

Diagrammes d'états et Siteswap

Auteur : Hans Lundmark (halun@mai.liu.se)

Traduction : Clément Bruneau (clement.bruneaucb@laposte.net)

October 4, 2004


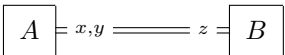
Note du traducteur : Ce document a été traduit de l'anglais. J'ai essayé de me rapprocher le plus possible de la version anglaise de Hans Lundmark, tout en essayant de conserver le vocabulaire français dédié à la jonglerie. La traduction comporte peut-être quelques erreurs. Le but de cette traduction est uniquement de rendre le document de Hans abordable aux français. Je n'ai pas l'arrogance d'affirmer que cette traduction est parfaite. Date de traduction : 15 décembre 2005.

Ce document contient des diagrammes qui peuvent être utilisés afin de trouver rapidement des séquences siteswap valides ainsi que des transitions entre les différentes séquences. Ces diagrammes contiennent tout les siteswaps possibles à 3, 4 ou 5 balles et pour une hauteur maximale des lancers de 7. Si la notation siteswap ne vous est pas familière, je vous recommande de lire la page suivante : www.juggling.org/help/siteswap/.

Mode d'emploi

Decidez avec combien de balles vous voulez jongler, et la hauteur maximale des lancers, et trouvez le diagramme correspondant. Les flèches sont importantes. Sur chaque flèche vous trouverez un chiffre qui représente un lancer, ou une serie de chiffres qui représente une « séquence de lancers ».

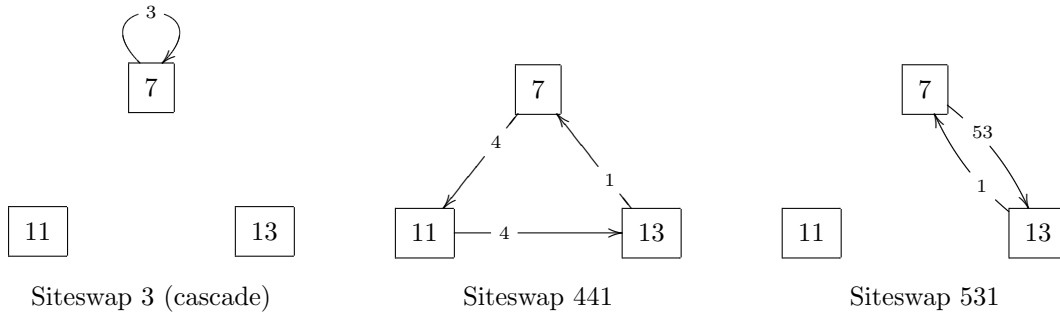
Les nombres dans les carrés sont moins importants. Ils représentent ce qu'on appelle « états », cette numérotation est expliquée ci-dessous. L'état dont le chiffre est le plus bas dans chacun des diagrammes est appelé l'état de base. Les autres états sont dits états excités.

Note :  sera dessiné  pour gagner de la place.

N'importe quelle boucle fermée correspond à une séquence siteswap valide, et vice versa. Autrement dit, choisissez un état initial, et parcourez le diagramme à partir de là, en suivant les flèches de votre choix d'un état à l'autre. A chaque étape, notez le(s) chiffre(s) de la flèche suivie. Quand vous revenez à l'état d'où vous êtes parti, la séquence des chiffres notés correspond à un siteswap valide. (Et tous les siteswaps dont la hauteur des lancers ne dépasse pas celle que vous avez choisi peuvent-être trouvés de cette manière.)

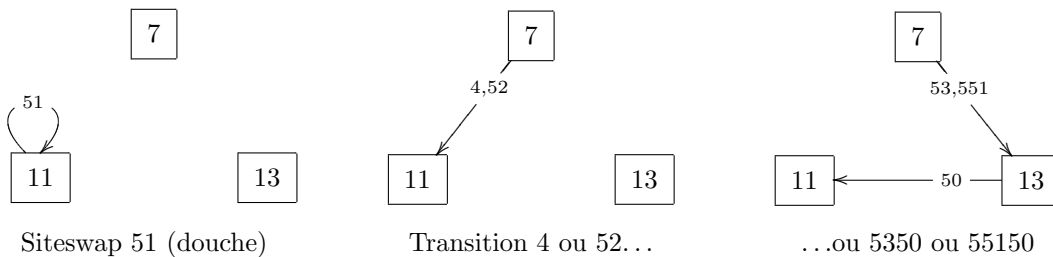
Exemples

Dans ces exemples, j'utiliserais le diagramme 3 balles, hauteur 5. C'est déjà assez pour la plupart des figures 3 balles courantes. L'illustration ci-dessous montre comment les siteswap 3, 441 et 531 peuvent être trouvés dans le diagramme.

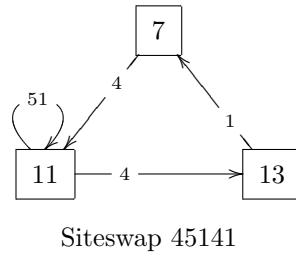


Ces trois siteswap commencent et finissent tous par le même état (l'état de base 7). Cela signifie qu'ils peuvent être combinés n'importe comment : 3 3 441 3 531 441 par exemple, est un siteswap valide.

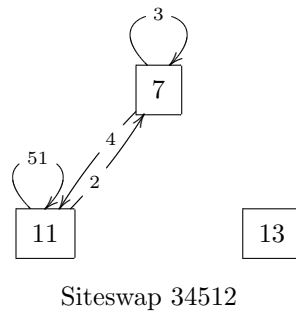
La douche par contre, commence et se termine par un état excité, on ne peut donc pas passer directement d'une séquence fondamentale (comme la cascade) à la douche; lancer 3 51 engendrera la réception de deux balles simultanément dans une main. D'autres lancers doivent être insérés en tant que transition entre les deux séquences, par exemple 3 4 51 ou 3 52 51. Comme on peut le voir dans le diagramme d'état, il y a quatre transitions possibles pour passer de l'état de base 7 à l'état de la douche 11, sans faire de lancers supérieurs à une hauteur de 5 :



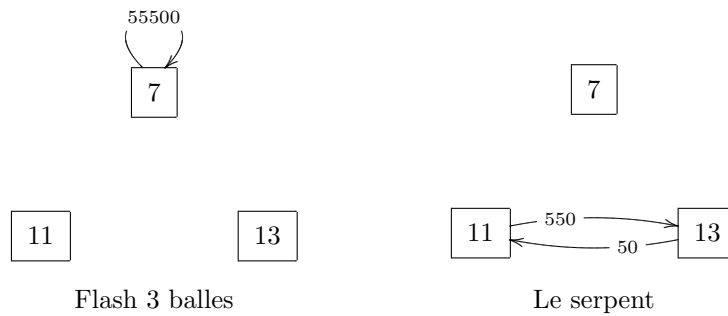
En insérant un cycle de douche au moment où le siteswap 441 passe par l'état 11, on crée la séquence siteswap 4 51 41 :



Le nombre 12345 s'avère être aussi un siteswap. Mais il est préférable de penser qu'il s'agit de la séquence siteswap 3 4 51 2 car elle ne nécessite pas de transition sous cette forme :



Et voici deux façons d'extraire trois balles d'une cascade 5 balles :



Notes techniques

Ces diagrammes recouvrent uniquement le jonglage « standard » (asynchrone, sans multiplex).

D'habitude, les états ressemblent à des nombres binaires, avec autant de 1 que de balles jonglées ; un 1 à la $K^{\text{ème}}$ position à partir de la droite signifie qu'il est prévu qu'une balle lancée raterrisse K temps après le moment présent, et un zero signifie aucune réception de balle prévue. Dans ces diagrammes, les états sont marqués en décimal, accompagnés de la traduction binaire de ce décimal.

Sur les diagrammes habituels, chaque flèche correspond à un lancer. Cependant, ici les diagrammes sont réduits dans le sens que les états n'ayant qu'une flèche qui y arrive ou qui en repart ont été supprimés et remplacés par des flèches à plusieurs lancers. Ce qui a pour conséquence qu'il reste seulement les états intéressants où il y a vraiment un choix de lancers, et ce qui réduit le nombre total d'états dans un diagramme de $\binom{d}{n}$ à $\binom{d-2}{n-1}$, où n est le nombre de balles et d la hauteur maximale des lancers.

	1	2	3	4	5	6	7	8	balles
hauteur 2	1								
3	1	1							
4	1	2	1						
5	1	3	3	1					
6	1	4	6	4	1				
7	1	5	10	10	5	1			
8	1	6	15	20	15	6	1		
9	1	7	21	35	35	21	7	1	

Nombre d'états nécessaires dans un diagramme réduit.

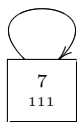
J'ai découvert cette simplification moi même, mais j'ai trouvé par la suite un document à propos de la logique et de la jonglerie écrit par Steven de Rooij¹ datant de 2001, dans lequel la possibilité de faire ce genre de réduction est évoquée dans un pied de page. Je suspecte aussi que des « théoriciens des graphes » aient déjà pensé à des choses similaires dans des contextes autres que la jonglerie bien avant moi. Je ne réclame donc pas la reconnaissance d'être le premier à avoir eu cette idée, bien que je sois sûrement le premier à exploiter cette réduction dans le domaine de la jonglerie.

Ce document a été produit grâce à un programme dénomé « \LaTeX » avec le package « \Xy-pic ». J'ai écrit un programme Python qui génère le code « \Xy-pic » pour toutes les flèches et les cases des diagrammes. L'ordonnancement a été fait manuellement pour éviter les intersections. La première version a vu le jour le 14 janvier 2003.

1. Voir homepages.cwi.nl/~rooij/.

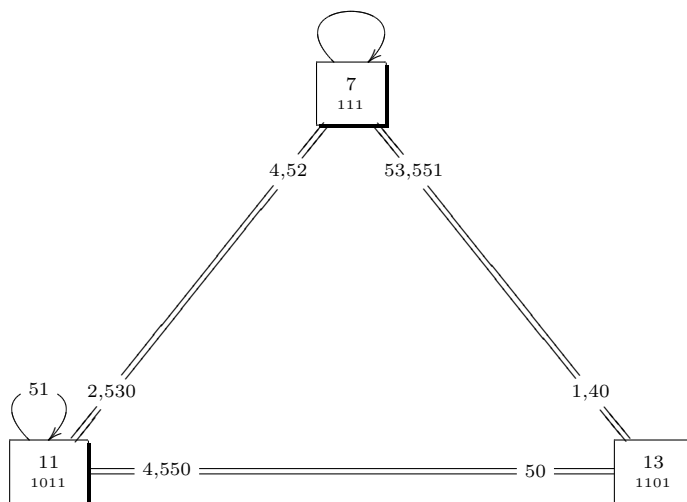
3 balles, hauteur maximale 4

3,42,441,4440

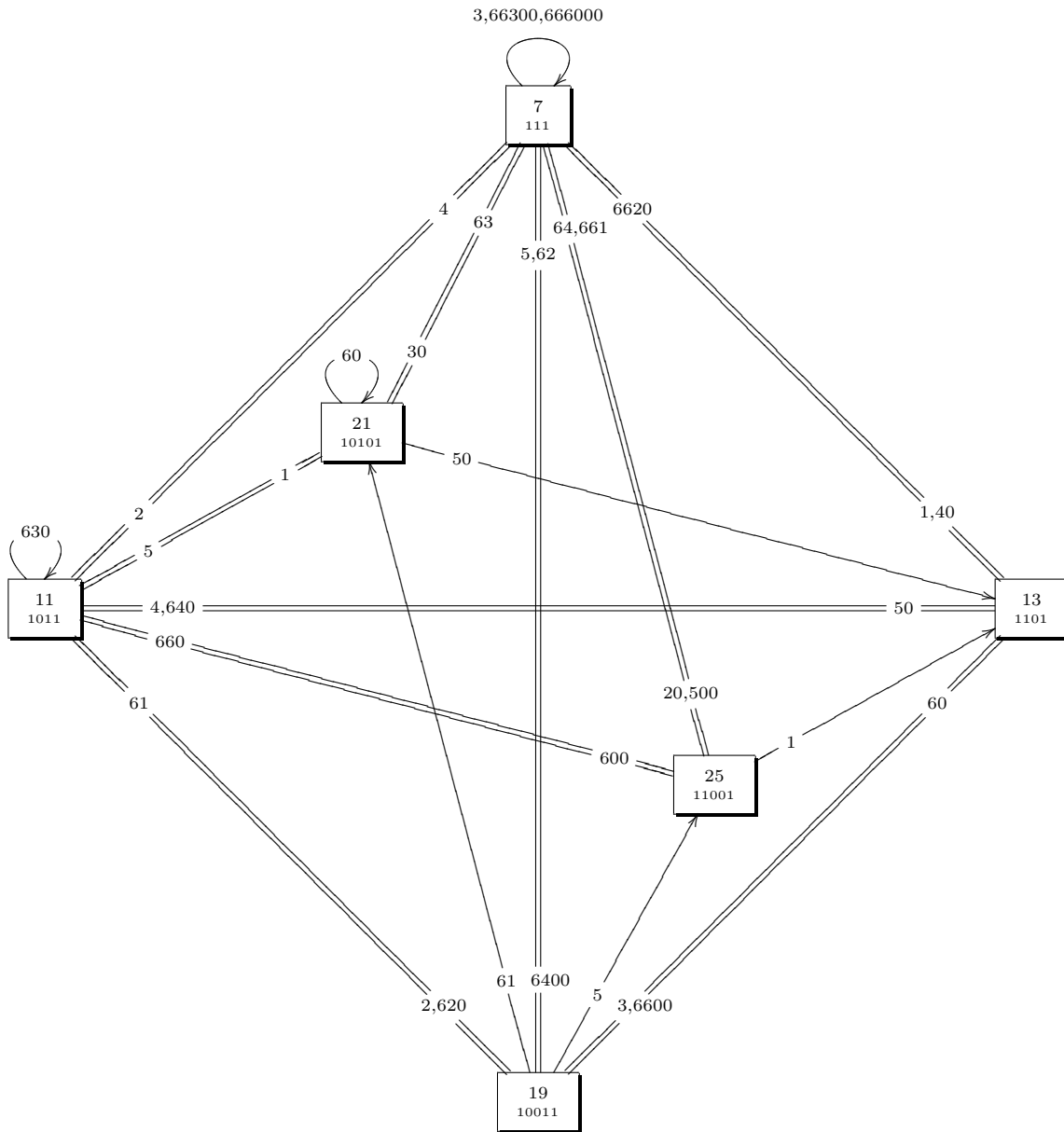


3 balles, hauteur maximale 5

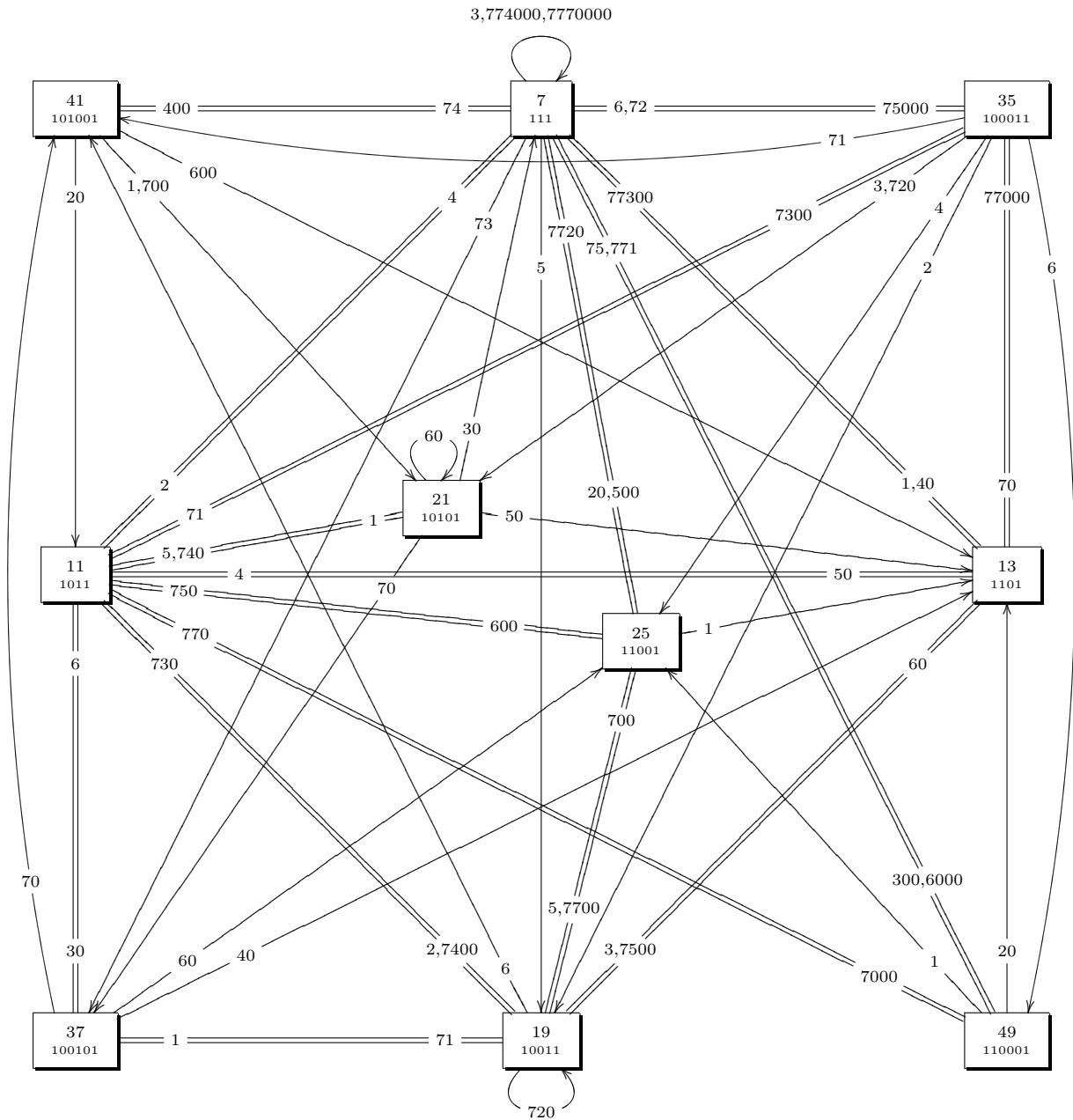
3,5520,55500



3 balles, hauteur maximale 6

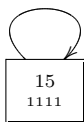


3 balles, hauteur maximale 7



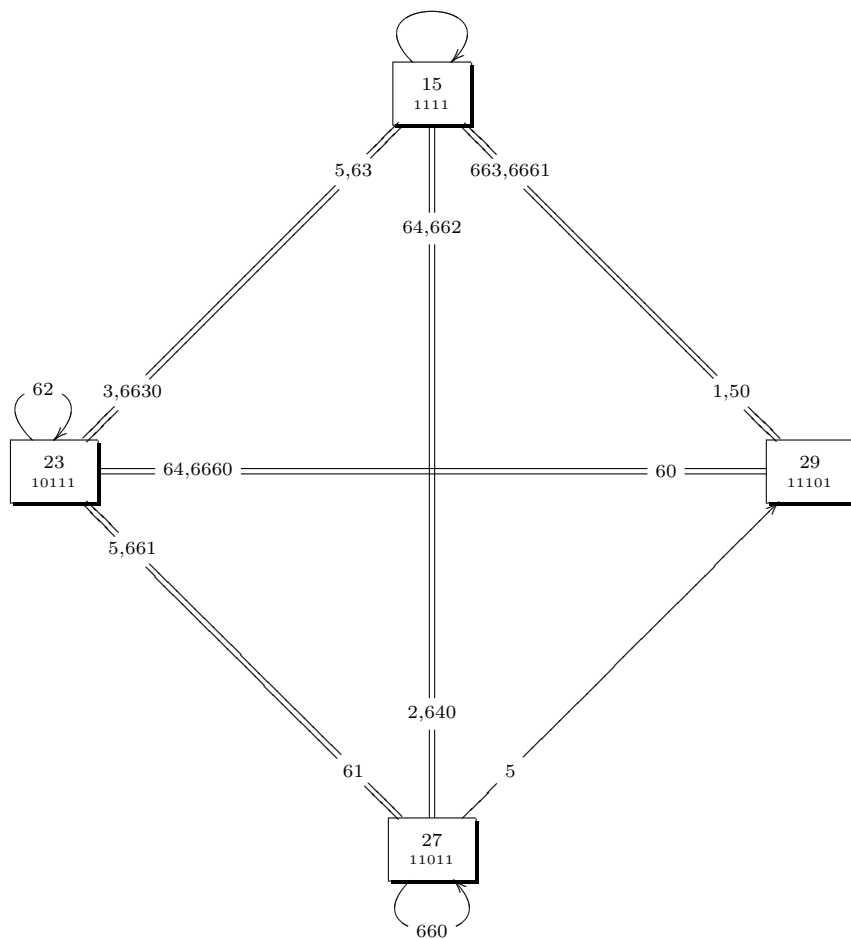
4 balles, hauteur maximale 5

4,53,552,5551,55550

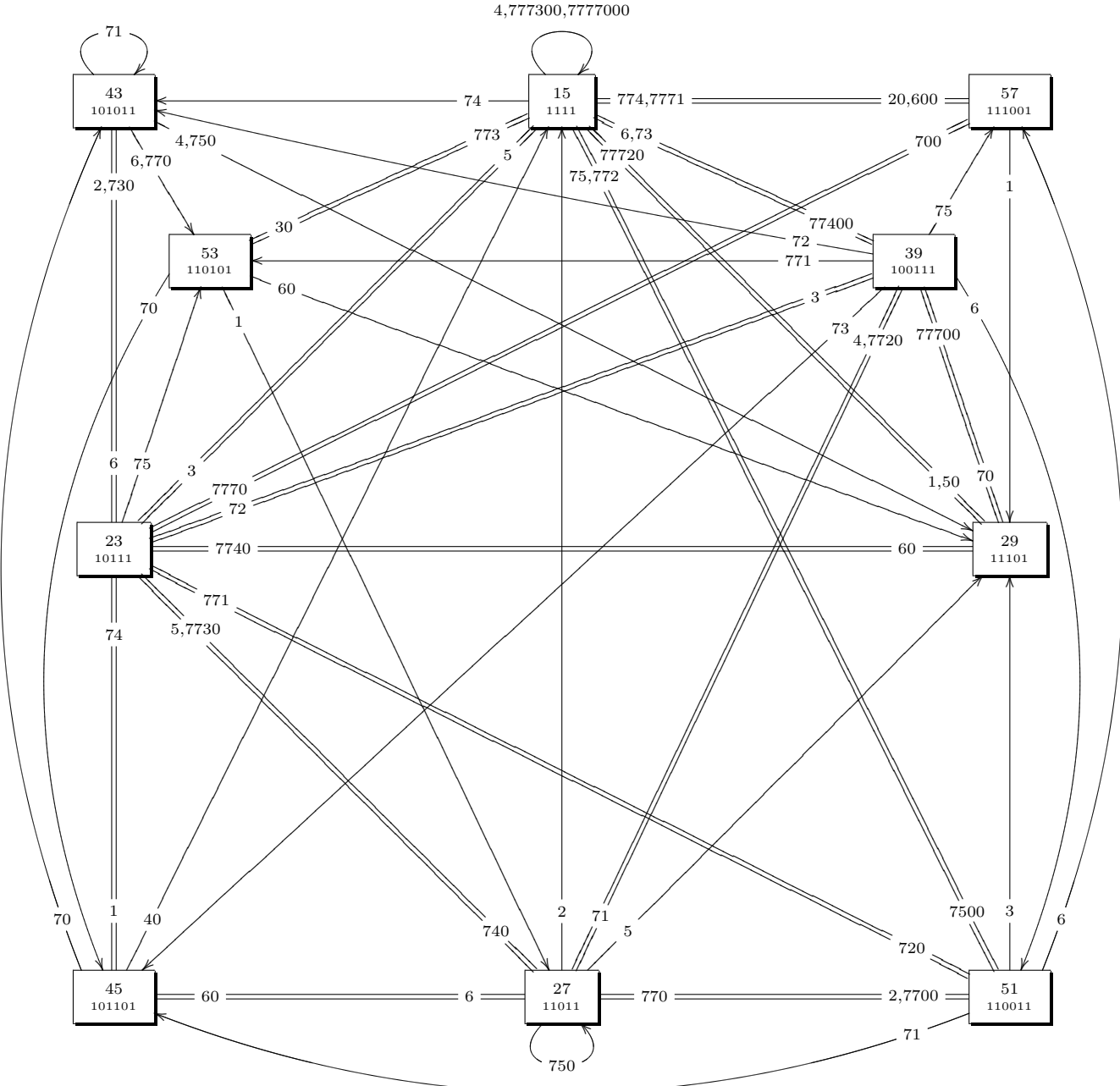


4 balles, hauteur maximale 6

4,66620,666600

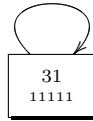


4 balles, hauteur maximale 7



5 balles, hauteur maximale 6

5,64,663,6662,66661,666660



5 balles, hauteur maximale 7

5,777720,7777700

