Emanuelle Makdissi
Étudiante de 3e année au baccalauréat
en enseignement secondaire,
Université Laval
emanuelle.makdissi.1@ulaval.ca

Claudia Corriveau
Professeure de didactique
des mathématiques,
Université Laval
Claudia.corriveau@fse.ulaval.ca

Un jeu de carte logari

Le lien entre exposant et logarithme étant au cœur de l'apprentissage en 5e secondaire, on peut penser que toute situation d'enseignement-apprentissage permettant aux élèves de manipuler, d'observer et de comprendre ces liens est pertinente. Le but de cette situation est d'amener les élèves à observer et à établir le lien entre l'écriture exponentielle et l'écriture logarithmique. Cela permet alors aux élèves de mieux conceptualiser le logarithme comme inverse de l'exponentiel, un concept qu'ils connaissent relativement peu à leur âge. Donc, une situation d'enseignement-apprentissage reliée aux logarithmes se doit d'inviter les élèves à manipuler les exposants pour les provoquer à rechercher et à construire le lien entre logarithme et exposant et à le verbaliser.

Ainsi, un jeu a été créé dans cette optique, c'est-à-dire dans lequel les élèves sont amenés à manipuler à la fois les écritures exponentielles et logarithmiques et à établir les correspondances.

Voici donc les règles du jeu :

Nombre de joueurs : de deux à quatre joueurs

Durée : environ 30-40 minutes

But du jeu

Il faut faire correspondre des cartes (exponentielles, nombres et logarithmiques) pour accumuler des points. Le gagnant est celui qui a totalisé le plus de points. Les points se comptent à la fin du jeu.

Composition du jeu

Répartition des cartes

Cartes « *exponentielles* » (base 2 à 9)

Exemples :

2^x | 3^x | 5^x

Cartes « *nombres* » (1 à 729 – 1 et des puissances de 2 à 9)

Exemples :

4 | 32 | 81

Cartes « *logarithmiques* »

Exemples :

$\log_2 2 = x$ | $\log_3 27 = x$ | $\log_2 y = 2$

thmique

Mise en place du jeu

Lorsque les trois paquets de cartes (exponentielles, nombres et logarithmiques) sont bien brassés, chaque joueur prend trois cartes de chaque paquet (pour un total de neuf cartes qu'il garde en main).

Faire des piles faces cachées avec le reste de chaque paquet. On place 5 cartes nombres et 3 cartes logarithmes faces visibles au centre du jeu (tous les joueurs ont accès à ces cartes).

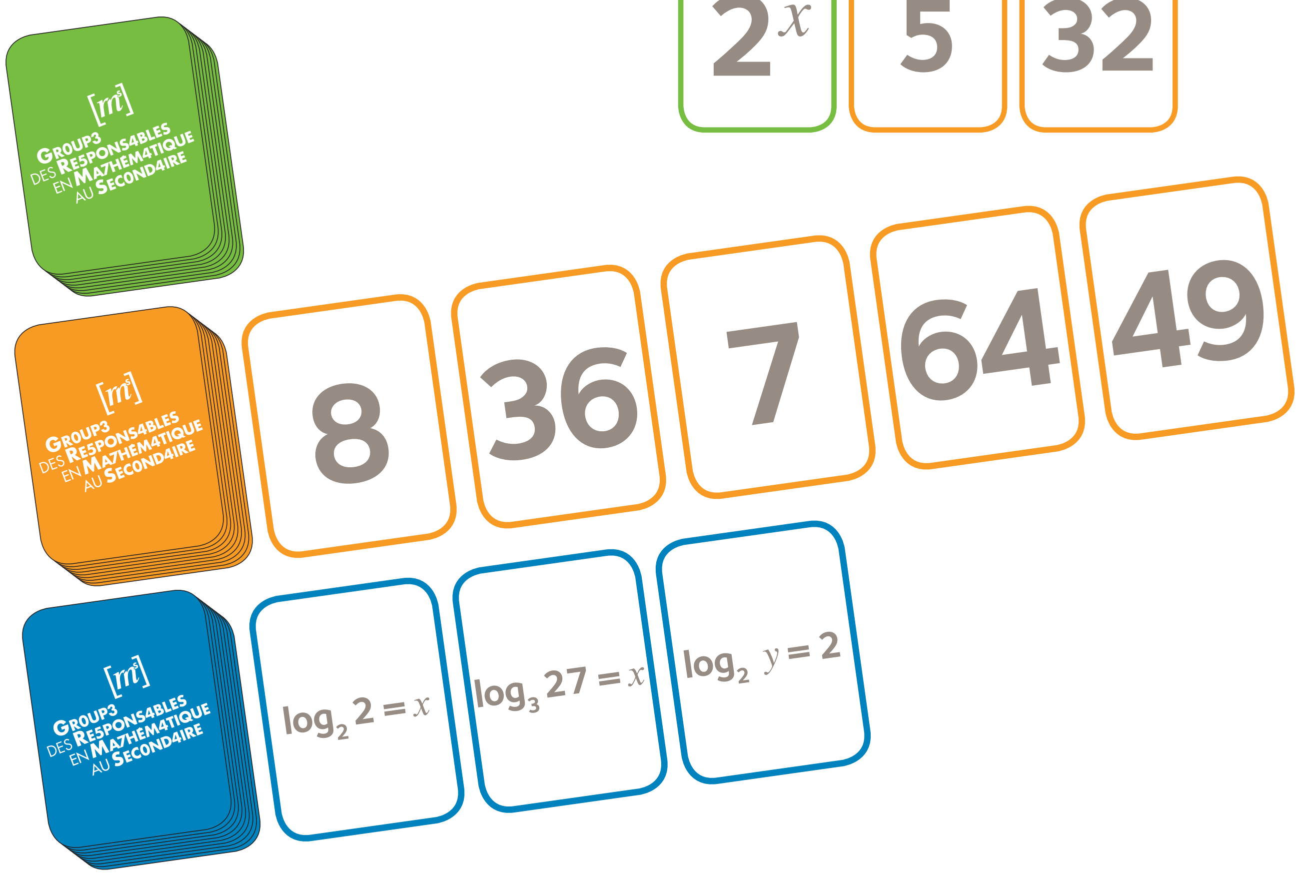
Le plus jeune joueur commence.

Déroulement du jeu

Premier tour

Le but d'un tour est de combiner une carte exponentielle et deux cartes nombres. La combinaison est faite de manière à ce qu'une des deux cartes nombres représente la valeur donnée à l'exposant x de la carte exponentielle et l'autre à la valeur correspondante à la puissance qui en résulte. Par exemple, un joueur peut faire la combinaison $2^5 = 32$ avec les cartes suivantes :

2^x | 5 | 32



UN JEU DE CARTE

logarithmique

(suite)

S'il est impossible pour le joueur de faire une combinaison, il peut piger :

DEUX CARTES NOMBRES

OU

DEUX CARTES LOGARITHMIQUES

OU

TROIS CARTES EXPONENTIELLES

Il ne peut effectuer de mélange. Les autres joueurs poursuivent de la même manière.

Lors de la pige de cartes nombres ou de cartes logarithmiques, un joueur peut prendre des cartes de la pioche (faces cachées) ou des cartes ouvertes (faces visibles). Aussitôt qu'un joueur prend une carte ouverte, celle-ci doit être remplacée par une carte de la pioche (la première carte sur le paquet faces cachées).

Lorsqu'un joueur fait une combinaison, les autres joueurs s'assurent de valider la proposition de combinaison de celui-ci puisqu'un joueur qui détecte une erreur fait automatiquement un point (et l'autre joueur doit évidemment éliminer sa combinaison et perdre son tour). Si la combinaison est acceptée, le joueur la place devant lui en une seule pile.

Deuxième tour et les suivants

À partir du deuxième tour, chaque joueur a la possibilité de faire les actions suivantes :

FAIRE UNE NOUVELLE COMBINAISON (EXPONENTIELLE, NOMBRE, NOMBRE)

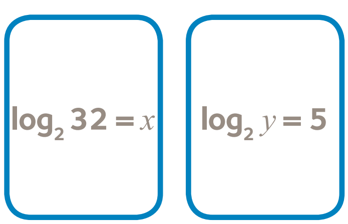
OU

PIGER DES CARTES (VOIR « PREMIER TOUR »)

OU

AJOUTER UNE CARTE LOGARITHMIQUE SUR UNE COMBINAISON DÉJÀ FAITE

Le joueur ne peut cumuler les actions, une seule des trois actions lui est permise. S'il décide d'ajouter une carte logarithmique sur une combinaison déjà faite, celle-ci doit évidemment correspondre à l'expression proposée. Dans l'exemple précédent, un joueur pourrait ajouter l'une des deux cartes suivantes à la combinaison $2^5 = 32$.



L'ajout d'une carte logarithme permettra au joueur de doubler les points accumulés pour la combinaison. De plus, lors d'un tour suivant, il peut ajouter une autre carte logarithmique à la combinaison, ce qui lui permet de quadrupler les points accumulés pour la combinaison. Il devient donc stratégique d'utiliser les cartes logarithmiques aux fins de gagner la partie.

Fin du jeu

Le jeu se termine lorsque la pile des cartes nombres est terminée. Lorsqu'un joueur qui pige la dernière carte du paquet, tous les joueurs complètent un dernier tour.

Points

Les joueurs comptent leurs points selon la grille ci-dessous. Par exemple, pour la combinaison effectuée précédemment, $2^5 = 32$, le joueur accumule 3 points. S'il a ajouté une carte logarithmique à sa combinaison, il double ses points et obtient 6 points. En utilisant cette grille, les joueurs peuvent par ailleurs valider leurs combinaisons. La colonne ***valeur du x*** indique la valeur de la carte nombre utilisée comme exposant et les colonnes ***carte logarithmique 1 et 2*** permettent de voir quelles cartes logarithmiques ont pu être utilisées. Toute combinaison fautive doit être éliminée du calcul.

Forme exponentielle	Points	Carte logarithme 1	Valeur du x	Carte logarithme 2	Valeur du y
$a^x = b$		$\log_a b = x$		$\log_a y = c$	
$2^x = 2$	1	$\log_2 2 = x$	1	$\log_2 y = 1$	2
$2^x = 4$	1	$\log_2 4 = x$	2	$\log_2 y = 2$	4
$2^x = 8$	2	$\log_2 8 = x$	3	$\log_2 y = 3$	8
$2^x = 16$	2	$\log_2 16 = x$	4	$\log_2 y = 4$	16
$2^x = 32$	3	$\log_2 32 = x$	5	$\log_2 y = 5$	32
$2^x = 64$	3	$\log_2 64 = x$	6	$\log_2 y = 6$	64
$2^x = 128$	4	$\log_2 128 = x$	7	$\log_2 y = 7$	128
$2^x = 256$	5	$\log_2 256 = x$	8	$\log_2 y = 8$	256
$2^x = 512$	6	$\log_2 512 = x$	9	$\log_2 y = 9$	512
$3^x = 3$	1	$\log_3 3 = x$	1	$\log_3 y = 1$	3
$3^x = 9$	1	$\log_3 9 = x$	2	$\log_3 y = 2$	9
$3^x = 27$	2	$\log_3 27 = x$	3	$\log_3 y = 3$	27
$3^x = 81$	3	$\log_3 81 = x$	4	$\log_3 y = 4$	81
$3^x = 243$	4	$\log_3 243 = x$	5	$\log_3 y = 5$	243
$3^x = 729$	5	$\log_3 729 = x$	6	$\log_3 y = 6$	729
$4^x = 4$	1	$\log_4 4 = x$	1	$\log_4 y = 1$	4
$4^x = 16$	2	$\log_4 16 = x$	2	$\log_4 y = 2$	16
$4^x = 64$	3	$\log_4 64 = x$	3	$\log_4 y = 3$	64
$4^x = 256$	4	$\log_4 256 = x$	4	$\log_4 y = 4$	256
$5^x = 5$	1	$\log_5 5 = x$	1	$\log_5 y = 1$	5
$5^x = 25$	3	$\log_5 25 = x$	2	$\log_5 y = 2$	25
$5^x = 125$	4	$\log_5 125 = x$	3	$\log_5 y = 3$	125
$6^x = 6$	1	$\log_6 6 = x$	1	$\log_6 y = 1$	6
$6^x = 36$	3	$\log_6 36 = x$	2	$\log_6 y = 2$	36
$6^x = 216$	4	$\log_6 216 = x$	3	$\log_6 y = 3$	216
$7^x = 7$	1	$\log_7 7 = x$	1	$\log_7 y = 1$	7
$7^x = 49$	3	$\log_7 49 = x$	2	$\log_7 y = 2$	49
$7^x = 343$	4	$\log_7 343 = x$	3	$\log_7 y = 3$	343
$8^x = 8$	1	$\log_8 8 = x$	1	$\log_8 y = 1$	8
$8^x = 64$	3	$\log_8 64 = x$	2	$\log_8 y = 2$	64
$8^x = 512$	5	$\log_8 512 = x$	3	$\log_8 y = 3$	512
$9^x = 9$	1	$\log_9 9 = x$	1	$\log_9 y = 1$	9
$9^x = 81$	3	$\log_9 81 = x$	2	$\log_9 y = 2$	81
$9^x = 729$	5	$\log_9 729 = x$	3	$\log_9 y = 3$	729

Dans un premier temps de jeu, il est possible de jouer au jeu sans les cartes logarithmiques. Ainsi, un enseignant pourrait décider de ne les introduire qu'une fois les élèves familiarisés avec le jeu. En effet, comme les élèves se seront alors déjà questionnés quant à la valeur à attribuer à x pour obtenir une autre valeur ($a^x = b$) ils seront en mesure de faire le lien avec la forme logarithmique puisque celle-ci correspond à la réponse du $log_a b$. Bref, jouer sans les cartes logarithmiques permet d'introduire la notion de logarithme et, lorsque les cartes sont ajoutées, cela permet de travailler en plus l'écriture logarithmique.

Bénéfices d'un tel jeu

Ce jeu permettra donc aux élèves de faire le lien entre l'écriture logarithmique et exponentielle à l'aide des cartes logarithmiques. De plus, il prépare les élèves à observer les liens entre les propriétés des exposants, qui sont intuitivement utilisées dans le jeu pour chercher les meilleures combinaisons, et les propriétés des logarithmes qui peuvent être observées lors de certaines combinaisons de cartes.

Ce jeu fait appel à la notation exponentielle parallèlement à la notation logarithmique, mais encore sollicite les manipulations intuitives des élèves qui deviennent un tremplin vers la construction des lois des exposants et des propriétés des logarithmes. Pour ce faire, il demeure pertinent que les élèves puissent jouer sur une base régulière puisque, dans une perspective de construction des savoirs, il est possible de penser que c'est l'action répétée et la réflexion sur elle qui peut mener les élèves à construire des régularités, à établir des règles concernant les exposants, les logarithmes et les liens de réciprocité qui les unissent et à les verbaliser. Ce n'est pas en une ou deux manches que de grandes régularités se construisent, mais dans une action maintes fois répétée et réfléchie.

Il n'a malheureusement pas été possible d'expérimenter amplement ce jeu en contexte réel de classe. Il serait vraiment intéressant de vérifier si des groupes d'élèves jouant amplement avec la fonction exponentielle et logarithmique par l'intermédiaire de ce jeu et d'autres se distinguent significativement des groupes d'élèves qui n'auraient pas bénéficié de ce type d'intervention ludique et constructif.

Note

Cet article est le prolongement d'une réflexion amorcée dans le cadre d'un travail fait dans le cours Didactique des mathématiques I (prof. C. Corriveau, session d'automne 2015, Université Laval). Le travail original a été mené par Emanuelle Makdissi et Joëlle Beauchesne.

Disponibilité du jeu logarithme

Le jeu logarithme se trouve en version payante à l'adresse suivante : https://www.thegamecrafter.com/games/logarithme-le-jeu.

UN CANEVAS GRATUIT DU JEU QUI PEUT ÊTRE IMPRIMÉ SE TROUVE ÉGALEMENT À CETTE ADRESSE.

Annexe

INVENTAIRE DES CARTES

CARTES NOMBRES

CARTES	QUANTITÉ
1	10
2	15
3	13
4	15
5	6
6	6
7	6
8	12
9	12
16	6
25	3
27	3
32	3
36	3
49	3
64	18
81	6
125	2
128	3
216	2
243	2
256	5
343	2
512	4
729	4

CARTES EXPONENTIELLES

CARTES	QUANTITÉ
2^x	30
3^x	24
4^x	15
5^x	12
6^x	12
7^x	12
8^x	6
9^x	6

CARTES LOGARITHMIQUES (une de chaque)

$log_2 2 = x$	$log_4 64 = x$	$log_2 y = 1$	$log_4 y = 3$
$log_2 4 = x$	$log_4 256 = x$	$log_2 y = 2$	$log_4 y = 4$
$log_2 8 = x$	$log_5 5 = x$	$log_2 y = 3$	$log_5 y = 1$
$log_2 16 = x$	$log_5 25 = x$	$log_2 y = 4$	$log_5 y = 2$
$log_2 32 = x$	$log_5 125 = x$	$log_2 y = 5$	$log_5 y = 3$
$log_2 64 = x$	$log_6 6 = x$	$log_2 y = 6$	$log_6 y = 1$
$log_2 128 = x$	$log_6 36 = x$	$log_2 y = 7$	$log_6 y = 2$
$log_2 256 = x$	$log_6 216 = x$	$log_2 y = 8$	$log_6 y = 3$
$log_2 512 = x$	$log_7 7 = x$	$log_2 y = 9$	$log_7 y = 1$
$log_3 3 = x$	$log_7 49 = x$	$log_3 y = 1$	$log_7 y = 2$
$log_3 9 = x$	$log_7 343 = x$	$log_3 y = 2$	$log_7 y = 3$
$log_3 27 = x$	$log_8 8 = x$	$log_3 y = 3$	$log_8 y = 1$
$log_3 81 = x$	$log_8 64 = x$	$log_3 y = 4$	$log_8 y = 2$
$log_3 243 = x$	$log_8 512 = x$	$log_3 y = 5$	$log_8 y = 3$
$log_3 729 = x$	$log_9 9 = x$	$log_3 y = 6$	$log_9 y = 1$
$log_4 4 = x$	$log_9 81 = x$	$log_4 y = 1$	$log_9 y = 2$
$log_4 16 = x$	$log_9 729 = x$	$log_4 y = 2$	$log_9 y = 3$