



Depuis seize ans, *Le Monde* soutient les jeunes chercheurs et la recherche.

Lancé en 1997, le Prix *Le Monde* de la recherche universitaire entend valoriser les premiers travaux de jeunes chercheurs francophones susceptibles d'influencer notre environnement scientifique, économique, social et/ou artistique.

Cette année, à l'issue du concours présidé par le philosophe Edgar Morin pour les sciences humaines et sociales et par l'académicien Pierre Léna pour les sciences dites «dures», ce prix offrira la possibilité à cinq docteurs récemment diplômés en sciences humaines et sociales de publier leur thèse aux Presses universitaires de France et à cinq docteurs en sciences dites «dures» de publier un résumé de leurs travaux dans *Pour la Science* et dans un ouvrage publié aux Éditions Le Pommier.

Par ailleurs le quotidien *Le Monde* présentera l'ensemble de ces thèses dans un cahier spécial. Les thèses à fortes composantes interdisciplinaires seront les bienvenues.

16^e
édition

PRIX *Le Monde* DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Pour sa seizième édition, le Prix *Le Monde* de la recherche universitaire est ouvert aux :

Doctorats de sciences humaines et sociales (toutes disciplines) soutenus entre le 31 octobre 2011 et le 31 décembre 2012.
Les inscriptions seront enregistrées jusqu'au 1^{er} mai 2013 inclus.

Doctorats de sciences mathématiques, mécaniques, informatiques, physiques, chimiques, sciences de la Terre et de l'univers, sciences du vivant, neurosciences, médecine (doctorats de recherche uniquement), etc., ainsi que dans les technologies correspondantes soutenus entre le 31 octobre 2011 et le 31 décembre 2012.
Les inscriptions seront enregistrées jusqu'au 1^{er} mai 2013 inclus.

RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES ET INSCRIPTIONS

Site internet : www.lemonde.fr/prix-recherche/

Email : prixrecherche@lemonde.fr

Le Monde



Fondation Charles Léopold Mayer
pour le Progrès de l'Homme

LOGIQUE & CALCUL

Des cartes bien mélangées

Les mathématiciens comprennent de mieux en mieux le mélange des cartes. Toutefois, malgré des avancées significatives, l'affaire reste délicate.

Jean-Paul DELAHAYE

Quand nous faisons un tour de magie avec des cartes ou plus simplement avant de les distribuer, nous les mélangeons. Ce faisant, notre but est d'arriver à un désordre convenable qui ne favorise aucune distribution et aucun joueur. Mais qu'est-ce que cela signifie vraiment ? Les mathématiques aident-elles à mieux cerner le problème ?

De nombreuses personnes s'étonnent quand on leur dit qu'il y a des progrès en mathématiques. Pour elles, cette science millénaire est à un point de maturité tel que les découvertes et les nouveautés y deviennent rares. Sur un sujet banal comme le mélange d'un paquet de cartes, il n'y a, pensent-elles, certainement plus rien à dire. C'est totalement faux. Non seulement les mathématiques n'ont jamais été aussi actives, mais, même sur des sujets apparemment élémentaires et aussi anciens que le mélange des cartes, de nouvelles connaissances sont élaborées chaque année. Certaines recherches récentes répondent enfin aux questions que tout joueur se pose sur le désordre du paquet.

Deux grands types de méthodes conduisent à des questions et des mathématiques différentes : les mélanges déterministes et les mélanges probabilistes.

Un mélange déterministe est tel que quand nous l'effectuons une première fois, puis une seconde en remettant le paquet dans le même ordre initial, nous obtenons exactement le même résultat. Le hasard n'intervient pas.



Les mélanges probabilistes ne donnent pas le même ordre des cartes à chaque fois, car ils dépendent de facteurs aléatoires et qui échappent à celui effectuant la manipulation, sauf s'il triche.

Commençons par le plus simple des mélanges déterministes, qui est le mélange *Faro Out* (on dit aussi *Pharaon Out*, ou *Perfect Shuffle* en anglais).

– On coupe le paquet en deux parties ayant exactement le même nombre de cartes, le dessus A et le dessous B. On les intercale de façon à alterner parfaitement les cartes du paquet A et du paquet B, et en s'assurant que la carte du dessus du paquet A reste en première position dans le paquet mélangé (la dernière carte reste alors aussi en place).

Exemple : le paquet $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ est séparé en deux, $\{1, 2, 3, 4\}$ et $\{5, 6, 7, 8\}$, ce qui, après l'intercalation des deux petits paquets, donne l'ordre $\{1, 5, 2, 6, 3, 7, 4, 8\}$. Si, au moment de l'insertion, on fait passer la carte numéro 1 de A en position 2, ce qui donne $\{5, 1, 6, 2, 7, 3, 8, 4\}$, le mélange est nommé *Faro In*. En opérant trois fois de suite le *Faro Out* sur un paquet de huit cartes, on revient à l'ordre initial : $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\} \rightarrow \{1, 5, 2, 6, 3, 7, 4, 8\} \rightarrow \{1, 3, 5, 7, 2, 4, 6, 8\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$.

Les prestidigitateurs connaissent bien ces mélanges et certains savent les faire de manière parfaite plusieurs fois de suite. Un petit film (http://bit.ly/pls425_delahaye_houston) montre le mathématicien Kevin Houston, de l'Université de Leeds, réaliser huit fois de suite un *Faro Out* avec un jeu de