3	58	43	38	47
1	62	59	22	39	46	49	44

29	34	31	24	7	44	47	50
32	23	28	43	52	49	8	45
35	30	33	6	25	46	51	48
22	27	42	37	58	53	4	9
41	36	21	26	5	10	59	54
16	19	14	57	38	1	62	3
13	40	17	20	11	60	55	64
18	15	12	39	56	63	2	61

## Périple du cavalier sur l'échiquier

Jolie présentation en tresse pour un parcours ouvert



## Périple du cavalier sur l'échiquier

# 9 × 9

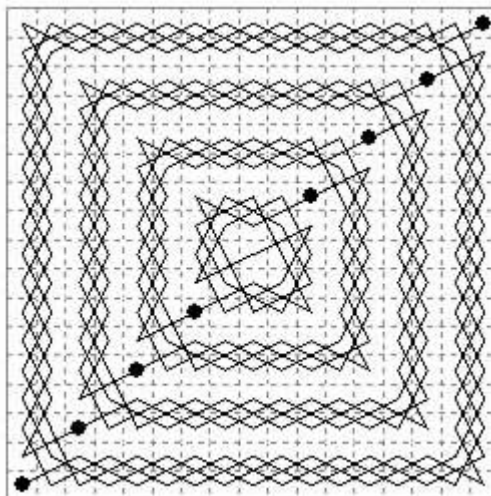
En tresse de bord (border braid) – Lucas

Un parcours périphérique et un parcours complet dans l'échiquier central

1	60	73	16	3	58	71	18	5
28	15	2	59	72	17	4	57	70
61	74	29	44	49	36	31	6	19
14	27	40	35	30	43	48	69	56
75	62	45	50	41	32	37	20	7
26	13	34	39	52	47	42	55	68
63	76	51	46	33	38	53	8	21
12	25	78	65	10	23	80	67	54
77	64	11	24	79	66	9	22	81

Procédé reproductible pour toutes les tailles impaires suivantes.  
Il est même possible de construire des tresses concentriques.

Exemple avec 17



## Périple du cavalier sur l'échiquier

Avec 1 au centre et 81 dans un coin

<b>23</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>63</b>	<b>74</b>	<b>69</b>
<b>20</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>66</b>	<b>73</b>	<b>68</b>	<b>7</b>	<b>64</b>
<b>3</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>59</b>	<b>62</b>	<b>65</b>	<b>70</b>	<b>75</b>
<b>16</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	<b>72</b>	<b>67</b>	<b>78</b>	<b>61</b>	<b>8</b>
<b>37</b>	<b>34</b>	<b>53</b>	<b>58</b>	<b>1</b>	<b>60</b>	<b>71</b>	<b>76</b>	<b>79</b>
<b>28</b>	<b>15</b>	<b>36</b>	<b>41</b>	<b>54</b>	<b>77</b>	<b>56</b>	<b>9</b>	<b>46</b>
<b>33</b>	<b>38</b>	<b>31</b>	<b>52</b>	<b>57</b>	<b>42</b>	<b>47</b>	<b>80</b>	<b>49</b>
<b>14</b>	<b>29</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>12</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>10</b>
<b>39</b>	<b>32</b>	<b>13</b>	<b>30</b>	<b>51</b>	<b>44</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>81</b>

10 × 10

8	11	6	41	62	13	78	17	64	15
5	40	9	12	79	76	63	14	83	18
10	7	42	61	48	91	82	77	16	65
39	4	49	90	59	80	75	92	19	84
50	43	60	47	94	89	86	81	66	69
3	38	95	58	87	74	93	68	85	20
44	51	46	37	96	99	88	33	70	67
27	2	55	98	57	36	73	100	21	32
52	45	28	25	54	97	30	23	34	71
1	26	53	56	29	24	35	72	31	22

37	22	35	32	39	20	45	68	41	18
34	31	38	21	46	69	40	19	44	67
23	36	33	70	91	48	77	66	17	42
30	57	50	47	76	81	94	43	78	65
51	24	71	90	49	92	75	80	99	16
56	29	58	53	82	95	88	93	64	79
25	52	55	72	89	74	83	98	15	100
6	3	28	59	54	87	96	85	12	63
1	26	5	8	73	84	61	10	97	14
4	7	2	27	60	9	86	13	62	11

## Périple du cavalier sur l'échiquier

# 11 × 11

Présence des carrés sur la ligne du haut

1	4	9	16	25	36	49	64	121	100	81
10	15	2	5	50	63	26	99	80	65	120
3	8	17	24	35	48	37	118	101	82	97
14	11	6	51	38	27	62	79	98	119	66
7	18	13	34	23	78	47	102	117	96	83
12	21	52	39	28	61	104	95	106	67	116
19	40	33	22	77	46	87	114	103	84	107
58	53	20	29	60	113	94	105	86	115	68
41	32	59	56	73	76	45	88	91	108	85
54	57	30	43	112	71	74	93	110	69	90
32	42	55	72	75	44	111	70	89	92	109

Parcours ouverts avec configuration particulière des nombres carrés  
Awani Kumar

27	22	13	18	25	34	41	50	37	46	43
12	7	26	23	14	17	36	45	42	51	38
21	28	19	16	35	24	33	40	49	44	47
8	11	6	29	32	15	68	57	54	39	52
5	20	9	62	69	58	31	64	67	48	55
10	61	70	59	30	63	102	95	56	53	66
71	4	109	114	103	96	81	116	65	94	83
110	75	60	97	108	115	104	101	82	117	90
1	72	3	78	113	100	87	80	91	84	93
76	111	74	107	98	79	120	105	86	89	118
73	2	77	112	121	106	99	88	119	92	85

13

13	6	11	16	33	40	35	26	31	42	45
10	17	14	7	38	25	32	41	44	27	30
5	12	9	24	15	34	39	36	29	46	43
18	109	20	3	8	37	96	79	66	49	28
21	4	23	110	97	78	63	50	47	68	65
108	19	2	77	118	95	80	67	64	51	48
1	22	93	98	111	120	117	62	115	82	69
92	107	76	119	94	99	114	81	70	61	52
75	104	89	112	121	86	71	116	55	58	83
106	91	102	73	88	113	100	85	60	53	56
103	74	105	90	101	72	87	54	57	84	59

14



## Périple du cavalier sur l'échiquier

# 12 × 12

56	29	32	7	48	53	34	9	44	13	36	11
31	6	57	54	33	8	49	76	35	10	43	14
28	55	30	47	82	75	52	45	50	85	12	37
5	58	63	74	61	46	121	84	77	42	15	86
64	27	60	81	114	83	78	51	142	87	38	41
59	4	73	62	79	122	129	120	89	40	141	16
26	65	80	115	98	113	90	139	126	143	88	39
3	72	99	112	91	128	123	130	119	140	17	144
66	25	92	97	116	111	118	127	138	125	134	107
71	2	69	100	95	102	131	124	133	106	137	18
24	67	96	93	22	117	110	103	20	135	108	105
1	70	23	68	101	94	21	132	109	104	19	136

Périphe du cavalier sur l'échiquier

20 × 20

60	49	52	11	58	65	54	13	56	119	168	15	204	173	224	17	234	21	226	19
51	10	59	64	53	12	57	118	167	14	203	172	177	16	247	174	225	18	233	22
48	61	50	105	66	117	128	55	120	169	178	205	244	223	176	235	250	285	20	227
9	68	63	108	123	106	121	166	153	202	171	222	207	248	251	246	175	232	23	284
62	47	104	67	116	127	152	129	170	179	206	243	252	245	236	249	286	283	228	231
69	8	109	124	107	122	165	154	201	162	221	208	237	254	287	282	297	230	289	24
46	103	70	115	126	151	130	163	180	199	238	253	242	277	298	301	288	291	296	229
7	72	125	110	131	164	155	200	161	220	209	276	255	302	281	324	299	340	25	290
102	45	114	71	150	135	160	181	198	239	256	241	278	323	300	339	342	325	292	295
73	6	111	132	113	156	183	158	219	210	275	258	303	280	343	326	377	294	341	26
44	101	74	149	134	159	136	197	182	257	240	279	322	327	378	345	338	373	398	293
5	76	133	112	137	184	157	218	195	274	211	304	259	344	337	372	395	376	27	374
94	43	100	75	148	187	196	185	212	217	260	273	328	321	346	379	368	399	390	397
77	4	93	138	99	144	213	194	261	272	305	264	347	336	369	394	371	396	375	28
42	95	78	145	188	147	186	267	216	263	318	329	320	349	358	367	380	389	400	391
3	92	139	98	143	214	193	262	271	306	265	348	335	360	381	370	393	366	29	384
90	41	96	79	146	189	268	215	266	317	312	319	330	357	350	359	388	383	392	365
81	2	91	140	97	142	85	192	307	270	309	332	315	334	361	382	363	354	385	30
40	89	80	83	38	87	190	269	36	311	316	313	34	331	356	351	32	387	364	353
1	82	39	88	141	84	37	86	191	308	35	310	333	314	33	362	355	352	31	386

Périphe du cavalier sur l'échiquier

18 x 20 par Olivier Bordaçarre

112	77	10	43	114	79	12	45	116	81	14	47	118	83	16	49	120	85	18	51
9	42	113	78	11	44	115	80	13	46	117	82	15	48	119	84	17	50	121	86
76	111	186	143	210	235	184	145	208	233	182	147	206	231	180	149	204	229	52	19
41	8	211	236	185	144	209	234	183	146	207	232	181	148	205	230	179	150	87	122
110	75	142	187	256	303	258	275	254	301	260	277	252	299	262	279	228	203	20	53
7	40	237	212	323	274	255	302	259	276	253	300	261	278	251	298	151	178	123	88
74	109	188	141	304	257	324	355	336	357	326	347	338	313	280	263	202	227	54	21
39	6	213	238	273	322	335	358	325	346	337	314	327	340	297	250	177	152	89	124
108	73	140	189	334	305	354	351	356	359	348	339	312	315	264	281	226	201	22	55
5	38	239	214	321	272	319	332	349	352	345	360	341	328	249	296	153	176	125	90
72	107	190	139	306	333	350	353	318	309	330	343	316	311	282	265	200	225	56	23
37	4	215	240	271	320	289	308	331	344	317	310	329	342	295	248	175	154	91	126
106	71	138	191	242	307	270	287	244	291	268	285	246	293	266	283	224	199	24	57
3	36	241	216	163	288	243	290	269	286	245	292	267	284	247	294	155	174	127	92
70	105	164	137	192	217	168	161	194	219	170	159	196	221	172	157	198	223	58	25
35	2	69	102	167	162	193	218	169	160	195	220	171	158	197	222	173	156	93	128
104	165	34	67	136	101	32	65	134	99	30	63	132	97	28	61	130	95	26	59
1	68	103	166	33	66	135	100	31	64	133	98	29	62	131	96	27	60	129	94